

OHJE YVL C.3

YDINLAITOKSEN RADIOAKTIIVISTEN AINEIDEN PÄÄSTÖJEN RAJOITTAMINEN JA VALVONTA

1	Johdanto	3
2	Soveltamisala	5
3	Säteilyaltistusta ja päästöjä koskevat rajoitukset	6
3.1	Yleiset vaatimukset	6
3.2	Suunnittelussa käytettävät rajoitukset	7
3.2.1	Normaalit käyttötilanteet ja odotettavissa olevat käyttöhäiriöt	7
3.2.2	Onnettomuudet	7
3.3	Käytön aikaiset rajoitukset	8
3.3.1	Päästörajat	8
3.3.2	Toimenpiteitä vaativat päästöt	9
3.3.3	Suunnitellut päästöt	9
3.3.4	Päästötavoitteet	9
4	Eriyiset järjestelmät päästöjen rajoittamiseksi	10
5	Päästömittauksille asetettavat vaatimukset	11
5.1	Yleiset vaatimukset	11
5.2	Ydinvoimalaitoksen päästöjen mittaus normaalien käyttötilanteiden aikana	12
5.2.1	Päästöt ilmaan	12
5.2.1.1	Radioaktiiviset jalokaasut	12
5.2.1.2	Radioaktiivinen jodi	13
5.2.1.3	Muut radioaktiiviset aineet	13
5.2.2	Päästöt veteen	14
5.3	Ydinvoimalaitoksen poikkeuksellisten päästöjen mittaus	14
5.3.1	Päästöt ilmaan	14
5.3.2	Päästöt veteen	15
6	Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt	16
7	LIITE A Yhteenveto ydinvoimalaitoksen normaalikäytön aikaisten päästöjen mittauksista	17
8	Viitteet	19

Määritelmät

Valtuutusperusteet

Ydinenergialain (990/1987) 7 r §:n mukaan Säteilyturvakeskuksen tehtävänä on asettaa ydinenergialain 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 turvallisuusvaatimuksien soveltamista käytössä tai rakenteilla oleviin ydinlaitoksiin, se ottaa huomioon ydinenergialain (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.*

Ydinenergialain 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.*

Uusien ydinlaitosten osalta tämä ohje on voimassa 01.04.2019 alkaen toistaiseksi. Rakenteilla olevilla ja käyville ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä.

Ohje kumoaa ohjeen YVL C.3 (15.11.2013).

STUK • SÄTEILYTURVAKESKUS
STRÅLSÄKERHETSCENTRALEN
RADIATION AND NUCLEAR SAFETY AUTHORITY

Osoite / Address • Laippatie 4, 00880 Helsinki

Postiosoite / Postal address • PL / P.O.Box 14, FI-00811 Helsinki, FINLAND

Puh. / Tel. (09) 759 881, +358 9 759 881 • Fax (09) 759 88 500, +358 9 759 88 500 • www.stuk.fi

1 Johdanto

101. Ydinvoimalaitoksen ja muun ydinlaitoksen käytöstä voi aiheutua ympäristön väestölle säteilyaltistusta radioaktiivisten aineiden päästöjen ja laitokselta tulevan suoran säteilyn takia. Jotta ympäristön väestön säteilyaltistus voidaan minimoida, ydinlaitoksen normaalista käytöstä sekä mahdollisista käyttöhäiriöistä ja onnettomuuksista aiheutuvaa säteilyaltistusta rajoitetaan. [2013-11-15]

102. Normaalien käyttötilanteiden aikana ydinlaitoksesta päästetään ilmakehään laitoksen ilmanvaihdon poistoilmaa ja prosesseista poistettuja kaasumaisia aineita, joita on tarvittaessa puhdistettu. Vesiympäristöön päästetään laitoksen prosesseista peräisin olevia puhdistettuja poistovesiä. Normaalien käyttötilanteiden aikaisten päästöjen kannalta merkittäviä päästöreittejä ovat esim. laitoksen poistoilmapiippu ja poistovesikanava. Häiriö- ja onnettomuustilanteissa radioaktiivisia aineita voi päästä ympäristöön myös normaaleista poikkeavia reittejä pitkin ja päästöjen koostumus voi olla erilainen kuin normaalisti. Päästöjä valvotaan toisaalta laitoksen sisäpuolella tehtävien prosessi- ja päästömittausten avulla ja toisaalta tarkkailemalla ympäristössä vallitsevaa säteilytasoa ja radioaktiivisia aineita. [2019-03-15]

103. Ydinenergian käytöstä säädetään ydinenergialaissa (990/1987) ja sen nojalla annetussa ydinenergia-asetuksessa (161/1988). Ydinenergielain 6 §:n mukaisesti *ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.* [2019-03-15]

104. Säteilylaissa (859/2018) ja valtioneuvoston asetuksessa ionisoivasta säteilystä (1034/2018) määrätään yleisesti säteilyaltistuksen rajoittamisesta. Säteilylain 2 luvun (Säteilysuojelun yleiset periaatteet) 5–7 §:en ja luvun 9 (Säteilymittaukset) määräyksiä sovelletaan myös ydinenergian käyttöön. [2019-03-15]

105. Säteilylain (859/2018) 2 luvun 5–7 §:en mukaisesti säteilyn käytön ja muun säteilyaltistusta aiheuttavan toiminnan on täytettävä seuraavat vaatimukset, jotta ne ovat hyväksyttäviä:

1. *Toiminnalla saavutettava hyöty on suurempi kuin toiminnasta aiheutuva haitta (oikeutusperiaate).*
2. *Toiminta on järjestetty siten, että siitä aiheutuva terveydelle haitallinen säteilyaltistus pidetään niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista (optimointiperiaate).*
3. *Yksilön säteilyaltistus ei ylitä asetuksella vahvistettavia enimmäisarvoja (yksilönsuojaperiaate).* [2019-03-15]

106. Ydinenergialain (990/1987) 7 c §:n mukaisesti *ydinlaitoksesta tai muusta ydinenergian käytöstä väestön yksilölle aiheutuvan säteilyaltistuksen enimmäisarvot säädetään valtioneuvoston asetuksella. Raja-arvot ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöille siten, ettei valtioneuvoston asetuksella säädettyjä säteilyaltistuksen enimmäisarvoja ylitetä, vahvistaa STUK. Radioaktiivisten aineiden päästöjen valvonta on järjestettävä siten, että tässä pykälässä tarkoitettujen raja-arvojen noudattaminen voidaan luotettavasti todeta.* Nämä päästörajat esitetään STUKin hyväksymissä ydinlaitoksen turvallisuusteknisissä käyttöehdoissa. Mittaustulosten perusteella voidaan tarvittaessa ryhtyä toimiin päästöjen rajoittamiseksi. [2019-03-15]

107. Säteilyturvakeskuksen määräyksessä ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2018) esitetään ydinvoimalaitoksen turvallisuutta koskevat yleiset säännökset sekä määräyksen 24 §:ssä säteilymittauksia ja radioaktiivisten aineiden päästöjen valvontaa ja väestön säteilyannosten arviointia koskevat vaatimukset. Tämän määräyksen lukuun 3 sisältyvät säteilyaltistusta ja radioaktiivisten aineiden päästöjä koskevat vaatimukset. STUKin määräyksessä STUK Y/4/2018 esitetään ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuutta koskevat säännökset, joita sovelletaan myös erillisiin ydinjätteen käsittely- ja varastointilaitoksiin, jotka eivät ole osa ydinvoimalaitosta. Määräyksiä laadittaessa on otettu huomioon säteilylain lukuun 2 sisältyvät periaatteet. [2019-03-15]

108. Euratom-sopimuksen 37 artiklan soveltamisesta annetun Euroopan komission suosituksen (2010/635/Euratom) mukaan jäsenvaltioiden on toimitettava komissiolle tietoja ydinenergian käytön arvioiduista ympäristövaikutuksista. Esimerkiksi ydinvoimalaitoksen tiedot on toimitettava mahdollisuuksien mukaan vuosi ennen tai viimeistään kuusi kuukautta ennen käyttöluvan myöntämistä. [2013-11-15]

2 Soveltamisala

201. Tässä ohjeessa esitetään luvanhakijaa ja -haltijaa koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset ydinvoimalaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittamiselle sekä niille säteilymittauksille, näytteenottojärjestelmille ja laboratoriomäärityksille, joiden avulla valvotaan laitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjä. Lisäksi esitetään suunnitteluvaatimuksia erityisesti päästöjen rajoittamiseen tarkoitetuille järjestelmille. Ohjeen vaatimukset koskevat soveltuvin osin myös muita ydinlaitoksia niille tehtävien soveltamispäätösten mukaisesti.

Ydinjätteiden käsittelylle ja ydinjätehuoltoon liittyville ydinlaitoksille esitetään kuitenkin vastaavat vaatimukset ohjeissa YVL D.3 "Ydinpolttoaineen käsittely ja varastointi", YVL D.4 "Matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteiden käsittely ja ydinlaitoksen käytöstäpoisto", ja YVL D.5 "Ydinjätteiden loppusijoitus", joissa viitataan paikoin tähän ohjeeseen. [2019-03-15]

202. Tätä ohjetta sovelletaan ydinlaitoksen suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöönottoon ja käyttöön. Ohje koskee laitoksen normaaleja käyttötilanteita sekä häiriö- ja onnettomuustilanteita. Ydinlaitosten käytöstä poistoon sovelletaan ohjetta YVL D.4.

[2019-03-15]

203. Ohjeessa YVL C.1 "Ydinlaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus" esitetään ydinlaitosten rakenteellista säteilyturvallisuutta ja ohjeessa YVL C.6 "Ydinlaitoksen säteilymittaukset" säteilymittausjärjestelmiä ja -laitteita koskevat vaatimukset. [2019-03-15]

204. Päästöjen leviämisen ja ympäristön väestön säteilyannosten arviointia koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL C.4 "Ydinlaitoksen ympäristön väestön säteilyannosten arviointi". Ympäristön säteilytason ja sinne vapautuvien radioaktiivisten aineiden tarkkailua koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL C.7 "Ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonta". Ydinvoimalaitoksen häiriö- ja onnettomuusanalyysijä käsitellään kokonaisuutena ohjeessa YVL B.3 "Ydinvoimalaitoksen deterministiset turvallisuusanalyysit", ja todennäköisyysperusteista riskianalyysiä ohjeessa YVL A.7 "Ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja riskien hallinta". Ydinlaitoksen ympäristön säteilyturvallisuutta koskeva raportointi STUKille, mukaan lukien päästöjen raportointi, selvitetään ohjeessa YVL A.9 "Ydinlaitoksen toiminnan säännöllinen raportointi".

Ydinvoimalaitoksen laboratoriotoiminnalle sekä primääri- ja sekundääripiirin radiokemiallisille mittauksille esitetään vaatimukset ohjeessa YVL B.5 "Ydinvoimalaitoksen primääripiiri".

Ydinlaitoksen alustavaa ja lopullista turvallisuusselostetta käsitellään ohjeessa YVL A.1 "Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta", ja turvallisuusteknisiä käyttöehtoja ohjeessa YVL A.6 "Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta". [2019-03-15]

3 Säteilyaltistusta ja päästöjä koskevat rajoitukset

3.1 Yleiset vaatimukset

301. Ydinlaitoksen käytöstä aiheutuva säteilyaltistus on pidettävä niin pienenä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Ydinlaitos ja sen käyttö on lisäksi suunniteltava siten, että ydinenergia-asetuksessa (161/1988) esitettyjä rajoituksia ei ylitetä. Yksinomaan rajoitusten alittaminen ei siis ole riittävää, vaan laitoksen käytöstä aiheutuvat radioaktiivisten aineiden päästöt ja ympäristön säteilytasot on pidettävä niin pieninä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. [2019-03-15]

302. Ydinenergialain (990/1987) 7 a §:n mukaisesti *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.* Radioaktiivisten aineiden päästöjen ja ympäristön säteilytasojen rajoittaminen on toteutettava soveltamalla parhaita käyttökelpoisia tekniikoita. [2019-03-15]

303. Ydinlaitoksen periaatepäätöshakemuksen yhteydessä ohjeen YVL A.1 mukaisesti STUKille toimitettavissa asiakirjoissa on esitettävä ne periaatteet, joiden mukaan radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta on tarkoitus järjestää. Asiakirjoissa on myös esitettävä arvio odotettavissa olevista päästöistä sekä normaalien käyttötilanteiden aikana että käyttöhäiriö- ja onnettomuustilanteissa. [2013-11-15]

304. Luvanhakijan ja -haltijan on esitettävä ohjeen YVL A.1 mukaisissa ydinlaitoksen alustavassa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa analyysi radioaktiivisten aineiden päästöistä ja väestön säteilyaltistuksesta, jotka voivat aiheutua laitoksen normaaleista käyttötilanteista, käyttöhäiriöistä tai onnettomuuksista. Selosteissa on myös perusteltava, että laitoksen käytöstä aiheutuva säteilyaltistus on niin vähäistä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista ja että radioaktiivisten aineiden päästöjä ja ympäristön säteilytasoja rajoitetaan soveltamalla parasta käyttökelpoista tekniikkaa. [2019-03-15]

3.2 Suunnittelussa käytettävät rajoitukset

3.2.1 Normaalit käyttötilanteet ja odotettavissa olevat käyttöhäiriöt

305. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 22 b §:ssä määrätään, että *ydinvoimalaitoksen ja muun ydinreaktorilla varustetun ydinlaitoksen normaalista käytöstä väestön yksilön saaman vuosiansiannoksen rajoitus on 0,1 millisievertiä ja että odotettavissa olevan käyttöhäiriön seurauksena väestön yksilön saaman vuosiansiannoksen rajoitus on 0,1 millisievertiä*. Rajoitukset koskevat väestön eniten altistuvaa ryhmää edustavalle henkilölle aiheutuvaa vuosiansiannosta.

[2019-03-15]

306. Luvanhakijan ja -haltijan on analysoitava, kuinka suuria efektiivisiä annoksia aiheutuu normaaleista käyttötilanteista ja odotettavissa olevista käyttöhäiriöistä väestön eniten altistuvaa ryhmää edustavalle henkilölle. Lisäksi on analysoitava väestölle aiheutuvia kollektiivisiä annoksia. Ydinlaitoksen normaalista käytöstä aiheutuvia kollektiivisiä annoksia laskettaessa on otettava huomioon kaikki toiminnot laitosalueella. Näihin kuuluvat myös voimalaitosjätteen käsittely, välivarastointi ja loppusijoituslaitoksen käyttötoimet sekä käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointi. [2019-03-15]

3.2.2 Onnettomuudet

307. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 22 b §:ssä määrätään ydinvoimalaitoksen ja muun ydinreaktorilla varustetun ydinlaitoksen onnettomuuksia koskien, että *väestön yksilön saaman päästöstä aiheutuvan vuosiansiannoksen rajoitus on*

- *luokan 1 oletetuille onnettomuuksille 1 millisievertiä*
- *luokan 2 oletetuille onnettomuuksille 5 millisievertiä*
- *oletetun onnettomuuden laajenukselle 20 millisievertiä*. [2019-03-15]

308. Rajoitukset koskevat väestön eniten altistuvaa ryhmää edustavalle henkilölle aiheutuvaa vuosiansiannosta. [2019-03-15]

309. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 22 b §:ssä määrätään, että *ydinvoimalaitoksen vakavasta reaktorionnettomuudesta aiheutuvasta radioaktiivisten aineiden päästöstä ei saa seurata tarvetta väestön laajoille suojautumistoimenpiteille eikä pitkäaikaisille laajojen maa- ja vesialueiden käyttörajoituksille*.

Pitkäaikaisvaikutusten rajoittamiseksi ulkoilmaan vapautuvan cesium-137-päästön raja-arvo on 100 terabecquerelia. Raja-arvon ylittymisen mahdollisuuden on oltava erittäin pieni.

Väestön suojautumistoimenpiteitä onnettomuuden aikaisessa vaiheessa edellyttävän päästön

mahdollisuuden on oltava erittäin pieni. [2019-03-15]

310. Ydinvoimalaitoksen suunnittelussa on osoitettava analyysein, että vakavan onnettomuuden aiheuttamasta radioaktiivisten aineiden päästöstä ei seuraa tarvetta väestön evakuoinnille kauempana kuin suojavyöhykkeellä ja sisälle suojautumiselle kauempana kuin varautumisalueella, ja että cesium-137-päästö (Cs-137) alittaa sille asetetun raja-arvon 100 TBq. [2019-03-15]

311. Ohjeessa YVL A.7 esitetään esiintymistäajuuden raja-arvo onnettomuuksille, joissa Cs-137-päästö ylittää 100 TBq, sekä suojarakennustoiminnon menettämistä vakavissa reaktorionnettomuuksissa koskeva vaatimus, jolla rajoitetaan onnettomuuden aikaisessa vaiheessa väestön suojautumistoimenpiteitä edellyttävän päästön esiintymistäajuutta. [2013-11-15]

312. Luvanhakijan ja -haltijan on analysoitava, kuinka suuria efektiivisiä annoksia aiheutuu onnettomuuksista väestön eniten altistuvaa ryhmää edustavalle henkilölle ja kuinka suuria kollektiivisiä annoksia aiheutuu väestölle. [2013-11-15]

312a. Lisäksi on analysoitava vakavasta reaktorionnettomuudesta aiheutuvan maa- ja vesialueiden saastumisen laajuutta ja kestoa. [2019-03-15]

3.3 Käytön aikaiset rajoitukset

3.3.1 Päästörajat

313. Luvanhakijan ja -haltijan on johdettava ydinvoimalaitokselle (samalla laitospaikalla sijaitsevat ydinvoimalaitosyksiköt ja muut ydinlaitokset) radioaktiivisten aineiden päästörajat siten, että ydinenergia-asetuksen (161/1988) 22 b §:n mukaista yksilön annosta koskevaa rajoitusta ei ylitetä. [2019-03-15]

314. Luvanhakijan ja -haltijan on määritettävä erikseen päästörajat säteilyaltistuksen kannalta tärkeimmille radionuklidiryhmille tai radionuklideille. Rajojen johtamisessa on otettava huomioon kaikki merkittävät radionuklidit ja päästöreitit ja käytettävä ajan tasalla olevia teoreettiseen ja käytännön tietämykseen perustuvia malleja ja parametrejä sekä riittäviä turvallisuusmarginaaleja. [2013-11-15]

315. Päästörajat on määriteltävä vuoden pituisen jakson aikana tapahtuville päästöille. Jos ympäristön säteilytarkkailu osoittaa, että väestön yksilön säteilyannos voi ylittää rajoituksen, päästörajat on määritettävä uudelleen. [2019-03-15]

316. Ohjeen YVL A.6 mukaan luvanhakijan ja -haltijan on esitettävä päästörajat laitosta koskevilla turvallisuusteknisillä käyttöehdoilla. [2019-03-15]

3.3.2 Toimenpiteitä vaativat päästöt

317. Jos päästönopeus ylittää seuraavassa esitettävät kynnyksarvot, luvanhaltijan on viimeistään silloin ryhdyttävä toimenpiteisiin päästöjen rajoittamiseksi. Kynnyksarvon ylityksestä tai muuten merkittävästä poikkeuksellisesta päästönopeuden kasvusta on ilmoitettava STUKille ohjeen YVL A.9 mukaisesti. [2013-11-15]

318. Ilmoituskynnys on $5 \times$ päästörajaa vastaava tasainen päästönopeus (enintään viikon keskiarvona). [2013-11-15]

319. Korjaustoimenpiteitä edellyttävä päästökynnys on $3 \times$ päästörajaa vastaava tasainen päästönopeus (enintään kuukauden keskiarvona). [2013-11-15]

320. Ydinlaitoksen käyttöä on rajoitettava turvallisuusteknisten käyttöehtojen mukaisesti, jos päästöjen tai ympäristön säteilytarkkailun mittausten perusteella on ilmeistä, että turvallisuusteknisillä käyttöehdoilla määritellyt päästörajat ylitettäisiin. [2013-11-15]

3.3.3 Suunnitellut päästöt

321. Luvanhaltijan on ennalta ilmoitettava STUKille niistä suunnitelluista poikkeuksellisista päästöistä, jotka ylittäisivät vaatimuksessa 318 tarkoitetun ilmoituskynnyksen. [2013-11-15]

3.3.4 Päästötavoitteet

322. Luvussa 3.3.1 käsiteltyjen päästörajojen lisäksi luvanhaltijan on asetettava vaatimusten 301 ja 302 mukaisesti ydinlaitoksen vuosittaisille radioaktiivisten aineiden päästöille ja niistä väestön eniten altistuvaa ryhmää edustavalle henkilölle aiheutuville säteilyannoksille laitoksen ja sen henkilöstön hyvää toimintaa ja toiminnan jatkuvaa parantamista edustavat tavoitearvot, jotka luvanhaltija pyrkii alittamaan. Päästöjen tavoitearvot voidaan asettaa aineryhmille ja tärkeimmille radionuklideille ja esittää esimerkiksi laitoksen säteilysuojeluohjeistossa. Tavoitearvot on saatettava ajan tasalle sopivin väliajoin. Päästötavoitteiden saavuttamista on arvioitava ja esitettävä tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavat suunnitelmat ohjeen YVL A.9 mukaisesti STUKille toimitettavissa ympäristön säteilyturvallisuuden vuosiraporteissa. [2013-11-15]

4 Erityiset järjestelmät päästöjen rajoittamiseksi

401. Luvanhakijan ja -haltijan on suunniteltava radioaktiivisia aineita sisältävät järjestelmät ja laitteet siten, että radioaktiivisten aineiden päästöt ja ympäristön väestön säteilyaltistus voidaan pitää pieninä vaatimusten 301 ja 302 mukaisesti. Radioaktiivisten aineiden päästöreitit on tunnistettava, ja radioaktiivisia aineita sisältävien nesteiden ja kaasujen keräämiseksi ja puhdistamiseksi on suunniteltava järjestelmät, jotka tehokkaasti rajoittavat päästöjä.

Järjestelmien suunnittelussa on otettava huomioon erilaiset radionuklidit. [2013-11-15]

402. Päästöjä voidaan vähentää erilaisilla radioaktiivisten aineiden käsittelymenetelmillä. Nesteiden käsittelymenetelmiä ovat esimerkiksi mekaaninen suodatus, ioninvaihto, sentrifugointi, haihdutus ja kemiallinen saostaminen. Käytetyn menetelmän on sovelluttava nesteessä olevan kontaminaation laatuun ja määrään. Soveltaessaan vaatimuksia 301 ja 302 radioaktiivisten aineiden päästöjen vähentämiseen luvanhakijan ja -haltijan on otettava huomioon päästöistä aiheutuvan säteilyaltistuksen lisäksi päästöjen puhdistuksesta ja siitä syntyvien kiinteiden jätteiden käsittelystä sekä loppusijoituksesta aiheutuva säteilyaltistus.

Loppusijoitusta koskee ohje YVL D.5. [2019-03-15]

403. Jalokaasupäästöjen pienentämiseksi poistokaasuille on oltava riittävät viivästysjärjestelmät. Radioaktiivisten aerosoli- ja jodipäästöjen pienentämiseksi laitoksen kaasunkäsittely- ja ilmastointijärjestelmissä on oltava tehokkaat hiukkas- ja aktiivihiihli-suodattimet. Ydinlaitoksen ilmastointijärjestelmiä käsitellään tarkemmin ohjeessa YVL B.1. [2019-03-15]

5 Päästömittauksille asetettavat vaatimukset

5.1 Yleiset vaatimukset

501. STUKin määräyksen STUK Y/1/2018 24 §:n mukaisesti ydinlaitoksen huonetilojen säteilytasoja sekä huoneilman ja järjestelmissä olevien kaasujen ja nesteiden aktiivisuuspitoisuuksia on mitattava sekä radioaktiivisten aineiden päästöjä laitokselta valvottava ja pitoisuuksia ympäristössä tarkkailtava. [2019-03-15]

502. Luvanhaltijan on valvottava ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjä asianmukaisin mittauksin. Ydinvoimalaitoksen päästömittausten herkkyysden pitää olla sellainen, että päästöt ovat varmasti mitattavissa, jos ne saattaisivat aiheuttaa väestön eniten altistuvaa ryhmää edustavalle henkilölle jo pienen murto-osan ydinenergia-asetuksen (161/1988) 22 b §:ssä määrätyn rajoituksen suuruudesta säteilyaltistuksesta (0,1 mSv/a). Käytettävät menetelmät on valittava niin, että mittausten kokonaisluotettavuus, edustavuus, herkkyys ja tarkkuus ovat niin hyvät kuin käytettävissä olevalla kehittyneellä tekniikalla voidaan saavuttaa.

Päästömittauslaitteet on sijoitettava huonetiloihin, joissa taustasäteily ei häiritse mittauksia. Tämän ohjeen liitteessä annetaan esimerkkejä saavutettavissa tai alitettavissa olevista havaitsemisrajoista. [2019-03-15]

503. Ohjeissa YVL B.5 ja YVL C.6 laboratoriotoinnoille ja aktiivisuusmittauslaitteille esitetyt vaatimukset koskevat myös päästönäytteiden käsittelyä, analysointia ja mittaamista. [2019-03-15]

504. Luvanhakijan ja -haltijan on esitettävä ohjeen YVL A.1 mukaisissa ydinlaitoksen alustavassa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa analyysi radioaktiivisten aineiden kulkeutumisesta laitoksen järjestelmissä (mm. ainetaseet ja kulkeutumiskaaviot) ja selostus päästöreiteistä sekä niiden säteily- ja päästövalvonnasta. [2013-11-15]

505. Alustavan turvallisuusselosteen on sisällettävä selvitys analyyseistä ja kokeista, joilla osoitetaan päästömittausjärjestelmien toimintakyky (mm.näytteenoton edustavuus). Analyysit ja yhteenveto kokeiden tuloksista on esitettävä lopullisessa turvallisuusselosteessa. [2019-03-15]

5.2 Ydinvoimalaitoksen päästöjen mittaus normaalien käyttötilanteiden aikana

5.2.1 Päästöt ilmaan

506. Luvanhaltijan on seurattava merkittäviä radioaktiivisten aineiden päästöreittejä ilmaan (esim. poistoilmapiippua) säteilymittausjärjestelmillä, jotka ovat kiinteästi asennettuja ja jatkuvatoimisia. Päästöreittejä on voitava seurata myös, jos järjestelmiin tulee yksittäinen vika. [2013-11-15]

507. Koska kaikkia radioaktiivisten aineiden päästöjä ilmaan ei voida määrittää riittävän tarkasti päästöjen mittauksella suoraan virtauskanavassa (esim. poistoilmapiipussa), luvanhakijan ja -haltijan on tarpeen mukaan järjestettävä päästövirtauksesta näytevirtaus ja näytteenkeräys erilliseen näytteenotto- ja mittausjärjestelmään. Ohjeen YVL C.6 mukaisesti radioaktiivisten aineiden päästöjen mittaamiseen tarkoitettut jatkuvatoimiset säteilymittausjärjestelmät ja -laitteet (esimerkiksi pumppuja ja venttiilejä sisältävät virtauslinjat, säteilymittauslaitteet, näytteenkeräyssuodattimet, näytteenottoharavat tms.) on kahdennettava. Näytteenotto päästövirtauksesta on tehtävä edustavasti niin, että otetaan huomioon kaasumaisessa ja muussa muodossa (aerosolit, hiukkaset) olevat radioaktiiviset aineet. [2019-03-15]

508. Luvanhaltijan on pystyttävä määrittämään luotettavasti, mikä on kaasun tilavuusvirtaus poistoilmapiipussa tai muussa merkittävässä päästökohdassa kaikissa olosuhteissa. [2019-03-15]

509. Päästöt voidaan poikkeuksellisesti määrittää myös muilla menetelmillä, mikäli suora mittaus tai edustava näytteenotto on vaikea toteuttaa. Esimerkkinä ovat painevesireaktorilaitoksen sekundääripiirin veden tai höyryn vuodosta tai ulospuhalluksesta aiheutuvat päästöt, jotka voidaan määrittää esimerkiksi primääri- tai sekundääripiirin veden radionuklidisisällön ja sekundääripiiristä poistuneen vesimäärän määritysten perusteella. [2013-11-15]

5.2.1.1 Radioaktiiviset jalokaasut

510. Luvanhaltijan on mitattava radioaktiivisten jalokaasujen päästöt kiinteällä, jatkuvatoimisella säteilymittausjärjestelmällä, joka voi olla gammaspektrometrinen tai joko kokonaisgamma- tai kokonaisbeeta-aktiivisuutta mittaava. Lisäksi on voitava ottaa kaasunäyte laboratoriomäärittystä varten. Päästöt määritetään mittausjärjestelmän tulosten ja näytteenottoon perustuvan, määrääjoin laboratoriossa tehtävän radionuklidianalyysin perusteella. [2013-11-15]

511. Laboratoriossa on määritettävä päästöjen sisältämät merkittävät jalokaasunuklidit gammaspektrometrisesti vähintään kerran viikossa sekä edustavasti tilanteissa, joissa päästöjen koostumus tai päästönopeus on muuttunut olennaisesti tai niiden epäillään muuttuneen. [2019-03-15]

5.2.1.2 Radioaktiivinen jodi

512. Luvanhaltijan on kerättävä päästöistä jatkuvasti edustava näyte riittävän erotuskykyisiin, epäorgaanisia ja orgaanisia jodiyhdisteitä pidättäviin suodattimiin. Suodattimet on vaihdettava ja niille on tehtävä laboratoriossa gammaspektrometrinen radionuklidianalyysi vähintään kerran viikossa sekä edustavasti tilanteissa, joissa päästöjen koostumus tai määrä on muuttunut tai niiden epäillään muuttuneen. [2013-11-15]

513. Radioaktiivisen jodin päästöt ydinvoimalaitosyksikön poistoilmapiipun kautta on lisäksi mitattava kiinteällä, jatkuvatoimisella säteilymittausjärjestelmällä, joka perustuu suodattimeen jatkuvasti kerättävän näytteen sisältämän jodi-131:n (I-131) aktiivisuuden mittaukseen. Tämän järjestelmän ei tarvitse täyttää yksittäisvikakriteeriä. [2019-03-15]

5.2.1.3 Muut radioaktiiviset aineet

514. Luvanhaltijan on kerättävä päästöistä jatkuvasti edustava näyte riittävän erotuskykyiseen hiukkassuodattimeen. Suodatin on vaihdettava ja sille on tehtävä laboratoriossa gammaspektrometrinen radionuklidianalyysi vähintään kerran viikossa sekä edustavasti tilanteissa, joissa päästöjen koostumus tai päästönopeus on muuttunut olennaisesti tai niiden epäillään muuttuneen. Tällöin on tarvittaessa määritettävä myös suodattimeen kertyneet radioaktiiviset jodi-isotoopit. Suodattimista yhdistetystä näytteestä on määritettävä myös alfasäteilevien nuklidien kokonaisaktiivisuus vähintään kerran kuukaudessa. Tärkeimmät alfasäteilevät nuklidit on analysoitava kohonneen alfasäteilevien nuklidien kokonaisaktiivisuuden yhteydessä. Radionuklidien strontium-89 (Sr-89) ja strontium-90 (Sr-90) määrät on analysoitava neljännesvuosittain yhdistetystä näytteestä. [2019-03-15]

515. Tritium (H-3) ja hiili-14 (C-14) on määritettävä päästöistä jatkuvasti kerättävästä edustavasta näytteestä vähintään kerran kuukaudessa sekä edustavasti tilanteissa, joissa päästönopeus on muuttunut olennaisesti tai sen epäillään muuttuneen. Näiden näytekeräinten ei tarvitse täyttää yksittäisvikakriteeriä ja ne voidaan sijoittaa luokkaan EYT. [2019-03-15]

516. Radioaktiivisten aerosolien päästöt ydinvoimalaitosyksikön poistoilmapiipun kautta on lisäksi mitattava kiinteällä, jatkuvatoimisella säteilymittausjärjestelmällä, joka perustuu

suodattimeen jatkuvasti kerättävän näytteen kokonaisgamma- tai kokonaisbeeta-aktiivisuuden mittaukseen. Tämän järjestelmän ei tarvitse täyttää yksittäisvikakriteeriä. [2019-03-15]

5.2.2 Päästöt veteen

517. Luvanhaltijan on seurattava merkittäviä radioaktiivisten aineiden päästöreittejä vesiympäristöön säteilymittausjärjestelmillä, jotka ovat kiinteästi asennettuja ja jatkuvatoimisia. Ohjeen YVL C.6 mukaisesti päästöreittejä on voitava valvoa myös yksittäisen vian sattuessa säteilymittausjärjestelmissä. [2019-03-15]

518. Nestemäisestä päästöstä on aina otettava edustava näyte. Merkittävien päästöreittien osalta on otettava ennalta päästöeräkohtaiset näytteet sekä edustava näyte automaattisesti päästölinjasta. Päästönäytteille on tehtävä laboratoriossa gammaspektrometrinen radionuklidianalyysi. Lisäksi yhdistetystä kuukauden kokonaispäästöä edustavasta näytteestä on määritettävä tritiumin (H-3) aktiivisuus ja alfasäteilevien nuklidien kokonaisaktiivisuus. Tärkeimmät alfasäteilevät nuklidit on analysoitava kohonneen alfasäteilevien nuklidien kokonaisaktiivisuuden yhteydessä. Radionuklidit Sr-89 ja Sr-90 on analysoitava neljännesvuosittain ajanjakson kokonaispäästöä edustavasta näytteestä. [2019-03-15]

5.3 Ydinvoimalaitoksen poikkeuksellisten päästöjen mittaus

5.3.1 Päästöt ilmaan

519. Luvanhaltijan on pystyttävä määrittämään ilmaan tapahtuvat radioaktiivisten aineiden päästöt myös kaikissa käyttöhäiriö- ja onnettomuustilanteissa sekä kiintein jatkuvatoimisin säteilymittausjärjestelmin että näytteenoton ja laboratorioanalyysien perusteella. Sekä näytteenotto että mittausjärjestelyt ja -toiminnot on toteutettava siten, että myös vakavan onnettomuuden aikana hyvin varmasti saadaan riittävät tiedot radioaktiivisten aineiden päästöistä. Ohjeen YVL C.6 mukaisesti näiden järjestelmien on täytettävä yksittäisvikakriteeri. [2019-03-15]

520. Jotta poikkeukselliset päästöt havaitaan mahdollisimman nopeasti, on ydinvoimalaitoksen prosesseja valvottava kiinteästi asennetuilla säteilymittauslaitteilla. Niille esitetään vaatimukset ohjeessa YVL C.6. Lisäksi on tarkkailtava radioaktiivisten aineiden määrää primääripiirissä, kiehutusvesireaktorilaitoksen turpiinin lauhduttimen poistokaasussa ja painevesireaktorilaitoksen sekundääripiirin vedessä näytteenoton ja laboratorioanalyysien avulla. [2013-11-15]

5.3.2 Päästöt veteen

521. Ydinvoimalaitokselta veteen vapautettavia päästöjä valvovan jatkuvatoimisen säteilymittausjärjestelmän on suljettava automaattisesti ja luotettavasti päästölinja, jos mitattava aktiivisuus ylittää päästölinjan aktiivisuudelle asetetun ylärajan tai jos mittausjärjestelmä on epäkuntoinen. Ohjeen YVL C.6 mukaisesti tämän järjestelmän on täytettävä yksittäisvikakriteeri. [2019-03-15]

522. Poikkeuksellisia päästöreittejä (erilaiset välipiirit, painevesireaktoreiden sekundääripiiri) on valvottava säteilymittausjärjestelmien lisäksi asianmukaisin näytteenottojärjestelmin sekä laboratoriomäärityksin. [2013-11-15]

6 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

601. STUK arvioi periaatepäätöshakemuksen yhteydessä ohjeen YVL A.1 mukaan STUKille suoraan toimitettavien asiakirjojen pohjalta, onko ydinlaitoksella edellytykset täyttää lainsäädännössä ja YVL-ohjeissa esitetyt radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittamista ja valvontaa koskevat vaatimukset. [2013-11-15]

602. STUK tarkastaa ydinlaitoksen alustavasta ja lopullisesta turvallisuusselosteesta ja niiden yhteydessä toimitetuista erillisselvityksistä, että tämän ohjeen luvuissa 3–5 esitetyt vaatimukset täyttyvät. [2019-03-15]

603. STUK tarkastaa ydinlaitoksen turvallisuusteknisistä käyttöehdoista, että niihin sisältyvät luvun 3.3.1 mukaiset päästörajat ja että rajat ovat hyväksyttävät. STUK arvioi myös luvun 3.3.4 mukaiset päästöjen tavoitearvot. [2013-11-15]

604. Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen mittaukseen käytettävien säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden viranomaisvalvonta esitetään ohjeessa YVL C.6. [2013-11-15]

605. Ydinlaitoksen rakentamisen aikana STUK arvioi ja tarkastaa, että radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittamista ja valvontaa varten tarvittavat järjestelmät toteutetaan STUKille esitettyjen suunnitelmien mukaisesti. Luvanhaltijan toimintaa arvioidaan rakentamisen tarkastusohjelman mukaisissa tarkastuksissa laitospaikalla. [2013-11-15]

606. Ydinlaitoksen käytön aikana STUK valvoo radioaktiivisten aineiden päästöjä ja ympäristön säteilytasoja seuraamalla luvanhaltijan tekemiä päästömittauksia, niistä johdettuja väestön annosarviointeja sekä ympäristön säteilytarkkailua tämän ohjeen sekä ohjeiden YVL C.4 ja C.7 mukaisesti. Päästömittauksia ja ympäristön säteilytarkkailua STUK valvoo tarkastamalla mittaustuloksia, jotka raportoidaan STUKille ohjeen YVL A.9 mukaisesti. STUK arvioi myös luvun 3.3.4 mukaisten päästötavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavia toimenpiteitä. Lisäksi STUK valvoo päästömittauksia ja ympäristön säteilytarkkailua tarkastamalla mittauksiin liittyvien säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden korjaus- ja muutostöitä sekä luvanhaltijan toimintaa, joka tähtää luotettavien mittausten varmistamiseen. Luvanhaltijan toimintaa arvioidaan käytön tarkastusohjelman mukaisissa tarkastuksissa sekä tarvittaessa myös muissa tarkastuksissa laitospaikalla. [2019-03-15]

607. STUK jatkaa ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen valvontaa laitoksen käytöstäpoiston ajan, kunnes ydinlaitos on lopullisesti purettu ja purkujätteet pakattu ja loppusijoitettu. Ydinlaitosten käytöstäpoistoa koskee ohje YVL D.4. [2019-03-15]

7 LIITE A Yhteenveto ydinvoimalaitoksen normaalikäytön aikaisten päästöjen mittauksista

A01. Taulukko: Yhteenveto ydinvoimalaitoksen normaalien kaasumaisten ja hiukkasmaisten päästöjen mittauksista sekä esimerkkejä päästöissä esiintyvistä radionuklideista ja niiden havaitsemisrajoista, jotka ovat saavutettavissa tai alitettavissa pienillä kokonaisaktiivisuuksilla.

Päästölaji	Mittausmenettely	Kahdennus	Radionuklidi	Havaitsemisraja päästövirtauksessa
jalokaasut	jatkuva mittaus	kyllä	^{133}Xe	10 kBq/m ³ mittausaikana < 10 min
	laboratoriomääritys vähintään viikoittain	kyllä	^{85}Kr	10 kBq/m ³
			^{87}Kr	1 kBq/m ³
			^{133}Xe	1 kBq/m ³
jodi	jatkuva mittaus		^{131}I	2 Bq/m ³ mittausaikana < 1 h
	laboratoriomääritys vähintään viikoittain	kyllä	^{131}I	4 mBq/m ³
aerosolit	jatkuva mittaus		kaikki	4 Bq/m ³ mittausaikana < 1 h
	laboratoriomääritys vähintään viikoittain	kyllä	^{60}Co	1 mBq/m ³
			^{137}Cs	1 mBq/m ³
alfa-aktiivisuus	laboratoriomääritys vähintään kuukausittain	kyllä	kaikki	kokonaisaktiivisuus 1 mBq/m ³
			^{241}Am	0,1 mBq/m ³
yksittäiset merkittävät nuklidit	laboratoriomääritys neljännesvuosittain	kyllä	^{89}Sr ja ^{90}Sr	yhdistetty aktiivisuus 0,1 mBq/m ³
	laboratoriomääritys vähintään kuukausittain		^3H	0,1 kBq/m ³
	laboratoriomääritys vähintään kuukausittain		^{14}C	10 Bq/m ³

[2013-11-15]

A02. Taulukko: Yhteenveto ydinvoimalaitoksen normaalien nestemäisten päästöjen mittauksista ja esimerkkejä mittausten havaitsemisrajoista, jotka ovat saavutettavissa tai alitettavissa pienillä kokonaisaktiivisuuksilla.

Päästölaji	Mittausmenettely	Kahdennus	Radionuklidi	Havaitsemisraja päästövirtauksessa
gamma-aktiivisuus	jatkuva mittaus	kyllä	merkittävät	Havaitsemisrajat selvästi pienemmät kuin päästölinjan gamma-aktiivisuudelle asetettu yläraja, esim. 400 kBq/m ³
	laboratoriomääritys päästöeräkohtaisesti		merkittävät	1 kBq/m ³
alfa-aktiivisuus	laboratoriomääritys kuukausittain		kaikki	kokonaisaktiivisuus 1 kBq/m ³
			²⁴¹ Am	10 Bq/m ³
yksittäiset merkittävät nuklidit	laboratoriomääritys neljännesvuosittain		⁸⁹ Sr ja ⁹⁰ Sr	yhdistetty aktiivisuus 0,2 kBq/m ³
	laboratoriomääritys kuukausittain		³ H	50 kBq/m ³

[2013-11-15]

8 Viitteet

1. Ydinenergialaki (990/1987). [2019-03-15]
2. Ydinenergia-asetus (161/1988). [2013-11-15]
3. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitosten turvallisuudesta (STUK Y/1/2018). [2019-03-15]
4. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018). [2019-03-15]
5. Säteilylaki (859/2018). [2019-03-15]
6. Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä (1034/2018). [2019-03-15]
7. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, Interim Edition, General Safety Requirements Part 3, No. GSR Part 3, IAEA, Vienna 2014. [2019-03-15]
8. Safety of Nuclear Power Plants: Design Specific Safety Requirements, IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/1, 2016. [2019-03-15]
9. Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation Specific Safety Requirements, IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/2, 2016. [2019-03-15]
10. Safety of Research Reactors, IAEA Safety Standards Series No. SSR-3, 2016. [2019-03-15]
11. Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-1.13, 2005. [2013-11-15]
12. Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Operation of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standard Series No. NS-G-2.7, 2002. [2013-11-15]
13. Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Design and Operation of Research Reactors, IAEA Safety Standard Series No. NS-G-4.6, 2008. [2019-03-15]
14. Programmes and Systems for Source and Environmental Radiation Monitoring, IAEA Safety Reports Series No. 64, 2010. [2013-11-15]
15. Euroopan unionin neuvoston direktiivi no. 96/29/Euratom, annettu 13. päivä toukokuuta 1996, perusnormien vahvistamisesta työntekijöiden ja väestön terveyden suojelemiseksi ionisoivasta säteilystä aiheutuvilta vaaroilta. [2013-11-15]

16. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of the ICRP, Publication 103, 2007. [2013-11-15]
17. Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of Radiation Protection of the Public and The Optimisation of Radiological Protection: Broadening the Process, Annals of the ICRP, Publication 101, 2006. [2013-11-15]
18. Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment, Safety Standards Series No. WS-G-2.3, IAEA, Vienna 2000. [2013-11-15]
19. Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection, IAEA Safety Standard Series No. RS-G-1.8, 2005. [2013-11-15]
20. Effluent Release Options from Nuclear Installations, Technical Background and Regulatory Aspects, OECD/NEA, 2003. [2013-11-15]
21. Euroopan komission suositus no. 2010/635/Euratom, annettu 11. päivä lokakuuta 2010, Euroopan atomienergiayhteisön perustamissopimuksen 37 artiklan soveltamisesta. [2013-11-15]
22. Euroopan yhteisöjen komission suositus ydinvoimalaitoksista ja jälleenkäsittelylaitoksista tavanomaisen toiminnan yhteydessä ympäristöön pääseviä ilmassa kulkeutuvia ja nestemäisiä radioaktiivisia päästöjä koskevista vakiomuotoisista tiedoista, 2004/2/Euratom, 18.12.2003 sekä Corrigendum 6.1.2004. [2019-03-15]
23. ISO 2889:2010 Sampling airborne radioactive materials from the stacks and ducts of nuclear facilities. [2019-03-15]
24. IEC 60761:2002 Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents. Parts 1–5. [2019-03-15]
25. IEC 60861:2006 Equipment for monitoring of radionuclides in liquid effluents and surface waters. [2019-03-15]
26. IEC 60768:2009 Nuclear Power Plants – Instrumentation important to safety – Equipment for continuous in-line or on-line monitoring of radioactivity in process streams for normal and incident conditions. [2019-03-15]
27. ISO 11929:2010 Determination of the characteristic limits (decision threshold, detection limit and limits of the confidence interval) for measurements of ionizing radiation – Fundamentals and application. [2019-03-15]

28. KTA 1503.1: Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb, Fassung 2013-11, Sicherheitstechnische Regel des KTA, Deutschland. [2019-03-15]

29. KTA 1503.2: Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 2: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei Störfällen, Fassung 2013-11, Sicherheitstechnische Regel des KTA, Deutschland. [2019-03-15]

30. KTA 1503.3: Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 3: Überwachung der nicht mit der Kaminfortluft abgeleiteten radioaktiven Stoffe, Fassung 2013-11, Sicherheitstechnische Regel des KTA, Deutschland. [2019-03-15]

31. KTA 1504: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser, Fassung 11/07, Sicherheitstechnische Regel des KTA, Deutschland. [2013-11-15]

32. WENRA Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants, WENRA, November 2010. [2013-11-15]

33. WENRA Reactor Safety Reference Levels for Existing Reactors, WENRA, September 2014. [2019-03-15]

34. Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels Report, WENRA Working Group on Waste and Decommissioning, February 2011. [2013-11-15]

Määritelmät

Edustava henkilö (representative person)

Edustavalla henkilöllä tarkoitetaan tietylle säteilylähteelle eniten altistuvan väestöryhmän yksilöä, jonka saama säteilyannos edustaa tämän väestöryhmän yksilöiden saamia annoksia (ICRP Publication 101). Termi tarkoittaa samaa ja korvaa aikaisemmin käytetyn termin ”kriittisen ryhmän keskimääräinen jäsen”.

Efektiivinen annos (effective dose)

Efektiivisellä annoksella tarkoitetaan säteilylle alttiiksi joutuneiden kudosten ja elinten ekvivalenttiannosten painotettua summaa, jossa ekvivalenttiannos on säteilystä kudokseen tai elimeen massayksikköä kohti keskimäärin siirtyneen energian ja säteilyn painotustekijän tulo. Efektiivinen annos esitetään kaavamuodossa valtioneuvoston asetuksessa ionisoivasta säteilystä (VNA 1034/2018).

Normaali käyttötilanne (normal operating conditions)

Normaaleilla käyttötilanteilla tarkoitetaan ydinlaitoksen suunnitellun mukaista käyttöä ohjeiden mukaisesti. Normaaleja käyttötilanteita ovat myös testaukset, laitoksen ylös- ja alasajo, huolto ja ydinpolttoaineen vaihto. (STUK Y/1/2018)

YVL-ohjeissa käytetään myös termiä normaali käyttö, joka tarkoittaa samaa kuin normaali käyttötilanne.

Odotettavissa oleva käyttöhäiriö (anticipated operational occurrence)

Odotettavissa olevalla käyttöhäiriöllä tarkoitetaan sellaista poikkeamaa normaaleista käyttötilanteista, jonka voidaan odottaa esiintyvän yhden tai useamman kerran sadan käyttövuoden aikana. (YEA 161/1988)

Oletettu onnettomuus (postulated accident)

Oletetulla onnettomuudella tarkoitetaan sellaista poikkeamaa normaaleista käyttötilanteista, jonka voidaan olettaa esiintyvän harvemmin kuin kerran sadassa käyttövuodessa, pois lukien oletetun onnettomuuden laajennukset, ja josta ydinlaitoksen edellytetään selviytyvän ilman vakavia polttoaineaurioita, 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, joiden voidaan olettaa esiintyvän harvemmin kuin kerran sadassa käyttövuodessa, mutta vähintään kerran tuhannessa käyttövuodessa; b) luokan 2 oletetut

onnettomuudet, joiden voidaan olettaa esiintyvän harvemmin kuin kerran tuhannessa käyttövuodessa. (YEA 161/1988)

Oletetun onnettomuuden laajennus (design extension condition)

Oletetun onnettomuuden laajennuksella tarkoitetaan:

- a) onnettomuutta, jossa odotettavissa olevaan käyttöhäiriöön tai luokan 1 oletettuun onnettomuuteen liittyy turvallisuustoiminnon toteuttamiseen tarvittavassa järjestelmässä esiintyvä yhteisvika;
- b) onnettomuutta, jonka aiheuttaa todennäköisyysperusteisen riskianalyysin perusteella merkittäväksi tunnistettu vikayhdistelmä; tai
- c) onnettomuutta, jonka aiheuttaa harvinainen ulkoinen tapahtuma, ja josta laitoksen edellytetään selviytyvän ilman vakavia polttoainevaurioita.

(YEA 161/1988)

Onnettomuus (accident)

Onnettomuudella tarkoitetaan oletettuja onnettomuuksia, oletettujen onnettomuuksien laajennuksia ja vakavia onnettomuuksia. (YEA 161/1988)

Parhaat käyttökelpoiset tekniikat (best available techniques)

Parhailta käyttökelpoisilla tekniikoilla (Best Available Techniques, BAT) tarkoitetaan tehokkaita ja kehittyneitä, teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä ja toiminnan suunnittelu-, rakentamis-, ylläpito- sekä käyttötapoja, joilla voidaan ehkäistä toiminnan aiheuttama ympäristön pilaantuminen tai tehokkaimmin vähentää sitä.

Tutkimusreaktori (research reactor)

Tutkimusreaktorilla tarkoitetaan ydinreaktorilla varustettua ydinlaitosta, joka on tarkoitettu pääasiassa neutronivuon ja ionisoivan säteilyn tuottamiseen tutkimusta ja muita tarkoituksia varten. (YEL 990/1987)

Vakava onnettomuus (severe accident)

Vakavalla onnettomuudella tarkoitetaan onnettomuutta, jossa huomattava osa reaktorissa olevasta polttoaineesta tai polttoainealtaassa tai -varastossa olevasta käytetystä polttoaineesta menettää alkuperäisen rakenteensa. (YEA 161/1988)

Vakava reaktorionnettomuus (severe reactor accident)

Vakavalla reaktorionnettomuudella tarkoitetaan onnettomuutta, jossa huomattava osa reaktorissa olevasta polttoaineesta menettää alkuperäisen rakenteensa. (STUK Y/1/2018)

Vuosiannos (annual dose)

Vuosiannoksella tarkoitetaan ulkoisesta säteilystä vuoden ajanjaksona saatavan efektiivisen

annoksen ja samana ajanjaksona kehoon joutuvista radioaktiivisista aineista saatavan efektiivisen annoksen kertymän summaa. (YEA 161/1988)

Ydinjäte (nuclear waste)

Ydinjätteellä tarkoitetaan a) ydinenergian käytön yhteydessä tai seurauksena syntyneitä käytetyn ydinpolttoaineen muodossa tai muussa muodossa olevia radioaktiivisia jätteitä; sekä b) sellaisia ydinenergian käytön yhteydessä tai seurauksena radioaktiiviseksi muuttuneita aineita, esineitä ja rakenteita, jotka on poistettu käytöstä ja joiden radioaktiivisuudesta aiheutuvan vaaran vuoksi tarvitaan erityisiä toimenpiteitä (YEL 990/1987).

Ydinjätelaitos (nuclear waste facility)

Ydinjätelaitoksella tarkoitetaan ydinlaitosta, jota käytetään käytetyn ydinpolttoaineen kapselointiin tai muun ydinjätteen käsittelyyn loppusijoitusta varten, sekä käytetyn ydinpolttoaineen tai muun ydinjätteen loppusijoituslaitosta, mutta ydinjätelaitoksella ei kuitenkaan tarkoiteta sellaisia lopullisesti suljettuja tiloja, joihin ydinjätteitä on sijoitettu Säteilyturvakeskuksen pysyväksi hyväksymällä tavalla. (YEA 161/1988)

Ydinlaitos (nuclear facility)

Ydinlaitoksella tarkoitetaan ydinenergian aikaansaamiseen käytettäviä laitoksia, tutkimusreaktorit mukaan luettuina, ydinjätteiden laajamittaista loppusijoitusta toteuttavia laitoksia sekä ydinaineen ja ydinjätteen laajamittaiseen valmistamiseen, tuottamiseen, käyttämiseen, käsittelyyn tai varastointiin käytettäviä laitoksia. Ydinlaitoksella ei kuitenkaan tarkoiteta:

- a) uraanin tai toriumin tuottamiseen tarkoitettuja kaivoksia tai malminrikastuslaitoksia eikä niitä tiloja tai paikkoja alueineen, joihin tässä tarkoitetuista laitoksista peräisin olevia ydinjätteitä varastoidaan tai sijoitetaan loppusijoitusta varten; eikä
- b) sellaisia lopullisesti suljettuja tiloja, joihin ydinjätteitä on sijoitettu Säteilyturvakeskuksen pysyväksi hyväksymällä tavalla.
- c) ydinlaitoksen Säteilyturvakeskuksen hyväksymällä tavalla käytöstä poistettuja tiloja ja osia. (YEL 990/1987)

Ydinvoimalaitos (nuclear power plant)

Ydinvoimalaitoksella tarkoitetaan sähkön tai lämmön tuotantoon tarkoitettua ydinreaktorilla varustettua ydinlaitosta tai samalle laitospaikalle sijoitettujen ydinvoimalaitosyksiköiden ja niiden yhteydessä toimivien muiden ydinlaitosten muodostamaa laitost kokonaisuutta. (YEL 990/1987)

Yksittäisvika (single failure)

Yksittäisvialla tarkoitetaan yksittäistä vikaa, jonka seurauksena järjestelmä, laite tai rakenne ei pysty toteuttamaan sille määriteltyä toimintoa.

Yksittäisvikakriteeri (single failure criterion)

Yksittäisvikakriteeri, (N+1)-vikakriteeri tarkoittaa, että turvallisuustoiminto on pystyttävä toteuttamaan, vaikka mikä tahansa toimintoa varten suunniteltu yksittäinen laite vikaantuisi.