

OHJE YVL C.4

YDINLAITOKSEN YMPÄRISTÖN VÄESTÖN SÄTEILYANNOSTEN ARVIOINTI

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Johdanto | 4 |
| 2 | Soveltamisala | 7 |
| 3 | Meteorologiset mittaukset | 8 |
| 3.1 | Yleiset periaatteet | 8 |
| 3.2 | Mittauslaitteita koskevat tekniset vaatimukset | 9 |
| 3.3 | Mittausjärjestelmän ylläpito | 10 |
| 4 | Päästöjen leviämisen laskennallinen arviointi | 12 |
| 4.1 | Yleiset periaatteet | 12 |
| 4.2 | Radioaktiivisten aineiden päästöjen leviäminen ilmassa | 12 |
| 4.3 | Radioaktiivisten aineiden päästöjen leviäminen vesistössä | 14 |
| 4.4 | Päästöjen leviämisanalyysit lupahakemusten yhteydessä | 14 |
| 4.4.1 | Normaalit käyttötilanteet | 14 |
| 4.4.2 | Käyttöhäiriöt ja onnettomuudet | 15 |
| 4.5 | Käytön aikana tehtävät päästöjen leviämisanalyysit | 15 |
| 4.6 | Päästöjen leviämisen arviointi onnettomuustilanteessa | 16 |
| 5 | Säteilyannosten arviointi | 17 |
| 5.1 | Analyysimenetelmät | 17 |
| 5.2 | Väestöä edustavan henkilön määrittely | 17 |
| 5.3 | Annoslaskennassa tarkasteltavat aiheutumistiet | 18 |
| 5.3.1 | Yleiset periaatteet | 18 |
| 5.3.2 | Ilmakehään tapahtuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen aiheuttamat säteilyannokset | 18 |
| 5.3.3 | Vesistöön tapahtuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen aiheuttamat säteilyannokset | 19 |
| 5.4 | Yksilöannosten arviointi | 19 |
| 5.5 | Väestön annosten arviointi | 20 |
| 5.6 | Säteilyannosten arviointi lupahakemusten yhteydessä | 20 |
| 5.6.1 | Yksilöannosten arviointi | 20 |
| 5.6.2 | Normaalit käyttötilanteet | 21 |
| 5.6.3 | Häiriö- ja onnettomuustilanteet | 21 |
| 5.7 | Normaalien käytön aiheuttamien säteilyannosten arviointi | 22 |
| 5.8 | Säteilyannosten arviointi onnettomuustilanteissa | 22 |

| | | |
|-----|---|----|
| 6 | Säteilyturvakeskukselle toimitettavat asiakirjat | 23 |
| 6.1 | Meteorologiset tiedot ja mittaukset | 23 |
| 6.2 | Leviämisanalyysit | 24 |
| 6.3 | Säteilyannosten arviointi | 24 |
| 7 | Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt | 25 |
| 8 | Liite A Esimerkkejä luotavista meteorologisista mittalaitteista | 26 |
| 8.1 | Doppler-järjestelmät | 26 |
| 9 | Liite B Meteorologisten mittausten vaatimukset | 27 |
| 10 | Liite C Annoslaskennan analyyseissä tarkasteltavat aiheutumistiet | 28 |
| 11 | Viihteet | 30 |

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.4 (17.03.2015).

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. Ydinenergian käytöstä säädetään ydinenergiailaissa (990/1987) ja ydinenergia-asetuksessa (161/1988). Ydinenergiain 7 q §:n nojalla Säteilyturvakeskus on antanut määräykset ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2018), ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (STUK Y/2/2018) ja ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018). Säteilylaissa (859/2018) ja valtioneuvoston asetuksessa ionisoivasta säteilystä (1034/2018) määrätään yleisesti säteilyaltistuksen rajoittamisesta. [2019-03-15]

102. Ydinenergiain (990/1987) 6 §:n mukaan *ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.* [2015-03-17]

103. Ydinenergiain (990/1987) 7 c §:n mukaan *ydinenergian käytöstä aiheutuvia radioaktiivisten aineiden päästöjä on rajoitettava säteilylain (859/2018) 6 §:ssä säädettyä säteilysuojelun optimointiperiaatetta noudattaen. Säteilysuojelun optimoinnissa on käytettävä säteilylain (859/2018) 9 §:n mukaisia annosrajoituksia. Säteilylain (859/2018) 6 §:n mukaan säteilysuojelun optimoimiseksi työperäinen altistus ja väestön altistus ionisoivalle säteilylle on pidettävä niin vähäisenä kuin se käytännöllisin toimenpitein on mahdollista.* [2019-03-15]

104. Säteilylain (859/2018) 7 §:n mukaan vaaditaan, että säteilytoiminnassa *väestön yksilön säteilyannos ei saa olla annosrajaa suurempi (yksilönsuojaperiaate).* Väestön annosrajat on esitetty valtioneuvoston asetuksessa ionisoivasta säteilystä (1034/2018) 14 §:ssä. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 22 b §:ssä määritellään väestön yksilön saaman vuosiannoksen rajoitukset ydinvoimalaitoksen normaalikäytölle, odotettavissa oleville käyttöhäiriöille ja onnettomuuksille. [2019-03-15]

105. STUKin määräyksen STUK Y/2/2018 4 §:n 1 kohdan mukaan *luvanhaltijan on varauduttava valmiustilanteiden edellyttämiin toimenpiteisiin, valmiustilanteiden ja niiden seurausten analysointiin, valmiustilanteiden odotettavissa olevan kehittymisen arviointiin, onnettomuuden hallitsemiseen ja rajoittamiseen tarvittaviin korjaaviin toimenpiteisiin, jatkuvaan ja tehokkaaseen tiedonvaihtoon viranomaisten kanssa sekä tiedottamiseen tiedotusvälineille ja väestölle.*

STUKin määräyksen STUK Y/2/2018 4 §:n 2 kohdan mukaan *tilannetta analysoitaessa on arvioitava laitoksen teknistä tilaa ja radioaktiivisten aineiden päästöä tai sen uhkaa sekä säteilytilannetta laitoksen sisätiloissa, voimalaitosalueella ja varautumisalueella.*

[2019-03-15]

106. STUKin määräyksen STUK Y/2/2018 4 §:n 3 kohdan mukaan *luvanhaltijan on*

varauduttava tekemään valmiustilanteessa säteilymittauksia voimalaitosalueella ja suojavyyhykkeellä. Lisäksi luvanhaltijan on tehtävä meteorologisia mittauksia sekä pystyttävä valmiustilanteessa arvioimaan radioaktiivisten aineiden leviämistä ja päästöistä väestölle aiheutuvaa säteilyaltistusta varautumisalueella. [2019-03-15]

107. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 22 d §:n mukaisesti *ydinjätelaitoksen normaalista käytöstä väestön yksilön saaman vuosiannoksen rajoitus on 0,01 millisievertiä. Asetuksen 22 b §:n määräyksiä väestön yksilön saaman vuosiannoksen rajoituksista ydinvoimalaitoksen odotettavissa oleville käyttöhäiriöille ja onnettomuuksille sovelletaan myös ydinjätelaitokseen. Asetuksen 22 d §:n mukaisesti loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeisenä tarkasteluajanjaksona, jona ihmisille aiheutuva säteilyaltistus voidaan riittävän luotettavasti arvioida ja jonka on oltava vähintään usean tuhannen vuoden mittainen, on: 1) eniten altistuvien ihmisten saaman vuosiannoksen jäätävä alle arvon 0,1 millisievertiä; ja 2) muiden ihmisten saamien keskimääräisten vuosiannosten jäätävä merkityksettömän pieniksi. Kyseisen ajanjakson jälkeisinä tarkasteluajanjaksoina loppusijoitetuista ydinjätteistä peräisin olevien elinympäristöön vapautuvien radioaktiivisten aineiden määrien pitkän ajan keskiarvojen on alitettava enimmäisarvot, jotka Säteilyturvakeskus vahvistaa kunkin radionuklidin osalta erikseen. [2019-03-15]*

108. Ydinenergia-asetuksen 24 §:n 2 momentin 6 kohdan mukaan kunkin ydinlaitoshankkeen osalta periaatepäätöshakemukseen valtioneuvostolle on liitettävä *ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) mukaisesti laadittu ympäristövaikutusten arviointiselostus. Selvitys ydinlaitoksen ympäristövaikutuksista on liitettävä myös laitosta koskevaan rakentamislupahakemukseen ydinenergia-asetuksen 32 §:n 1 momentin 7 kohdan edellyttämällä tavalla. [2019-03-15]*

109. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) liitteessä 1 olevan hankeluettelon mukaan arviointimenettelyä on sovellettava kohdan 7 b mukaisesti ydinvoimalaitoksiin ja muihin ydinreaktoreihin mukaan lukien näiden laitosten purkaminen tai käytöstä poistaminen ja kohdan 7 d mukaisesti laitoksiin, jotka on suunniteltu säteilytetyn ydinpolttoaineen tai runsasaktiivisen jätteen käsittelyyn ja säteilytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukseen. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin asetuksen 4 §:n kohdan 1 perusteella *todennäköiset päästöt ja jäämät* ottaen huomioon hankkeen käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen mukaan lukien, kohdan 5 perusteella *arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista*, kohdan 6 perusteella *arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä*

ympäristövaikutuksista sekä kohdan 10 perusteella ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.

[2019-03-15]

110. Rakentamislupaa hakiessaan hakijan on toimitettava STUKille ydinenergia-asetuksen 35 §:n 1 momentin 1 kohdan mukaan *alustava turvallisuusseloste, jonka tulee sisältää ainakin ydinlaitoksen yleiset suunnittelu- ja turvallisuusperusteet, yksityiskohtainen kuvaus laitospaikasta ja ydinlaitoksesta, selvitys ydinlaitoksen käytöstä, selvitys ydinlaitoksen käyttäytymisestä onnettomuustilanteissa, yksityiskohtainen selvitys ydinlaitoksen käytön vaikutuksista ympäristössä sekä muu viranomaisen tarpeelliseksi katsoma selvitys.*

[2019-03-15]

111. Ydinenergia-asetuksen 36 §:n mukaan käyttölupaa hakiessaan hakijan on toimitettava STUKille lopullinen turvallisuusseloste ja muut STUKin tarpeelliseksi katsomat selvitykset (mm. yksityiskohtaiset kuvaukset laskentamenetelmistä). [2015-03-17]

2 Soveltamisala

201. Tässä ohjeessa esitetään luvanhakijaa ja -haltijaa koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset ydinvoimalaitoksen meteorologisille mittauksille sekä radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämisen ja ympäristön väestön säteilyannosten laskennalliselle arvioinnille. Ohjeen vaatimukset koskevat soveltuvin osin myös muita ydinlaitoksia. STUK antaa tarvittaessa erillisen päätöksen siitä, kuinka tämän ohjeen vaatimuksia sovelletaan muihin ydinlaitoksiin.

[2015-03-17]

202. Tätä ohjetta sovelletaan ydinlaitoksen suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöönottoon ja käyttöön. Ohje koskee laitoksen normaalia käyttöä sekä häiriö- ja onnettomuustilanteita.

[2019-03-15]

203. Ydinlaitoksen käytöstäpoistoon sovelletaan ohjetta YVL D.4 ”Matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteiden käsittely ja ydinlaitoksen käytöstäpoisto”. [2019-03-15]

204. Ohjeessa YVL C.3 ”Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta” esitetään vaatimukset ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen ja ympäristön väestön säteilyaltistuksen rajoittamiselle ja valvonnalle. Vaatimukset säteilymittausjärjestelmille ja -laitteille esitetään ohjeessa YVL C.6 ”Ydinlaitoksen säteilymittaukset”. Vaatimuksia ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyille sekä valmiustilanteissa noudatettaville säteilysuojelumenettelyille esitetään ohjeessa YVL C.5 ”Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt”. Vaatimukset ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonnalle esitetään ohjeessa YVL C.7 ”Ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonta”. [2019-03-15]

205. Ohjeessa YVL A.1 ”Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta” käsitellään yksityiskohtaisesti ydinenergian käytön turvallisuusvalvontaa. Vaatimukset ydinlaitoksen toiminnan raportoinnille esitetään ohjeessa YVL A.9 ”Ydinlaitoksen toiminnan säännöllinen raportointi”. [2019-03-15]

206. Vaatimukset ydinvoimalaitoksen turvallisuusjärjestelmien suunnittelulle esitetään ohjeessa YVL B.1 ”Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu”, vaatimukset ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelulle ohjeessa YVL B.2 ”Ydinlaitosten järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu”, vaatimukset turvallisuuden arvioinnille ohjeessa YVL B.3 ”Ydinvoimalaitoksen deterministiset turvallisuusanalyysit” ja vaatimukset varautumisesta sisäisiin ja ulkoihin uhkiin ohjeessa YVL B.7 ”Varautuminen sisäisiin ja ulkoihin uhkiin ydinlaitoksessa”. Vaatimukset ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteille esitetään ohjeessa YVL E.7 ”Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet”. [2019-03-15]

3 Meteorologiset mittaukset

3.1 Yleiset periaatteet

301. Ydinvoimalaitoksen rakentamisen, normaalin käytön ja häiriötilanteiden sekä mahdollisten onnettomuuksien aikana luvanhaltijan on tehtävä meteorologisia säämittauksia ydinvoimalaitoksen läheisyydessä siten, että mittaustulosten ja radioaktiivisten aineiden päästöjä koskevien tietojen perusteella voidaan tehdä arviot päästöjen leviämisestä ilmakehässä sekä ympäristön väestölle aiheutuvasta säteilyaltistuksesta vähintään varautumisalueella. [2019-03-15]

302. Jotta radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämisen ja väestön säteilyannosten arviointi on mahdollista, on ydinvoimalaitoksen meteorologisten mittausten avulla saatava tiedot ainakin tuulen suunnasta ja nopeudesta, ilmakehän rajakerroksen stabiiliudesta sekä sateesta. [2015-03-17]

303. Silloin, kun ydinvoimalaitos sijaitsee meren rannikolla, on saatava tiedot laitospaikan rajakerroksen stabiiliuden lisäksi lähialueen mantereisen ja merellisen rajakerroksen stabiiliudesta. [2015-03-17]

304. Saaristo, lämmin jäähdytysvesi alueella sekä maa- ja merituuli-ilmiö voivat vaikuttaa mittauksiin ja niiden tuloksiin. Eri tekijöiden vaikutus mittauksiin on arvioitava ja otettava huomioon järjestelmää suunniteltaessa ja mittaustuloksia käytettäessä. [2019-03-15]

305. Ydinvoimalaitoksen meteorologisessa mittausjärjestelmässä on oltava vähintään yksi riittävän korkea säämasto mittauksia varten. [2015-03-17]

306. Lisämastojen ja -havaintopaikkojen tarve on arvioitava ottaen huomioon paikalliset ympäristötekijät. Ydinvoimalaitoksen lähialueella sijaitsevien muiden meteorologisten asemien havaintoja voidaan käyttää, kun arvioidaan radioaktiivisten aineiden leviämistä ympäristöön. [2015-03-17]

307. Ydinvoimalaitoksen meteorologisen mittausjärjestelmän ja siihen liittyvän tiedonsiirtojärjestelmän on mastomittauksissa toimittava luotettavasti myös poikkeuksellisissa ympäristöolosuhteissa. [2015-03-17]

308. Ydinvoimalaitoksen säämaston sekä mastoon sijoitettavien laitteiden on rakenteellisesti kestävä erittäin poikkeuksellisten tuuli- sekä jäätävien olosuhteiden aiheuttamaa kuormitusta liitteessä B esitetyn mukaisesti. [2015-03-17]

309. Ydinvoimalaitoksella on oltava suunnitelma korvaavista menettelyistä, jos laitoksen

meteorologiset mittaukset menetetään esimerkiksi harvinaisten ulkoisten tapahtumien (DEC C) seurauksena. [2015-03-17]

310. Ydinvoimalaitoksen valvomossa ja valmiustilanteen aikaisessa johtopaikassa on oltava näytöt leviämislaskelmissa tarvittavista meteorologisista mittaustuloksista ja niiden perusteella lasketuista suureista. Mittauksista saatavat tulokset on käsiteltävä siten, että ne ovat tosiaikaisesti ja luotettavasti myös STUKin ja Ilmatieteen laitoksen käytettävissä. [2015-03-17]

311. Meteorologiset mittaustulokset on tallennettava siten, että niistä voidaan jälkepäin selvittää tietyn ajankohdan meteorologiset olosuhteet sekä käyttää tuloksia erityyppisten leviämistilanteiden tilastollisena aineistona todennäköisyysperusteisissa turvallisuusanalyseissä. [2015-03-17]

3.2 Mittauslaitteita koskevat tekniset vaatimukset

312. Meteorologiset mittaukset ydinvoimalaitoksen läheisyydessä on ensisijaisesti toteutettava jatkuvasti toimivilla säämastoihin sijoitetuilla mittauslaitteilla tai säämastojen ja alemman ilmakehän pystysuuntaiseen säämittaukseen tarkoitettun järjestelmän yhdistelmällä. [2015-03-17]

313. Ilmakehän pystysuuntaiseen säämittaukseen tarkoitettulla mittausjärjestelmällä (esim. luotaavalla järjestelmällä, liite A) on useimmissa olosuhteissa mahdollista saada säähavaintoja huomattavasti mastomittauksia korkeammalta. Myös tällaista mittausjärjestelmää käytettäessä ydinvoimalaitoksen läheisyydessä on oltava vähintään yksi säämasto. [2015-03-17]

314. Säämastot ja niiden mittausanturit sekä muut säämittausanturit on sijoitettava siten, ettei ydinvoimalaitoksen rakennuksilla, maston rakenteilla, ympäröivällä maastolla eikä muilla rakennuksilla ole häiritsevää vaikutusta mittaustuloksiin. [2015-03-17]

315. Havaintokorkeuden on oltava riittävä edustavien tuuliarvojen saamiseksi sekä rajakerroksen stabiiliuden ja tarvittaessa myös turbulenssin määrittämiseksi leviämistarkasteluja varten. [2015-03-17]

316. Maanpinnan läheltä on mitattava ilman lämpötila, ilmanpaine, ilman kosteus sekä sademäärä ja -aika. Mittausten on yleisesti vastattava kansainvälisiä synoptisia havaintovaatimuksia. [2015-03-17]

317. Säämastolla alimmat mastomittaukset on tehtävä 2–3 kertaa korkeammalla kuin lähimaaston rosoisuuselementtien (kuten puiden) keskimääräinen korkeus. Ylimmän mittauskorkeuden on vastattava vähintään ydinvoimalaitoksen poistoilmapiipun korkeutta.

[2015-03-17]

318. Säämastolla lämpötila- ja tuulimittausten mittausantureita on sijoitettava edellä mainittujen korkeuksien lisäksi vähintään yhdelle näiden väliselle mittauskorkeudelle. [2015-03-17]

319. Tuulimittauslaitteet on sijoitettava kullekin eri tasolle kahteen eri suuntaan häiriöttömälle etäisyydelle mastosta, ja niiden mittausanturit on varustettava lämmitysjärjestelmällä ympärivuotisen toiminnan takaamiseksi. [2015-03-17]

320. Lämpötilan mittausanturit on suojattava suoralta auringon lämmittävältä vaikutukselta. [2015-03-17]

321. Mastomittausten mittaus- ja tiedonsiirtojärjestelmien sähkönsyöttö on varmistettava varmennetulla järjestelmällä 72 tunnin ulkoisen sähkön menetyksen ajaksi. [2015-03-17]

322. Mittausjärjestelmien on täytettävä yksittäisvikakriteeri ainakin tuulen suunnan ja nopeuden mittauksissa ja alemman ilmakehän stabiiliuden määrittämisessä. Myös voimalaitoksen mastolta voimalaitosalueelle kulkevan mittaustietojen tiedonsiirron on täytettävä yksittäisvikakriteeri. [2015-03-17]

323. Kauempana sijaitsevien lisämastojen säämittaus- ja tiedonsiirtojärjestelmät on toteutettava niin, että ne toimivat luotettavasti ja antavat täydentävää tietoa ympäristön leviämisolosuhteista. [2015-03-17]

324. Säämasto ja säämaston mittauslaitteet on suunniteltava ja toteutettava siten, että ne täyttävät liitteen B kohdissa B01, B02 ja B03 kuvatut vaatimukset. [2019-03-15]

325. Mittausjärjestelmä on suunniteltava ja toteutettava ohjeiden YVL B.1 ja YVL E.7 mukaisesti. [2015-03-17]

3.3 Mittausjärjestelmän ylläpito

326. Ydinvoimalaitoksen meteorologiselle mittausjärjestelmälle ja siihen kuuluville laitteille on tehtävä määräajoin tarkastuksia ja kokeita ennalta laaditun ohjelman mukaan. Mittalaitteiden kalibroinnin tarkistus on tehtävä valmistajan käyttöohjeiden ja käyttökokemuksiin perustuvien välein. Tarkastusten ja kokeiden tulokset sekä tiedot mittareiden korjaus- ja huoltotoimenpiteistä on tallennettava. Jos tarkastuksen yhteydessä laitteita säädetään tai ne vaihdetaan, tallenteissa on esitettävä tulokset sekä mastosta otetun että mastoon asetettavan laitteen tarkastuksesta.

[2015-03-17]

327. Lämpötilan ja kosteuden mittausjärjestelmät on suunniteltava ja toteutettava siten, että mittausanturit voidaan tarkastaa ja kalibroida liitteessä B esitettyjen tarkkuusvaatimusten mukaisesti. [2015-03-17]

328. Säämaston rakenteellista kuntoa on valvottava säännöllisesti ennalta laaditun ohjelman mukaan. [2015-03-17]

4 Päästöjen leviämisen laskennallinen arviointi

4.1 Yleiset periaatteet

401. Ydinvoimalaitokselta vapautuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämistä ilmassa ja vesistöissä on tarkasteltava laskennallisesti luotettavia malleja ja menetelmiä käyttäen.

[2019-03-15]

402. Mallien, laskentamenetelmien ja käytettävien tietokoneohjelmien on oltava todennettuja ja kelpuutettuja. Kelpuutus voi perustua kirjallisuudessa esitettyihin mallien ja menetelmien kelpuutukseen tai laskentatulosten vertaamiseen muilla aiemmin kelpuutetuilla malleilla saatuihin tuloksiin. [2015-03-17]

403. Muiden ydinlaitosten osalta voidaan käyttää tässä luvussa esitetystä yksityiskohtaisista vaatimuksista poikkeavaa yksinkertaistettua mallinnusta. Tällöin tulee perustellusti osoittaa, että yksinkertaistettu malli on konservatiivinen. [2015-03-17]

4.2 Radioaktiivisten aineiden päästöjen leviäminen ilmassa

404. Ydinvoimalaitokselta vapautuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen ilmakehässä leviämisen arvioimiseksi on tunnettava radioaktiivisten aineiden päästötiedot ja leviämiseen vaikuttavat meteorologiset tiedot. Päästötietoja ovat ilmakehään vapautuvien radioaktiivisten aineiden määrät, aineiden leviämiseen ja laskeutumiseen vaikuttavat fysikaaliskemialliset ominaisuudet sekä päästökorkeus. [2019-03-15]

405. Päästökorkeutta määriteltäessä on otettava huomioon rakenteiden aiheuttama painuma. Myös päästökaasujen virtausnopeudesta ja mahdollisesta lämpösisällöstä johtuvaa nousulisää on tarkasteltava. Päästökorkeudet on valittava konservatiivisesti ja eri korkeuksia on tarkasteltava. [2015-03-17]

406. Luvanhaltija voi arvioida turvallisuusanalyseissä laskennallisesti tuulen nopeuksia niillä korkeuksilla, joilla mittauksia ei tehdä. [2015-03-17]

407. Meteorologisina leviämistietoina tarvitaan tuulen suunta ja nopeus sekä pysty- ja vaakasuuntaista sekoittumista kuvaavat ilmakehän turbulentsisuudesta riippuvat leviämisparametrit eri etäisyyksillä. [2015-03-17]

408. Leviämislaskelmissa tarvittavat leviämisparametrit on määritettävä joko suoraan turbulenssimittauksin tai välillisesti määrittämällä ensin stabiiliusluokka. [2015-03-17]

409. Stabiiliusluokittelu voi perustua eri korkeuksilla tehtäviin lämpötilaero- ja tuulennopeusmittauksiin tai tuulen suunnan hajonnan mittauksiin. Pelkkään lämpötilaeromittaukseen perustuvaa stabiiliusluokitusta voidaan käyttää vain väliaikaisesti ensisijaisen luokitusmenetelmän vikaantuessa. Stabiiliusluokituksen on perustuttava yleisesti hyväksi todettuun luokitusmenetelmään. [2015-03-17]
410. Luvanhaltijalla on oltava valmius tehdä erillinen Pasquill-luokitukseen perustuva stabiiliusluokitus niissä tilanteissa, joissa sähköisiä havainto- ja mittausjärjestelmiä ei voida käyttää. [2019-03-15]
411. Eri stabiiliusluokkia vastaaviin pystysuuntaisen leviämispärametrin arvoihin on tehtävä maaston pinnanmuodoista (rosoisuudesta) johtuvat korjaukset. [2015-03-17]
412. Pystysuuntaisen laimentumisen arvioinnissa on otettava huomioon termisen rajakerroksen tai inversiokerroksen esiintyminen. Pystysuuntaisen leviämispärametrin käyttöön perustuvan mallin sijasta voidaan soveltaa mallia, joka perustuu pystysuuntaisen diffuusiopärametrin käyttöön. [2015-03-17]
413. Vaakasuuuntaista sekoittumista kuvaavan leviämispärametrin valinnassa on otettava huomioon päästötilanteen kesto. [2015-03-17]
414. Rakennusten vaikutus sekoittumiseen on otettava huomioon leviämispärametrin valinnassa. [2015-03-17]
415. Väestön säteilyannoksia valmiustilanteissa laskettaessa on suositeltavaa käyttää leviämisanalyseissä luvanhaltijan meteorologisen mittausohjelman tulosten lisäksi muiden, kauempana sijaitsevien säähavaintoasemien havaintoja, mikäli säätä kuvaavien pärametrien muutokset rannikolla voivat olla aiheutuvien säteilyannosten kannalta merkittäviä. [2019-03-15]
416. Maahan laskeutuvien radioaktiivisten aineiden määrän arvioinnissa on otettava huomioon sekä kuivalaskeuma että sateen aiheuttama märkälaskeuma. Jos laskeumaa arvioitaessa käytetään vaatimuksen 403 mukaista yksinkertaistettua mallinnusta, on varmistettava, ettei kauempana laitoksesta ja erityisesti stabiileissa leviämisolosuhteissa aliarvioida radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia ilmassa ja laskeumaa maanpinnalle eikä kollektiivista annosta. [2019-03-15]
417. Radioaktiivinen hajoaminen ja tytäruklidien muodostuminen on otettava huomioon ennen päästön alkua, leviämisen kuluessa ja laskeumassa. [2015-03-17]

4.3 Radioaktiivisten aineiden päästöjen leviäminen vesistössä

418. Ydinvoimalaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen vesistössä tapahtuvan leviämisen arvioimiseksi on tunnettava radioaktiivisten aineiden päästöjen lähtötiedot. Lähtötietoja ovat veteen vapautuvien radioaktiivisten aineiden määrät ja ominaisuudet, jäähdytysveden virtausnopeus, tilavuusvirta ja lämpötila sekä päästökohdan rakenteet. [2015-03-17]

419. Vesistössä tapahtuvaa radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämistä arvioitaessa on otettava huomioon luonnolliset ja laitoksen toiminnan aikaansaamat virtaukset, turbulenttinen sekoittuminen, päästökohdan sijainti, purkuvesistön koko, topografia ja pohjan muoto, jäähdytysveden jälleenkierto ja sen lämpötila, sedimentoituminen, resuspensio, vallitsevat sääolosuhteet ja jäättilanne sekä radioaktiivinen hajoaminen ja radioaktiivisten tytärnuklidien muodostuminen. [2019-03-15]

420. Päästön leviämistä on selvitettävä hydrodynaamisten virtausmallien avulla. Hydrodynaamisten virtausmallien antamien tulosten perusteella leviämislaskennassa voidaan käyttää päästöjen purkuvesistöön sovitettua yksinkertaistettua konservatiivista mallia tai kulkeutumismallia, jossa otetaan huomioon vesistön olosuhteet realistisemmin. [2015-03-17]

421. Virtausmallin tuloksia on mahdollisuuksien mukaan verrattava purkuvesistön hydrografisista mittauksista saataviin tuloksiin (virtausmittaukset, vedenkorkeuden vaihtelut, jälleenkierto, jne.). [2015-03-17]

4.4 Päästöjen leviämisanalyysit lupahakemusten yhteydessä

4.4.1 Normaalit käyttötilanteet

422. Ydinvoimalaitoksen alustavan ja lopullisen turvallisuusselosteen normaaleja käyttötilanteita koskevissa radioaktiivisten aineiden leviämisanalyyseissä on käytettävä päästöarvioita, jotka perustuvat ydinvoimalaitosten käyttökokemuksiin ja kyseisen laitoksen ominaisuuksiin. [2015-03-17]

423. Ydinvoimalaitoksen alustavan turvallisuusselosteen leviämisanalyyseissä on käytettävä pitkäaikaisia tilastollisia aineistoja laitospaikan ja sen ympäristön meteorologisista havainnoista. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ydinvoimalaitoksen lähialueella sijaitsevien muiden meteorologisten asemien havaintoja, mikäli ydinvoimalaitoksella ei vielä ole omaa säämastoa. [2019-03-15]

424. Ydinvoimalaitoksen lopullisen turvallisuusselosteen leviämisanalyyseissä on käytettävä pitkäaikaisia tilastollisia aineistoja laitospaikan ja sen ympäristön meteorologisista havainnoista.

Myös ydinvoimalaitoksen lähialueella sijaitsevien muiden meteorologisten asemien havaintoja voidaan käyttää hyväksi täydentävänä aineistona. [2019-03-15]

4.4.2 Käyttöhäiriöt ja onnettomuudet

425. Alustavan ja lopullisen turvallisuusselosteen analyysissä ydinvoimalaitoksen teknisten ratkaisujen perustelemiseksi on arvioitava radioaktiivisten aineiden päästöt käyttöhäiriöissä ja onnettomuuksissa ohjeen YVL B.3 mukaisesti. [2019-03-15]

426. Ydinvoimalaitoksen käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien aiheuttamien päästöjen leviämisen arvioinnissa efektiivinen päästökorkeus on valittava kussakin päästötilanteessa erikseen. [2019-03-15]

427. Yksityiskohtaisesti tarkasteltavien leviämistilanteiden valitsemiseksi on käsiteltävä kattavasti tilastollisilla laskentamenetelmillä erilaisia leviämistilanteita ja arvioitava kussakin tilanteessa tärkeimpiä arviointisuureita eri etäisyyksillä. Kutakin tarkasteltavaa käyttöhäiriötä, onnettomuutta ja päästökorkeutta vastaten on valittava tilanteet ja leviämisetäisyydet, joille tehdään yksityiskohtaiset analyysit. Valituissa tilanteissa on oltava edustettuina leviämistilanteet, jotka vastaavat valinnan perusteena käytetyn suureen, kuten laimenemistekijän tai kokonaisannoksen, tilastollisen jakauman keskiarvoa sekä yläfraktiilia 95 %. Tulosten esitysmuodon ja erittelyn kattavuuden on oltava havainnolliset ja riittävän monipuoliset. [2019-03-15]

4.5 Käytön aikana tehtävät päästöjen leviämisanalyysit

428. Ydinvoimalaitoksen käytön aikana leviämisanalyysissä on käytettävä mitattuja päästöjä sekä laitospaikalla tehtävien meteorologisten mittausten tuloksia. [2015-03-17]

429. Ydinvoimalaitoksen käytön aikana leviämisanalyysit on tehtävä tilastollisesti niin, että ne perustuvat säätilanteita kuvaavien suureiden (leviämisuunta ja -nopeus, stabiilius, sateen esiintyminen) esiintymisfrekvensseihin tarkastelujaksolla. Vaihtoehtoisesti voidaan laskennassa käydä systemaattisesti läpi tarkastelujakson säätilanteet esimerkiksi tunneittain siten, että kulloistakin säätilannetta käytetään kuvaamaan parametrien tuntikeskiarvoja. Tällöin on suositeltavaa tehdä leviämisen- ja annoslaskut toisiinsa kytketysti, koska tällöin voidaan ottaa tarkemmin huomioon vuodenajan vaikutus annosten aiheutumistehoihin. Tämä on tärkeää esimerkiksi elintarvikkeiden kautta kertyvien annosten arvioinnissa. [2015-03-17]

430. Ydinvoimalaitoksen normaalien käyttötilanteiden aikana ilmaan tapahtuvien päästöjen leviämisanalyysissä voidaan olettaa, että päästöt jakautuvat tasaisesti enintään vuoden

mittaisen tarkastelujakson ajalle. Poikkeavissa tilanteissa päästöjen leviämisen arvioimiseksi on käytettävä tarkastelujaksona kyseistä päästötilannetta vastaavaa todellista aikajaksoa.

[2019-03-15]

431. Ydinvoimalaitoksen suunnittelun ja lupakäsittelyn yhteydessä tehdyt leviämisen- ja säteilyannosarviot on saatettava ajan tasalle laitoksen käytön aikana määräajoin, kun leviämisolosuhteista saadaan uutta tietoa. [2015-03-17]

4.6 Päästöjen leviämisen arviointi onnettomuustilanteessa

432. Luvanhaltijalla on oltava valmius ilmaan tapahtuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämisen tosiaikaiseen laskennalliseen arviointiin ydinlaitoksen onnettomuustilanteessa.

[2015-03-17]

433. Päästöjen leviämistä vesistöissä on myös voitava arvioida, jos ydinlaitoksen onnettomuustilanteessa on mahdollista, että päästöjä kulkeutuu vesistöihin. [2015-03-17]

434. Uhkaavien päästöjen seurausten arvioinnissa on käytettävä onnettomuushetkellä ja sitä seuraavalla ajanjaksolla vallitsevia tyypillisiä leviämistilanteita ja onnettomuuden etenemisvaiheeseen sovitettuja päästötietoja. Ilmassa kulkeutuvien radioaktiivisten aineiden poistuminen päästöpilvestä kuivan tai kostean laskeutuman kautta on arvioitava. [2015-03-17]

435. Päästökorkeus on erikseen arvioitava kussakin onnettomuustilanteessa todellisen onnettomuustilanteen mukaisesti. [2015-03-17]

436. Mikäli tosiaikainen leviämisen- ja annoslaskentajärjestelmä ei ole onnettomuustilanteessa käytettävissä eikä päästökorkeutta vastaavia etukäteislaskujen tuloksia ole käytettävissä, on leviämistä arvioitava lähimpien päästökorkeuksien vastaavien tulosten pohjalta. [2015-03-17]

5 Säteilyannosten arviointi

5.1 Analyysimenetelmät

501. Ydinvoimalaitoksen ympäristön asukkaiden säteilyannoksien arviointiin käytettävien menetelmien on oltava luotettavia ja annoksia yliarvioivia (konservatiivisia). [2015-03-17]

502. Mallien, laskentamenetelmien ja ohjelmien on oltava todennettuja ja kelpuutettuja. Kelpuus voi perustua kirjallisuudessa esitettyihin mallien ja menetelmien kelpuutukseen tai laskentatulosten vertaamiseen muilla aiemmin kelpuutetuilla malleilla saatuihin tuloksiin. [2015-03-17]

503. Käytettävät laskentaparametrit on valittava laitospaikan ympäristön olosuhteisiin soveltuviksi. [2015-03-17]

504. Muiden ydinlaitosten osalta voidaan käyttää tässä luvussa esitetyistä yksityiskohtaisista vaatimuksista poikkeavaa yksinkertaistettua mallinnusta. Tällöin tulee perustellusti osoittaa, että yksinkertaistettu malli on konservatiivinen. [2015-03-17]

505. Analyyseihin on sisällytettävä sellaisia tarkasteluja, joissa selvitetään lopputuloksen herkkyyden käytettyjen keskeisten parametrien suhteen. [2019-03-15]

5.2 Väestöä edustavan henkilön määrittely

506. Ydinlaitoksen ympäristön asukkaiden säteilyannosten arviointiin käytetyissä malleissa ei voida ottaa täysin huomioon ihmisten ja heidän elintapojensa yksilöllisiä eroja. Tämän vuoksi on määriteltävä niin sanottu edustava henkilö, joka edustaa iän ja elintapojen perusteella eniten altistuvaa pientä väestöryhmää. Annosrajoja on verrattava tämän edustavan henkilön annokseen. [2015-03-17]

507. Edustava henkilö on valittava tässä ohjeessa esitettyjen vaatimusten mukaisesti ottaen huomioon viitteessä [10] esitetyt periaatteet. Samoin on valittava annoslaskuihin käytettävien parametrien (kuten tiedot elintavoista, asuinympäristöstä ja käytetyistä elintarvikkeista sekä niiden määristä) arvot. [2019-03-15]

508. Edustavan henkilön annosta laskettaessa on käytettävä keskimääräisiä arvoja niille parametreille, jotka riippuvat eniten altistuvan väestöryhmän jäsenten elintavoista. [2015-03-17]

509. Laskettujen annosten on edustettava pienen, iältään ja elintavoiltaan riittävän yhtenäisen väestöryhmän jäsenten keskimääräistä säteilyaltistusta. [2015-03-17]

510. Edustava henkilö on valittava tarvittaessa erikseen normaaleja käyttötilanteita ja ohjeen YVL B.3 mukaisia häiriö- ja onnettomuusanalyyssejä varten. [2019-03-15]

511. Ydinlaitoksen suunnittelu- ja lupakäsittelyvaiheessa annoslaskuja varten valittua edustavaa henkilöä koskevat oletukset on tarkistettava ydinlaitoksen käytön aikana ottamalla huomioon paikalliset olosuhteet. [2015-03-17]

5.3 Annoslaskennassa tarkasteltavat aiheutumistiet

5.3.1 Yleiset periaatteet

512. Laskennassa on otettava huomioon ne annokset, jotka aiheutuvat ydinlaitokselta tulevasta ulkoisesta säteilystä sekä ilmakehään ja vesistöihin tapahtuvista radioaktiivisten aineiden päästöistä. [2015-03-17]

513. Väestölle aiheutuvia säteilyannoksia arvioitaessa on otettava huomioon sekä ulkoinen että sisäinen altistus. Kehonsisäistä säteilyaltistusta on kuvattava efektiivisen annoksen kertymällä. [2015-03-17]

514. Eri aiheutumistien kautta aiheutuvien edustavan henkilön säteilyannosten lisäksi on laskettava väestön kollektiiviset annokset. [2019-03-15]

515. Analyyseissä on eriteltävä, millä nuklideilla on merkittävä osuus kunkin aiheutumistien kautta aiheutuvista säteilyannoksista ja kokonaisannoksesta. [2015-03-17]

5.3.2 Ilmakehään tapahtuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen aiheuttamat säteilyannokset

516. Liitteen C taulukossa C01 esitetään ne säteilyannoksen aiheutumistiet, jotka on eri analyyseissä otettava huomioon, kun tarkastellaan ilmakehään vapautuneita radioaktiivisia aineita. [2015-03-17]

517. Ilmassa olevista radioaktiivisista aineista tulevan ulkoisen säteilyn aiheuttamat annokset on laskettava noin 1 metrin korkeudella maan pinnasta. [2015-03-17]

518. Maahan laskeutuneista radioaktiivisista aineista tulevan ulkoisen säteilyn annoksia on tarkasteltava noin 1 metrin korkeudella maan pinnasta. Laskeuma on laskettava ottaen huomioon kuiva- ja märkälasseuma. [2015-03-17]

519. Arvioitaessa radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia kasveissa on otettava huomioon kasvien päälle suoraan laskeutuneet radioaktiiviset aineet ja maaperästä resuspension kautta kasvien pinnoille joutuneet sekä kasvien maaperästä ottamat radioaktiiviset aineet.

[2019-03-15]

520. Arvioitaessa radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia maidossa ja lihassa on otettava huomioon sekä suoraan laidunruoholle laskeutuneet radioaktiiviset aineet että laidunruohon maaperästä ottamat radioaktiiviset aineet. Myös se, että laiduntava eläin voi ruohon mukana syödä saastunutta maa-ainesta, on otettava huomioon. [2019-03-15]

521. Keräilytuotteiden käytöstä ravintona aiheutuvaa säteilyaltistusta on tarkasteltava erityisesti yksilöannosten kannalta. [2015-03-17]

522. Tarkasteltaessa kasvi- ja eläintuotteiden välityksellä aiheutuvia säteilyannoksia on otettava huomioon kasvu- ja laidunkauden ja sen ulkopuolisen ajan väliset erot laitoksen sijaintipaikkakunnan keskimääräisten olosuhteiden mukaisesti. Tarkastelussa on otettava huomioon myös saastuneen rehun mahdollinen käyttö. [2019-03-15]

5.3.3 Vesistöön tapahtuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen aiheuttamat säteilyannokset

523. Liitteen C taulukossa C02 esitetään ne säteilyannoksen aiheutumistiet, jotka on eri analyyseissä otettava huomioon, kun tarkastellaan vesistöön vapautuneita radioaktiivisia aineita. [2015-03-17]

524. Rantojen osalta on arvioitava radioaktiivisten aineiden kertymistä rannoille paikallisia olosuhteita vastaavia siirtokertoimia käyttäen ja ottaen huomioon ne mekanismit, joilla radioaktiiviset aineet voivat siirtyä rannalle. [2019-03-15]

525. Radioaktiivisten aineiden pitoisuudet kaloissa on arvioitava veden radioaktiivisten aineiden pitoisuuksien perusteella rikastumiskertoimia käyttäen. [2019-03-15]

5.4 Yksilöannosten arviointi

526. Silloin, kun tarkastellaan ydinlaitoksen ympäristön väestön yksilöiden säteilyannoksia laitoksen käytön aikana, yksilöiden sijainnit voidaan valita todellisen väestöjakauman mukaisesti. [2015-03-17]

527. Edustavan henkilön ulkona oleskelun ajallinen osuus sekä suojauskertoimet ulkona ja sisällä oleskeltaessa on valittava keskimääräisiä olosuhteita epäedullisemmiksi. Väestöryhmän on oletettava olevan tietyn keskimääräisen ajan vuodesta altistettuna sille ulkoiselle säteilylle,

joka vallitsee nestemäisten päästöjen purkuvesistön rannoilla. [2019-03-15]

528. Silloin, kun lasketaan hengitetyistä radioaktiivisista aineista aiheutuvaa kehonsisäistä säteilyaltistusta, on oletettava, että asuintiloissa ja ulkona on sama aktiivisuuspitoisuus ilmassa. [2019-03-15]

529. Edustavan henkilön on oletettava käyttävän ravinnokseen laitoksen lähialueella tuotettuja kasveja, keräily- ja luonnontuotteita, pyydettyjä kaloja ja tuotettua maitoa. Maitojalosteiden ja muiden eläintuotteiden voidaan olettaa olevan peräisin lähimmältä jalostuslaitokselta. [2015-03-17]

5.5 Väestön annosten arviointi

530. Ydinvoimalaitoksen ympäristössä asuvan väestön kollektiivisten säteilyannosten tarkastelussa on otettava huomioon samat aiheutumistiet kuin yksilöannosten arvioinnissa. Laskenta on tehtävä mahdollisimman realistisin oletuksin. [2019-03-15]

531. Ydinvoimalaitoksen ympäristössä asuvan väestön kollektiivisiä säteilyannoksia laskettaessa on tarkasteltava vaikutuksia vähintään 100 km:n etäisyydelle laitoksesta. Tarkastelualue voidaan jakaa osa-alueisiin. Alueen väestö on tarvittaessa jaettava ikäryhmiin. Normaalien käyttötilanteiden annoksia tarkasteltaessa voidaan käyttää pelkästään aikuisväestöä kuvaavia laskentaparametreja. [2019-03-15]

532. Silloin, kun lasketaan päästöpilven aiheuttamia ulkoisen säteilyn kollektiivisiä säteilyannoksia, voidaan ottaa huomioon asuinrakennusten antama suojaus. [2015-03-17]

533. Elintarvikkeiden kautta aiheutuvia kollektiivisiä säteilyannoksia laskettaessa on otettava huomioon alueella tuotettujen elintarvikkeiden määrät. [2015-03-17]

5.6 Säteilyannosten arviointi lupahakemusten yhteydessä

5.6.1 Yksilöannosten arviointi

534. Alustavan ja lopullisen turvallisuusselosteen yksilöannosten analyysissä etäisyydeksi on oletettava lähin sellainen välittömästi voimalaitosalueen ulkopuolella oleva paikka, jossa pysyvä asutus on mahdollista. Analyysissä on tarkasteltava aikuisten ja lasten annoksia. [2015-03-17]

5.6.2 Normaalit käyttötilanteet

535. Ydinlaitoksen alustavan ja lopullisen turvallisuusselosteen analyyseissä on arvioitava ilmakehään ja vesistöihin tapahtuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen aiheuttamat edustavan henkilön annokset ja väestön kollektiiviset annokset. [2019-03-15]

5.6.3 Häiriö- ja onnettomuustilanteet

536. Häiriö- ja onnettomuusanalyysit on esitettävä ydinvoimalaitoksen alustavassa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa. Sekä ohjeen YVL B.3 mukaisissa häiriö- ja onnettomuusanalyyseissä että ohjeen YVL C.5 mukaisissa valmiustoimintaan liittyvissä analyyseissä on tarkasteltava monipuolisesti eri aiheutumisteiden kautta aiheutuvia säteilyannoksia edustavalle henkilölle ja valmiustoimintaan liittyvissä analyyseissä myös eri ikäryhmille. Lisäksi analyyseissä on tarkasteltava ympäristön pitkäaikaista saastumista. [2019-03-15]

537. Analyyseissä on tarkasteltava, kuinka suuren osuuden eri aiheutumistiet ja eniten altistusta aiheuttavat nuklidit muodostavat kokonaisannoksesta eri etäisyyksillä. Akutteja vaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltava ulkoisen altistuksen ohella myös kehon sisään hengityksen ja ravinnon kautta joutuneiden nuklidien vaikutusta. [2019-03-15]

538. Onnettomuusanalyysiin liittyvissä säteilyannostarkasteluissa ei oteta huomioon väestön säteilylle altistumista rajoittavien vastatoimenpiteiden vaikutusta. [2015-03-17]

539. Arvioitaessa hengitetyistä radioaktiivisista aineista aiheutuvan sisäisen säteilyn aiheuttamia säteilyannoksia, on oletettava, että edustava henkilö oleskelee tarkasteluetaisyydellä onnettomuuden koko päästöjakson ajan. [2019-03-15]

540. Vakavissa reaktorionnettomuuksissa on tarkasteltava erikseen lyhyen ja pitkän aikavälin annoksia erityyppisissä sää- ja leviämistilanteissa. Eri aiheutumisteiden ja merkittävien nuklidien osuudet on eriteltävä. Lyhyen aikavälin annoksista on arvioitava ainakin väestön suojelutoimien toimenpidetasojen ylittymistä. Pitkän aikavälin annoksien tarkasteluissa on käytettävä yli 3 kk:n tarkasteluvälejä. [2015-03-17]

541. Onnettomuustilanteiden aiheuttamaa ympäristön väestön säteilyaltistusta arvioitaessa voidaan laskut tehdä tilastollisesti siten, että otetaan huomioon leviämisolosuhteiden vaihtelu säätilanteiden mukaan sekä vuodenaikakohtaiset erot elintarvikeketjujen kautta kertyvissä säteilyannoksissa. Tulokset on esitettävä sekä sopivassa jakaumamuodossa että keskiarvoina ja fraktiileina. Kun arvioidaan ydinenergia-asetuksen (161/1988) ja ohjeen YVL C.3 mukaisten

annosrajoitusten täyttymistä erityyppisissä onnettomuustilanteissa, on käytettävä 95 %:n fraktiilia edustavia annosarvioita. [2019-03-15]

5.7 Normaalin käytön aiheuttamien säteilyannosten arviointi

542. Silloin, kun arvioidaan normaalin käytön aikana mitatuista päästöistä aiheutuvia annoksia, on käytettävä lukujen 5.1–5.5 vaatimusten mukaisia laskentamenetelmiä ja laitospaikkaan soveltuvia paikkakohtaisia tietoja. [2015-03-17]

5.8 Säteilyannosten arviointi onnettomuustilanteissa

543. Ydinlaitoksen onnettomuustilanteisiin on varauduttava ennakoita lasketuin leviämisen- ja annosarvioin. Ydinvoimalaitoksen osalta mukaan on sisällytettävä myös hyvin epätodennäköisten vakavien reaktorionnettomuuksien aiheuttamia päästötilanteita. [2019-03-15]

544. Ydinlaitoksen onnettomuuden yhteydessä välittömästi tehtäviä alkuvaiheen annosennusteita varten on oltava käytettävissä laskentaohjelma sekä valmiudet siihen, että laskentaa voidaan suorittaa myös yksinkertaistettuna leviämiskaavioiden perusteella. [2019-03-15]

545. Laskennassa on käytettävä onnettomuustilannetta kuvaaviin mittaustuloksiin perustuvia päästöarvioita. Uhkaavien päästötilanteiden vaikutuksia ennustettaessa on tarkasteltava onnettomuuden etenemisvaiheeseen soveltuvia oletettuja päästöjä ja laadittava niitä vastaavia säteilyannosennusteita. [2015-03-17]

6 Säteilyturvakeskukselle toimitettavat asiakirjat

6.1 Meteorologiset tiedot ja mittaukset

601. Ydinvoimalaitoksen alustavassa turvallisuusselosteessa on esitettävä selvitys alueen meteorologisista olosuhteista, paikallisilmastosta ja vesiympäristöstä. Selvityksessä on esitettävä alueen leviämisolosuhteita kuvaavat tilastolliset jakautumat tuulen suunnalle ja nopeudelle, ilmakehän stabiiliudelle ja sateen esiintymiselle sekä sekoituskorkeuden arvoille eri vuodenaikoina. [2015-03-17]

602. Ydinvoimalaitoksen alustavassa turvallisuusselosteessa on esitettävä suunnitelma laitospaikalla ja sen läheisyydessä tehtävistä meteorologisista mittauksista. Suunnitelmiin sisältyvissä perusteluissa on osoitettava, että järjestelmällä pystytään toteuttamaan tässä ohjeessa esitetyt tavoitteet ja vaatimukset. Suunnitelma voidaan esittää myös aihekohtaisena raporttina alustavan turvallisuusselosteen osana. [2015-03-17]

603. Ydinvoimalaitoksen lopulliseen turvallisuusselosteeseen on päivitettävä alustavassa turvallisuusselosteessa esitetyt tiedot alueen meteorologisista olosuhteista, paikallisilmastosta ja vesiympäristöstä. [2015-03-17]

604. Ydinvoimalaitoksen lopullisessa turvallisuusselosteessa on esitettävä lisäksi vähintään kolmen vuoden pituisella ajanjaksolla tehtyjen mittausten ja muiden käytettävissä olevien tietojen perusteella selvitys alueen meteorologisista olosuhteista. Turvallisuusselosteen tietoja on täydennettävä määräajoin ydinvoimalaitoksen läheisyydessä tehtävien mittausten meteorologisten perusteella. [2015-03-17]

605. Ydinvoimalaitoksen lopullisessa turvallisuusselosteessa on kuvattava laitospaikalla ja sen läheisyydessä toteutettavat meteorologiset mittaukset sekä niiden liittyminen viranomaisten käyttämiin havainto- ja tietojärjestelmiin. [2015-03-17]

606. Ydinvoimalaitoksen lopullisessa turvallisuusselosteessa on esitettävä luotettava menettely meteorologisten mittaustietojen siirtämiselle laitospaikan valmiusorganisaation ja STUKin käyttöön. [2015-03-17]

607. STUKille on toimitettava ydinvoimalaitoksen meteorologista mittaajärjestelmää koskevat asiakirjat ohjeen YVL B.1 mukaisesti. Käytössä olevan ydinvoimalaitoksen meteorologisen mittaajärjestelmän mahdollista muutosta koskeva ennakkotarkastusaineisto on esitettävä STUKille tiedoksi. [2015-03-17]

6.2 Leviämisanalyysit

608. Ydinlaitoksen rakentamis- ja käyttöluvhakemuksen yhteydessä sekä käytön aikana STUKille on toimitettava hyväksyttäviksi selvitykset niistä menetelmistä, joita käytetään radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämisen arviointiin. Selvityksissä on käsiteltävä radioaktiivisten aineiden leviämistä ilmakehässä ja vesistöissä sekä kuvattava ne menetelmät, joita käytetään ilmakehän turbulenssin ja stabiiliusluokan määrittelyyn. Selvityksissä on oltava kuvaus siitä, miten mallit on kelpuutettu ja miten ne soveltuvat laitospaikan olosuhteisiin. [2015-03-17]

6.3 Säteilyannosten arviointi

609. Ydinlaitoksen periaatepäätöstä haettaessa STUKille on toimitettava ohjeen YVL A.1 mukaisesti selvitykset kyseessä olevista laitosvaihtoehdoista. Kustakin laitosvaihtoehdosta on esitettävä yhteenveto turvallisuusanalyysistä mukaan lukien pahimmaksi arvioidun onnettomuuden ympäristössä aiheuttamien säteilyannosten analyysit. [2015-03-17]

610. Ydinlaitoksen rakentamislupahakemuksen yhteydessä STUKille on toimitettava hyväksyttäväksi selvitykset niistä laskentamalleista, joita käytetään ydinlaitoksen ympäristön väestön säteilyannosten arviointiin ydinlaitoksen suunnitteluvaiheessa. Analyysien tulokset on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi ohjeen YVL B.3 mukaisesti. [2015-03-17]

611. Ydinlaitoksen käyttöluvhakemuksen yhteydessä sekä käytön aikana STUKille on toimitettava hyväksyttäväksi selvitykset laskentamalleista, joita käytetään ydinlaitoksen ympäristön väestön säteilyannosten arviointiin. [2015-03-17]

612. Ydinlaitoksen rakentamis- ja käyttöluvhakemuksiin sisältyvissä säteilyannosten arviointiin liittyvissä selvityksissä on esitettävä laskentamallien käyttämät parametriarvot. Selvityksissä on myös perusteltava, miten on pyritty varmistautumaan laskentamallien oikeellisuudesta (kelpuutuksesta) ja laskentaparametrien soveltuvuudesta laitospaikan ympäristössä vallitseviin olosuhteisiin. Lisäksi on perusteltava annoslaskelmissa käytettävän edustavan henkilön valinta. [2019-03-15]

7 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

701. Ydinlaitosten ympäristövaikutusten arviointimenettelyissä yhteysviranomaisena toimii työ- ja elinkeinoministeriö. STUK antaa lausunnon uuden ydinlaitoksen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Lausunnossa kiinnitetään huomiota ydinlaitoksen aiheuttamiin radioaktiivisten aineiden päästöihin sekä väestön säteilyaltistukseen laitoksen käytön ja mahdollisesti tapahtuvan onnettomuuden aikana. [2015-03-17]

702. STUK laatii ydinlaitoksen periaatepäätöshakemuksesta alustavan turvallisuusarvion, jossa arvioidaan esitetyn laitosvaihtoehdon turvallisuusanalyysit mukaan lukien pahimmaksi arvioidun onnettomuuden ympäristössä aiheuttamien säteilyannosten analyysin. [2015-03-17]

703. STUK tarkastaa ydinvoimalaitoksen rakentamislupahakemuksen käsittelyn yhteydessä suunnitelmat laitospaikalla ja sen läheisyydessä tehtävistä meteorologisista mittauksista. Ydinvoimalaitoksen käyttöluvhakemuksen käsittelyn yhteydessä STUK tarkastaa ydinvoimalaitoksen meteorologista mittausjärjestelmää koskevat asiakirjat osana lopullista turvallisuusselostetta. Tarkastuksissa STUK voi käyttää muiden viranomaisten, esimerkiksi Ilmatieteen laitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen asiantuntemusta. [2015-03-17]

704. STUK arvioi ydinvoimalaitoksen ympäristön paikallisilmastosta, meteorologisista olosuhteista ja vesiympäristöstä tehdyt selvitykset alustavan ja lopullisen turvallisuusselosteen tarkastusten yhteydessä. Tarkastuksissa STUK voi käyttää myös muiden viranomaisten asiantuntemusta. [2015-03-17]

705. STUK arvioi radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämistä ja niistä aiheutuvia annoksia koskevat analyysit ydinlaitoksen alustavan ja lopullisen turvallisuusselosteen tarkastusten yhteydessä. [2015-03-17]

706. STUK tarkastaa ydinlaitoksen rakentamisen sekä käytön aikaisen valvonnan yhteydessä onnettomuuden varalle tehtyjen leviämis- ja annoslaskentajärjestelmien toimivuutta ja ylläpitoa laitospaikalla. [2015-03-17]

707. STUK tarkastaa ydinvoimalaitoksen käytön valvonnan yhteydessä säämittausjärjestelmän käyttöä ja ylläpitoa laitospaikalla. [2015-03-17]

708. STUK arvioi leviämis- ja annosanalyysien ajantasaisuuden ydinvoimalaitoksen määräaikaisen turvallisuusarvion yhteydessä. [2015-03-17]

8 Liite A Esimerkkejä luotaavista meteorologisista mittalaitteista

8.1 Doppler-järjestelmät

A01. Doppler Sodar -järjestelmä on akustinen mittausjärjestelmä, jossa on vähintään kolme eri mittaussuuntaan olevaa äänilähdettä. Kussakin suunnassa mittauskeilan suuntainen ilman liikenopeus määritetään Doppler-ilmiön avulla. Eri suunnissa tehtyjä mittauksia yhdistelemällä järjestelmällä voidaan määrittää sekoituskerroksen tuulikomponentit vähintään 50 m:n välein pystysuunnassa kussakin säätilanteessa mahdolliselle ylimmälle korkeudelle asti. Mittauksilla voidaan määrittää tuulen suunta ja nopeus, tuulen suunnan hajonta ja leviämislaskelmissa tarvittavat hajontaparametrit ja mahdollisen inversiokerroksen korkeus. [2019-03-15]

A02. Lidar-järjestelmä on optinen laservalolla toimiva meteorologinen kaukokartoituslaite, joka mittaa kohteen etäisyyden lähettämällä pulssin laservaloa ja rekisteröimällä sen ajan, joka kuluu heijastuneen pulssin palaamiseen. [2019-03-15]

A03. Tuulikeilain on VHF- tai UHF-alueella toimiva tutkalaitteisto, jossa mittauskeila muodostetaan yleensä vaiheistetulla antennikentällä. Mittauksessa keilan suuntainen ilman liikenopeus määritetään Doppler-ilmiön avulla. Pystysuuntaisia ja vähintään kolmessa viistossa mittaussuunnassa tehtyjä mittauksia yhdistelemällä tuulikeilaimella voidaan määrittää sekoituskerroksen tuulikomponentit vähintään 100 m:n välein kussakin säätilanteessa mahdolliselle ylimmälle korkeudelle asti. Mittauksilla voidaan määrittää tuulen suunta ja nopeus, tuulen suunnan hajonta ja leviämislaskelmissa tarvittavat hajontaparametrit. [2019-03-15]

A04. Tuulikeilain voidaan varustaa äänipulssilähteellä (RASS, Radio Acoustic Sounding System), jonka lähettämän äänipulssin etenemistä seurataan tuulikeilaimella, ja näin määritetään äänen nopeus eri korkeuksilla. Tästä saadaan selville lämpötilaprofiili ja mahdollisen inversiokerroksen korkeus. [2019-03-15]

A05. Säätutka on GHz-alueella toimiva laitteisto (Suomessa 5,6 GHz), jossa on täysin suunnattava paraboloidiantenni. Mittauksessa tutka-antenni pyörii tasaisella nopeudella vaakasuunnassa (pysty akselin ympäri) ja mittaus toistetaan useilla korotuskulmilla. Mittaustulosten perusteella määritetään kolmiulotteinen tuulikenttä ja sademäärä (mm/h) 200 m:n välein. Sekoitusterroksen tuuliprofiili saadaan kesä kautena myös poutasäällä, mutta yleensä tuuliprofiilin määrittäminen edellyttää kuitenkin sadetta. [2019-03-15]

9 Liite B Meteorologisten mittausten vaatimukset

B01. Mittauslaitteille asetettavat vaatimukset riippuvat käytettävästä järjestelmästä.

Seuraavassa esitetään tarkkuusvaatimukset säämaston mittauslaitteille laboratorioolosuhteissa:

Tuulen nopeus:

± 0,2 m/s alle 2 m/s tuulen nopeuksilla (mittauksen havahtumisnopeus 0,4 m/s)

± 5 % suuremmilla tuulen nopeuksilla kuin 2 m/s

Tuulen suunta:

± 5°

Lämpötila:

± 0,15 °C

Lämpötilaero:

± 0,2 °C/100 m

Sademäärä:

± 0,2 mm

Sadeaika:

± 5 min

Ilmanpaine:

± 0,3 hPa (mbar)

Suhteellinen kosteus:

± 5 %

[2015-03-17]

B02. Käytettäessä turbulenssimittausta on mittausanturin aikaresoluutiovaade alle 0,5 sekuntia (tuulen suunta ja nopeus määritetään em. tarkkuuksilla). **[2015-03-17]**

B03. Säämaston on rakenteellisesti kestävä erittäin poikkeuksellisten tuuli- sekä jäätävien olosuhteiden aiheuttama enimmäiskuormitus (esiintymistäajuus 95 %:n todennäköisyydellä yhtä suuri tai suurempi kuin kerran sadassa vuodessa tilastollisesti arvioitu kuormitus).

[2015-03-17]

10 Liite C Annoslaskennan analyysissä tarkasteltavat aiheutumistiet

C01. Eri analyysissä tarkasteltavat aiheutumistiet, kun päästö tapahtuu ilmakehään.

| Ulkoinen altistus | |
|--|----------------------------------|
| Suora ja sironnut säteily laitoksella olevista säteilylähteistä ja kuljetuksista | N, O, VL, VP |
| Päästöpilvessä olevista radioaktiivisista aineista | N, O, VL |
| Maahan laskeutuneista radioaktiivisista aineista | N, O, VL, VP |
| Paljaalle iholle, hiuksille tai vaatekudokselle laskeutuneista aineista | O ¹ , VL ¹ |
| Ilmaan resuspendoituneista radioaktiivisista aineista | O ¹ , VP ¹ |
| Sisäinen altistus | |
| Päästöpilvessä olevien radioaktiivisten aineiden hengityksestä | N, O, VL |
| Laskeumasta peräisin olevia radioaktiivisia aineita sisältävien kasvi- ja keräilytuotteiden käytöstä ravintona | N, O, VP |
| Radioaktiivisia aineita sisältävän maito-, liha-, riisi- ja lihatuotteiden käytöstä ravintona | N, O, VP |
| Pintavesistöihin suoraan laskeutuneiden tai valunta-alueelta myöhemmin suotautuvien radioaktiivisten aineiden aiheuttama altistus veden käytöstä juomavetenä tai vesikasvien ja -eläinten käytöstä ravintona | O ² , VP ² |
| Ilmaan resuspension kautta joutuneiden radioaktiivisten aineiden hengityksestä | VP ¹ |

N = Normaalit käyttötilanteet

O = Häiriö- ja onnettomuustilanteet

VL = Valmiustilanteet, lyhyt aikaväli

VP = Valmiustilanteet, pitkä aikaväli

¹ ei yleensä merkityksellinen

² voi olla merkityksellinen yksilöannoksissa

[2015-03-17]

C02. Eri analyyseissä tarkasteltavat aiheutumistiet, kun päästö tapahtuu vesistöön.

| | |
|--|----------------|
| Ulkoinen altistus | |
| Rannoille kertyneistä radioaktiivisista aineista | N, O |
| Vedessä olevista radioaktiivisista aineista veneilyn tai uinnin aikana | N ¹ |
| Sisäinen altistus | |
| Kalan sisältämistä radioaktiivisista aineista | N, O |
| Hengityksen kautta; rannoille kertyneiden aineiden ilmaan resuspensoituvasta osasta tai purkuvesistön veden pörskymisestä ilmaan | N ¹ |
| Juomaveden sisältämistä radioaktiivisista aineista, mikäli purkuvesistön vettä käytetään juomavetenä | N ¹ |
| Elintarvikkeiden saastumisesta, joka seuraa purkuvesistön veden mahdollisesta käytöstä karjan juottamiseen sekä peltojen kasteluun | N ¹ |
| Laidun- tai viljelysmaan ja tuotettujen elintarvikkeiden saastumisesta purkuvesistön veden pörskymisen tai muiden kertymistapojen kautta | N ¹ |

N Normaalit käyttötilanteet

O Häiriö- ja onnettomuustilanteet

¹ ei yleensä merkityksellinen

[2015-03-17]

11 Viitteet

1. Ydinenergialaki (990/1987). [2015-03-17]
2. Ydinenergia-asetus (161/1988). [2015-03-17]
3. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2018). [2019-03-15]
4. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (STUK Y/2/2018). [2019-03-15]
5. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018). [2019-03-15]
6. Säteilylaki (859/2018). [2019-03-15]
7. Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä (1034/2018). [2019-03-15]
8. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017). [2019-03-15]
9. Valtioneuvoston asetus (277/2017) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. [2019-03-15]
10. ICRP 101a. Assessing dose of the Representative Person for the Purpose of Radiation Protection of the Public and The Optimisation of radiological protection. ICRP Publication 101, Annals of the ICRP 2006; 36 (3). [2015-03-17]

Määritelmät

Annoskertymä (committed dose)

Annoskertymällä tarkoitetaan kehoon yhdellä kerralla joutuneesta radioaktiivisesta aineesta aiheutuvaa säteilyannosta tietyn ajan kuluessa. Kertymäaikana käytetään 50 vuotta aikuisille ja lapsille aikaa 70 vuoden ikään asti.

Annosraja (dose limit)

Annosrajalla tarkoitetaan tietynä ajanjaksona ionisoivasta säteilystä aiheutuvaa säteilyannosta, jota suurempaa annosta ei saa aiheutua. (SätL 859/2018)

Annosrajoitus (dose constraint)

Annosrajoituksella tarkoitetaan tietynä ajanjaksona ionisoivasta säteilystä aiheutuvan muun henkilön kuin potilaan henkilökohtaisen säteilyannoksen rajoitusta, jota käytetään säteilysuojelun optimoimiseksi säteilytoiminnassa. (SätL 859/2018)

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 elimen massayksikköä kohti keskimäärin siirtyneen energian ja säteilyn painotustekijän tulo. Efektiivinen annos esitetään kaavamuodossa valtioneuvoston asetuksessa ionisoivasta säteilystä (VNA 1034/2018).

Järjestelmä (system)

Järjestelmällä tarkoitetaan laitteista ja rakenteista muodostuvaa kokonaisuutta, joka suorittaa määritetyn toiminnon.

Kelpuutus (validation)

Kelpuutuksella tarkoitetaan objektiiviseen näyttöön perustuvaa varmistumista siitä, että tiettyä käyttöä tai soveltamista koskevat vaatimukset on täytetty.

Kollektiivinen annos (collective dose)

Kollektiivisella annoksella tarkoitetaan säteilylle alttiiksi joutuneiden yksilöiden yhteenlaskettua efektiivistä säteilyannosta.

Luvanhaltija (licensee)

Luvanhaltijalla tarkoitetaan ydinenergian käyttöön oikeuttavan luvan haltijaa. (YEL 990/1987)

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 polttoaineenvaurioita, 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)

Todentaminen (verification)

Todentamisella tarkoitetaan objektiiviseen näyttöön perustuvaa varmistumista siitä, että määritellyt vaatimukset on täytetty.

Ulkoiset tapahtumat (external events)

Ulkoisilla tapahtumilla tarkoitetaan ydinlaitoksen ympäristössä esiintyviä poikkeuksellisia tilanteita tai tapahtumia, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti laitoksen turvallisuuteen tai käyttöön.

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)

Valmiustilanne (emergency situation)

Valmiustilanteella tarkoitetaan onnettomuutta tai tapahtumaa, jossa ydinvoimalaitoksen turvallisuus heikkenee tai uhkaa heiketä tai joka edellyttää toimintavalmiuden tehostamista laitoksen turvallisuuden varmistamiseksi; valmiustilanteet luokitellaan niiden vakavuuden ja hallittavuuden perusteella seuraavasti:

- varautumistilanne on tilanne, jossa ydinvoimalaitoksen turvallisuus halutaan varmistaa tilanteessa jossa turvallisuus on heikentynyt tai uhkaa heiketä tai tilanne on epäselvä;
- laitoshätätilanne on tilanne, jossa ydinvoimalaitoksen turvallisuus on heikentynyt merkittävästi; ja
- yleishätätilanne on tilanne, jossa on olemassa vaara sellaisista radioaktiivisten aineiden päästöistä, jotka edellyttävät suojelutoimenpiteitä ydinvoimalaitoksen ympäristössä.

(STUK Y/2/2018)

Varautumisalue (emergency planning zone)

Varautumisalueella tarkoitetaan aluetta, joka ulottuu noin 20 kilometrin etäisyydelle

ydinvoimalaitoksesta ja jolle viranomaisten on laadittava pelastuslain (379/2011) 48 §:n 1 momentin 1 kohdan mukainen ulkoinen pelastussuunnitelma. (STUK Y/2/2018)

Vikakriteeri (N+1) (failure criterion (N+1))

(N+1)-vikakriteerillä tarkoitetaan samaa kuin yksittäisvikakriteerillä. Turvallisuustoiminto on pystyttävä toteuttamaan, vaikka mikä tahansa toimintoa varten suunniteltu yksittäinen laite vikaantuisi.

Voimalaitosalue (site area)

Voimalaitosalueella tarkoitetaan ydinvoimalaitosyksiköiden ja samalla alueella olevien muiden ydinlaitosten käytössä olevaa ja sitä ympäröivää aluetta, jolla liikkuminen ja oleskelu on rajoitettu poliisilain (872/2011) 9 luvun 8 §:n nojalla annetulla sisäasiainministeriön asetuksella. (STUK Y/2/2018)

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)

Ydinlaitos (nuclear facility)

Ydinlaitoksella tarkoitetaan ydinennergian 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 laitospaikkaa. (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.