

## OHJE YVL C.4

# YDINLAITOKSEN YMPÄRISTÖN VÄESTÖN SÄTEILYANNOSTEN ARVIOINTI

1	Johdanto	4
2	Soveltamisala	5
3	Meteorologiset mittaukset	7
3.1	Yleiset periaatteet	7
3.2	Mittauslaitteita koskevat tekniset vaatimukset	8
3.3	Mittausjärjestelmän ylläpito	9
4	Päästöjen leviämisen laskennallinen arviointi	10
4.1	Yleiset periaatteet	10
4.2	Radioaktiivisten aineiden päästöjen leviäminen ilmassa	10
4.3	Radioaktiivisten aineiden päästöjen leviäminen vesistöissä	11
4.4	Päästöjen leviämisanalysit lupahakemusten yhteydessä	11
4.4.1	Normaalit käyttötilanteet	11
4.4.2	Käyttöhäiriöt ja onnettomuudet	12
4.5	Käytön aikana tehtävät päästöjen leviämisanalysit	12
4.6	Päästöjen leviämisen arviointi onnettomuustilanteessa	12
5	Säteilyannosten arviointi	13
5.1	Analyysimenetelmät	13
5.2	Väestöä edustavan henkilön määrittely	13
5.3	Annoslaskennassa tarkasteltavat aiheutumistiet	14
5.3.1	Yleiset periaatteet	14
5.3.2	Ilmakehään tapahtuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen aiheuttamat säteilyannokset	14
5.3.3	Vesistöön tapahtuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen aiheuttamat säteilyannokset	15
5.4	Yksilöannosten arviointi	15
5.5	Väestön annosten arviointi	15
5.6	Säteilyannosten arviointi lupahakemusten yhteydessä	16
5.6.1	Yksilöannosten arviointi	16
5.6.2	Normaalit käyttötilanteet	16
5.6.3	Häiriö- ja onnettomuustilanteet	16
5.7	Säteilyannosten arviointi normaalin käytön aikana	17
5.8	Säteilyannosten arviointi onnettomuustilanteissa	17
6	Säteilyturvakeskukselle toimitettavat asiakirjat	17
6.1	Meteorologiset tiedot ja mittaukset	17
6.2	Leviämisanalysit	18
6.3	Säteilyannosten arviointi	18

7	Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt .....	18
8	Liite A Esimerkkejä luotavista meteorologisista mittalaitteista .....	20
8.1	Doppler-järjestelmät .....	20
9	Liite B Meteorologisten mittausten vaatimukset .....	21
10	Liite C Annoslaskennan analyyseissä tarkasteltavat aiheutumistiet .....	22
11	Viitteet .....	23

## 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 turvallisuusvaatimusten 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 dd.mm.20yy 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 ydinenergialaisissa (990/1987) ja ydinenergia-asetuksessa (161/1988). Ydinenergielain 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 (xxx/201x) ja säteilyasetuksessa (xxx/201x) määrätään yleisesti säteilyaltistuksen rajoittamisesta. [Muutos säädösviittaukseen, Valtioneuvoston asetukset => STUKin määräykset. Säteilylain ja -asetuksen päivitys. ]

102. Ydinenergielain (990/1987) 6 §:n mukaan ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. [N/A, N/A ]

103. Ydinenergielain (990/1987) 7 c §:n mukaan ydinenergian käytössä aiheutuvia radioaktiivisten aineiden päästöjä on rajoitettava säteilylain (xxx/201x) 2 §:n 2 kohdassa säädettyä periaatetta noudattaen. Säteilylain (xxx/201x) 2 §:n 2-kohdan mukaan toiminnan on oltava siten järjestetty, että siitä aiheutuva terveydelle haitallinen säteilyaltistus pidetään niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista (optimointiperiaate). [Muutos säädösviittaukseen, Säteilylain päivitys. ]

104. Säteilylain (xxx/201x) 2 §:n 3 kohdan mukaan vaaditaan, että yksilön säteilyaltistus ei ylitä asetuksella vahvistettavia enimmäisarvoja (yksilönsuojaperiaate). Väestön annosrajat on esitetty säteilyasetuksen (xxx/201x) 6 §:ssä. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 22 b §:ssä määritellään väestön säteilyaltistuksen raja-arvot ydinvoimalaitoksen normaalikäytölle, odotettavissa oleville käyttöhäiriöille ja onnettomuuksille. [Muutos säädösviittaukseen, Valtioneuvoston asetus => YEA. Säteilylain ja -asetuksen päivitys. Sanamuoto "onnettomuudelle" => onnettomuuksille", koska eri raja-arvot eri onnettomuusluokille. ]

105. STUKin määräyksen (STUK Y/2/2018) 4 §:n 1 momentin 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 momentin mukaan tilannetta analysoitaessa on arvioitava laitoksen teknistä tilaa ja radioaktiivisten aineiden päästöä tai sen uhkaa sekä säteilytilannetta laitoksen sisätiloissa, voimalaitosalueella ja varautumisalueella. [Muutos säädösviittaukseen, Valtioneuvoston asetus => STUKin määräys. Sanamuodot muutettu STUKin määräyksen mukaisiksi. ]

106. STUKin määräyksen (STUK Y/2/2018) 4 §:n 3 momentin mukaan luvanhaltijan on varauduttava tekemään valmiustilanteessa säteilymittauksia voimalaitosalueella ja suojavyöhykkeellä. Lisäksi luvanhaltijan on tehtävä meteorologisia mittauksia sekä pystyttävä valmiustilanteessa arvioimaan radioaktiivisten aineiden leviämistä ja päästöistä väestölle aiheutuvaa säteilyaltistusta varautumisalueella. [Muutos säädösviittaukseen, Valtioneuvoston asetus => STUKin määräys. Muutetaan sanamuodot STUKin määräyksen mukaisiksi (lisätään "ja päästöistä väestölle aiheutuvaa säteilyaltistusta"). ]

107. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 22 d §:n mukaisesti ydinjätelaitoksen normaalista käytöstä väestön yksilön saaman vuosiannoksen on oltava merkityksettömän pieni. Asetuksen 22 b §:n määräyksiä säteilyaltistuksen raja-arvoista ydinvoimalaitoksen odotettavissa oleville käyttöhäiriöille ja onnettomuuksille sovelletaan myös ydinjätelaitokseen. Loppusijoituksen pitkäaikaisten säteilyvaikutusten osalta asetuksen 22 d §:ssä esitetään rajoitukset väestön yksilöannoksille tarkasteluajanjaksoilla, jona ihmisille aiheutuva säteilyaltistus voidaan riittävän luotettavasti arvioida. Kyseisen ajanjakson jälkeisinä tarkasteluajanjaksoina on loppusijoitetuista ydinjätteistä peräisin olevien elinympäristöön vapautuvien radioaktiivisten aineiden määrien pitkän ajan keskiarvojen alitettava enimmäisarvot, jotka Säteilyturvakeskus vahvistaa kunkin radionuklidin osalta erikseen. [Muutos säädösviittaukseen, Valtioneuvoston asetus => YEA. Sanamuodot muutettu YEA:n

mukaiseksi. ]

108. Ydinenergia-asetuksen 24 §:n 2 momentin 6-kohdan mukaan kunkin ydinlaitoshankkeen osalta valtioneuvoston periaatepäätöshakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) mukaisesti laadittu arviointiselostus. Selvitys ydinlaitoksen ympäristövaikutuksista on liitettävä myös rakentamislupahakemukseen ydinenergia-asetuksen 32 §:n edellyttämällä tavalla. [Muutos säädösviittaukseen, Lakipäivitys 468/1994 => 252/2017. ]

109. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) liitteessä 1 olevan hankeluettelon mukaan arviointimenettelyä on sovellettava 6 §:n kohdan 7 b mukaisesti ydinvoimalaitoksiin sekä muihin ydinreaktoreihin mukaan lukien näiden laitosten purkamisen tai käytöstä poistaminen ja kohdan 7 d mukaisesti niihin laitoksiin, jotka on suunniteltu säteilytetyn ydinpolttoaineen tai runsasaktiivisen jätteen käsittelyyn ja säteilytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukseen. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan valtioneuvoston asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin kohdan 1) perusteella todennäköiset päästöt ja jäämät ottaen huomioon hankkeen käyttövaiheet, mahdollinen purkamisen 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. [Muutos säädösviittaukseen, VNA (713/2006) => laki (252/2017) ja VNA (277/2017). Sanamuodot muutettu uusien säännösten mukaisiksi. ]

110. Rakentamislupaa hakiessaan hakijan on toimitettava STUKille ydinenergia-asetuksen 35 §:n 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. [N/A, N/A ]

111. Ydinenergia-asetuksen 36 §:n mukaan käyttö lupaa hakiessaan hakijan on toimitettava STUKille lopullinen turvallisuusseloste ja muut STUKin tarpeelliseksi katsomat selvitykset (mm. yksityiskohtaiset kuvaukset laskentamenetelmistä). [N/A, N/A ]

## 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. [N/A, N/A ]

202. Tätä ohjetta sovelletaan kohdan 201 mukaisesti ydinlaitoksen suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöönottoon ja käyttöön. Ohje koskee laitoksen normaalia käyttöä sekä häiriö- ja onnettomuustilanteita. [Selkeytys ja pieni muutos, Ylimääräisen tavuviivan poisto. ]

203. Ydinlaitoksen käytöstäpoistoon sovelletaan ohjetta YVL D.4 Matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteiden käsittely ja ydinlaitoksen käytöstä poisto. [N/A, N/A ]

204. Ohjeessa YVL C.3 esitetään vaatimukset ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen ja ympäristön väestön säteilyaltistuksen rajoittamiselle ja valvonnalle. Vaatimukset säteilymittausjärjestelmille ja -laitteille esitetään ohjeessa YVL C.6. Vaatimuksia ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyille sekä valmiustilanteissa noudatettaville säteilysuojelumenettelyille esitetään ohjeessa YVL C.5. Vaatimukset ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonnalle esitetään ohjeessa YVL C.7. [N/A, N/A ]

205. Ohjeessa YVL A.1 käsitellään yksityiskohtaisesti ydinenergian käytön turvallisuusvalvontaa. Vaatimukset ydinlaitoksen toiminnan raportoinnille esitetään ohjeessa YVL A.9. [N/A, N/A ]

206. Vaatimukset ydinvoimalaitoksen turvallisuusjärjestelmien suunnittelulle esitetään ohjeessa YVL B.1, vaatimukset ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelulle ohjeessa YVL B.2, vaatimukset turvallisuuden arvioinnille ohjeessa YVL B.3 ja vaatimukset varautumisesta sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin ohjeessa YVL B.7. Vaatimukset ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteille esitetään ohjeessa YVL E.7. [N/A, N/A ]

### 3 Meteorologiset mittaukset

#### 3.1 Yleiset periaatteet

301. Ydinvoimalaitoksen rakentamisen, normaalin käytön ja häiriötilanteiden sekä mahdollisen onnettomuuden 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. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

303. Silloin, kun ydinvoimalaitos sijaitsee meren rannikolla, on saatava tiedot laitospaikan rajakerroksen stabiiliuden lisäksi lähialueen mantereisen ja merellisen rajakerroksen stabiiliudesta. [N/A, N/A ]

304. Saaristo, lämmin jäähdytysvesi alueella sekä maa- ja merituuli-ilmiö voivat vaikuttaa mittauksiin. Eri tekijöiden vaikutus mittauksiin on arvioitava ja otettava huomioon järjestelmää suunniteltaessa ja mittaustuloksia käytettäessä. [N/A, N/A ]

305. Ydinvoimalaitoksen meteorologisessa mittausjärjestelmässä on oltava vähintään yksi riittävän korkea säämastomittauksia varten. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

307. Ydinvoimalaitoksen meteorologisen mittausjärjestelmän ja siihen liittyvän tiedonsiirtojärjestelmän on mastomittauksissa toimittava luotettavasti myös poikkeuksellisissa ympäristöolosuhteissa. [N/A, N/A ]

308. Ydinvoimalaitoksen säämaston sekä mastoon sijoitettavien laitteiden on rakenteellisesti kestävä erittäin poikkeuksellisten tuuli- sekä jäätävien olosuhteiden aiheuttamaa kuormitusta liitteessä B esitetyn mukaisesti. [N/A, N/A ]

309. Ydinvoimalaitoksella on oltava suunnitelma korvaavista menettelyistä, jos laitoksen meteorologiset mittaukset menetetään esimerkiksi harvinaisten ulkoisten tapahtumien (DEC C) seurauksena. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

311. Meteorologiset mittaustulokset on tallennettava siten, että niistä voidaan jälkeenpäin selvittää tietyn ajankohdan meteorologiset olosuhteet sekä käyttää tuloksia erityyppisten leviämistilanteiden tilastollisena aineistona todennäköisyysperusteisissa turvallisuusanalyseissä. [N/A, N/A ]

### 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. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

315. Havaintokorkeuden on oltava riittävä edustavien tuuliarvojen saamiseksi sekä rajakerroksen stabiiliuden ja tarvittaessa myös turbulenssin määrittämiseksi leviämistarkasteluja varten. [N/A, N/A ]

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

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. [N/A, N/A ]

318. Säämastolla lämpötila- ja tuulimittausten mittausantureita on sijoitettava edellä mainittujen korkeuksien lisäksi vähintään yhdelle näiden väliselle mittauskorkeudelle. [N/A, N/A ]

319. Tuulimittauslaitteet on sijoitettava kullekin eri tasolle kahteen eri suuntaan häiriöttömälle etäisyydelle mastosta, ja niiden mittausanturit on varustettava lämmitysjärjestelmällä ympärivuotisen toiminnan takaamiseksi. [N/A, N/A ]

320. Lämpötilan mittausanturit on suojattava suoralta auringon lämmittävältä vaikutukselta. [N/A, N/A ]

321. Mastomittausten mittaus- ja tiedonsiirtojärjestelmien sähkönsyöttö on varmistettava varmennetulla järjestelmällä 72 tunnin ulkoisen sähkön menetyksen ajaksi. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

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

324. Säämasto ja säämaston mittauslaitteet on suunniteltava ja toteutettava siten, että ne täyttävät liitteen B kohdissa B01, B02 ja B03 kuvatut vaatimukset. [Selkeytys ja pieni muutos, Muotoillaan vaatimukseksi. Vaatimuksesta 327 käy ilmi, että 324 on tarkoitettu vaatimukseksi. ]

325. Mittausjärjestelmä on suunniteltava ja toteutettava ohjeiden YVL B.1 ja YVL E.7 mukaisesti. [N/A, N/A ]



### 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. [N/A, N/A ]

327. Lämpötilan ja kosteuden mittausjärjestelmät on suunniteltava ja toteutettava siten, että mittausanturit voidaan tarkastaa ja kalibroida liitteessä B esitettyjen tarkkuusvaatimusten mukaisesti. [N/A, N/A ]

328. Säämaston rakenteellista kuntoa on valvottava säännöllisesti ennalta laaditun ohjelman mukaan. [N/A, N/A ]

## 4 Päästöjen leviämisen laskennallinen arviointi

### 4.1 Yleiset periaatteet

401. Ydinvoimalaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämistä ilmassa ja vesistöissä on tarkasteltava laskennallisesti luotettavia malleja ja menetelmiä käyttäen. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

403. Muiden ydinlaitosten osalta voidaan käyttää tässä luvussa esitetyistä yksityiskohtaisista vaatimuksista poikkeavaa yksinkertaistettua mallinnusta. Tällöin tulee perustellusti osoittaa, että yksinkertaistettu malli on konservatiivinen. [N/A, N/A ]

### 4.2 Radioaktiivisten aineiden päästöjen leviäminen ilmassa

404. Ydinvoimalaitoksen 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. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

406. Luvanhaltija voi arvioida turvallisuusanalyseissä laskennallisesti tuulen nopeuksia niillä korkeuksilla, joilla mittauksia ei tehdä. [N/A, N/A ]

407. Meteorologisina leviämistietoina tarvitaan tuulen suunta ja nopeus sekä pysty- ja vaakasuuntaista sekoittumista kuvaavat ilmakehän turbulentsisuudesta riippuvat leviämisparametrit eri etäisyyksillä. [N/A, N/A ]

408. Leviämislaskelmissa tarvittavat leviämisparametrit on määritettävä joko suoraan turbulenssimittauksin tai välillisesti määrittämällä ensin stabiiliusluokka. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

410. Luvanhaltijalla on oltava valmius tehdä Pasquill-luokitukseen perustuva stabiiliusluokitus niissä tilanteissa, joissa sähköisiä havainto- ja mittausjärjestelmiä ei voida käyttää. [N/A, N/A ]

411. Eri stabiiliusluokkia vastaaviin pystysuuntaisen leviämisparametrin arvoihin on tehtävä maaston pinnanmuodoista (rosoisuudesta) johtuvat korjaukset. [N/A, N/A ]

412. Pystysuuntaisen laimentumisen arvioinnissa on otettava huomioon termisen rajakerroksen tai inversiokerroksen esiintyminen. Pystysuuntaisen leviämisparametrin käyttöön perustuvan mallin sijasta voidaan soveltaa mallia, joka perustuu pystysuuntaisen diffuusioparametrin käyttöön. [N/A, N/A ]

413. Vaakasuuntaista sekoittumista kuvaavan leviämisparametrin valinnassa on otettava huomioon päästötilanteen kesto. [N/A, N/A ]

414. Rakennusten vaikutus sekoittumiseen on otettava huomioon leviämisparametrien valinnassa. [N/A, N/A ]

415. Väestön säteilyannoksia valmiustilanteissa laskettaessa on suositeltavaa käyttää leviämisanalyseissä

luvanhaltijan meteorologisen mittausohjelman tulosten lisäksi muiden, kauempana sijaitsevien säähavaintoasemien havaintoja, mikäli sääparametrien muutokset rannikolla voivat olla aiheutuvien säteilyannosten kannalta merkittäviä. [N/A, N/A ]

416. Maahan laskeutuvien radioaktiivisten aineiden määrän arvioinnissa on otettava huomioon sekä kuivalaskeuma että sateen aiheuttama märkälaskeuma. Jos laskeumaa arvioitaessa käytetään yksinkertaistettua menettelyä, on varmistettava, ettei kauempana laitoksesta ja erityisesti stabiileissa leviämisolosuhteissa aliarvioida radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia ilmassa ja laskeumaa maanpinnalle eikä kollektiivista annosta. [N/A, N/A ]

417. Radioaktiivinen hajoaminen ja tytärnuklidien muodostuminen on otettava huomioon ennen päästön alkua, leviämisen kuluessa ja laskeumassa. [N/A, N/A ]

### 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. [N/A, N/A ]

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 jälleenkierro ja sen lämpötila, sedimentoituminen, resuspensio, vallitsevat sääolosuhteet ja jäätilanne sekä radioaktiivinen hajoaminen ja tytärnuklidien muodostuminen. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

421. Virtausmallin tuloksia on mahdollisuuksien mukaan verrattava purkuvesistön hydrografisista mittauksista saataviin tuloksiin (virtausmittaukset, vedenkorkeuden vaihtelut, jälleenkierro, jne.). [N/A, N/A ]

### 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. [N/A, N/A ]

423. Ydinvoimalaitoksen alustavan turvallisuusselosteen yhteydessä tehtävissä 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 säämastoaa. [Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään yhtenäisyyden vuoksi termiä laitospaikka. Korjataan kirjoitusvirhe sanassa "havaintoja". ]

424. Ydinvoimalaitoksen lopullisen turvallisuusselosteen yhteydessä tehtävissä 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. [Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään yhtenäisyyden vuoksi termiä laitospaikka. ]

#### 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. [Selkeytys ja pieni muutos, Selkeytetään sanamuotoa. ]

426. Ydinvoimalaitoksen käyttöhäiriöissä ja onnettomuuksissa efektiivinen päästökorkeus on valittava kussakin päästötilanteessa erikseen. [N/A, N/A ]

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, joista 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. [N/A, N/A ]

#### 4.5 Käytön aikana tehtävät päästöjen leviämisanalyysit

428. Ydinvoimalaitoksen käytön aikana leviämisanalyysissä on käytettävä mitattuja päästöjä sekä laitospaikalla tehtävien meteorologisten mittausten tuloksia. [N/A, N/A ]

429. Ydinvoimalaitoksen käytön aikana leviämisanalyysit on tehtävä tilastollisesti niin, että ne perustuvat säätilanteita kuvaavien suureiden (leviämissuunta 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 vuodenaajan vaikutus annosten aiheutumisteihin. Tämä on tärkeää esimerkiksi elintarvikkeiden kautta kertyvien annosten arvioinnissa. [N/A, N/A ]

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 kyseisen tilanteen todellista aikajaksoa. [N/A, N/A ]

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

#### 4.6 Päästöjen leviämisen arviointi onnettomuustilanteessa

432. Luvanhaltijalla on oltava valmius ilmaan tapahtuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämisen tosiaikaiseen laskennalliseen arviointiin ydinlaitoksen onnettomuustilanteessa. [N/A, N/A ]

433. Päästöjen leviämistä vesistöissä on myös voitava arvioida, jos ydinlaitoksen onnettomuustilanteessa on mahdollista, että päästöjä kulkeutuu vesistöihin. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

435. Päästökorkeus on erikseen arvioitava kussakin onnettomuustilanteessa todellisen onnettomuustilanteen mukaisesti. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

## 5 Säteilyannosten arviointi

### 5.1 Analyysimenetelmät

501. Ydinvoimalaitoksen ympäristön asukkaiden säteilyannoksien arviointiin käytettävien menetelmien on oltava luotettavia ja annoksia yliarvioivia (konservatiivisia). [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

503. Käytettävät laskentaparametrit on valittava laitospaikan ympäristön olosuhteisiin soveltuviksi. [N/A, N/A ]

504. Muiden ydinlaitosten osalta voidaan käyttää tässä luvussa esitetyistä yksityiskohtaisista vaatimuksista poikkeavaa yksinkertaistettua mallinnusta. Tällöin tulee perustellusti osoittaa, että yksinkertaistettu malli on konservatiivinen. [N/A, N/A ]

505. Analyysihin on sisällytettävä sellaisia tarkasteluja, joissa selvitetään lopputuloksen herkkyys käytettyjen keskeisten parametrien suhteen. [Selkeytys ja pieni muutos, Poistetaan "analyysimenetelmien ja". Vaatimus on kappaleessa "Analyysimenetelmät" ja sitä on Olkiluodon ja Loviisan täytäntöönpanopäätöksissä (55/0010,2015, 46/0010/2015, 11/0002/2016) tulkittu siten, että analyysimenetelmien herkkyystarkastelut tulee tehdä menetelmiä kelpuutettaessa eikä niitä vaadita yksittäisissä analyyseissä. Analyysimenetelmien osalta vaatimus sisältyy vaatimukseen 502. "parametrien" => "keskeisten parametrien", jotta yhdenmukainen YVL B.3 vaatimuksen 409 kanssa. ]

### 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. [N/A, N/A ]

507. Edustava henkilö on valittava tässä ohjeessa esitettyjen vaatimusten mukaisesti ottaen huomioon viitteessä [10] esitetyt periaatteet. Samoin on valittava annoslaskuihin käytettävien parametrien (kuten tietoja elintavoista, asuinympäristöstä ja käytetyistä elintarvikkeista sekä niiden määrästä) arvot. [Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään termiä "edustava henkilö", joka on määritelty kappaleessa Määritelmät. ]

508. Edustavan henkilön annosta laskettaessa on käytettävä keskimääräisiä arvoja niille parametreille, jotka riippuvat eniten altistuvan väestöryhmän jäsenten elintavoista. [N/A, N/A ]

509. Laskettujen annosten on edustettava pienen, iältään ja elintavoiltaan riittävän yhtenäisen väestöryhmän jäsenten keskimääräistä säteilyaltistusta. [N/A, N/A ]

510. Edustava henkilö on valittava tarvittaessa erikseen normaaleja käyttötilanteita ja ohjeen YVL B.3 mukaisia häiriö- ja onnettomuusanalyysijä varten. [Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään termiä "edustava henkilö", joka on määritelty kappaleessa Määritelmät. ]

511. Ydinlaitoksen suunnittelu- ja lupakäsittelyvaiheessa annoslaskuja varten valittua edustavaa henkilöä

koskevat oletukset on tarkistettava ydinlaitoksen käytön aikana ottamalla huomioon paikalliset olosuhteet. [N/A, N/A ]

### 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. [N/A, N/A ]

513. Väestölle aiheutuvia säteilyannoksia arvioitaessa on otettava huomioon sekä ulkoinen että sisäinen altistus. Kehonsisäistä säteilyaltistusta on kuvattava efektiivisen annoksen kertymällä. [N/A, N/A ]

514. Eri aiheutumisteiden kautta aiheutuvien edustavan henkilön säteilyannosten lisäksi on laskettava väestön yhteenlasketut (kollektiiviset) annokset. [Selkeytys ja pieni muutos, Selkeytetään sanamuotoa. ]

515. Analyyseissä on eriteltävä, millä nuklideilla on merkittävä osuus kunkin aiheutumistien kautta aiheutuvista säteilyannoksista ja kokonaisannoksesta. [N/A, N/A ]

#### 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. [N/A, N/A ]

517. Ilmassa olevista radioaktiivisista aineista tulevan ulkoisen säteilyn aiheuttamat annokset on laskettava noin 1 metrin korkeudella maan pinnasta. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

519. Silloin, kun lasketaan radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia kasveissa, on otettava huomioon kasvien päälle suoraan laskeutuneet radioaktiiviset aineet sekä maaperästä resuspension kautta ja kasvien maaperästä ottamat radioaktiiviset aineet. [N/A, N/A ]

520. Silloin, kun lasketaan radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia maidossa ja lihassa, on otettava huomioon sekä 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. [N/A, N/A ]

521. Keräilytuotteiden käytöstä ravintona aiheutuvaa säteilyaltistusta on tarkasteltava erityisesti yksilöannosten kannalta. [N/A, N/A ]

522. Silloin, kun arvioidaan 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. [N/A, N/A ]

### 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. [N/A, N/A ]

524. Rantojen osalta on arvioitava radioaktiivisten aineiden kertymistä paikallisia olosuhteita vastaavia siirtokertoimia käyttäen ja ottaen huomioon ne mekanismit, joilla radioaktiiviset aineet voivat siirtyä rannalle. [N/A, N/A ]

525. Kalojen radioaktiivisten aineiden pitoisuudet on arvioitava veden radioaktiivisten aineiden pitoisuuksien perusteella rikastumiskertoimia käyttäen. [N/A, N/A ]

### 5.4 Yksilöannosten arviointi

526. Silloin, kun tarkastellaan ydinlaitoksen ympäristön väestön yksilöiden säteilyannoksia laitoksen käytön aikana, yksilöiden sijainnit voidaan valita todellisen väestöjakauman mukaisesti. [N/A, N/A ]

527. Edustavan henkilön ulkonaoloajan 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. [Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään termiä "edustava henkilö", joka on määritelty kappaleessa Määritelmät. ]

528. Silloin, kun lasketaan hengitetyistä radioaktiivisista aineista aiheutuvaa kehonsisäistä säteilyaltistusta, on oletettava, että asuintiloissa ja ulkona on sama aktiivisuuspitoisuus. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

### 5.5 Väestön annosten arviointi

530. Ydinvoimalaitoksen ympäristössä asuvan väestön yhteenlaskettujen (kollektiivisten) säteilyannosten tarkastelussa on otettava huomioon samat aiheutumistiet kuin yksilöannosten arvioinnissa. Laskenta on tehtävä mahdollisimman realistisin oletuksin. [N/A, N/A ]

531. Ydinvoimalaitoksen ympäristössä asuvan väestön yhteenlaskettuja 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. [N/A, N/A ]

532. Silloin, kun lasketaan päästöpilven aiheuttamia ulkoisen säteilyn kollektiivisiä säteilyannoksia, voidaan ottaa huomioon asuinrakennusten antama suojaus. [N/A, N/A ]

533. Elintarvikkeiden kautta aiheutuvia kollektiivisiä säteilyannoksia laskettaessa on otettava huomioon alueella tuotettujen elintarvikkeiden määrät. [N/A, N/A ]

## 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. [N/A, N/A ]

### 5.6.2 Normaalit käyttötilanteet

535. Ydinlaitoksen alustavan ja lopullisen turvallisuusselosteen analyysissä on arvioitava ilmakehään ja vesistöihin tapahtuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen aiheuttamat edustavan henkilön annokset ja väestön yhteenlasketut annokset. [Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään termiä "edustava henkilö", joka on määritelty kappaleessa Määritelmät. ]

### 5.6.3 Häiriö- ja onnettomuustilanteet

536. Häiriö- ja onnettomuusanalyysit on esitettävä ydinlaitoksen alustavassa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa. Sekä ohjeen YVL B.3 mukaisissa häiriö- ja onnettomuusanalyysissä että ohjeen YVL C.5 mukaisissa valmiustoimintaan liittyvissä analyysissä on tarkasteltava monipuolisesti eri aiheutumistien kautta aiheutuvia säteilyannoksia edustavalle henkilölle ja valmiustoimintaan liittyvissä analyysissä myös eri ikäryhmille. Lisäksi analyysissä on tarkasteltava ympäristön pitkäaikaista saastumista. [Selkeytys ja pieni muutos, Olkiluodon ja Loviisan täytöntöönpanopäätösten (55/0010,2015, 46/0010/2015, 11/0002/2016) mukaisesti eri ikäryhmien tarkastelua ei vaadita YVL B.3:n mukaisissa analyysissä. Tarvittaessa on vaatimuksen 510 mukaisesti YVL B.3:n mukaisiin analyysihin valittava edustava henkilö erikseen. Tekstiä on myös selkeytetty. Käytetään termiä "edustava henkilö", joka on määritelty kappaleessa Määritelmät. ]

537. Analyysissä on tarkasteltava, kuinka suuren osuuden eri aiheutumistiet ja eniten altistusta aiheuttavat nuklidit kokonaisannoksesta eri etäisyyksillä aiheuttavat. Akutteja vaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltava ulkoisen altistuksen ohella myös kehon sisään hengityksen ja ravinnon kautta joutuneiden nuklidien vaikutusta. [N/A, N/A ]

538. Onnettomuusanalyysiin liittyvissä säteilyannostarkasteluissa ei oteta huomioon väestön säteilylle altistumista rajoittavien vastatoimenpiteiden vaikutusta. [N/A, N/A ]

539. Silloin, kun lasketaan hengitetyistä radioaktiivisista aineista aiheutuvan sisäisen säteilyn aiheuttamia säteilyannoksia, on oletettava, että edustava henkilö oleskelee tarkasteluetäisyydellä onnettomuuden koko päästöjakson ajan. [Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään termiä "edustava henkilö", joka on määritelty kappaleessa Määritelmät. Muutetaan myös "johtuvien" => "aiheutuvan". ]

540. Vakavissa reaktorionnettomuuksissa on tarkasteltava erikseen lyhyen ja pitkän aikavälin annoksia erityyppisissä sää- ja leviämistilanteissa. Eri aiheutumistien 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. [N/A, N/A ]

541. Onnettomuustilanteiden aiheuttamaa ympäristön väestön säteilyaltistusta arvioitaessa voidaan laskut tehdä tilastollisesti siten, että otetaan huomioon leviämisolosuhteiden vaihtelu säätilanteiden mukaan sekä vuodenaikakohtaiset erot elintarvikkeiden kautta kertyvissä säteilyannoksissa. Tulokset on esitettävä sekä sopivassa jakaumamuodossa että keskiarvoina ja fraktiileina. Kun arvioidaan valtioneuvoston asetuksen (717/2013) ja ohjeen YVL C.3 mukaisten annosrajoitusten täyttymistä erityyppisissä onnettomuustilanteissa, on käytettävä 95 %:n fraktiilia edustavia annosarvioita. [N/A, N/A ]



## 5.7 Säteilyannosten arviointi normaalin käytön aikana

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. [N/A, N/A ]

## 5.8 Säteilyannosten arviointi onnettomuustilanteissa

543. Ydinlaitoksen onnettomuustilanteisiin on varauduttava ennakolta lasketuin leviämisen- ja annosarvioin. Mukaan on sisällytettävä myös ydinvoimalaitoksen hyvin epätodennäköisten vakavien reaktorionnettomuuksien aiheuttamia päästötilanteita. [N/A, N/A ]

544. Ydinlaitoksen onnettomuuden yhteydessä välittömästi tehtäviä alkuvaiheen annosennusteita varten on oltava laskentaohjelma sekä valmiudet siihen, että laskentaa voidaan suorittaa myös yksinkertaistettuna leviämiskaavioiden perusteella. [N/A, N/A ]

545. Laskennassa on käytettävä onnettomuustilannetta kuvaaviin mittaustuloksiin perustuvia päästöarvioita. Uhkaavien päästötilanteiden vaikutuksia ennustettaessa on tarkasteltava onnettomuuden etenemismuutoksiin soveltuvia oletettuja päästöjä ja laadittava niitä vastaavia säteilyannosennusteita. [N/A, N/A ]

# 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. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

603. Ydinvoimalaitoksen lopulliseen turvallisuusselosteeseen on päivitettävä alustavassa turvallisuusselosteessa esitetyt tiedot alueen meteorologisista olosuhteista, paikallisilmastosta ja vesiympäristöstä. [N/A, N/A ]

604. Ydinvoimalaitoksen lopullisessa turvallisuusselosteessa on esitettävä lisäksi vähintään kolmen vuoden pituisella ajanjaksolla tehtyjen mittausten ja muiden käytävissä olevien tietojen perusteella selvitys alueen meteorologisista olosuhteista. Turvallisuusselosteen tietoja on täydennettävä määräajoin ydinvoimalaitoksen läheisyydessä tehtävien mittausten meteorologisten perusteella. [N/A, N/A ]

605. Ydinvoimalaitoksen lopullisessa turvallisuusselosteessa on kuvattava laitospaikalla ja sen läheisyydessä toteutettavat meteorologiset mittaukset sekä niiden liittyminen viranomaisten käyttämiin havainto- ja tietojärjestelmiin. [N/A, N/A ]

606. Ydinvoimalaitoksen lopullisessa turvallisuusselosteessa on esitettävä luotettava menettely meteorologisten mittaustietojen siirtämiselle laitospaikan valmiusorganisaation ja STUKin käyttöön. [N/A, N/A ]

607. STUKille on toimitettava ydinvoimalaitoksen meteorologista mittaustietojen siirtämistä koskevat asiakirjat ohjeen YVL B.1 mukaisesti. Käytössä olevan ydinvoimalaitoksen meteorologisen mittaustietojen siirtämistä mahdollista muutosta koskeva ennakkotarkastusaineisto on esitettävä STUKille tiedoksi. [N/A, N/A ]

## 6.2 Leviämisanalyysit

608. Ydinlaitoksen rakentamis- ja käyttöluvahakemuksen yhteydessä sekä käytön aikana STUKille on toimitettava hyväksyttäväksi 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 turbulentsisuuden ja stabiiliusluokan määrittelyyn. Selvityksissä on oltava kuvaus siitä, miten mallit on kelpuutettu ja miten ne soveltuvat laitospaikan olosuhteisiin. [N/A, N/A ]

## 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. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

611. Ydinlaitoksen käyttöluvahakemuksen yhteydessä sekä käytön aikana STUK:lle on toimitettava hyväksyttäväksi selvitykset laskentamalleista, joita käytetään ydinlaitoksen ympäristön väestön säteilyannosten arviointiin. [N/A, N/A ]

612. Ydinlaitoksen rakentamis- ja käyttöluvahakemuksiin 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. [Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään termiä "edustava henkilö", joka on määritelty kappaleessa Määritelmät. ]

## 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. [N/A, N/A ]

702. STUK laatii ydinlaitoksen periaatepäätöshakemuksesta alustavan turvallisuusarvion, jossa arvioidaan esitetyn laitosvaihtoehdon turvallisuusanalyysit mukaan lukien pahimmaksi arvioidun onnettomuuden ympäristössä aiheuttamien säteilyannosten analyysit. [N/A, N/A ]

703. STUK tarkastaa ydinvoimalaitoksen rakentamislupahakemuksen käsittelyn yhteydessä suunnitelmat laitospaikalla ja sen läheisyydessä tehtävistä meteorologisista mittauksista. Ydinvoimalaitoksen käyttöluvahakemuksen käsittelyn yhteydessä STUK tarkastaa ydinvoimalaitoksen meteorologista mittaussjärjestelmää koskevat asiakirjat osana lopullista turvallisuusselostetta. Tarkastuksissa STUK voi käyttää muiden viranomaisten, esimerkiksi Ilmatieteen laitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen asiantuntemusta. [N/A, N/A ]

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. [N/A, N/A ]

705. STUK arvioi radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämistä ja niistä aiheutuvia annoksia koskevat analyysit ydinlaitoksen alustavan ja lopullisen turvallisuusselosteen tarkastusten yhteydessä. [N/A, N/A ]

706. STUK tarkastaa ydinlaitoksen rakentamisen sekä käytön aikaisen valvonnan yhteydessä onnettomuuden varalle tehtyjen leviämis- ja annoslaskentajärjestelmien toimivuutta ja ylläpitoa laitospaikalla. [N/A, N/A ]

707. STUK tarkastaa ydinvoimalaitoksen käytön valvonnan yhteydessä säämittausjärjestelmän käyttöä ja ylläpitoa laitospaikalla. [N/A, N/A ]

708. STUK arvioi leviämis- ja annosanalyysien ajantasaisuuden ydinvoimalaitoksen määräaikaisen turvallisuusarvion yhteydessä. [N/A, N/A ]

## 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-ilmion 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. [Selkeytys ja pieni muutos, Numeron A01 perään piste yhdenmukaisuuden vuoksi. ]

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. [Selkeytys ja pieni muutos, Numeron A02 perään piste yhdenmukaisuuden vuoksi. ]

A03. Tuulikeilain on VHF- tai UHF-alueella toimiva tutkalaitteisto, jossa mittauskeila muodostetaan yleensä vaiheistetulla antennikentällä. Mittauksessa keilan suuntainen ilman liikenopeus määritetään Doppler-ilmion 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. [Selkeytys ja pieni muutos, Numeron A03 perään piste yhdenmukaisuuden vuoksi. ]

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. [Selkeytys ja pieni muutos, Numeron A04 perään piste yhdenmukaisuuden vuoksi. ]

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. Sekoituserroksen tuuliprofiili saadaan kesäkautena myös poutasäällä, mutta yleensä tuuliprofiilin määrittäminen edellyttää kuitenkin sadetta. [Selkeytys ja pieni muutos, Numeron A05 perään piste yhdenmukaisuuden vuoksi. ]

## 9 Liite B Meteorologisten mittausten vaatimukset

B01. Mittauslaitteille asetettavat vaatimukset riippuvat käytettävästä järjestelmästä. Seuraavassa esitetään tarkkuusvaatimukset säämaston mittauslaitteille laboratorio-olosuhteissa:

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 % [N/A, N/A ]

B02. Käytettäessä turbulenssimittausta on mittausanturin aikaresoluutiovaade alle 0,5 sekuntia (tuulen suunta ja nopeus määritetään em. tarkkuuksilla). [N/A, N/A ]

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

## 10 Liite C Annoslaskennan analyseissä tarkasteltavat aiheutumistiet

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

Ulkoisen altistus	
Suora ja siroonnut 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 <sup>1</sup> , VL <sup>1</sup>
Ilmaan resuspensoituneista radioaktiivisista aineista	O <sup>1</sup> , VP <sup>1</sup>
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-, riista- 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 <sup>2</sup> , VP <sup>2</sup>
Ilmaan resuspension kautta joutuneiden radioaktiivisten aineiden hengityksestä	VP <sup>1</sup>

N = Normaalit käyttötilanteet

O = Häiriö- ja onnettomuustilanteet

VL = Valmiustilanteet, lyhyt aikaväli

VP = Valmiustilanteet, pitkä aikaväli

<sup>1</sup> ei yleensä merkityksellinen

<sup>2</sup> voi olla merkityksellinen yksilöannoksissa [N/A, N/A]

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

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

N Normaalit käyttötilanteet

O Häiriö- ja onnettomuustilanteet

<sup>1</sup> ei yleensä merkityksellinen [N/A, N/A]

## 11 Viitteet

1. Ydinenergialaki (990/1987). [N/A, N/A ]
2. Ydinenergia-asetus (161/1988). [N/A, N/A ]
3. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2018). [Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys ]
4. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (STUK Y/2/2018). [Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys ]
5. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018). [Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys ]
6. Säteilylaki (xxx/201x). [Muutos säädösviittaukseen, Säteilylain päivitys. ]
7. Säteilyasetus (xxx/201x). [Muutos säädösviittaukseen, Säteilyasetuksen päivitys. ]
8. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017). [Muutos säädösviittaukseen, Laki 468/1994 => 252/2017 ]
9. Valtioneuvoston asetus (277/2017) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. [Muutos säädösviittaukseen, Asetus (713/2006) => (277/2017) ]
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). [N/A, N/A ]

# 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. [N/A, N/A ]

## **Annosraja (dose limit)**

Annosrajalla tarkoitetaan enimmäisarvoa, jota säteilyannos ei tietyssä ajassa saa ylittää. [N/A, N/A ]

## **Annosrajoitus (dose constraint)**

Annosrajoituksella tarkoitetaan annosrajaa pienempää raja-arvoa, jota käytetään optimointiperiaatteen toteuttamiseksi ja eri säteilylähteistä aiheutuvan altistuksen huomioonottamiseksi. [N/A, N/A ]

## **Edustava henkilö**

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”. [Ei muuteta, N/A ]

## **Efekttiivinen annos (effective dose)**

Efekttiivisellä 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. [N/A, N/A ]

## **Järjestelmä (system)**

Järjestelmällä tarkoitetaan laitteista ja rakenteista muodostuvaa kokonaisuutta, joka suorittaa määritetyn toiminnon. [N/A, N/A ]

## **Kelpuus (validation)**

Kelpuutuksella tarkoitetaan objektiiviseen näyttöön perustuvaa varmistumista siitä, että tiettyä käyttöä tai soveltamista koskevat vaatimukset on täytetty. [N/A, N/A ]

## **Kollektiivinen annos (collective dose)**

Kollektiivisella annoksella tarkoitetaan säteilylle alttiiksi joutuneiden yksilöiden yhteenlaskettua



efektiivistä säteilyannosta. [N/A, N/A ]

### **Luvanhaltija (licensee)**

Luvanhaltijalla tarkoitetaan ydinenergian käyttöön oikeuttavan luvan haltijaa. Ydinenergian käytöllä tarkoitetaan ydinenergiain 2§:n 1 ja 2 momentissa tarkoitettua toimintaa. [N/A, N/A ]

### **Normaali käyttö (DBC 1) (normal operation (DBC 1))**

Normaalilla käytöllä (DBC 1) tarkoitetaan ydinvoimalaitoksen suunnittelun mukaista käyttämistä turvallisuusteknisten käyttöehtojen ja käyttöohjeiden mukaisesti. Niihin kuuluvat myös testaukset, laitoksen ylös- ja alasajo, huolto ja polttoaineen vaihto. Muiden ydinlaitosten osalta normaalilla käytöllä tarkoitetaan vastaavanlaista laitoksen käyttöä. [N/A, N/A ]

### **Odotettavissa oleva käyttöhäiriö**

Odotettavissa olevalla käyttöhäiriöllä tarkoitetaan sellaista poikkeamaa normaaleista käyttötilanteista, jonka voidaan odottaa esiintyvän yhden tai useamman kerran sadan käyttövuoden aikana. [Selkeytys ja pieni muutos, Odotettavissa olevan käyttöhäiriön määritelmä on siirretty ydinenergia-asetukseen. ]

### **Oletettu onnettomuus**

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 polttoainevaurioita, vaikka yksittäisiä turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien laitteita olisi käyttökunnottomina huoltotöiden tai vikojen johdosta; oletetut onnettomuudet jaetaan niiden alkutapahtumataajuuden perusteella kahteen luokkaan: a) luokan 1 oletetut onnettomuudet, 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. [Selkeytys ja pieni muutos, Yhtenäistetty ydinenergia-asetuksen ja STUKin määräysten määritelmän kanssa. ]

### **Oletetun onnettomuuden laajennus (DEC) (design extension condition (DEC))**

Oletetun onnettomuuden laajennuksella (DEC) tarkoitetaan:

- a) onnettomuutta, jossa odotettavissa olevaan käyttöhäiriöön tai luokan 1 oletettuun onnettomuuteen liittyy turvallisuustoiminnon toteuttamiseen tarvittavassa järjestelmässä esiintyvä yhteisvika (DEC A);
- b) onnettomuutta, jonka aiheuttaa todennäköisyysperusteisen riskianalyysin perusteella

merkittäväksi tunnistettu vikayhdistelmä (DEC B); tai  
c) onnettomuutta, jonka aiheuttaa harvinainen ulkoinen tapahtuma, ja josta laitoksen edellytetään selviytyvän ilman vakavia polttoainevaurioita (DEC C). [N/A, N/A ]

### **Onnettomuus**

Onnettomuudella tarkoitetaan oletettuja onnettomuuksia, oletettujen onnettomuuksien laajennuksia ja vakavia onnettomuuksia. [Muutos säädösviittaukseen, Onnettomuuden määritelmä on siirretty ydinenergia-asetukseen. ]

### **Todentaminen (verification)**

Todentamisella tarkoitetaan objektiiviseen näyttöön perustuvaa varmistumista siitä, että määritellyt vaatimukset on täytetty. [N/A, N/A ]

### **Ulkoiset tapahtumat (external events)**

Ulkoisilla tapahtumilla tarkoitetaan ydinvoimalaitoksen ympäristössä esiintyviä poikkeuksellisia tilanteita tai tapahtumia, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti laitoksen turvallisuuteen tai käyttöön. [N/A, N/A ]

### **Vakava reaktorionnettomuus (severe reactor accident)**

Vakavalla reaktorionnettomuudella tarkoitetaan onnettomuutta, jossa huomattava osa reaktorissa olevasta polttoaineesta menettää alkuperäisen rakenteensa. [Muutos säädösviittaukseen, Vakavan reaktorionnettomuuden määritelmä on siirretty määräykseen 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. [Muutos säädösviittaukseen, Varautumistilanteen, laitoshätätilanteen ja yleishätätilanteen määritelmät on siirretty määräykseen STUK Y/2/2016. ]

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

(N+1) vikakriteeri tarkoittaa, että turvallisuustoiminto on pystyttävä toteuttamaan, vaikka mikä tahansa toimintoa varten suunniteltu yksittäinen laite vikaantuisi. [N/A, N/A ]

### **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. [Muutos säädösviittaukseen, Uusi poliisilaki (872/2011). Poistettu viittaus valtioneuvoston asetukseen. ]

### **Vuosiannos**

Vuosiannoksella tarkoitetaan ulkoisesta säteilystä vuoden ajanjaksona saatavan efektiivisen annoksen ja samana ajanjaksona kehoon joutuvista radioaktiivisista aineista saatavan efektiivisen annoksen kertymän summaa. [Muutos säädösviittaukseen, Määritelmä on siirretty ydinenergia-asetukseen. ]

### **Ydinlaitos**

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. (YEL 990/1987 3 §) [Ei muuteta, N/A ]

### **Ydinvoimalaitos (nuclear power plant)**

Ydinvoimalaitoksella tarkoitetaan sähkön tai lämmön tuotantoon tarkoitettua ydinreaktorilla varustettua ydinlaitosta tai samalla laitospaikalle sijoitettujen ydinvoimalaitosyksiköiden ja niiden yhteydessä toimivien muiden ydinlaitosten muodostamaa laitost kokonaisuutta. (23.5.2008/342) (YEL 990/1987) [N/A, N/A ]

### **Yksittäisvika (single failure)**

Yksittäisvialla tarkoitetaan yksittäistä vikaa, jonka seurauksena järjestelmä, laite tai rakenne ei pysty toteuttamaan sille määritellyä toimintoa. [N/A, N/A ]