

# YDINLAITOKSEN YMPÄRISTÖN SÄTEILYVALVONTA

1	JOHDANTO	5
2	SOVELTAMISALA	6
3	YMPÄRISTÖN PERUSTILASELVITYS	6
3.1	Yleiset periaatteet	6
3.2	Vaatimukset perustilaselvityksen toteuttamiseksi	7
4	YMPÄRISTÖN SÄTEILYVALVONTA	8
4.1	Yleiset periaatteet	8
4.2	Ympäristön säteilyvalvontaohjelma	8
4.3	Normaalista poikkeavat tilanteet	8
4.4	Mittaus- ja keräyslaitteistoa koskevat vaatimukset	9
4.4.1	Ympäristön jatkuvatoiminen säteilymittausjärjestelmä	9
4.4.2	Ympäristön ilma- ja laskeumanäytteiden kerääjät	9
4.4.3	Ympäristön muu laitteisto	10
5	YMPÄRISTÖN SÄTEILYVALVONNAN RAPORTOINTI	10
5.1	Neljännesvuosiraportti	10
5.2	Vuosiraportti	10
6	SÄTEILYTURVAKESKUKSELLE TOIMITETTAVAT ASIAKIRJAT	10
6.1	Ympäristön perustilaselvitys	10
6.2	Ympäristön säteilyvalvontaohjelma	10
6.3	Ympäristön jatkuvatoiminen säteilymittausjärjestelmä	11
7	SÄTEILYTURVAKESKUKSEN VALVONTAMENETTELYT	11

jatkuu

Uusien ydinlaitosten osalta tämä ohje on voimassa 1.1.2017 alkaen toistaiseksi. Rakenteilla olevilla ja käyvillä ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä. Ohje kumoaa ohjeen YVL 7.7.

Ensimmäinen painos  
Helsinki 2016

ISBN 978-952-309-350-8 (nid.) Erweco Oy 2016  
ISBN 978-952-309-351-5 (pdf)  
ISBN 978-952-309-352-2 (html)

LIITE A	ESIMERKKI ENNEN YDINVOIMALAITOKSEN KÄYTTÖÄ TEHTÄVÄSTÄ YMPÄRISTÖN PERUSTILASELVITYKSEN NÄYTTEENOTTO- JA MITTAUSOHJELMASTA, JOKA LUVANHALTIJAN ON ALOITETTAVA HYVISSÄ AJOIN ENNEN LAITOKSEN KÄYTTÖÄ	13
LIITE B	VÄHIMMÄISVAATIMUS LUVANHALTIJAN TEKEMÄSTÄ YDINVOIMALAITOKSEN YMPÄRISTÖN SÄTEILYVALVONTAOHJELMASTA	15
LIITE C	ESIMERKKEJÄ NÄKÖKOHDISTA, JOTKA LUVANHALTIJAN ON OTETTAVA HUOMIOON YDINVOIMALAITOKSEN YMPÄRISTÖN SÄTEILYVALVONNAN TULOSTEN TARKASTELUSSA	16

# 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.*



# 1 Johdanto

**101.** Ydinenergian käytöstä säädetään ydinenergiailaissa (990/1987) ja ydinenergia-asetuksessa (161/1988). Ydinenergiain 7 c §:n nojalla Säteilyturvakeskus (STUK) on antanut ydinvoimalaitoksen turvallisuutta koskevat yleiset määräykset Säteilyturvakeskuksen määräyksissä ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2016), ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (STUK Y/2/2016) ja ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2016). Säteilylaissa (592/1991) ja säteilyasetuksessa (1512/1991) määrätään yleisesti säteilyaltistuksen rajoittamisesta.

**102.** Ydinenergiain 6 §:n mukaan ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuuksille.

**103.** Ydinenergiain 7 c §:n 1 momentin mukaan ydinenergian käytössä aiheutuvia radioaktiivisten aineiden päästöjä on rajoitettava säteilylain (592/1991) 2 §:n 2 kohdassa säädettyä periaatetta noudattaen. Säteilylain 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).

**104.** Ydinenergiain 7 c §:n 3 momentin mukaan Säteilyturvakeskuksen tulee tarpeellisessa laajuudessa tarkkailla ja valvoa ydinlaitoksen ympäristöä radioaktiivisten aineiden päästöjen mitausten luotettavuuden varmistamiseksi ja laitoksen ympäristövaikutusten todentamiseksi.

**105.** Säteilylain 2 §:n 3 kohdan mukaan vaaditaan, että yksilön säteilyaltistus ei ylitä asetuksella vahvistettavia enimmäisarvoja (yksilön-suojaperiaate). Ydinenergia-asetuksen 22 b §:ssä määritellään väestön säteilyaltistuksen raja-arvot ydinvoimalaitoksen normaalikäytölle, käyttöhäiriölle ja onnettomuuksille.

**106.** Säteilyturvakeskuksen määräyksen ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta 24 §:n 1 kohdan

mukaan ydinvoimalaitoksen huonetilojen säteilytasoja sekä huoneilman ja järjestelmissä olevien kaasujen ja nesteiden aktiivisuuspitoisuuksia on mitattava sekä radioaktiivisten aineiden päästöjä laitokselta valvottava ja pitoisuuksia ympäristössä tarkkailtava.

**107.** Säteilyturvakeskuksen määräyksen ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä 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; ja 2 kohdan mukaan tilannetta analysoitaessa on arvioitava laitoksen teknistä tilaa ja radioaktiivisten aineiden päästöä tai sen uhkaa sekä säteilytilannetta laitoksen sisätiloissa, voimalaitosalueella ja varautumisalueella.

**108.** Säteilyturvakeskuksen määräyksen ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä 4 §:n 3 kohdan 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 aiheutuvaan säteilyaltistusta varautumisalueella.

**109.** Rakentamislupaa hakiessaan hakijan on toimitettava STUKille ydinenergia-asetuksen 35 §:n kohdan 1 mukaan alustava turvallisuuslause, 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; ja ydinenergia-asetuksen 35 §:n kohdan 9 mukainen ydinlaitoksen ympäristön perustilan selvittäminen koskeva ohjelma.

110. Käyttölupaa hakiessaan hakijan on toimitettava STUKille ydinenergia-asetuksen 36 §:n mukaan muun muassa lopullinen turvallisuusseloste, selvitys ympäristön säteilyn perustilasta ja ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvontaa koskeva ohjelma sekä muut STUKin tarpeelliseksi katsomat selvitykset.

111. Ympäristön säteilyvalvonnalla varmistetaan, että ydinlaitoksen käytöstä aiheutuva väestön säteilyaltistus pidetään niin pienenä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista ja että asetettuja raja-arvoja ei ylitetä.

## 2 Soveltamisala

201. Tässä ohjeessa esitetään luvanhakijaa ja -haltijaa koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonnalle.

202. Tätä ohjetta sovelletaan kohdan 201 mukaisesti ydinlaitoksen rakentamiseen, käyttöönottoon, käyttöön ja käytöstäpoistoon. Ohje koskee laitoksen normaalia käyttöä sekä häiriö- ja onnettomuustilanteita.

203. Ohjeessa YVL A.1 käsitellään yksityiskohtaisesti ydinenergian käytön turvallisuusvalvontaa. Vaatimukset ydinlaitoksen toiminnan raportoinnille esitetään ohjeessa YVL A.9.

204. Vaatimukset ydinlaitosten turvallisuusjärjestelmien suunnittelulle esitetään ohjeessa YVL B.1, vaatimukset järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelulle ohjeessa YVL B.2 ja vaatimukset turvallisuuden arvioinnille ohjeessa YVL B.3.

205. Ohjeessa YVL C.3 esitetään vaatimukset ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen ja ympäristön väestön säteilyaltistuksen rajoittamiselle ja valvonnalle. Vaatimukset ydinlaitoksen ympäristön väestön säteilyannosten arvioinnille esitetään ohjeessa YVL C.4. Vaatimukset ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyille sekä valmiustilanteissa noudatettaville säteilysuojelumenettelyille esitetään ohjeessa YVL C.5. Vaatimukset säteilymittausjärjestelmille ja -laitteille esitetään ohjeessa YVL C.6.

## 3 Ympäristön perustilaselvitys

### 3.1 Yleiset periaatteet

301. Luvanhaltijan on selvityksellä ympäristön säteilyn perustilasta (jatkossa ympäristön perustilaselvitys) kartoitettava säteilyolosuhteet ja radioaktiivisten aineiden pitoisuudet ydinlaitoksen ympäristössä ennen kuin uuden ydinlaitoksen rakentamisella tai käytöllä on vaikutusta ympäristön radioaktiivisten aineiden pitoisuuksiin.

302. Luvanhaltijan on laadittava ympäristön perustilan selvittämistä koskeva ohjelma.

303. Luvanhaltijan on ympäristön perustilan selvittämistä koskevassa ohjelmassa kuvattava ympäristön perustilaselvitykseen kuuluvat näytteenotot ja mittaukset sekä niiden ajankohta ja suoritustaaajuus. Suunnitellut näytteenotto- ja mittauspaikat on esitettävä ja niiden valinta perusteltava. Lisäksi ohjelmassa on kuvattava mittaus-, näytteenotto- ja analyysimenetelmät.

304. Alueella jo olevan ydinlaitoksen tai -laitosten ympäristön säteilyvalvontaohjelman tuloksia voidaan käyttää hyväksi uuden laitoksen ympäristön perustilaselvityksessä. Perustilaselvityksen laajuutta määriteltäessä on arvioitava kuinka olemassa olevan ydinlaitoksen säteilyvalvontaohjelma ja niiden tulokset soveltuvat uudelle ydinlaitokselle. Myös lisänäytteenottojen ja -mittausten tarve on arvioitava. Arviot perusteluineen on esitettävä perustilan selvittämistä koskevassa ohjelmassa.

305. Laitoksen sijaintipaikka ja sen ympäristö, laitostyyppi sekä ennakoituvat toiminnan vaikutukset, kuten päästöreitit, päästömäärät ja niiden leviäminen ympäristöön, on otettava huomioon ympäristön perustilaselvityksen laajuutta ja sen edellyttämää näytteenottoa ja mittauksia määriteltäessä.

306. Uuden ydinlaitoksen ympäristön perustilaselvitykseen liittyvät toimet on jaettava kolmeen vaiheeseen:

a. Ympäristössä tehtävään esikartoitukseen, jonka aikana luvanhaltijan on kartoitettava

säteilyvalvontaan soveltuvia näytteenotto-kohteita (esim. kasvi- ja eläinkunnan lajien esiintyvyys) ydinlaitoksen ympäristössä. Luvanhaltijan on käytettävä esikartoituksesta saatuja tietoja ydinlaitoksen ympäristön perustilan selvittämistä koskevan ohjelman laadinnassa.

- b. Ennen ydinlaitoksen rakentamistoimintaa tehtävään selvitykseen, jonka aikana luvanhaltijan on selvitettävä ympäristön radioaktiivisten aineiden pitoisuudet ennen kuin ydinlaitoksen rakentaminen on vaikuttanut niihin.
- c. Ennen ydinlaitoksen käyttöä tehtävään selvitykseen, jonka aikana luvanhaltijan on selvitettävä ydinlaitoksen ympäristön taustasäteilyn määrä ja radioaktiivisten aineiden pitoisuudet ennen kuin ydinlaitoksen käyttö on vaikuttanut niihin.

**307.** Luvanhaltijan on esitettävä selvitysten aikana tehtyjen säteily- ja aktiivisuusmittausten mittaustulokset ympäristön perustilaselvityksessä. Tulosten esitystavan on oltava havainnollistava ja sellainen, että uutta ydinlaitosta tai laitossyksikköä koskevan ympäristön säteilyvalvonnan tuloksia voidaan luotettavasti verrata ympäristön perustilaselvityksen tuloksiin.

### **3.2 Vaatimukset perustilaselvityksen toteuttamiseksi**

**308.** Ympäristössä tehtävän esikartoituksen perusteella luvanhaltijan on valittava sopivimmat näytteenottokohteet, joista kartoitetaan radioaktiivisten aineiden pitoisuudet ympäristön perustilaselvityksessä. Osan valittavista näytteenotto-kohteista (esim. kasvi- ja eläinkunnan lajeista) on oltava riittävän runsaita, jotta voidaan varmistaa näytekohteen seuranta pitkällä aikavälillä myös silloin, kun ydinlaitosta käytetään.

**309.** Ennen ydinlaitoksen rakentamistoimintaa tehtävään selvitykseen on sisällytettävä radioaktiivisten aineiden pitoisuuksiin liittyvää kartoitusta, jotta mahdolliset rakentamisen vaikutukset radioaktiivisten aineiden pitoisuuksiin voidaan selvittää. Tämä on tärkeää erityisesti vesistöön kohdistuvissa rakentamistoimissa, joissa

vesiympäristön radioaktiivisten aineiden pitoisuudet voivat muuttua, kun sedimenttiin tehdään muutoksia.

**310.** Ennen ydinlaitoksen rakentamistoimintaa tehtävä selvitys voidaan toteuttaa kertaluonteisena selvityksenä. Maaympäristössä mittaukset on kohdistettava ensisijaisesti maaperän ja maaympäristön indikaattoriorganismien radioaktiivisten aineiden määrittämiseen. Vesiympäristössä mittaukset on kohdistettava ensisijaisesti vesiympäristön indikaattoriorganismien, sedimentoituvan aineksen, pohjasedimentin sekä veteen liuenneiden ja sekoittuneiden radioaktiivisten aineiden määrittämiseen.

**311.** Ennen ydinlaitoksen käyttöä tehtävä selvitys on oltava riittävän laaja, jotta myöhemmin ympäristön säteilyvalvontaohjelman tuloksia voidaan luotettavasti verrata ympäristön perustilaselvityksen tuloksiin.

**312.** Ennen ydinlaitoksen käyttöä tehtävän selvityksen näytteenotto- ja mittaushjelma on aloitettava hyvissä ajoin ennen uuden ydinlaitoksen käyttöönottoa (esimerkiksi kolme vuotta ennen kuin ydinlaitoksen käytöllä voi olla vaikutusta ympäristön radioaktiivisten aineiden pitoisuuksiin).

**313.** Ennen ydinlaitoksen käyttöä tehtävässä selvityksessä on otettava huomioon vuodenaajoista ja vuosivaihteluista johtuvat vaikutukset tuloksiin.

**314.** Ympäristön perustilaselvitykseen on sisällytettävä ihmiseen johtavien ravintoketjujen eri vaiheita edustavia maa- ja vesiympäristönäytteitä sekä ilmanäytteitä.

**315.** Liitteessä A esitetään esimerkki ennen ydinvoimalaitoksen käyttöä tehtävästä ympäristön perustilaselvityksen näytteenotto- ja mittaushjelmasta. Muiden ydinlaitosten osalta näytteenotto- ja mittaushjelma on laadittava noudattaen samoja periaatteita kuin ydinvoimalaitokselle tarkoitettussa esimerkkihjelmassa.

## 4 Ympäristön säteilyvalvonta

### 4.1 Yleiset periaatteet

**401.** Ympäristön säteilyvalvontaa koskevan ohjelman (säteilyvalvontaohjelma) avulla luvanhaltijan on pystyttävä havaitsemaan ympäristön normaalissa säteilytilanteessa mahdollisesti tapahtuvat lyhyen ja pitkän aikavälin muutokset suhteessa vallitsevaan taustasäteilyyn. Mittausten tarkkuuden on oltava sellainen, että mittauksilla voidaan todeta säteilyaltistus, joka on huomattavasti alle ydinenergia-asetuksessa 22 b §:ssä esitetyn vuotuisen raja-arvon 0,1 mSv. Lisäksi mittausten avulla on pystyttävä erottamaan ydinlaitoksesta mahdollisesti aiheutuva radionuklidien pitoisuuksien lisä vertailussa käytettävästä taustapitoisuudesta.

**402.** Luvanhaltijan on laadittava ympäristön säteilyvalvontaohjelma ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvontaa varten.

**403.** Luvanhaltijalla on oltava käytettävissä ympäristön säteilyvalvontaohjelman toteuttamiseksi tarvittava asiantuntemus, laitteisto ja ohjeisto.

**404.** Ympäristön säteilyvalvontaohjelmassa on oltava ydinlaitoksen ympäristön säteilyn mittauksia sekä radioaktiivisten aineiden määrittämiä, joita tehdään ympäristössä esiintyvien radioaktiivisten aineiden määrän, nuklidikoostumuksen ja mahdollisen alkuperän selvittämiseksi.

**405.** Ympäristön säteilyvalvontaohjelman sisältöä ja laajuutta suunniteltaessa luvanhaltijan on otettava huomioon ympäristön perustilaselvityksen tulokset, laitospaikan ympäristö, laitostyyppi sekä ennakoitujen toiminnan vaikutukset, kuten päästöreitit, päästöjen määrä ja niiden leviämisen ympäristöön.

**406.** Ympäristön säteilyvalvontaohjelman mittaus- ja näytteenottoaikoja suunniteltaessa on otettava huomioon paikalliset leviämisolosuhteet sekä väestön sijainti ja elintavat.

**407.** Luvanhaltijan on suunniteltava ympäristön säteilyvalvontaohjelma sellaiseksi, että luvan-

haltijalla on käytettävissään valmius tehdä säteilymittauksia ja näytteenottoja analyysineen myös häiriö- ja onnettomuustilanteessa.

### 4.2 Ympäristön säteilyvalvontaohjelma

**408.** Luvanhaltijan on ympäristön säteilyvalvontaohjelmassa määriteltävä ohjelman toteuttajat sekä näytteenotot, mittaukset ja niiden suoritus-taajuus. Säteilyvalvontaohjelmassa on perusteltava mittaus- ja näytteenottoaikojen valinta. Lisäksi säteilyvalvontaohjelmassa on kuvattava mittaus-, näytteenotto- ja analyysimenetelmät sekä mittaustulosten käsittely.

**409.** Säteilyvalvontaohjelmaan on sisällytettävä ulkoisen säteilyn mittauksia. Ulkoisen säteilyn mittaamiseksi on laitoksen maaympäristöön sijoitettava ympäristödosimetrejä sekä ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittaussasemia.

**410.** Maaympäristössä mittaukset on kohdistettava ensisijaisesti ilman, laskeuman, maaympäristön indikaattoriorganismien, talousveden ja puutarhatuotteiden radioaktiivisten aineiden määrittämiin.

**411.** Vesiympäristössä mittaukset on kohdistettava ensisijaisesti veteen liuenneiden ja sekoittuneiden radioaktiivisten aineiden määrittämiin.

**412.** Liitteessä B esitetään vähimmäisvaatimus ydinvoimalaitoksen ympäristön säteilyvalvontaohjelman valvontakohteista sekä näytteenotosta, mittauksista ja niiden suoritus-taajuudesta. Muiden ydinlaitosten ympäristön säteilyvalvontaohjelma on laadittava liitteessä esitetyn ydinvoimalaitokselle tarkoitetun esimerkkiohjelman perusperiaatteita noudattaen.

**413.** Luvanhaltijan on tarvittaessa sisällytettävä ympäristön valvontaohjelmaan erityiskohteita. Esimerkkejä erityiskohteista on esitetty kohdassa B09.

### 4.3 Normaalista poikkeavat tilanteet

**414.** Ympäristön säteilyvalvontaa on tarpeen muokata tehostettava, jos ydinlaitoksen päästömittauksissa tehdään poikkeava havainto tai on muu perusteltu syy epäillä päästöä tai normaalia poikkeavaa säteilytilannetta ydinlaitoksella



tai sen ympäristössä. Valmiustilanteissa noudatettavia menettelyjä kuvataan ohjeessa YVL C.5.

**415.** Ympäristön säteilyvalvonnasta saadun normaalin poikkeavan mittaustuloksen oikeellisuudesta on varmistettava, ja poikkeaman syy on selvitettävä.

**416.** Luvanhaltijalla on oltava valmius tehdä suoria tai näytteenottoon perustuvia gamma-spektrometriä mittauksia ydinvoimalaitoksen ympäristön normaalista poikkeavien tilanteiden selvittämiseksi (esim. ulkoisen säteilyn annosnopeuden kasvu) tai normaalia suurempien päästöjen vaikutusten arvioimiseksi. Toiminta poikkeavien tilanteiden varalta on ennalta suunniteltava ja ohjeistettava.

#### **4.4 Mittaus- ja keräyslaitteistoa koskevat vaatimukset**

**417.** Ydinlaitoksen lopullisen turvallisuusselosteen järjestelmäkuvauksissa on kuvattava kiinteästi asennetut ympäristön säteilymittausjärjestelmät ja -laitteet sekä esitettävä mittaasemien ja kerääjien sijaintipaikat (mm. ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittausasemat, ympäristödosimetrit, ilman- ja laskeuman kerääjät).

##### **4.4.1 Ympäristön jatkuvatoiminen säteilymittausjärjestelmä**

**418.** Jatkuvatoimiset ulkoisen säteilyn mittaasemat on sijoitettava niin, että mittaajajärjestelmällä voidaan tehdä havainto mahdollisesta radioaktiivisten aineiden päästöstä ja havaintojen perusteella arvioida päästön leviämissuuntaa onnettomuustilanteessa.

**419.** Jatkuvatoimisia ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittaasemia on sijoitettava ydinlaitoksen ympäristöön (esim. laitosalueelle) ja tarvittaessa kauemmaksi asutuksen suuntaan.

**420.** Lisäksi ydinvoimalaitoksella jatkuvatoimisia ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittaasemia on sijoitettava voimalaitosalueelle ja suojavyöhykkeelle. Suojavyöhykkeellä olevien mittaasemien välisen kulman on oltava mahdollisuuksien mukaan noin 30° ydinvoimalaitoksesta katsottuna. Mittaasemia on asennettava myös

vesistöjen suuntaan, jos se on järkevällä tavalla mahdollista (esim. saaristo).

**421.** Jatkuvatoimisen ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittaajajärjestelmän ja siihen liittyvän tiedonsiirtojärjestelmän on suunniteltava toimimaan luotettavasti myös tavanomaisista poikkeavissa ympäristöolosuhteissa. Mittausjärjestelmän tiedonsiirrossa laitoksen vastaanottojärjestelmän on oltava yksittäisvikasietoinen.

**422.** Luvanhaltijalla on oltava käytössään korvaavat menettelyt, jos laitoksen jatkuvatoimisen ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittaajajärjestelmä menetetään vikaantumisen tai laitos- tai laitehäiriön seurauksena.

**423.** Jatkuvatoimisen ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittaajajärjestelmän ja siihen liittyvän tiedonsiirron sähkönsyöttö on varmistettava ainakin 72 tunnin ulkoisen sähkön menetyksen ajaksi.

**424.** Jatkuvatoimisen ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittaajajärjestelmän mittaustiedot on siirrettävä ydinlaitoksen lisäksi tosiaikaisesti ja luotettavasti myös STUKin ylläpitämään valtakunnalliseen säteilyvalvontajärjestelmään.

**425.** Jatkuvatoimisten ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittaajalaitteiden on pystyttävä mittamaan säteilyä koko sillä alueella, jolla mitattava suure voi vaihdella käyttötilanteissa tai onnettomuuksissa. Jos on tarpeen käyttää kahta tai useampaa mittaajakanavaa kohteen mittaajalueen kattamiseksi, näillä mittaajakanavilla on oltava riittävän laaja yhteinen mittaajalue.

##### **4.4.2 Ympäristön ilma- ja laskeumanäytteiden kerääjät**

**426.** Ilmanäytteiden kerääjien on oltava jatkuvatoimisia. Kerääjän on pystyttävä erottelemaan hiukkasmaiset aineet sekä kaasumainen jodi. Kerääjän on kerättävä ilmaa riittävän tehokkaasti laboratorioanalyysijä varten ja kerätty ilmamäärä on voitava määrittää.

**427.** Ilma- ja laskeumanäytteiden kerääjät on suunniteltava toimimaan luotettavasti erilaisissa ympäristöolosuhteissa.

428. Ilma- ja laskeumanäytteiden kerääjien kuntoa on valvottava, ja niille on tehtävä määräajoin tarkastuksia ennalta laaditun ohjelman mukaan.

429. Luvanhaltijan on saatava viipymättä tieto mahdollisesta ilmanäytteiden kerääjien sähkönsyötön häiriöstä tai katkosta, joka voi pysäyttää kerääjän, jotta ilmanäytteiden kerääjän epäkuuntoisuusajaksi jää mahdollisimman lyhyeksi.

#### 4.4.3 Ympäristön muu laitteisto

430. Ympäristössä olevat laitteet (mm. ympäristödosimetrit) on suunniteltava toimimaan luotettavasti niissä ympäristöolosuhteissa, joissa laitetta on suunniteltu käytettävän.

## 5 Ympäristön säteilyvalvonnan raportointi

### 5.1 Neljännesvuosiraportti

501. Luvanhaltijan ympäristönäytteitä koskevat säteilyvalvonnan tulokset on toimitettava STUKille kahden ja puolen kuukauden kuluessa vuosineljänneksen päättymisestä.

### 5.2 Vuosiraportti

502. Luvanhaltijan ympäristön säteilyvalvontaa koskevat tulokset on esitettävä luvanhaltijan ympäristön säteilyturvallisuuden vuosiraportissa. Ympäristön säteilyturvallisuutta koskevat yleiset raportointivaatimukset on esitetty ohjeessa YVL A.9.

503. Ympäristön säteilyturvallisuuden vuosiraportissa on esitettävä sen lisäksi, mitä ohjeen YVL A.9 vaatimuksessa 341 edellytetään, yleiskuvaus ympäristön säteilyvalvonnasta sekä tarkasteltava ympäristön säteilyvalvontaa koskevien vaatimusten noudattamista. Ympäristön säteilyturvallisuuden vuosiraportissa on raportoitava ympäristön säteilyvalvontaohjelman tuloksista

a. säteily- ja aktiivisuusmittausten tulokset valvontakohteittain esimerkiksi liitteen C taulukon näkökohtien mukaisesti

b. kokonaiskuva laitoksen vaikutuksesta ympäristön säteilytasoon yleisten johtopäätösten ja vertailujen avulla käyttämällä hyväksi esim. kuvaajia havaintoaineiston aikasarjoista

c. havainnot laitokselta peräisin olevista radionuklideista ja niiden esiintymisestä eri etäisyydeltä otetuissa näytteissä sekä yksittäisistä poikkeuksellisista mittaustuloksista ja näiden syiden selvittämisestä

d. ympäristön ulkoisen säteilyn mittaustulokset sekä jatkuvatoimisten mittaussasemien että ympäristödosimetrioiden osalta.

## 6 Säteilyturvakeskukselle toimitettavat asiakirjat

### 6.1 Ympäristön perustilaselvitys

601. Uuden ydinlaitoksen ympäristön perustilan selvittämistä koskeva ohjelma on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi viimeistään rakentamislupahakemuksen yhteydessä.

602. Uuden ydinlaitoksen ympäristön perustilaselvityksen tulokset on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi viimeistään käyttölupahakemuksen yhteydessä.

603. Jos uuden ydinlaitoksen ympäristön perustilaselvitystä edellytetään täydennettäväksi käyttölupahakemuksen jättämisen jälkeen, on päivitetty ympäristön perustilaselvitys toimitettava STUKille hyväksyttäväksi ennen kuin STUK antaa työ- ja elinkeinoministeriölle ydinlaitoksen käyttölupahakemuksesta lausunnon ja turvallisuusarvion (YVL A.1 vaatimus 416).

### 6.2 Ympäristön säteilyvalvontaohjelma

604. Uuden ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvontaohjelma on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi viimeistään käyttölupahakemuksen yhteydessä.

605. Ydinlaitoksen käytön aikana säteilyvalvontaohjelman sisältö ja toteutus on tarkistettava säännöllisin väliajoin. Tällöin on otettava huomioon saadut tulokset ja menetelmien kehittyminen. Päivitetty säteilyvalvontaohjelma on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi vähintään viiden vuoden välein.

### 6.3 Ympäristön jatkuvatoiminen säteilymittausjärjestelmä

606. STUKille on toimitettava ydinlaitoksen ympäristön jatkuvatoimisen ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittausjärjestelmää koskevat asiakirjat ohjeen YVL B.1 mukaisesti. Käytössä olevan ydinlaitoksen ympäristön jatkuvatoimisen ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittausjärjestelmän mahdollista muutosta koskeva ennakkotarkastusaineisto on esitettävä STUKille tiedoksi.

## 7 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

701. STUK tarkastaa ydinlaitoksen rakentamis- ja käyttöluvapahakemuksen käsittelyn yhteydessä sille toimitettavat asiakirjat ja valvoo ydinlaitoksen rakentamista ja käyttöä ohjeen YVL A.1 mukaisesti.

702. STUK tarkastaa ydinlaitoksen rakentamisluvapahakemuksen käsittelyn yhteydessä uuden ydinlaitoksen ympäristön perustilan selvittämistä koskevan ohjelman. Ydinlaitoksen käyttöluvapahakemuksen käsittelyn yhteydessä STUK tarkastaa uuden ydinlaitoksen ympäristön perustilaselvityksen tulokset sekä tarkastaa luvanhaltijan esittämän ympäristön säteilyvalvontaohjelman ja lopullisen turvallisuusselosteen.

703. STUK tarkastaa ydinlaitoksen rakentamisluvapahakemuksen käsittelyn yhteydessä suunnitellut ydinlaitoksen ympäristössä tehtävistä ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittauksista osana alustavaa turvallisuusselostetta. Ydinlaitoksen käyttöluvapahakemuksen käsittelyn yhteydessä STUK tarkastaa ydinlaitoksen ympäristön ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittausjärjestelmää koskevat asiakirjat osana lopullista turvallisuusselostetta.

704. STUK tarkastaa ydinlaitoksen ympäristön kiinteästi asennettujen laitteiden soveltuvuuden arvioinnin käyttöpaikkaansa lopullisen turvallisuusselosteen tarkastusten yhteydessä.

705. STUK arvioi vähintään viiden vuoden välein päivitettävän säteilyvalvontaohjelman sisällön ja lisäselvitysten tarpeellisuuden sekä tekee päätöksen säteilyvalvontaohjelman hyväksyttävyydestä.

706. STUK valvoo ympäristön säteilyvalvontaohjelman toteutumista, seuraa ympäristön säteilyvalvonnan tuloksia sekä tekee laitospaikalla ydinlaitoksen säännöllisiä tarkastuksia osana ydinlaitoksen käytön tarkastusohjelmaa ohjeen YVL A.1 mukaisesti.

707. STUK tekee luvanhaltijasta riippumatonta valvontaa ydinlaitoksen ympäristössä ydinlaitoksen käytön aikana ottamalla ja analysoimalla ympäristönäytteitä ydinlaitoksen ympäristöstä tarpeellisessa laajuudessa.

## Määritelmät

### Järjestelmä

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

### Käyttöönotto

Käyttöönotolla tarkoitetaan toimia, joilla varmistetaan luvanhaltijan organisaation tarkoituksenmukaisuus ja laitoksen ja sen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden suunniteltu toiminta ja turvallinen käyttö.

### Laitosalue

Laitosalueella tarkoitetaan aluetta, joka koostuu laitoksen toimintaan liittyviä rakennuksia ympäröivästä aidatusta alueesta, ja sen on sijaittava liikkumis- ja oleskelukielloalueen sisäpuolella.

### Luvanhaltija

Luvanhaltijalla tarkoitetaan ydinenergian käyttöön oikeuttavan luvan haltijaa. Ydinenergian käytöllä tarkoitetaan ydinenergialain 2 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitettua toimintaa.

### **Onnettomuus**

Onnettomuudella tarkoitetaan oletettuja onnettomuuksia, oletettujen onnettomuuksien laajennuksia ja vakavia onnettomuuksia. (STUK Y/1/2016)

### **Suojavyöhyke**

Suojavyöhykellä tarkoitetaan aluetta, joka ulottuu noin 5 kilometrin etäisyydelle ydinvoimalaitoksesta ja jossa on maankäyttöön kohdistuvia rajoituksia. (STUK Y/2/2016)

### **Varautumisalue**

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/2/2016)

### **Voimalaitosalue**

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/2/2016)

### **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)

### **Ydinvoimalaitos**

Ydinvoimalaitoksella tarkoitetaan sähkön tai lämmön tuotantoon tarkoitettua ydinreaktorilla varustettua ydinlaitosta tai samalla laitospaikalle sijoitettujen ydinvoimalaitosyksiköiden ja niiden yhteydessä toimivien muiden ydinlaitosten muodostamaa laitostekonaisuutta. (23.5.2008/342) (YEL 990/1987)

### **Ympäristön perustilaselvitys**

Ympäristön perustilaselvityksellä (selvitys ympäristön säteilyn perustilasta) tarkoitetaan ydinlaitoksen ympäristössä tehtävää kartoitusta, jolla selvitetään ydinlaitoksen ympäristön säteilyolosuhteet ja radioaktiivisten aineiden pitoisuudet ympäristössä ennen kuin ydinlaitoksen rakentaminen tai käyttö on vaikuttanut niihin.

## **Viitteet**

1. Ydinenergilaki (990/1987).
2. Ydinenergia-asetus (161/1988).
3. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2016).
4. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (STUK Y/2/2016).
5. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2016).
6. Säteilylaki (592/1991).
7. Säteilyasetus (1512/1991).
8. Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection, IAEA Safety Standard Series, Safety Guide no. RS-G-1.8, IAEA Vienna, 2005.

## LIITE A Esimerkki ennen ydinvoimalaitoksen käyttöä tehtävästä ympäristön perustilaselvityksen näytteenotto- ja mittausohjelmasta, joka luvanhaltijan on aloitettava hyvissä ajoin ennen laitoksen käyttöä

Mittauskohde	Mittauslaitteistojen tai näytteiden lukumäärä sekä mittaus- tai näytteenottopaikat	Keräysfrekvenssi (lkm/aika)	Analyysi ja frekvenssi
<b>A01.</b> Ulkoisen säteily	Ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittausasemia voimalaitosalueella (tai sen läheisyydessä) ja sen ulkopuolella n. 5 km:n etäisyydellä laitospaikalta	Jatkuva mittaus 3 vuoden ajan	Jatkuva mittaus ja sen taltiointi
<b>A02.</b> Ulkoisen säteily	10–20 ympäristödosimetria sijoitettuina tasaisesti tärkeimpiin suuntiin laitospaikalta 1–10 km:n etäisyydelle	4 krt/vuosi	Gamma-annos 4 krt/vuosi
<b>A03.</b> Ilmassa hiukkasmuodossa olevat radioaktiiviset aineet ja jodi	4–5 ilmanäytteenkerääjää sijoitettuna laitospaikalta 1–10 km:n etäisyydelle	Jatkuva keräys, suodattimet vaihdetaan 2 krt/kk 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät 2 krt/kk
<b>A04.</b> Laskeuma	3–5 sadevedenkerääjää sijoitettuna laitospaikalta 1–10 km:n etäisyydelle	Jatkuva keräys, vaihto lähimmästä kerääjästä 1 krt/kk ja muista 4 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät ja <sup>3</sup> H lähimmästä kerääjästä 1 krt/kk, muut gammasäteilijät ja <sup>3</sup> H 4 krt/vuosi. <sup>89</sup> Sr ja <sup>90</sup> Sr, 4 krt/vuosi normaalisti vain lähimmästä kerääjästä
<b>A05.</b> Maaperä	Näytteenotto arvioidulta päälaskeuma-alueelta 0–5 km:n alueelta laitospaikalta (vähintään 6 paikasta, syvyysjakauma)	Kertaluonteinen 3 vuoden aikana	Gammasäteilijät ja <sup>90</sup> Sr
<b>A06.</b> Maaympäristön indikaattori-organismit	Vähintään 4 indikaattorilajia, jotka rikastavat radionuklideja tai ovat lajeja, jotka ovat säteilyherkkiä	1–2 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät 1–2 krt/vuosi sekä <sup>89</sup> Sr ja <sup>90</sup> Sr 1krt/vuosi. Ajoittain myös <sup>14</sup> C
<b>A07.</b> Keräilytuotteet ja riista	0–10 km:n alueelta laitospaikalta n. 10 näytettä paikallisen sadon/saaliin mukaan	1 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät 1 krt/vuosi
<b>A08.</b> Laidunruoho	0–10 km:n alueelta laitospaikalta	1 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät 1 krt/kasvukausi ja <sup>14</sup> C 1 krt/vuosi
<b>A09.</b> Maito	0–10 km:n etäisyydeltä laitospaikalta sijaitsevia maataloja edustava näyte. Paikallisen meijerin (alle 40 km) maidontuotannosta edustava näyte.	4 krt/vuosi 3 vuoden ajan	<sup>131</sup> I vähintään 1 krt/3 kk, gammasäteilijät 1 krt/3 kk ja <sup>89</sup> Sr ja <sup>90</sup> Sr 1 krt/vuosi. Jodianalyysi normaalisti vain lähialueen maidosta, Sr-analyysi vain 0–40 km:n näytteistä.
<b>A10.</b> Puutarhatuotteet	1–10 km:n etäisyydeltä laitospaikalta vähintään 5 lajia	1 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät 1 krt/vuosi
<b>A11.</b> Vilja	Vähintään 3 lajia (tuotettujen lajien määrän mukaan) alle 20 km:n etäisyydeltä laitospaikalta	1 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät, <sup>89</sup> Sr ja <sup>90</sup> Sr, 1 krt/vuosi
<b>A12.</b> Liha	Vähintään 2 lajia (tuotettujen lajien määrän sekä alueella vallitsevan elinkeinon mukaan) alle 40 km:n etäisyydeltä laitospaikalta	1 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät 1 krt/vuosi
<b>A13.</b> Pohjavesi	Laitospaikalta lähialueen pohjaveden seurantapisteestä	1 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät 1 krt/vuosi

Mittauskohde	Mittauslaitteistojen tai näytteiden lukumäärä sekä mittaus- tai näytteenottoaikat	Keräysfrekvenssi (lkm/aika)	Analyysi ja frekvenssi
<b>A14.</b> Talousvesi	Laitospaikalta lähialueen suuresta asutuskeskuksesta	4 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät ja <sup>3</sup> H 4 krt/vuosi, <sup>89</sup> Sr ja <sup>90</sup> Sr 1 krt/vuosi
<b>A15.</b> Merivesi tai järvi- tai riippuvan laitospaikasta	Vähintään 6 paikasta (reaktoreiden ja niiden vesien purkuvesipaikkojen määrän mukaan voimalaitosalueella)	4 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät sekä <sup>3</sup> H lähimmästä pisteestä 4 krt/vuosi ja kauempaa 2 krt/vuosi. <sup>89</sup> Sr ja <sup>90</sup> Sr lähimmästä ja ns. vertailupisteestä 2 krt/vuosi
<b>A16.</b> Meriympäristön indikaattori-organismit ja pohjaeläimet	Vähintään 5 indikaattorilajia 7 paikasta, 2 pohjaeläinlajia 2 paikasta	2 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät 2 krt/vuosi, <sup>89</sup> Sr ja <sup>90</sup> Sr, <sup>238</sup> Pu ja <sup>239,240</sup> Pu vain lähimmästä ja ns. vertailupisteestä
<b>A17.</b> Kalat	Vähintään 5 taloudellisesti merkittävää ja elintavoiltaan erilaista lajia purkualueelta ja vertailualueelta	1 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät 1 krt/vuosi, <sup>89</sup> Sr ja <sup>90</sup> Sr 2 lajista 1 krt/vuosi
<b>A18.</b> Sedimentoituvaa aines	Vähintään 6 paikasta, jos mahdollista	Jatkuva keräys, keräysputkien vaihto 4 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät 4 krt/vuosi, <sup>238</sup> Pu ja <sup>239,240</sup> Pu vain lähimmästä ja ns. vertailupisteestä 1 krt/vuosi
<b>A19.</b> Pohjasedimentti	Kerätään vuosittain 4 pisteeltä pintasedimentti 0–10 cm.	1 krt / vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät
<b>A20.</b> Pohjasedimentti	Näytteenotto pääleviämissuunnilla sijaitsevilta sedimentoitumisalueilta vähintään 8 pisteestä (syvyysjakauma)	Kertaluonteinen 3 vuoden aikana	Gammasäteilijät, <sup>90</sup> Sr ja <sup>239,240</sup> Pu syvyysjakautumat
<b>A21.</b> Ihminen	Kokokehomitauk, ydinvoimalaitoksen ympäristön asukkaita	1 krt/vuosi 3 vuoden ajan	Gammasäteilijät 1 krt/vuosi
<b>A22.</b> Erityiskohteita	Tarvittaessa voidaan valita valvontakohteiksi ydinvoimalaitoksen ympäristössä olevia erityiskohteita, joilla voi olla merkitystä ympäristön, eliöstön tai ihmisten säteilyaltistukseen. Erityiskohteista voivat olla esimerkiksi voimalaitosalueella olevan kaatopaikan valumavedet, jäteveden puhdistamon vedet sekä kasvatettavat ja viljeltävät tuotteet ydinlaitoksen läheisyydessä (esim. voimalaitoksen hukkalämmön hyötykäyttö elintarvikkeiden tuotannossa).		

## LIITE B Vähimmäisvaatimus luvanhaltijan tekemästä ydinvoimalaitoksen ympäristön säteilyvalvontaohjelmasta

Valvontakohte	Mittauslaitteistojen tai näytteiden lukumäärä sekä mittaus- tai näytteenottoaikat	Keräysfrekvenssi (lkm/aika)	Analyysi ja frekvenssi
<b>B01.</b> Ulkoisen säteily	Ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittausasemia voimalaitosalueella (tai sen läheisyydessä) ja sen ulkopuolella n. 5 km:n etäisyydellä voimalaitoksesta	—	Jatkuva mittaus ja sen taltiointi
<b>B02.</b> Ulkoisen säteily	10–20 dosimetriasemaa sijoitettuina tasaisesti tärkeimpiin suuntiin voimalaitoksesta 1–10 km:n etäisyydelle	Jatkuva keräys, dosimetrien vaihto 4 krt/vuosi	Gamma-annos 4 krt/vuosi
<b>B03.</b> Ilmassa hiukkasmuodossa olevat radioaktiiviset aineet ja jodi	4–5 ilmanäytteenkerääjää sijoitettuna voimalaitoksesta 1–10 km:n etäisyydelle	Jatkuva keräys, suodattimet vaihdetaan 2 krt/kk, paitsi vuosihuoltojen aikana lähimmästä kerääjästä 1 krt/vko	Gammasäteilijät 2 krt/kk (1/vko)
<b>B04.</b> Laskeuma	3–5 sadevedenkerääjää sijoitettuna voimalaitoksesta 1–10 km:n etäisyydelle	Jatkuva keräys, vaihto lähimmästä kerääjästä 1 krt/kk ja muista 4 krt/vuosi	Gammasäteilijät ja <sup>3</sup> H lähimmästä kerääjästä 1 krt/kk, muut gammasäteilijät ja <sup>3</sup> H 4 krt/vuosi.
<b>B05.</b> Maaympäristön indikaattori-organismit	Vähintään yksi indikaattorilaji, joka rikastaa radionuklideja	1–2 krt/vuosi	Gammasäteilijät 1–2 krt/vuosi
<b>B06.</b> Puutarhatuotteet	1–10 km:n etäisyydeltä voimalaitoksesta vähintään 1 laji	1–2 krt/vuosi	Gammasäteilijät 1–2 krt/vuosi
<b>B07.</b> Talousvesi	Voimalaitoksesta	4 krt/vuosi	Gammasäteilijät ja <sup>3</sup> H 4 krt/vuosi
<b>B08.</b> Merivesi tai järvivesi riippuen laitospaikasta	Vähintään yhdestä paikasta purkuaukon läheisyydestä	2–4 krt/vuosi	Gammasäteilijät sekä <sup>3</sup> H lähimmästä pisteestä 4 krt/vuosi
<b>B09.</b> Erityiskohteita	Tarvittaessa voidaan valita valvontakohteiksi ydinvoimalaitoksen ympäristössä olevia erityiskohteita, joilla voi olla merkitystä ympäristön, eliöstön tai ihmisten säteilyaltistukseen. Erityiskohteista voivat olla esimerkiksi voimalaitosalueella olevan kaatopaikan valumavedet, jäteveden puhdistamon vedet sekä kasvatettavat ja viljeltävät tuotteet ydinlaitoksen läheisyydessä (esim. voimalaitoksen hukkalämmön hyötykäyttö elintarvikkeiden tuotannossa).		

## LIITE C Esimerkkejä näkökohdista, jotka luvanhaltijan on otettava huomioon ydinvoimalaitoksen ympäristön säteilyvalvonnan tulosten tarkastelussa

C01.	Ulkoinen säteily	Verrataan kiinteiden ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittausasemien tuloksia ympäristön dosimetriasemien tuloksiin.
C02.	Ilmassa hiukkasmuodossa olevat radioaktiiviset aineet ja jodi	Esitys <sup>137</sup> Cs:n pitoisuuksien kuukausikeskiarvoista eri näytteenottopaikoilta. Verrataan jatkuvan keräyksen tuloksia keskenään. Selvitetään poikkeukselliset havainnot.
C03.	Laskeuma	0,05 m <sup>2</sup> :n kerääjät: kaikkien nuklidien vuosilaskeumataulukko, <sup>3</sup> H:n ja <sup>137</sup> Cs:n pitoisuuksien esitys. 1 m <sup>2</sup> :n kerääjä: selvitetään poikkeukselliset havainnot.
C04.	Indikaattoriorganismit	Verrataan tuloksia ilman ja laskeuman pitoisuuksiin.
C05.	Talousvesi	Selvitetään poikkeukselliset havainnot.
C06.	Purkuvesistö	Esitys neljännesvuosittain <sup>3</sup> H:n ja <sup>137</sup> Cs:n pitoisuuksista lauhdeveden purkuaukon läheisyydessä.