

YDINLAITOKSEN TYÖNTEKIJÖIDEN SÄTEILYSUOJELU JA SÄTEILY- ALTISTUKSEN SEURANTA

1	JOHDANTO	5
2	SOVELTAMISALA	5
3	TYÖNTEKIJÖIDEN SÄTEILYSUOJELU	6
4	SÄTEILYSUOJELUORGANISAATION TOIMINTA	7
4.1	Henkilöstö	7
4.2	Säteilyuojelukoulutus	8
4.3	Säteilyuojelua koskeva tulokoulutus	8
4.4	Muu säteilyuojeluun liittyvä koulutus	9
4.5	Säteilyuojeluohjeet	9
5	YDINLAITOKSEN SÄTEILYOLOSUHTEIDEN MUKAINEN ALUE- JA VYÖHYKEJAKO	10
5.1	Yleiset periaatteet vyöhykejaossa	10
5.2	Tarkkailualue	10
5.3	Valvonta-alue	10
5.4	Valvonta-alueen vyöhykkeet	10
5.5	Valvonta-alueella liikkuminen	11
5.6	Säteilytyölupa	11
6	SÄTEILYTYÖNTEKIJÖIDEN SÄTEILYTYÖLUOKAT JA TERVEYSTARKKAILU	12
6.1	Säteilytyöluokat	12
6.2	Terveystarkkailu	12
7	SÄTEILYALTISTUKSEN SEURANTA	13

jatkuu

Uusien ydinlaitosten osalta tämä ohje on voimassa 1.12.2013 alkaen toistaiseksi. Rakenteilla olevilla ja käyvillä ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä. Ohje kumoaa ohjeet YVL 7.9 ja YVL 7.10.

Ensimmäinen painos
Helsinki 2013

ISBN 978-952-478-880-9 (nid.) Kopijyvä Oy 2013
ISBN 978-952-478-881-6 (pdf)
ISBN 978-952-478-882-3 (html)

7.1	Yleiset periaatteet säteilyaltistuksen seurannassa	13
7.2	Ulkoisen säteilyannoksen määrittäminen	13
7.3	Sisäisen säteilyannoksen määrittäminen	15
7.4	Säteilyannoksen määrittäminen erityistapauksissa	15
7.5	Reaaliaikainen säteilyaltistuksen seuranta	16
8	SÄTEILYANNOSTEN ILMOITTAMINEN ANNOSREKISTERIIN	16
8.1	Yleiset periaatteet	16
8.2	Säännöllinen ilmoittaminen	16
8.3	Poikkeustilanteita koskeva ilmoittaminen	17
9	SÄTEILYTURVAKESKUKSEN VALVONTAMENETTELYT	18
MÄÄRITELMÄT		19
VIITTEET		20
LIITE A TAULUKOT		21

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 ydinenergialaisissa (990/1987) ja sen nojalla annettussa ydinenergia-asetuksessa (161/1988) sekä ydinturvallisuutta koskevilla valtioneuvoston asetuksissa (716/2013, 717/2013 ja 736/2008). Ydinenergian käyttöön sovelletaan myös eräitä säteilylain (592/1991) ja säteilyasetuksen (1512/1991) vaatimuksia, joiden tarkoituksena on suojata yksilöä säteilyn haitallisilta vaikutuksilta.

102. Säteilysuojelun kansalliseen lainsäädäntöön ovat vaikuttaneet ICRP:n suositukset ja IAEA:n ohjeet. Suomen kansallisessa lainsäädännössä on lisäksi otettu huomioon Euroopan Neuvoston päätökset.

103. Säteilylain 2 §:n mukaisesti *säteilyn käytön ja muun säteilyaltistusta aiheuttavan toiminnan tulee, ollakseen hyväksyttävää, täyttää seuraavat vaatimukset:*

1. *toiminnalla saavutettava hyöty on suurempi kuin toiminnasta aiheutuva haitta (oikeutusperiaate);*
2. *toiminta on siten järjestetty, että siitä aiheutuva terveydelle haitallinen säteilyaltistus pidetään niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista (optimointiperiaate);*
3. *yksilön säteilyaltistus ei ylitä asetuksella vahvistettavia enimmäisarvoja (yksilönsuojaperiaate).*

Säteilysuojelussa optimointiperiaatteesta käytetään nimitystä ALARA-periaate (As Low As Reasonably Achievable).

104. Säteilylain luvussa 9 esitetään säteilytyötä koskevat määräykset sekä säteilyaltistuksen seurannassa noudatettavat annosrajat.

105. Säteilysuojelu ydinlaitoksissa perustuu toiminnan hyvään suunnitteluun, tarkoituksenmukaisiin työtapoihin, ajanmukaisiin säteilysuojelumenetelmiin, laitteisiin ja suojarusteisiin, aikaisemman kokemuksen hyväksikäyttöön sekä yhteistyöhön ydinlaitoksen eri organisaatioyksiköiden välillä. Sitoutuminen säteilysuojelun

päämäärien toteuttamiseen koskee ydinlaitoksen koko henkilökuntaa.

106. Ydinlaitoksen työntekijöiden säteilyturvallisuudesta huolehditaan koko laitoksen elinkaaren ajan. Säteilysuojelua koskeva yksityiskohtainen tarkastelu tehdään tarpeellisessa laajuudessa laitoksen rakentamislupaa ja käyttöilupaa haettaessa, laitosmuutosten yhteydessä, määräajoin laitoksen käytön aikana sekä lopulta laitosta poistettaessa käytöstä.

2 Soveltamisala

201. Tämä ohje koskee ydinlaitoksen työntekijöiden säteilysuojelua sekä säteilyaltistuksen seurantaa. Säteilyturvakeskuksen (STUK) julkaisemat ST-ohjeet täydentävät YVL-ohjeita. Esimerkiksi seuraavia säteilylain alaisia ja turvallisuuslupaa edellyttäviä toimintoja käsitellään ST-ohjeissa: avolähteiden käyttö, umpilähteiden käyttö, röntgenlaitteiden käyttö, radiografia sekä radioaktiivisten aineiden tuonti ja vienti.

202. Ydinlaitoksen rakenteellista säteilyturvallisuutta käsitellään ohjeessa YVL C.1. Ydinlaitoksien säteilymittausjärjestelmiä ja -laitteita käsitellään ohjeessa YVL C.6. Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyjä sekä valmiustilanteissa noudatettavia säteilysuojelumenettelyjä käsitellään ohjeessa YVL C.5. Ydinlaitoksen käytöstä poistoa, jätteiden käsittelyä ja kuljetuksia käsitellään ohjeissa YVL D.3–D.5.

203. Ydinlaitoksen organisaatiota ja henkilöstöä käsitellään ohjeessa YVL A.4. Ydinlaitosten johtamisjärjestelmiä koskee ohje YVL A.3. Ydinlaitoksen toiminnan raportointia koskee ohje YVL A.9. Ydinlaitoksen käyttökokemustoimintaa käsitellään ohjeessa YVL A.10.

204. Säteilytyöntekijöiden terveystarkkailua kuvataan tarkemmin ohjeessa ST 7.5. Säteilyaltistuksen seurannassa käytettävien suureiden ja käsitteiden määritelmät on esitetty ohjeessa ST 7.2. Työntekijöiden altistumista radonille ja sitä koskevia säteilymittauksia käsitellään ohjeessa ST 12.1. Sisäisestä säteilystä aiheutuvan efektiivisen annoksen kertymän laskeminen ja

laskemista varten tarvittavat muuntokertoimet esitetään ohjeessa ST 7.3. Tietojen ilmoittamista STUKin ylläpitämään annosrekisteriin kuvataan ohjeessa ST 7.4. Annosmittauspalvelun hyväksyntää muussa säteilytoiminnassa kuin ydinvoimalaitoksissa koskee ohje ST 1.9. Säteilylähteiden varoitusmerkintöjä ja niiden käyttöä käsitellään ohjeessa ST 1.3.

3 Työntekijöiden säteilysuojelu

301. Säteilylain 9 luvussa säädetään säteilytoiminnan harjoittajan velvollisuuksista suojella säteilytyössä olevia työntekijöitä. Säteilyaltistuksen seurantaperusteista ja terveystarkkailusta säädetään tarkemmin säteilyasetuksen luvussa 3.

302. Säteilylain 32 §:n mukaan *toiminnan harjoittajan on suunniteltava ja toteutettava työntekijöiden suojelu seuraavien periaatteiden mukaan:*

1. *selvitetään ennalta työntekijöihin kohdistuva säteilyaltistus ja siihen vaikuttavat tekijät, missä tulee ottaa huomioon myös tavanomaisesta poikkeavat työskentelyolosuhteet;*
2. *työskentelypaikat jaetaan tarvittaessa valvonta-alueisiin ja tarkkailualueisiin; sekä*
3. *luokitellaan erilliseksi ryhmäksi (säteilytyöluokka A) ne työntekijät, joiden säteilyaltistusta on seurattava henkilökohtaisesti.*

303. Työntekijöiden säteilyannosrajoista säteilytyössä säädetään säteilyasetuksen 3 §:ssä seuraavasti:

Säteilytyöstä työntekijälle aiheutuva efektiivinen annos ei saa ylittää keskiarvoa 20 millisievertiä (mSv) vuodessa viiden vuoden aikana eikä minkään vuoden aikana arvoa 50 mSv. Silmän mykiön ekvivalenttiannos ei saa ylittää arvoa 150 mSv vuodessa eikä käsien, jalkojen tai ihon minkään kohdan ekvivalenttiannos arvoa 500 mSv vuodessa.

304. Vuosiannoksella tarkoitetaan ulkoisesta säteilystä kalenterivuoden aikana aiheutuvan efektiivisen annoksen ja samana ajanjaksona kehoon joutuvista radioaktiivisista aineista aiheutuvan efektiivisen annoksen kertymän summaa.

305. Säteilyasetuksen 4 §:ssä on säädetty annosrajoista nuorten henkilöiden koulutuksessa. Väestön annosrajoja käsitellään säteilyasetuksen 6 §:ssä ja sikiön suojelua 5 §:ssä. Asetuksessa todetaan mm. seuraavaa:

Säteilyn käyttö tulee suunnitella ja järjestää siten, että siitä muulle kuin säteilytyössä olevalle henkilölle aiheutuva efektiivinen annos ei vuoden aikana ylitä arvoa 1 mSv. Silmän mykiön ekvivalenttiannos ei saa vuoden aikana ylittää arvoa 15 mSv eikä ihon minkään kohdan ekvivalenttiannos arvoa 50 mSv.

Sikiötä tulee suojella samalla tavoin kuin väestön yksilöä. Kun nainen on ilmoittanut olevansa raskaana, hänen työnsä on järjestettävä niin, että sikiön ekvivalenttiannos on niin pieni kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista, eikä ainakaan jäljellä olevana raskausaikana ylitä arvoa 1 mSv.

306. Ydinlaitoksen organisaation rakenne ja toimintatavat on suunniteltava siten, että säteilysuojelua toteutetaan jatkuvasti viranomais-säädösten, laitoksella hyväksytyjen ohjeiden ja ALARA-periaatteen mukaisesti. Erityistä huomiota on kiinnitettävä töihin, joissa työskentelyolojen, työn laajuuden, poikkeuksellisen luonteen tai muiden syiden vuoksi säteilysuojelu ja suojarusteiden oikeaoppinen käyttö tai käytön valvonta on vaativaa.

307. Ydinlaitoksen johtamisjärjestelmässä on oltava kuvattuna menettelyt, joilla säteilysuojelussa havaitut puutteet korjataan tehokkaasti. Säteilysuojelun kannalta huomionarvoisista havainnoista, tapahtumista, puutteista, järjestelyistä ja mittaustuloksista on ylläpidettävä järjestelmällistä kirjanpitoa.

308. Työntekijöiden henkilökohtaisten säteilyannosten lisäksi kollektiivisia säteilyannoksia (yhteenlasketut säteilyannokset) on seurattava työkohteittain sekä työntekijäryhmittäin. Ydinlaitoksen on ryhdyttävä toimenpiteisiin, mikäli kollektiiviset säteilyannokset viittaavat siihen, että säteilysuojelumenettelyjä on syytä parantaa.

309. Ydinlaitoksella on oltava kirjallinen ohjelma säteilyannosten rajoittamiseksi (ALARA-toimenpideohjelma). Ohjelmasta on ilmentävä sekä lyhyen että pitkän tähtäimen suunnitelmat ja toimenpiteet siitä, miten laitos pyrkii rajoittamaan säteilytyöntekijöiden säteilyannoksia. Toimenpideohjelmassa on otettava huomioon säteilysuojelun kannalta kokonaisvaltaisesti muun muassa laitoksen käyttö, laitosmuutokset, vesikemia, materiaalivalinnat, dekontaminointi, jätehuolto, koestukset ja tarkastukset. Ohjelmaan on sisällytettävä jatkuvan kehityksen periaatteen pohjautuvat tavoitteelliset rajat, joita suurin henkilökohtainen vuosiannos ja kollektiivinen säteilyannos (manSv/GW) eivät saa ylittää. ALARA-toimenpideohjelma on pidettävä ajan tasalla, ja se on toimitettava tiedoksi STUKille.

310. Jos yhdellä ydinvoimalaitosyksiköllä työntekijöiden kollektiivinen säteilyannos kahden peräkkäisen vuoden keskiarvona ylittää voimayhtiön asettaman kollektiivisen säteilyannoksen raja-arvon yhden GW:n nettosähkötehoa kohden, on ylittämisen syistä sekä tarpeellisista säteilyturvallisuuden parantamiseen tähtävistä toimenpiteistä laadittava raportti ja toimitettava se tiedoksi STUKille.

311. Jotta henkilökohtaiset säteilyaltistukset voitaisiin rajoittaa ALARA-periaatteen mukaisesti, ydinlaitoksessa on oltava käytössä säteilyasetuksessa esitettyjä annosrajoja pienempiä annosrajoituksia.

312. Mikäli ydinlaitoksella jonkun työntekijän henkilökohtainen säteilyannos ylittää 20 mSv yhden kalenterivuoden aikana, kun otetaan huomioon myös muualla säteilytyössä aiheutunut säteilyannos, on säteilyannokseen johtaneista syistä laadittava raportti. Se on toimitettava tiedoksi STUKille.

313. Mikäli ydinlaitoksella jonkun työntekijän silmän mykiön ekvivalenttiannos ylittää arvon 20 mSv vuodessa, asiasta on toimitettava selvitys tiedoksi STUKille.

314. Ennen ydinvoimalaitoksen polttoaineenvaihto-, korjaus- ja huoltoseisokkia on laadittava ja

toimitettava STUKille selvitys, jossa on esitettävä mm.

- säteilysuojelun valvonta- ja ohjaustyöhön osallistuvan henkilöstön määrä, vuorojärjestelyt sekä vastuut
- säteilysuojelukoulutuksen suunnittelu
- säteilysuojelua, puhtaanapitoa ja jätteidenkäsittelyä koskevat järjestelyt seisokin aikana
- annostarkkailun ja kontaminaation seurannan järjestelyt
- arvio seisokitöihin osallistuvien työntekijöiden määristä, suurimmista yksilöannoksista sekä työkohtaisista säteilyannoksista
- arvio kollektiivisesta säteilyannoksesta.

315. Jos ydinlaitoksella tehtävästä yksittäisestä työstä tai työkokonaisuudesta ennakoidaan aiheutuvan säteilyannosta yli 0,05 manSv tai jos työhön tai työkokonaisuuteen liittyy merkittävä kontaminaation hallintaan tai suureen henkilökohtaiseen annokseen liittyvä riski, on yksityiskohtainen työsuunnitelma ja säteily-suojelutoimenpiteitä kuvaava asiakirja toimitettava STUKille tiedoksi hyvissä ajoin ennen työn aloittamista.

316. Toteutuneista polttoaineenvaihtoseisokeista ja laajoista huolto- ja korjausseisokeista on laadittava säteilysuojelun toteutumista kuvaava yhteenvetoraportti ohjeen YVL A.9 mukaisesti.

4 Säteilysuojelu-organisaation toiminta

4.1 Henkilöstö

401. Ydinlaitoksen vastuullinen johtaja vastaa ydinlaitoksen turvallisuudesta ja luotettavasta käytöstä. Vastuullinen johtaja johtaa ydinlaitoksen käyttöön, kunnossapitoon ja laitoksella tapahtuvaan tekniseen tukeen liittyvää toimintaa. Vastuullisen johtajan tehtäviin kuuluu huolehtia, että säteilysuojelua toteuttavalla henkilöstöllä on riittävät resurssit ja toimintavaltuudet. Näiden resurssien on oltava riittävät jo ennen laitoksen käyttöönottoa.

402. Ydinlaitoksen käyttöorganisaatiossa tai sen käytävissä on oltava yksikkö, jonka tehtävänä on huolehtia käytännön säteilysuojelutyöstä ja

koordinoida siihen liittyviä toimintoja. Yksikön esimiehenä toimii laitoksen säteilysuojelupäällikkö. Säteilysuojelun toteuttamista koskevat tehtävä- ja vastuujärjestelyt on esitettävä laitoksen johtamisjärjestelmässä.

403. Säteilysuojeluyksikön toiminnassa ja resursien mitoituksessa on otettava huomioon ennalta odottamattomat säteilysuojelua kuormittavat tilanteet. Tällaisia voivat olla esimerkiksi ennalta suunnittele mattomat huoltoseisokit. Säteilysuojeluyksikön on voitava tarvittaessa toimia kaikkina vuorokaudenaikoina.

404. Säteilysuojelupäällikön on ohjattava ja kehitettävä säteilysuojelun toteutusta laitoksella. Hänen on huolehdittava siitä, että säteilysuojelutoiminnoissa otetaan huomioon toimialuetta koskeva tutkimus sekä kansallinen ja kansainvälinen kehitys sekä käyttökokeustoiminta.

405. Säteilysuojeluyksikön on tunnettava laitoksen rakenne ja toimintaperiaatteet sekä säteilyn lähteet laitoksella. Yksikön on seurattava mittauksin säteilytilannetta laitoksella sekä valvottava laitoksen valvonta-alueella tehtäviä töitä ja toimenpiteitä säteilysuojelun kannalta.

406. Säteilysuojeluyksikön on huolehdittava siitä, että laitoksella on käytettävissä riittävä määrä säteilyvalvontalaitteita ja suojarusteita. Lisäksi yksikön on huolehdittava näiden laitteiden ja varusteiden kunnosta sekä siitä, että niitä käytetään annettujen ohjeiden mukaisesti.

407. Säteilysuojeluyksikön on osallistuttava niiden valvonta-alueella tehtävien töiden suunnitteluun, joista ennakoidaan aiheutuvan työntekijöille säteilyaltistusta. Säteilysuojelu on huomioitava töiden eri toteutusvaiheissa. Säteilysuojeluhenkilöstöllä on oltava valtuudet keskeyttää työnteko säteilysuojelullisin perustein ja riittävät valtuudet toteuttaa toimenpiteitä, jotka tähtäävät säteilyannosten rajoittamiseen.

408. Ydinvoimalaitoksen polttoaineenvaihtoseisokeissa ja laajoissa huolto- ja korjausseisokeissa säteilysuojelusta vastaavien on toteutettava säteilysuojelun sisäistä laadunseurantaa. Kirjattavia asioita ovat muun muassa säteilysuo-

jelun valvontakohteiden tapahtumat, säteilysuojelun keskeiset toimenpiteet ja päätökset sekä säteilysuojelun poikkeamat ja niihin kohdenne-
tut korjaavat toimenpiteet. Vastaavaa seurantaa on tehtävä laitoksen käytön aikana sen laajuise-
na kuin on tarpeen.

409. Mikäli ydinlaitoksen säteilysuojeluhenkilös-
tön lisäksi laitoksella käytetään määräaikaista
säteilysuojelutyöntekijöitä, heidän on toimitta-
va laitoksen säteilysuojeluohjeiden mukaisesti,
ydinlaitoksen kouluttamana ja valvonnassa.

410. Ydinvoimalaitoksella on oltava säteilysuo-
jelun ja muiden laitostoimintojen (esim. käyt-
tö, kunnossapito, turvallisuus) asiantuntijoista
koostuva yhteistyöryhmä tai muu menettely, jol-
la varmistetaan, että säteilysuojelu otetaan huo-
mioon laitoksella eri tekniikan alueilla riittävän
laajalti.

4.2 Säteilysuojelukoulutus

411. Säteilylain 36 §:n mukaan *työntekijöille on järjestettävä toiminnan laadun ja työpaikan olo-
suhteiden mukainen koulutus ja opastus teh-
täviinsä. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota
tietoon säteilyn terveydellisistä haitoista ja tur-
vallisuutta korostaviin työtapoihin siten, että
tarpeeton altistuminen säteilylle ja poikkeavaan
säteilyaltistukseen johtavat tapahtumat voidaan
estää.*

412. Ydinlaitoksen säteilysuojelukoulutuksen si-
sältö ja koulutussuunnitelmat on ilmoitettava
STUKille.

413. Säteilysuojelukoulutusta on annettava val-
vonta-alueella työskenteleville hyvissä ajoin en-
nen laitoksen käyttöönottoa.

4.3 Säteilysuojelua koskeva tulokoulutus

414. Säteilysuojelua koskevan tulokoulutuksen
(jatkossa tulokoulutus) tarkoituksena on antaa
työntekijöille tietoa säteilylainsäädännöstä ja
sen nojalla annetuista määräyksistä sekä antaa
työntekijöille edellytykset oikeaoppiseen työ-
kentelyyn valvonta- ja tarkkailualueilla sekä
edesauttaa säteilysuojelun tavoitteiden saavut-
tamista. Koulutuksen on annettava edellytykset
toimia johdonmukaisesti turvallisuusnäkökoh-

tien mukaisesti, mikäli työkohteella syntyy ennalta odottamattomia tilanteita. Koulutuksen ja ohjeiden antamisen yhteydessä on korostettava työntekijän velvollisuutta huolehtia omasta ja muiden henkilöiden säteilyturvallisuudesta.

415. Tulokoulutusta on annettava kaikille niille ydinlaitoksen vakinaisille ja tilapäisille työntekijöille, jotka työskentelevät valvonta-alueella. Koulutus on annettava kaikille työntekijöille kansallisuudesta riippumatta. Kielitaito on otettava huomioon mm. siten, että työntekijät ymmärtävät säteilysuojelun kannalta keskeiset merkinnät laitoksella.

416. Työntekijöiden on kirjallisessa tai tietokonepohjaisessa kokeessa osoitettava säteilyturvallisuuksietojensa riittävyys. Kokeesta on laadittava tallenne, josta käy ilmi sekä arvioinnin tehnyt henkilö että kokeen suorittanut työntekijä.

417. Tulokoulutuksen lisäksi on määräajoin annettava kertauskoulutusta. Tulokoulutuksen laajuinen koulutus on järjestettävä vähintään kolmen vuoden välein.

418. Tulokoulutus voidaan katsoa päteväksi koskemaan kaikkia suomalaisia ydinlaitoksia, mikäli koulutuksen yhteydessä on otettu huomioon laitospeskoiset hallinnolliset ja rakenteelliset erityispiirteet ja eroavaisuudet. Tämä voi tapahtua esimerkiksi työntekijöille jaettavan kirjallisen materiaalin avulla. Ruotsissa saatu tulokoulutus voidaan hyväksyä suomalaisilla ydinlaitoksilla samoin perustein.

4.4 Muu säteilysuojeluun liittyvä koulutus

419. Ydinlaitoksen organisaation toimintaa on jatkuvasti kehitettävä, jotta säteilysuojelussa päästään asetettuihin tavoitteisiin. Säteilysuojelun keskeisissä tehtävissä toimivien henkilöiden ammattitaidon kehittämiseksi ja ylläpitämiseksi on laadittava koulutusohjelmat. Säteilysuojeluhenkilöstöön kuuluville vakituisille työntekijöille on pidettävä kuulustelu, jossa heidän on pystyttävä osoittamaan, että he ymmärtävät tehtäviensä edellyttämät säteilysuojelumääräykset ja -toimenpiteet sekä osaavat käyttää säteilysuojelussa tarvittavia tietojärjestelmiä, välineitä ja laitteita.

420. Erityistä säteilysuojelukoulutusta on annettava niille henkilöille, joiden työ (esim. työnsuunnittelu) vaikuttaa merkittävästi säteilysuojelun tuloksiin. Tämä koskee sekä laitoksen omaa henkilöstöä että urakoitsijoita.

421. Työnsuunnitteluun osallistuvan henkilöstön on yhdessä säteilysuojeluhenkilöiden kanssa huolehdittava siitä, että työvaiheita käydään läpi tai niitä harjoitellaan, ennen kuin ne toteutetaan säteilysuojelun kannalta vaativissa työkohteissa.

4.5 Säteilysuojeluohjeet

422. Ydinlaitoksella on oltava säteilysuojelun toteuttamista koskevat ohjeet. Ohjeissa on esitettävä ainakin

- säteilysuojeluperiaatteet ja niiden toteuttamisesta vastaava organisaatio
- säteilysuojelukoulutuksen järjestäminen
- määräykset menettelyistä valvonta-alueella ja tarkkailualueella
- työntekijöiden säteilytyöluokat
- säteilytyöntekijöiden terveystarkkailu
- säteilymittaukset valvonta-alueella ja tarkkailualueella
- henkilökohtaisen säteilyaltistuksen seuranta
- reaaliaikainen annosvalvonta
- työntekijöiden dekontaminointi
- säteilytyölupakäytäntö
- työnsuunnitteluprosessi säteilysuojelun kannalta tärkeissä huolto- ja muutostöissä
- säteilysuojelumenettelyt ylläpitävissä ja kii-reellisissä korjaus- tai huoltotöissä tehoajon aikana
- henkilökohtaisten suojarusteiden käyttövaatimukset
- menettelyt, joilla varmistetaan ALARA-periaatteen toteutuminen
- säteilysuojelun laadunseurannan menettelyt.

Säteilysuojeluohjeet on toimitettava tiedoksi STUKille.

423. Säteilysuojeluohjeet on pidettävä kattavina, ajan tasalla, ja niitä on arvioitava säännöllisesti ydinlaitoksen johtamisjärjestelmän määrittelemällä tavalla. Säteilysuojeluohjeiden mukaista toimintaa on arvioitava osana laitoksen laadunhallintaa.

424. Ydinlaitoksella on oltava tarvittavat yksityiskohtaiset ohjeet, joihin on kirjattu säteilysuojeluun ja säteilymittauksiin liittyviä käytäntöjä sekä erilaisiin säteilyä mittaaviin tai analysoiviin laitteisiin tarvittavia tietoja. Näiden ohjeiden on oltava osa laitoksen johtamisjärjestelmää.

5 Ydinlaitoksen säteilyolosuhteiden mukainen alue- ja vyöhykejako

5.1 Yleiset periaatteet vyöhykejaossa

501. Ydinlaitosalueella on tehtävä järjestelmällisesti annosnopeusmittauksia sekä ilman radionuklidipitoisuuden ja pintakontaminaation (aktiivisuuskate) määrittäksiä. Mittausten tulosten perusteella työskentelypaikat jaetaan valvonta-alueisiin ja tarkkailualueisiin.

502. Valvonta-alueen ja tarkkailualueen ulkopuolinen alue on säteilysuojelun kannalta luokittelematonta aluetta.

503. Vyöhykejako ydinlaitoksilla ei koske radonia. Radonin huomioon ottamista työpaikoilla on käsitelty ohjeessa ST 12.1.

504. Teollisuusradiografiassa sovelletaan ydinvoimalaitoksen luokittelemattomalla alueella vyöhykejaossa ohjetta ST 5.6. Valvonta-alueella teollisuusradiografian aiheuttamat säteilykeilat on otettava huomioon selkein varoitusmerkein ja kulkurajoituksin.

5.2 Tarkkailualue

505. Jos efektiivinen annos alueella säännöllisessä työssä voi ylittää 1 mSv, silmän ekvivalenttiannos 15 mSv tai käsien, jalkojen tai ihon ekvivalenttiannos 50 mSv vuodessa, on alue luokiteltava vähintään tarkkailualueeksi.

506. Tarkkailualueella on tarkkailtava työoloja ja tarvittaessa järjestettävä työntekijöiden annostarkkailu säteilyaltistuksen luonteen ja laajuuden mukaisesti. Alueella sijaitsevat säteilylähteet ja tieto niihin liittyvästä säteilyvaarasta

on merkittävä asianmukaisesti. Alueen merkinnöistä on käytävä ilmi, että kyseessä on tarkkailualue.

507. Työntekijöille on annettava ohjeet työskentelystä tarkkailualueella, säteilylähteiden käytöstä sekä lähteisiin liittyvästä säteilyvaarasta. Tarkkailualueen rajaus, säteilyolosuhteet ja suojelutoimenpiteiden riittävyys on tarkistettava määrääjain.

5.3 Valvonta-alue

508. Valvonta-alueeksi on määriteltävä vähintään ne laitoksen tilat, joissa ulkoinen säteilyannosnopeus saattaa ylittää arvon 3 μ Sv/h tai joissa 40 tunnin viikoittaisesta oleskelusta voi ydinlaitosperäisistä radionuklideista aiheutua yli 1 mSv:n sisäinen säteilyannos vuodessa.

509. Valvonta-alueella on noudatettava erityisiä sääntöjä ja menettelyjä, joiden tarkoitus on suojata työntekijöitä ionisoivalta säteilyltä ja estää radioaktiivisten aineiden leviäminen.

510. Liitteessä (taulukko A01) on esitetty pintakontaminaatiolle asetettavat raja-arvot alimalle valvonta-alueen vyöhykkeelle sekä rajat poistuttaessa valvonta-alueelta.

5.4 Valvonta-alueen vyöhykkeet

511. Valvonta-alueen tilat on jaettava vyöhykeisiin ulkoisen annosnopeuden, pintakontaminaation ja ilman radionuklidipitoisuuden perusteella. Vyöhykkeitä on oltava vähintään kolme. Vyöhykejako, joka laitoksella on vähintään oltava, on esitetty liitteessä (taulukko A02).

512. Ulkoinen annosnopeus, pintakontaminaatio tai radionuklidien pitoisuus ilmassa saa paikallisesti ylittää luokitusrajan, mikäli kulku alueelle on rajattu kulkuestein ja selvästi erottuvin merkinnöin tai kohde on merkitty kilvin, joista selviävät säteilytilanne, mahdolliset oleskelurajoitukset ja vaadittava suojavarustus. Poikkeavat säteilylähteet on merkittävä näkyvästi.

513. Tilan vyöhykeluokitus on ilmoitettava selkein merkinnöin sisääntulon kohdalla. Jos säteilytilanne muuttuu, tilan luokitusmerkintä on muutettava olosuhteita vastaavaksi.

514. Ydinlaitoksella on pidettävä ajan tasalla olevaa tiedostoa tilojen vyöhykejaosta ja säteilyolosuhteista. Sen on katettava sekä laitoksen normaalin käytön että vuosihuollon aikainen tilanne.

5.5 Valvonta-alueella liikkuminen

515. Valvonta-alueelle pääsyä on valvottava. Jos huonetilan annosnopeus voi olla yli 25 $\mu\text{Sv/h}$, sen on oltava lukittu tai valvottu.

516. Kontaminaation leviämistä valvonta-alueella on rajoitettava tarvittaessa huonetiloja lukitsemalla ja pääsyä rajoittamalla.

517. Annostarkkailuun käytettävien laitteiden käyttö on voitava todentaa helposti. Valvonta-alueella liikkuvilla on oltava näkyvillä tunnistamista varten henkilökohtainen lupakortti.

518. Suojavaatetuksena on käytettävä vähintään kokosuojapukua ja jalkinesuojuksia täydennettynä tarpeen mukaan tehtävän vaatimilla lisäsuojaimilla (suojakäsineet, suojajalkineet, hengityssuojaimet). Jalkinesuojat voidaan korvata vain valvonta-alueella käytettävillä kengillä (laitoskengät). Suojahaalari voidaan korvata suojatakillalla perustelluissa poikkeustapauksissa, mikäli vaatteiden kontaminoitumisen mahdollisuus on pieni. Mikäli näistä periaatteista poiketaan, on korvaaville menettelyille haettava hyväksyntä STUKilta.

519. Syöminen, juominen ja tupakointi on valvonta-alueella kielletty. Poikkeuksena tähän sääntöön voivat olla erikseen osoitetut kahviot ja taukopaikat. Lisäksi poikkeuksena voi olla juomavesiautomaattien käyttö. Näitä tiloja ja automaatteja voidaan käyttää kuitenkin vain silloin, kun säteilymittauksin voidaan varmistaa, ettei työntekijöille aiheudu niiden käytöstä sisäistä säteilyaltistusta.

520. Valvonta-alueelta poistuvien pintakontaminaatio on tarkastettava pintakontaminaation mittaustuloksella. Mittalaitteen mittaustuloksen on oltava sellainen, että se riittävän hyvin kattaa mitattavan kehon, raajat ja pään.

Alueelta voidaan poistua normaalisti, jos työntekijän kontaminaatorajoja ei ylitetä (ks. liite, taulukko A01). Mikäli näistä periaatteista poiketaan, on korvaaville menettelyille haettava hyväksyntä STUKilta.

521. Pintakontaminaatorajan ylittäneet mittaustulokset on rekisteröitävä. Kontaminoituneiden suojavaatteiden vaihtoa varten on oltava menettelyt. Työntekijöiden pintakontaminaation puhdistusta varten on ydinlaitoksella oltava käytettävissä asianmukaisesti varustetut henkilödekontaminointitilat.

522. Valvonta-alueelta ulosvietävän tavaran pintakontaminaatio on tarkastettava mittauksin. Tavaran ulosvienti on sallittu, mikäli liitteen taulukossa A01 esitetyt rajat alittuvat. Ydinjätteen valvonnasta vapauttamista koskee ohje YVL D.4.

5.6 Säteilytyölupa

523. Valvonta-alueella tehtäviä töitä varten on laadittava säteilytyölupa tai -ohje, mikäli se on säteilyturvallisuuden vuoksi perusteltua. Rutiininomaisia, toistuvaisluonteisia töitä varten voidaan laatia pysyväisluonteinen lupa. Säteilytyöluvun myöntämistä koskevat menettelyt ja vastuut on määriteltävä laitoksen säteily-suojeluohjeissa. Tarvittaessa monivaiheisten työkokonaisuuksien säteilytyölupa voidaan jakaa eri vaiheisiin.

524. Säteilytyöluvasta tai siihen liittyvistä asiakirjoista on käytävä ilmi ainakin

- luvan laatija (myös hyväksyjä, jos eri henkilö)
- myöntämisajankohta
- työnjohtaja (tai työntekijöiden nimet ja määrä)
- työkohteet ja sen säteilyolosuhteet
- työnkuvaus
- annosnopeuden, pintakontaminaation ja ilman radionuklidipitoisuuden mittausta koskevat vaatimukset
- säteilysuojelutoimenpiteet tai -ohjeet ja tarvittavat suojavarusteet.

525. Säteilytyöluvun on oltava nähtävillä työkohteessa. Mikäli tämä ei ole mahdollista tilan ahtauden tms. syyn vuoksi, säteilytyöluvun on oltava saatavilla siten, että työn tekijöillä ja

säteilysuojeluhenkilökunnalla on mahdollisuus tarvittaessa helposti tarkastaa säteilytyöluvan edellyttämät vaatimukset työkohteessa.

6 Säteilytyöntekijöiden säteilytyöluokat ja terveystarkkailu

6.1 Säteilytyöluokat

601. Säteilytyötä tekevät työntekijät on luokiteltava säteilyasetuksen mukaan säteilytyöluokkiin A tai B. Säteilyasetuksen 10 §:n mukaan *säteilytyöluokkaan A kuuluvat ne työntekijät, joille työstä aiheutuva efektiivinen annos, kun otetaan huomioon työhön liittyvä poikkeavaan säteilyaltistukseen johtavan tapahtuman mahdollisuus, on tai voi olla suurempi kuin 6 mSv vuodessa tai ekvivalenttiannos suurempi kuin kolme kymmenesosa silmän mykiölle, iholle, käsille ja jaloille säädetyistä annosrajoista.*

602. *Säteilytyöluokkaan B kuuluvalla työntekijällä tarkoitetaan säteilytyötä tekevää työntekijää, joka ei kuulu säteilytyöluokkaan A.*

603. *Ydinlaitoksissa valvonta-alueella työtä tekevä henkilö kuuluu yleensä säteilytyöluokkaan A. Mikäli ydinlaitoksella kuitenkin sallitaan työskentely valvonta-alueella säteilytyöluokassa B, tämän on oltava perusteltua. Mikäli säteilytyöluokkaan B kuuluvalla työntekijällä aiheutuu ydinlaitoksella säteilyaltistusta yli 6 mSv vuodessa, on tapahtuma ja siihen johtaneet syyt raportoitava välittömästi STUKille.*

604. Säteilylain 37 §:n mukaan *säteilytyötä tekevän henkilön on oltava 18 vuotta täyttänyt. Tätä nuorempi henkilö, ei kuitenkaan alle 16-vuotias, voi osallistua säteilylähteiden käyttöön siinä määrin kuin se on tarpeen hänen ammatillisen koulutuksensa vuoksi. Häntä ei kuitenkaan luokitella säteilytyöntekijäksi.*

6.2 Terveystarkkailu

605. Työntekijöiden työterveyshuollon järjestämisestä säädetään yleisesti työterveyshuoltolaissa (1383/2001) ja sen nojalla annetuissa säädöksissä.

606. Ydinlaitoksella on huolehdittava siitä, että säteilytyötä tekevät työntekijät kuuluvat säteilytyöhön osallistuville tarkoitettuun terveystarkkailuun. Säteilytyöluokkaan A kuuluvien työntekijöiden terveystarkkailu on järjestettävä säteilylain 9 luvussa ja säteilyasetuksen 3 luvussa säädetyin mukaisesti. Yksityiskohtia terveystarkkailun toteuttamisesta on annettu ohjeessa ST 7.5.

607. Säteilytyötä tekevän työntekijän terveystarkkailun tarkoituksena on mm.

- varmistaa, että työntekijä soveltuu säteilytyöhön eikä hänen terveydentilansa ole esteenä säteilytyön tekemiselle
- varmistaa, että säteilytyöntekijä pystyy käyttämään säteilytyössä tarvittavia suojavarusteita
- seurata työntekijän terveydentilaa säteilytyön aikana etenkin sellaisten mahdollisten muutosten havaitsemiseksi, jotka muodostavat esteen säteilytyön jatkamiselle
- määrittää altistuksen terveydellinen merkitys silloin, kun todetaan tai epäillään annosrajan ylittävää tai muuten poikkeavaa altistumista säteilylle.

608. Ydinlaitosta käyttävän organisaation on annettava ulkopuoliselle työntekijälle joko suoraan tai tämän työnantajan välityksellä tarpeelliset tiedot ja selvitykset työpaikan olosuhteista ja toiminnassa tapahtuneista muutoksista. Nämä tiedot on välitettävä terveystarkkailusta vastaavalle lääkärille. Lisäksi luvanhaltijan on velvoitettava ulkopuolinen työnantaja välittämään työntekijöidensä annostiedot terveystarkkailusta vastaavalle lääkärille.

609. Ydinlaitoksella on ylläpidettävä rekisteriä säteilytyöluokkaan A kuuluvien terveystarkkailun suorittamisesta.

610. Valmiustilanteisiin osallistuvien työntekijöiden terveystarkkailua käsitellään ohjeessa YVL C.5.

7 Säteilyaltistuksen seuranta

7.1 Yleiset periaatteet säteilyaltistuksen seurannassa

701. Säteilyasetuksen 11 §:ssä todetaan annostarkkailun järjestämisestä seuraavaa:

Säteilytyöluokkaan A kuuluville työntekijöille on järjestettävä annostarkkailu työstä aiheutuvien säteilyannosten seuraamiseksi. Tarkkailun tulee perustua henkilökohtaiseen annosmittaukseen tai muuhun henkilökohtaiseen annosmäärittämiseen.

702. Kaikki ydinlaitoksen valvonta-alueella liikkuvat työntekijät on varustettava henkilökohtaisilla annosmittareilla.

703. Henkilökohtaisia annosmittareita on säilytettävä valvonta-alueen sisäänkäynnin yhteydessä tai STUKin hyväksymällä tavalla niin, että mittareiden

- käyttöä voidaan valvoa
- altistus taustasäteilylle, ultraviolettisäteilylle ja voimakkaalle valolle on vähäinen
- säilytyspaikan kosteus ja lämpötila eivät heikennä niiden toimintaa
- annosluenta ja pintakontaminaation tarkastus ovat helposti tehtävissä.

704. Annosmittareissa sekä niiden säilytyspaikassa on oltava tunnistetiedot. Vakinaisessa käytössä oleviin annosmittareihin on liitettävä tunnistusnumeron lisäksi vähintään käyttäjän nimi.

705. Henkilökohtaisella annosmittarilla määritetään koko kehon keskimääräistä säteilyannosta. Mittarin on oltava mittauksen kannalta edustavalla paikalla. Lisäksi on tarvittaessa käytettävä muita annosmittareita, jotta esimerkiksi epätaisisesti säteilylle altistuttaessa kehon eri osien annos voidaan määrittää.

706. Myös tarkkailualueella työskentelevien säteilyaltistuksen määrä on arvioitava.

707. Muille kuin säteilytyöluokkaan A kuuluville työntekijöille on säteilyasetuksen 12 §:n mukaan järjestettävä annostarkkailu siinä laajuudessa, että

1. tarkkailun perusteella voidaan todentaa, että työntekijät on asianmukaisesti perusteellisesti luokiteltu säteilytyöluokkiin A ja B;
2. työntekijöiden säteilyaltistus voidaan määrittää; sekä
3. ennalta arvaamattomat poikkeamat työntekijöiden säteilyaltistukseen vaikuttavissa teki-joissä voidaan viivytyksettä havaita.

708. Mikäli ydinlaitoksella tarkkailualueella tai luokittelemattomalla alueella tehdään tavaran siirtoja, joissa työntekijän annos voi poiketa normaalista alueella vallitsevasta taustasäteilystä, kun otetaan huomioon työhön liittyvä poikkeavaan säteilyaltistukseen johtavan tapahtuman mahdollisuus, työntekijälle on järjestettävä henkilökohtainen annostarkkailu.

709. Työntekijöiden aikaisemmat säteilyannokset kuluvalta vuodelta sekä edelliseltä neljältä vuodelta on selvitettävä ennen säteilytyön aloittamista ydinlaitoksella sen varmistamiseksi, ettei annosrajoja ylitetä. Ydinlaitoksen annosvalvonnan vastuuhenkilöiden on tarvittaessa hankittava kansalliseen annosrekisteriin tällaisten annostietojen luentaan tarvittavat käyttöoikeudet. Muussa tapauksessa annostietojen selvittämiseen on käytettävä työntekijän säteilypassia tai tarvittaessa muuta virallista asiakirjaa.

710. Säteilyaltistuksen määrittämisessä ja annosmittareiden saatavuudessa on otettava huomioon valmiustilanteet. Valmiustilanteita käsitellään tarkemmin ohjeessa YVL C.5.

7.2 Ulkoisen säteilyannoksen määrittäminen

711. Säteilylain 12 §:n mukaan hyväksytyllä annosmittauspalvelulla tarkoitetaan toimintayksikköä tai palveluntuottajaa, joka vastaa työntekijöiden säteilyaltistuksen seurantaan kuuluvasta henkilökohtaisten säteilyannosten mittaamisesta ja määrittämisestä ja jonka Säteilyturvakeskus on hyväksynyt siten kuin 32 a §:ssä säädetään.

712. Säteilylain 32 a § toteaa annosmittauspalvelun hyväksymisestä seuraavaa:

[– –] annosmittauspalvelu on esitettävä Säteilyturvakeskuksen hyväksyttäväksi ennen toiminnan aloittamista.

Annosmittauspalvelun hyväksyttävyyttä arvioitaessa tulee kiinnittää huomiota erityisesti mittausmenetelmien soveltuvuuteen, mittaushenkilöstön pätevyyteen sekä toiminnan ohjauksessa käytettävään laatujärjestelmään. Annosmittauspalvelu hyväksytään määräajaksi, enintään viideksi vuodeksi kerrallaan.

713. Mittaussuurena annostarkkailussa on käytettävä henkilöannosekvivalenttia $H_p(10)$ (syväannos) korkeaenergiselle fotonisäteilylle sekä $H_p(0,07)$ (pinta-annos) matalaenergiselle fotonisäteilylle ja beetasäteilylle. Silmäannokselle käytetään mittaussuuretta $H_p(3)$.

714. Järjestelmän suunnittelussa, hyväksynnässä ja käytössä on otettava huomioon voimassa olevat standardit, ohjeet ja suositukset. Tämän ohjeen kohdassa Viitteet on esitetty tämän ohjeen laatimisen hetkellä keskeisimmät huomioon otettavat dokumentit [21, 22, 23, 24].

715. Hyväksynnän ja toiminnan edellytyksenä on, että

- mittausjärjestelmä on testattu, tarkastettu ja se soveltuu tehtävään
- mittausjärjestelmän käyttäjien koulutus ja käyttöorganisaatio on riittävä tehtävän hoitamiseksi
- mittauksen luotettavuuden varmistamiseksi on käytössä laadunvalvontaohjelma
- mittausjärjestelmän kalibrointi voidaan jäljittää kansalliseen tai kansainväliseen mittanormaalilaboratorioon.

716. Hyväksytyt annosmittauspalvelun toiminta edellyttää, että laitoksella on käytettävissä koulutettuja asiantuntijoita, jotka pystyvät tarvittaessa määrittämään lyhyessä ajassa työntekijän saaman säteilyannoksen.

717. Henkilökohtaisella annosmittarilla on voitava mitata

- erikseen syväannos ja pinta-annos
- luotettavasti gammasäteilyn aiheuttama syväannos alueella 0,1 mSv...1 Sv, kun fotonien energia on välillä 80 keV...3 MeV
- tarvittaessa neutroniannos
- tarvittaessa silmäannos.

718. Annosmittarin vaste fotonisäteilylle on tunnettava myös edellä esitetyn energia-alueen ulkopuolella. Energiavaste on otettava huomioon sekä syväannoksen että pinta-annoksen määrittämisessä.

719. Eri säteilylajien ja -energioiden yhtäaikainen esiintyminen voi häiritä annosmittausta. Tämä on otettava huomioon mittareiden ominaisuuksia kartoittavissa testeissä.

720. Ydinlaitoksella on oltava käytössään menettelyt ja toimintaohjeet, joilla varmistetaan, että annostarkkailu pysyy jatkuvasti korkealaatuksena.

721. Säteilyaltistuksen seurannan on toimittava myös sellaisissa poikkeuksellisissa tilanteissa, joissa annosluentaa normaalisti käytettäviä laitteita ei voida käyttää. Tällaisia tilanteita voisivat olla esimerkiksi pitkäaikainen sähkönsyötön menetys säteilyaltistuksen määrittämiseen käytettäviltä laitteilta tai säteilyaltistuksen määrittämiseen käytettävien tilojen ja laitteiden kontaminoituminen. Tällaisia poikkeustilanteita varten laitoksella on oltava toimenpidesuunnitelmat sekä ennalta laaditut ohjeet.

722. Annostarkkailun mittaustiedot, niistä lasketut annostiedot sekä tieto käytetystä laskentamenetelmästä on tallennettava. Lisäksi kirjanpito annostarkkailuun käytettävän laitteiston laadunvalvonnasta, huollosta, korjauksesta ja testauksesta on tallennettava. Näiden tietojen tallennusajat on määritettävä annostarkkailua käsittelevissä ohjeissa.

723. Henkilökohtaisten annosten valvontajärjestelmän määräaikaistarkastusten tulokset on toimitettava STUKille tiedoksi.

7.3 Sisäisen säteilyannoksen määrittäminen

724. Ydinlaitoksella on oltava käytössään laitteisto valvonta-alueella työskentelevien työntekijöiden sisäisen radioaktiivisuuden havaitsemista varten. Tämän laitteiston herkkyyden on oltava sellainen, että sillä pystytään riittävällä tarkkuudella havaitsemaan yläkehon alueelta ne ydinlaitosperäiset gammasäteilyä emittoivat radioaktiiviset aineet, joista voi mittaushetken radioaktiivisuuden perusteella aiheutua kirjausrajan ylittävä efektiivinen annos.

725. Ydinlaitoksen käytössä on oltava lisäksi tekninen välineistö ja laskentamenetelmä, jolla voidaan määrittää ydinlaitosperäisten radionuklidien aiheuttama sisäinen annos. Sisäisellä säteilyannoksella tarkoitetaan tässä yhteydessä kehoon joutuneiden radioaktiivisten aineiden aiheuttamaa efektiivisen annoksen kertymää 50 vuoden aikana.

726. Nuklidispesifinen mittaus on tehtävä sellaisille työntekijöille, joilla työn luonteen perusteella arvioidaan olevan sisäisen kontaminoitumisen riski. Mittaukseen on valittava työntekijöitä sekä ydinlaitoksen vakinaisista että urakoitsijoiden palveluksessa olevista työntekijöistä. Tähän mittaukseen on valittava riittävän monta työntekijää, jotta voidaan varmistaa seurannan edustavuus.

727. Kehon sisäisen säteilyannoksen määrittämisessä tarvittavaa tietoa on tallennettava. Tällaista ovat esimerkiksi tieto altistuspaikasta, altistusajankohdasta, työkohteiden pintakontaminaation ja ilman radionuklidikonsentraation määristä sekä tieto puhdistustoimenpiteitä aiheuttaneista henkilökontaminaatiotapauksista.

728. Sisäisen säteilyn aiheuttama altistus on määritettävä myös silloin, kun valvonta-alueelta poistuvan henkilön ihon ja suojavaatetuksen kontaminaatiomittaus tai muu havainto osoittaa, että normaalista poikkeava sisäinen kontaminoituminen on mahdollista.

729. Jos mittaustulosten perusteella todetaan jollain työntekijällä ydinlaitosperäinen sisäinen kirjauskynnyksen ylittävä altistus, on sisäinen

säteilyaltistus määritettävä myös muille samaan työhön osallistuneille.

730. Mittaustulokset on tallennettava. Tallenteista on ilmentävä mitattavan henkilötiedot, mittaajajankohda sekä mitattujen radioaktiivisten nuklidien kokonaisaktiivisuus. Myös tieto havaitsemisrajan alittaneista mittauksista on tallennettava.

731. Sisäisen annoksen arvioinnissa voidaan tarvittaessa käyttää eritenäytteitä tai muita biologisia näytteitä. Mittausten ajankohda on valittava siten, että mahdollinen altistus voidaan parhaiten havaita.

732. Sisäinen annos pitää määrittää menettelyllä, joka on STUKin hyväksymä ja menettely on kuvattava luvanhaltijan dokumentaatiossa. Jos menettelyssä tapahtuu sellaisia muutoksia, joilla voi olla vaikutusta sisäisen annoksen määrittämiseen, muutokset on hyväksyttävä STUKissa. Tällaisia ovat esimerkiksi muutokset mittausspektreissä tai annoslaskentamallissa.

7.4 Säteilyannoksen määrittäminen erityistapauksissa

733. Valvonta-alueella käyvien vierailijoiden säteilyannos on mitattava. Ryhmäannosmittareita voidaan käyttää, mikäli niiden mittaama säteilyannos on jokaisen yksilön kannalta edustava.

734. Ydinlaitoksen käytössä on oltava STUKin hyväksymä laskentamenetelmä, jolla voidaan määrittää pintakontaminaation tai radioaktiivisen hiukkasen iholle tai silmän mykiölle aiheuttama ekvivalenttiannos.

735. Mikäli säteily kohdentuu ensisijaisesti vain johonkin kehon osaan (esim. pää, silmät, kädet), on luvanhaltijalla oltava STUKin hyväksymä menettely osakehoannosten määrittämiseen.

736. Neutronisäteilyä aiheuttuvan säteilyaltistuksen seurantaan on käytettävä tarkoitukseen soveltuvaa annosmittaria. Henkilökohtainen neutroniannostarkkailu on järjestettävä, jos neutronisäteilyä aiheutuva syväannos voi poikkeavat tilanteet huomioon ottaen ylittää

0,2 mSv/kk. Tällaisia tilanteita voi esiintyä esimerkiksi käytetyn polttoaineen siirron tai käsittelyn yhteydessä.

7.5 Reaaliaikainen säteilyaltistuksen seuranta

737. Ydinlaitoksella on oltava työntekijöiden henkilökohtaisen säteilyaltistuksen seurantaan käytettävän järjestelmän lisäksi mittausjärjestelmä, jolla voidaan reaaliaikaisesti valvoa valvonta-alueen työntekijöille ulkoisesta säteilystä aiheutuvan säteilyannoksen kertymistä. Reaaliaikaisessa säteilyaltistuksen seurannassa on tarvittaessa käytettävä etäluentaa.

738. Reaaliaikaisen annosmittausjärjestelmän avulla saatavaa tietoa on käytettävä hyväksi varmentamaan, että henkilökohtaiseen annosvalvontaan käytettävät mittausvälineet toimivat luotettavasti.

739. Mikäli varsinainen annosmittaus epäonnistuu mittarin katoamisen tai muun poikkeuksellisen tapahtuman vuoksi, reaaliaikaisen annosmittausjärjestelmän taltioimia annosmittaus-tietoja voidaan käyttää apuna säteilyaltistusta arvioitaessa. Tällaisen tarkkailujakson annos on ilmoitettava annosrekisteriin arvioituna annoksena.

740. Reaaliaikaisissa annosmittareissa on oltava annosnäyttö, ja niihin on voitava asettaa annoshälytys sekä tarvittaessa lisäksi annosnopeushälytys.

741. Reaaliaikaisella säteilyaltistuksen seurannalla on kerättävä tietoja työn suunnittelua varten sekä varmistettava, että säteilysuojelutoimet ovat riittäviä.

8 Säteilyannosten ilmoittaminen annosrekisteriin

8.1 Yleiset periaatteet

801. Säteilylain 34 § toteaa annosrekisterin pidosta seuraavaa:

Säteilyturvakeskus pitää tiedostoa säteilytyös-sä toimivien työntekijöiden säteilyaltistuksesta (annosrekisteri). Annosrekisteriin tallennetaan kunkin työntekijän tunnistetiedot sekä tiedot säteilytyön laadusta, käytetyistä säteilyaltistuksen seurantamenetelmistä ja säteilyaltistukseen vaikuttavista tekijöistä sekä tiedot säteilyaltistuksen määrityksen tuloksista.

Toiminnan harjoittaja vastaa siitä, että rekistroidävät tiedot ja säteilyaltistuksen seurannan tulokset toimitetaan Säteilyturvakeskukselle sen määräämällä tavalla eriteltyinä siten, että jokaisen työntekijän säteilyaltistus voidaan määrittää.

802. Ydinlaitoksen annoskirjanpidossa on noudatettava henkilötietolakia (523/1999).

803. Säteilyannosten ilmoittamismenettelyt on kuvattava ydinlaitoksen ohjeissa. Niihin on sisällyttävä menettelyt sekä normaaleja käyttötilanteita että poikkeustilanteita varten.

804. Mikäli muita kuin ydinlaitoksen annosmittareita käytetään ydinlaitoksen valvonta-alueella, on huolehdittava siitä, ettei henkilökohtainen annos tule kirjattua annosrekisteriin kahteen kertaan.

8.2 Säännöllinen ilmoittaminen

805. Ydinlaitoksien on ilmoitettava tiedot säteilytyöntekijöiden henkilökohtaisista säteilyannoksista STUKin annosrekisteriin vähintään kerran kuukaudessa. Samalla on toimitettava rekisteriin annostarkkailun alaisen työn aloittaneiden ja lopettaneiden työntekijöiden henkilötiedot, työn laatu sekä työn aloittamis- ja lopettamisajankohdat. Säteilyasetuksen 11 §:n mukaan *toiminnan harjoittajan tulee huolehtia siitä, että annostarkkailun tulokset ilmoitetaan asianomaiselle työntekijälle ja vastaavalle lääkärille.*

806. Annosrekisteriin ilmoitettavia henkilötietoja ovat työntekijän nimi ja henkilötunnus sekä ulkomaisella työntekijällä nimi, syntymäaika, sukupuoli ja kansalaisuus. Lisäksi on ilmoitettava säteilytyöntekijän säteilytyöluokka (A tai B).

807. Annosrekisteriin on toimitettava tallentamista varten myös säteilytyöntekijän työnantajan nimi, toimiala, yhteystiedot ja yhdyshenkilö.

808. Ilmoittamista koskevat seuraavat rajat:

- Kirjaukskynnys syväannokselle on 0,1 mSv/kk. Tätä pienemmät henkilöannokset ilmoitetaan annosrekisteriin nolla-annoksina.
- Mitatut neutroniannokset on ilmoitettava annosrekisteriin erillisinä. Kirjaukskynnys neutroneista aiheutuvalla syväannokselle on 0,2 mSv/kk.
- Pinta-annokset ja sormiannokset on ilmoitettava annosrekisteriin erillisinä. Kirjaukskynnys näille on 1 mSv/kk.
- Silmäannoksen kirjaukskynnys on 1 mSv/kk.
- Kilpirauhasannokselle kirjaukskynnys on 2 mSv/kk.

809. Mikäli tarkka mittaustulos on pienempi kuin kirjaukskynnys, säteilyannos ilmoitetaan annosrekisteriin tuloksena 0 mSv. Kirjaukskynnyksen ylittävät annokset ilmoitetaan tarkkuudella 0,01 mSv.

810. Sisäisen säteilyn aiheuttamat annokset on ilmoitettava annosrekisteriin, mikäli ydinlaitoksella työskenneltäessä kehoon joutuneista radioaktiivisista aineista aiheutuva annoskertymä ylittää 0,1 mSv. Tiedot sisäisistä säteilyannoksista on raportoitava annosrekisteriin erillisinä kuukauden kuluessa sisäisen aktiivisuuden havaitsemisesta.

811. Ydinlaitoksella on huolehdittava siitä, että ulkopuolisen työntekijän työnantaja saa ilmoituksen työntekijälle aiheutuneista säteilyannoksista vähintään kerran kuukaudessa. Tämä koskee myös ulkomaalaisten työntekijöiden annoksia. Luvanhaltijan on ilmoitettava työnantajalle velvollisuudesta toimittaa säteilyannostiedot myös aliurakoitsijoille, mikäli tällaisia yrityksiä on urakoitsijan palveluksessa.

812. Ydinvoimalaitosten ja käytetyn polttoaineen huoltoon ja loppusijoitukseen tarkoitettujen ydinlaitosten on huolehdittava, että ruotsalaisten työntekijöiden annokset ilmoitetaan lisäksi Ruotsin ydinvoimalaitosten keskusannosrekisteriin Säteilyturvakeskuksen ja

Strålsäkerhetsmyndighetin kesken sovitulla tavalla [25].

813. Työntekijöiden säteilypassiin on merkittävä hyväksytyllä tavalla työssä aiheutunut annos.

8.3 Poikkeustilanteita koskeva ilmoittaminen

814. Säteilyasetuksen 13 a §:ssä todetaan raportoinnista poikkeustilanteissa seuraavaa:

Toiminnan harjoittajan tulee viipymättä ilmoittaa seuraavista havainnoista asianomaisille työntekijöille, työntekijöiden terveystarkkailusta vastaavalle lääkärille sekä Säteilyturvakeskukselle:

1. *todettu tai epäilty annosrajan ylitys;*
2. *7 §:ssä tarkoitetun annosrajoituksen ylitys; sekä*
3. *annostarkkailun tulos tai työolojen tarkkailussa tehty havainto, joka turvallisuuden kannalta merkittävästi poikkeaa siitä, mikä on tyypillistä kyseisessä työtehtävässä tai työskentelypaikassa. Toiminnan harjoittaja vastaa siitä, että poikkeavat säteilyaltistukset ja niiden syyt selvitetään ja raportoidaan, ja että tarvittavat korjaavat toimenpiteet toteutetaan.*

815. Jos säteilyaltistus aiheutuu hätätilanteessa säteilyvaaran rajoittamiseksi ja säteilylähteen hallintaan saamiseksi tarvittavista välittömistä toimenpiteistä, altistuksesta on ilmoitettava STUKin ylläpitämään annosrekisteriin erillään muusta säteilytyöstä aiheutuvasta altistuksesta. Jos altistuksesta ei ole käytettävissä mittaustuloksia, ilmoitetaan arvioitu altistus ja arvioinnin perusteet. Arvioinnin perusteet toimitetaan annosrekisteriin esim. kirjeitse.

816. Annosrekisteriin tallennetaan kunkin työntekijän tunnistetietojen lisäksi tiedot säteilytyön laadusta, käytetyistä säteilyaltistuksen määrittävistä ja säteilyaltistukseen vaikuttavista tekijöistä sekä tiedot säteilyaltistuksen määrittämisen tuloksista.

817. Jos säteilyannos määritetään tavanomaisesti poikkeavalla tavalla, annos on ilmoitettava STUKin ylläpitämään annosrekisteriin arvioituna annoksena. Näin voidaan joutua toimimaan tilanteessa, jossa henkilöannosmittarin luenta epäonnistuu, mittari kontaminoituu, katoaa tai

rikkoon tuu. Laitoksen sisäisissä ohjeissa on nimettävä ne henkilöt, joilla on oikeus suorittaa näitä säteilyannosmäärytyksiä.

818. Kaikista sellaisista tapahtumista, joissa työntekijän annosraja todetaan ylityksi tai säteilyaltistus on epäselvä, on ilmoitettava välittömästi STUKille ohjeen YVL A.10 mukaisesti.

9 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

901. STUK valvoo ydinlaitoksen säteilysuojelun toteutusta koko ydinlaitoksen elinkaaren ajan. STUKilla on erillinen tarkastusohjelma ydinlaitoksen rakentamisen, käyttöönoton, käytön ja käytöstä poiston aikana.

902. STUK tarkastaa kuvaukset säteilysuojelun menettelyistä sekä käytettävissä olevista mittauslaitteista ja -menettelyistä osana laitoksen alustavan ja lopullisen turvallisuusselosteen ja laitosten ohjeistojen tarkastusta.

903. STUK valvoo ydinlaitoksen suunnittelua, rakentamista, käyttöä ja käytöstä poistoa ohjeessa YVL A.1 esitetyllä tavalla. Ohjeessa YVL A.6 käsitellään STUKin suorittamaa vuosihuoltovalvontaa sekä ohjeessa YVL A.8 muutos-, korjaus- ja huoltotöiden valvontaa.

904. STUK tarkastaa tässä ohjeessa esitettyjä valvontaa käsitteleviä raportteja sekä hyväksyy ydinvoimalaitoksilla käytettävän annosmittauspalvelun. Säteilyaltistuksen mittaamiseen käytettävien säteilymittalaitteiden hankintaan ja käyttöön vaadittavaa dokumentaatiota käsitellään tarkemmin ohjeessa YVL C.6.

905. STUK tarkastaa säteilysuojelun kannalta merkittäviä kohteita ja muutostöiden toteuttamista sekä tekee muita erillisiä tarkastuksia seisokkien aikana. Osana käytön tarkastusohjelmaa STUK tarkastaa säteilysuojelun ja säteilyaltistuksen seurannan toteutumista laitospaikalla. Harkintansa mukaan STUK tekee erillistarkastuksia säteilysuojelun kannalta keskeisiin toimintoihin.

906. Merkittävistä muutoksista ydinlaitoksilla on haettava hyväksyntä ohjeen YVL A.1 mukaisesti. Merkittävillä valvonta-alueen muutoksille STUK tekee harkintansa mukaan erillisen käyttöönottotarkastuksen.

907. STUK tekee harkintansa mukaan annosmittausjärjestelmälle sokkotestejä, joissa tarkistetaan järjestelmän toimintakyky ja tarkkuus.

908. Säteilysuojelun ja säteilyaltistuksen määrittämisalueella STUK osallistuu tutkimustyöhön, kansainväliseen käyttökokemustyöhön, seuraa kansallista ja kansainvälistä tieteen ja tekniikan kehitystä sekä raportoi säteilyturvallisuuden toteutumisesta raporteissaan (mm. neljännesvuosiraportit, vuosiraportit).

Määritelmät

Annosraja

Annosrajalla tarkoitetaan enimmäisarvoa, jota säteilyannos ei tiettyssä ajassa saa ylittää.

Annosrajoitus

Annosrajoituksella tarkoitetaan annosrajaa pienempää raja-arvoa, jota käytetään optimointiperiaatteen toteuttamiseksi ja eri säteilylähteistä aiheutuvan altistuksen huomiointamiseksi.

Annosrekisteri

Annosrekisterillä tarkoitetaan tiedostoa, johon tallennetaan säteilytyössä toimivien työntekijöiden annos- ja tunnistetiedot.

Dekontaminointi

Dekontaminoinnilla tarkoitetaan laitteiden, rakenteiden tai huonetilojen puhdistamista radioaktiivisista aineista.

Efektiivinen annos

Efektiivisellä annoksella tarkoitetaan säteilylle alttiiksi joutuneiden kudosten ja elinten ekvivalenttiannosten painotettua summaa, jossa ekvivalenttiannos on säteilystä kudokseen tai elimeen massayksikköä kohti keskimäärin siirtyneen energian ja säteilyn painotustekijän tulo.

Ilman aktiivisuuspitoisuusraja (DAC)

Ilman aktiivisuuspitoisuusrajalla tarkoitetaan radionuklidikohtaista enimmäisarvoa ilmassa olevalle keskimääräiselle aktiivisuuspitoisuudelle, jossa voidaan työskennellä 2000 tuntia vuodessa annosrajoja ylittämättä.

Kontaminaatio

Kontaminaatiolla tarkoitetaan ei-toivottua radioaktiivista ainetta pinnalla (aktiivisuuskate), kiinteässä aineessa, nesteessä tai kaasussa (myös ihmiskehossa).

Säteilyaltistus

Säteilyaltistuksella tarkoitetaan säteilylle alttiiksi joutumista.

Tarkkailualue

Tarkkailualueella tarkoitetaan aluetta, jolla työolosuhteita tarkkaillaan työntekijöiden suojelemiseksi säteilyltä.

Valvonta-alue

Valvonta-alueella tarkoitetaan työaluetta, jolla on noudatettava erityisiä turvaohjeita säteilyltä suojaamiseksi ja jonne pääsyä valvotaan.

Vuosiannos

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

Vuosisaantiraja (ALI)

Vuosisaantirajalla (ALI) tarkoitetaan radionuklidikohtaista enimmäisarvoa aktiivisuudelle, joka voi joutua elimistöön efektiivisen annoksen vuosiannosrajan ylittymättä. Kun elimistöön joutuu useampaa kuin yhtä radionuklidia, efektiivisen annoksen vuosiannosraja ei ylity, jos laskettaessa yhteen eri radionuklidien elimistöön joutuneet aktiivisuudet jaettuina kyseisten nuklidien vuosisaantirajoilla summa ei ylitä arvoa yksi.

Vyöhykejako

Vyöhykejaolla tarkoitetaan valvonta-alueen tilojen jakamista vyöhykkeisiin ulkoisen annosnopeuden, pintakontaminaation ja ilman radionuklidipitoisuuden perusteella.

Viitteet

1. Ydinenergialaki (990/1987).
2. Ydinenergia-asetus (161/1988).
3. Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (716/2013).
4. Valtioneuvoston asetus ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (736/2008).
5. Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (717/2013).
6. Säteilylaki (592/1991).
7. Säteilyasetus (1512/1991).
8. Työterveyshuoltolaki (1383/2001).
9. Henkilötietolaki (523/1999).
10. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 103, Annals of the ICRP, Volume 37, Nos 2–4 2007, ISBN 978-0-7020-3048-2.
11. ICRP Publication 75, General Principles for the Radiation Protection of Workers. The International Commission on Radiological Protection, Pergamon Press 1997.
12. IAEA, Safety of Nuclear Power Plants Commissioning and Operation, Specific Safety Requirements Safety Standards Series SSR-2/2, Vienna 2011.
13. IAEA, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, No. GSR Part 3 (Interim), Vienna 2011
14. Ohje ST 7.5 Säteilytyötä tekevien työntekijöiden terveystarkkailu, Säteilyturvakeskus.
15. Ohje ST 7.2 Säteilyaltistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laske-
misperusteet, Säteilyturvakeskus.
16. Ohje ST 1.3 Säteilylähteiden varoitusmerkinnät, Säteilyturvakeskus.
17. Ohje ST 12.1 Säteilyturvallisuus luonnonsäteilylle altistavassa toiminnassa, Säteilyturvakeskus.
18. Ohje ST 7.3 Sisäisestä säteilystä aiheutuvan annoksen laskeminen, Säteilyturvakeskus.
19. Ohje ST 7.4 Annosrekisteri ja tietojen ilmoittaminen, Säteilyturvakeskus.
20. Ohje ST 1.9 Säteilytoiminta ja säteilymittaukset, Säteilyturvakeskus.
21. IEC 61066:2006 Thermoluminescent dosimetry system for personal and environmental monitoring.
22. ISO/IEC-EN 17025:2005 Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset.
23. RP 160:2009, Technical Recommendations for Monitoring Individuals Occupationally Exposed to External Radiation, EC.
24. IEC 62387-1:2007 Radiation protection instrumentation – Passive integrating dosimetry systems for environmental and personal monitoring – Part 1: General characteristics and performance requirements.
25. Rutin för överföring av kärnkraftentreprenörernas och arbetstagarnas stråldoser mellan Finland och Sverige; 16.6.2006.

Liite A Taulukot

Taulukko A01. Pintakontaminaatorajat ydinlaitoksella.

Radioaktiivinen aine	Työpaikat ja työssä käytettävät työkalut ja materiaali	Työntekijät	
	Valvonta-alueen alin vyöhyke Bq/cm ²	Vaatteet Bq/cm ²	Iho Bq/cm ²
Alfasäteilijät (vaarallisuusluokka 1)	0,4	0,4	0,2
Muut nuklidit	4	4	2

Taulukko A02. Vyöhykejako ydinlaitoksella.

	Ulkoisen annosnopeus	Pintakontaminaatio (aktiivisuuskate)	Ilmakonsentraatio DAC (Derived Air Concentration, ilman johdettu konsentraatoraja)
Vyöhyke 1	≤ 25 µSv/h	beeta-säteilijät ≤ 4 Bq/cm ² alfa-säteilijät ≤ 0,4 Bq/cm ²	≤ 0,3 DAC
Vyöhyke 2	25 µSv/h...1 mSv/h	beeta-säteilijät 4 Bq/cm ² ...40 Bq/cm ² alfa-säteilijät 0,4 Bq/cm ² ...4 Bq/cm ²	0,3 DAC...30 DAC
Vyöhyke 3	≥ 1 mSv/h	beeta-säteilijät ≥ 40 Bq/cm ² alfa-säteilijät ≥ 4 Bq/cm ²	≥ 30 DAC