

# UMPILÄHTEIDEN JA NIITÄ SISÄLTÄVIEN LAITTEIDEN SÄTEILYTURVALLISUUS

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | YLEISTÄ  | 3 |
| 2   | MÄÄRITELMIÄ  | 3 |
| 3   | YLEISET VAATIMUKSET  | 3 |
| 3.1 | Turvallisuuslupa   | 3 |
| 3.2 | Turvallisuusluvan hakeminen  | 3 |
| 3.3 | Lähteiden kirjanpito ja sitä koskevat ilmoitukset                              | 4 |
| 3.4 | Työntekijöiden suojeleminen  | 4 |
| 4   | UMPILÄHTEITÄ KOSKEVAT VAATIMUKSET  | 5 |
| 5   | UMPILÄHTEITÄ SISÄLTÄVIÄ LAITTEITA KOSKEVAT VAATIMUKSET                         | 5 |
| 5.1 | Yleinen rakenne  | 5 |
| 5.2 | Annosnopeudet laitteen ulkopuolella  | 6 |
| 5.3 | Suljin   | 6 |
| 5.4 | Laitteiden kilvet ja merkinnät   | 6 |
| 6   | RADIOMETRISTEN MITTALAITTEIDEN ASENNUS, KÄYTTÖ<br>JA SÄÄNNÖLLISET TARKISTUKSET | 7 |
| 6.1 | Asennus  | 7 |
| 6.2 | Käyttö   | 7 |
| 6.3 | Säännölliset tarkistukset  | 7 |
| 7   | SÄTEILYLÄHTEEN POISTAMINEN KÄYTÖSTÄ  | 7 |
| 7.1 | Säteilylähteen irrottaminen ja varastointi                                     | 8 |
| 7.2 | Luovuttaminen toiselle käyttäjälle   | 8 |
| 7.3 | Radioaktiivinen jäte   | 8 |

Tämä ohje on voimassa 1.1.2008 alkaen toistaiseksi.

Ohje korvaa 17.2.1999 annetun ohjeen ST 5.1, Umpilähteiden ja niitä sisältävien laitteiden säteilyturvallisuus.

Helsinki 2007  
ISSN 0789-4619

ISBN 978-952-478-271-5 (nid.)  
Edita Prima Oy / Helsinki 2007  
ISBN 978-952-478-272-2 (pdf)  
ISBN 978-952-478-273-9 (html)

|         |   |   |
|---------|---|---|
| 8       | POIKKEAVAT TAPAHTUMAT                             | 8 |
| 8.1     | Poikkeaviin tapahtumiin varautuminen              | 8 |
| 8.2     | Poikkeavista tapahtumista ilmoittaminen           | 9 |
| LIITE A | KORKEA-AKTIIVISTEN UMPILÄHTEIDEN AKTIIVISUUSTASOT |   |
| LIITE B | KORKEA-AKTIIVISTEN UMPILÄHTEIDEN KIRJAUSLOMAKE    |   |

## Valtuutusperuste

Säteilyturvakeskus antaa säteilyn käytön ja muun säteilytoiminnan turvallisuutta koskevat yleiset ohjeet, säteilyturvallisuusohjeet (ST-ohjeet), säteilylain (592/1991) 70 §:n 2 momentin nojalla.

Säteilytoiminnan turvallisuudesta vastaa säteilylain mukaan säteilytoiminnan harjoittaja. Toiminnan harjoittaja on velvollinen huolehtimaan siitä, että ST-ohjeissa esitetyn mukainen turvallisuustaso toteutetaan ja ylläpidetään.

# 1 Yleistä

Umpilähteitä käytetään monissa teollisuuden ja terveydenhuollon sovelluksissa, kuten säteilyyn perustuvissa mittalaitteissa, sädehoidon laitteissa, säteilytyslaitteissa ja kalibrointilähteinä. Umpilähteitä sisältävien laitteiden käyttöturvallisuuden kannalta on tärkeää, että umpilähteet pysyvät tiiviinä, säteilysuojukset on mitoitettu oikein, turvalaitteet ja merkinnät ovat kunnossa, laitteet on asennettu oikein ja niiden käyttäjät ovat asianmukaisesti koulutettuja.

Tässä ohjeessa esitetään ne säteilyturvallisuusvaatimukset, jotka koskevat umpilähteitä ja niitä sisältäviä radiometrisiä mittalaitteita sekä radiometristen mittalaitteiden käyttöä ja asennusta. Tämän ohjeen vaatimukset koskevat erityisesti umpilähteiden käyttöä teollisuudessa mutta soveltuvien osin muillakin säteilyn käyttöaloilla. Umpilähteiden käyttöä teollisuusradiografiassa koskee lisäksi ohje ST 5.6 ja käyttöä sädehoidossa ohjeet ST 2.1 ja 2.2.

Tässä ohjeessa esitetään myös erityisvaatimukset, jotka koskevat korkea-aktiivisia umpilähteitä. Nämä vaatimukset on erotettu kappaleittain väliotsikolla *Korkea-aktiiviset umpilähteet*.

# 2 Määritelmiä

**Umpilähde** on säteilylähde, jossa radioaktiivinen aine on suljettu kapseliin tai päällystetty siten, ettei ainetta voi kosketella ja ettei se leviä niissä käyttöolosuhteissa, joihin säteilylähde on suunniteltu.

**Korkea-aktiivinen umpilähde** on umpilähde, jonka sisältämän radionuklidin aktiivisuus lähteen valmistuessa tai, jos valmistuksenaikaisista aktiivisuudesta ei tiedetä, lähde ensimmäisen kerran markkinoille saatettaessa on suurempi tai yhtä suuri kuin liitteessä A esitetyt arvot.

**Tunnustettu laitos** on yritys, jonka toimialaan kuuluu radioaktiivisten jätteen vaaratomaksi tekeminen ja jolla on turvallisuuslupa tähän toimintaan.

**Radiometrisellä mittalaitteella** tarkoitetaan mittalaitetta, joka koostuu säteilysuojukseen sijoitetusta umpilähteestä, säteilyn ilmaisimesta ja mittaaselektronikasta.

# 3 Yleiset vaatimukset

## 3.1 Turvallisuuslupa

Säteilylähteiden käyttöä ja hallussapitoa varten on oltava turvallisuuslupa, ellei käyttöä ole säteilylain (592/1991) 17 §:n nojalla vapautettu turvallisuusluvasta.

Turvallisuusluvan hakee säteilylain 13 §:ssä tarkoitettu toiminnan harjoittaja eli se, joka toiminnassaan käyttää säteilylähteitä tai pitää hallussaan radioaktiivista ainetta sisältäviä laitteita. Turvallisuusluvan on velvollinen hakemaan myös yritys tai henkilö, joka itsenäisenä ammatinharjoittajana asentaa, korjaa tai huoltaa säteilylähteitä.

Turvallisuusluvan haltija on velvollinen säteilylain 14 §:ssä säädetyn mukaisesti huolehtimaan siitä, että hänellä on käytettävissään tarpeellinen asiantuntemus toiminnan turvallisuutta koskevissa asioissa. Säteilyn käytön turvallisuudesta vastaavaksi johtajaksi (säteilylain 18 §) esitettävän henkilön tulee pääsääntöisesti olla turvallisuusluvan haltijan palveluksessa. Muunlaisen järjestelyn tulee perustua joko säteilyn käytön erityispiirteisiin tai tapauskohtaisesti perusteltaviin erityisyyhin.

Viimeksi mainituissa tilanteissa luvanhaltijan on huolehdittava vastuiden, tehtävien ja toimintavaltuuksien riittävästä määrittelemisestä. Säteilylain mukaan toiminnan harjoittaja joka tapauksessa vastaa toimintansa turvallisuudesta eikä hän voi sopimuksella siirtää tätä vastuuta toiselle. Näin ollen sopimuskumppanin luotettavuus sekä tehtävien ja valtuuksien selkeä määrittäminen on luvanhaltijan kannalta olennaisen tärkeää.

## 3.2 Turvallisuusluvan hakeminen

Turvallisuusluvan hakemisesta on säädetty säteilyasetuksen (1512/1991) 14 §:ssä. Turvallisuuslupahakemukseen on liitettävä säteilyn käyttöorganisaatiota koskeva selvitys (organisaatioselvitys). Teollisuuden säteilyn käytössä organisaatioselvitykseksi yleensä riittää, että nimetään säteilyn käytön turvallisuudesta vastaava johtaja. Jos vastaava johtaja ei itse voi jatkuvasti aktiivisesti valvoa laitteiden käyttöä, on vastaavan johtajan avuksi nimettävä muita vastuuhenkilöitä, jotka huolehtivat laitteen käytön turvallisuudesta sä-

teilyn käyttöpaikoilla. Tämä voi tulla kyseeseen esimerkiksi silloin, kun laitteita on paljon tai ne sijaitsevat eri paikkakunnilla tai laajalla alueella. Tällöin myös turvallisuuslupahakemuksessa on esitettävä organisaatioselvitys, jossa vastaavan johtajan nimeämisen lisäksi selvitetään näiden muiden vastuuhenkilöiden tehtävät ja vastuunjako. Tarkemmat vaatimukset organisaatioselvityksestä on annettu ohjeessa ST 1.4.

Vastaavan johtajan tehtävät ja pätevyysvaatimukset esitetään ohjeessa ST 1.8.

### **Korkea-aktiiviset umpilähteet**

Lupahakemukseen on liitettävä lähteen valmistajan, ulkomaisen toimittajan tai tunnustetun laitoksen sitoumus ottaa lähde vastaan käytön päätyttyä.

Käytetystä lähteestä aiheutuvien kustannusten varalta on esitettävä taloudellinen vakuus. Vakuutta ei kuitenkaan tarvitse asettaa, jos

- lähteen aktiivisuus on korkeintaan satakertaisesti liitteen A arvo
- lähteen puoliintumisaika on pienempi kuin 150 päivää
- luvan hakijana on valtio, kunta, kuntainliitto tai muu näihin verrattava julkisoikeudellinen yhteisö tai itsenäinen julkisoikeudellinen laitos.

Vakuuden asettamisesta on säädetty säteilylain 31 f §:ssä ja sen suuruuden määrittämisestä säteilyasetuksen 22 d §:ssä.

Lupahakemuksessa on esitettävä selvitykset säteilylähteen käyttöä koskevasta laatujärjestelmästä ja laadunhallinnassa käytettävistä menettelytavoista, laitteiden huollosta ja varautumisesta poikkeaviin tapahtumiin.

### **3.3 Lähteiden kirjanpito ja sitä koskevat ilmoitukset**

Toiminnan harjoittajan on pidettävä jatkuvasti ajantasaista kirjaa vastuullaan olevista säteilylähteistä sekä niiden vastaanotoista ja luovutuksista. Liitteessä B on esitetty esimerkki kirjanpitoon sisällytettävistä tiedoista.

Säteilyturvakeskukselle on ilmoitettava kahden viikon kuluessa säteilylähteen vastaanottamisesta tai luovuttamisesta. Jos kyseessä on uuden toiminnan aloittaminen (uusi turvallisuuslupa) tai uudentyypin lähteen käyttöönotto,

turvallisuuslupaa tai sen muutosta on haettava hyvissä ajoin ennen lähteen aiottua vastaanotamista.

Ajantasaisen kirjanpidon ja Säteilyturvakeskukselle tehtävien ilmoitusten hoitamiseksi on välttämätöntä, että vastaanotot ja luovutukset tehdään vastaavan johtajan valvonnassa.

### **Korkea-aktiiviset umpilähteet**

Lähteitä koskevaan kirjanpitoon on sisällytettävä vähintään liitteessä B esitetyt tiedot.

Toiminnan harjoittajan on toimitettava kopio kirjanpidosta Säteilyturvakeskukselle vuosittain. Kalenterivuotta koskeva kirjanpito on toimitettava sitä seuraavan tammikuun viimeiseen päivään mennessä.

### **3.4 Työntekijöiden suojele**

Säteilylaitteiden käsittelyyn osallistuvien henkilöiden on tunnettava omaan työhönsä liittyvät säteily suojausmääräykset ja työpaikkakohtaiset ohjeet. Niissä on esitettävä ne varotoimenpiteet, jotka on otettava huomioon laitteiden käytössä ja tehtäessä huolto- ja korjaustyötä säteilylähteen läheisyydessä. Lisäksi on annettava kirjalliset toimintaohjeet poikkeavien tapahtumien varalta (ks. luku 8).

Radiometrisiä mittalaitteita käytetään yleisesti teollisuuslaitoksissa, samoissa tiloissa, joissa työskennellään jatkuvasti. Säteilylähteiden läheisyydessä voidaan myös joutua työskentelemään lyhyitä aikoja. Jos radiometristen mittalaitteiden käyttö on tällöin järjestetty tässä ohjeessa annettujen turvallisuusohjeiden mukaisesti, työntekijöitä ei yleensä tarvitse luokitella säteilytyötä tekeviksi työntekijöiksi eivätkä säteilyaltistuksen seuranta tai työalueiden luokittelu ole tarpeen.

Ne henkilöt, jotka tekevät säteilylaitteiden umpilähteisiin tai sulkimiin kohdistuvaa asennus- ja huoltotyötä, on kuitenkin luokiteltava tarvittaessa säteilytyötä tekeviksi työntekijöiksi, ja heille on järjestettävä säteilyaltistuksen seuranta ohjeen ST 7.1 mukaisesti ja terveystarkkailu ohjeen ST 7.5 mukaisesti. Tarkempia ohjeita säteilylaitteiden asennus-, korjaus- ja huoltotyöstä on annettu ohjeessa ST 5.8 ja ohjeita työalueiden ja työntekijöiden luokittelusta ohjeessa ST 1.6.

## 4 Umpilähteitä koskevat vaatimukset

Umpilähteessä käytettävällä radionuklidilla on oltava kyseiseen käyttötarkoitukseen sopiva aktiivisuus, säteilylaji, säteilyenergia ja puoliintumisaika. Puoliintumisaajan on oltava niin lyhyt kuin laitteen käytön kannalta on tarkoituksenmukaista. Umpilähteen aktiivisuus ei saa olla suurempi kuin on välttämätöntä laitteen luotettavan toiminnan, käyttötarkoituksen, mittausvaatimusten ja suunnitellun käyttöajan kannalta.

Umpilähteen on täytettävä standardin SFS 4849 (ISO 1677) mukaiset tiiviys- ja puhtausvaatimukset sekä standardin ISO 2919 mukaiset lujuusvaatimukset. Lähteen mukana on aina toimitettava standardin mukaisuutta osoittava lähteen valmistajan tai tunnustetun testauslaitoksen antama todistus.

Umpilähteelle on tehtävä standardin SFS 5111 kohdan 7 mukainen pyyhintäko

- kun lähde tai sen välittömässä läheisyydessä olevia osia irrotetaan huollon tai muun syyn takia
- jos on syytä epäillä, että ympäristöolosuhteet ovat haitallisesti vaikuttaneet lähteen tiiviyteen
- lähteen vaihdon yhteydessä.

Pyyhintäko on pyrittävä tekemään umpilähteen pinnalta tai sen välittömästä ympäristöstä. Jos on mahdollista, että kokeen tekeminen edellä mainitulla tavalla aiheuttaa suuren säteilyannoksen, koe on tehtävä lähimmäistä saavutettavissa olevista osista, joihin radioaktiivista ainetta voi joutua umpilähteen vuotaessa. Pyyhintäkoetta ei kuitenkaan tarvitse tehdä radioaktiivista kaasua sisältäville säteilylähteille.

Jos umpilähteen todetaan vuotavan, asiasta tulee viivytyksettä ilmoittaa Säteilyturvakeskukselle. Umpilähteen käyttöpaikalla on varmistettava, että vuotava lähde tai mahdollinen kontaminaatiolähde ei aiheuta vaaraa.

### Korkea-aktiiviset umpilähteet

Lähteen valmistajan on annettava korkea-aktiiviselle umpilähteelle yksilöllinen numerotunnus. Tunnus on merkittävä mahdollisimman py-

syvästi itse lähteeseen sekä kaivertamalla tai leimaamalla lähteen suojukseen. Jos lähteen tai suojuksen merkitseminen kaivertamalla tai muutoin on käytännössä mahdotonta, lähteen yksilöintitietojen on käytävä ilmi asiakirjoista ja tarvittaessa kuljetussuojuksista. Sellaisen lähteen, jolle valmistaja ei ole antanut yksilöityä tunnusta, maahantuonti on kielletty.

Edellä mainittu pyyhintäko on tehtävä säännöllisesti vähintään kerran vuodessa.

## 5 Umpilähteitä sisältäviä laitteita koskevat vaatimukset

Tässä luvussa esitetyt vaatimuksia asetettaessa on otettu huomioon standardit ISO 7205 ja IEC 60405 sekä umpilähteitä sisältäviä laitteita koskevat pohjoismaiset suositukset.

Korkea-aktiivisia umpilähteitä sisältävien laitteiden merkintöjen osalta on huomioitu Neuvoston direktiivin 2003/122/Euratom vaatimukset.

### 5.1 Yleinen rakenne

Keskeiset rakennevaatimukset ovat seuraavat:

- Säteilylaitteen rakenteen on oltava sellainen, että laitteen käytöstä ja huollosta aiheutuva säteilyannos jää niin pieneksi kuin mahdollista.
- Laite on valmistettava sellaisista materiaaleista, jotka kestävät ympäristöolosuhteiden ja säteilyn vaikutuksen.
- Laite on suunniteltava siten, että säteilylähde pysyy myös tulipalossa säteilysuojuksessa. Suojuksen suojauskyky ei saa tulipalossa vähetä olennaisesti.
- Umpilähteen kiinnitys laitteeseen on varmistettava sinetillä tai lukolla.
- Laitteen säteily suojaus on valittava siten, että säteilykeilan koko on rajoitettu mahdollisimman pieneksi.
- Laitteen säteilynilmaisimien on valittava siten, että voidaan käyttää aktiivisuudeltaan mahdollisimman pientä säteilylähdettä.
- Laite on suunniteltava siten, että sitä voidaan siirtää turvallisesti.

## 5.2 Annosnopeudet laitteen ulkopuolella

Annosnopeudet laitteen läheisyydessä (muual- la kuin säteilykeilassa) eivät saa ylittää seuraavia standardin ISO 7205 laiteluokituksen xx 2323xx x x mukaisia arvoja:

- 500  $\mu\text{Sv/h}$   
5 cm:n etäisyydellä laitteen pinnasta
- 7,5  $\mu\text{Sv/h}$   
1 m:n etäisyydellä laitteen pinnasta.

Jos käyttöön halutaan ottaa muun laiteluokituksen mukaisia säteilylaitteita, niiden käyttöä koskevat säteilyturvallisuusvaatimukset asetetaan tarvittaessa turvallisuuslupaa myönnettäessä.

Edellä esitetyt enimmäisannosnopeudet eivät koske sädehoitolaiteita. Niitä koskevat vaatimukset on esitetty ohjeessa ST 2.2.

## 5.3 Suljin

Säteilysuojuksessa on oltava suljin, jolla umpilähde saadaan tarvittaessa kokonaan suojatuksi. Suljinmekanismin on oltava rakenteeltaan ja toiminnaltaan luotettava. Erityistapauksissa ilman suljinta oleva laite voidaan hyväksyä käyttöön, jos sen rakenne ja suojaus estävät säteilykeilan pääsemisen laitteen ulkopuolelle tai jos laitteen ominaisuuksien ja käyttötavan perusteella saavutetaan sama turvallisuustaso kuin sulkimella varustetulla laitteella.

Sulkimen on toimittava luotettavasti kaikissa käyttöolosuhteissa. Sulkimen ja siihen liittyvien osien pintakerros ei saa olla lyijyä, jotta sulkimen toiminta ei lyijyn pehmeiden vuoksi vaikeudu.

Suljin on suunniteltava siten, että se ei avaudu vahingossa. Suljin on voitava sulkea ilman työkaluja.

Säteilysuojuksessa on oltava lukko, jolla suljin voidaan lukita ”kiinni”-asentoon. Yleensä suljinta ei saa lukita ”auki”-asentoon, jollei tähän ole laitteen käyttötarkoituksen kannalta erityistä syytä. Lukko ei saa olla avattavissa avaimen korvikkeella.

Säteilylaitteessa on oltava sulkimen asento- ja ilmaisevat tekstit. Lisänäyttönä suositetaan käytettäväksi värejä. Jos laitteessa on useita sulkimia, jokaisella niistä on oltava oma sulkimen asennon ilmaisin.

Sähköisesti tai pneumaattisesti ohjattavien sulkimien on oltava luotettavia, ja niiden täytyy

sulkeutua automaattisesti, jos sähkövirran tai paineilman syöttö katkeaa. Itse sulkimessa ei tällöin tarvita erillistä lukkoa.

Laitteessa, jossa on kauko-ohjattava suljin, on oltava sulkimen asentoa osoittavat merkkivalot. Merkkivalojen ohjauksen on toimittava suoraan sulkimen liikkeistä. Sulkimen merkkivalo ”kiinni” saa palaa vain silloin, kun suljin on täysin kiinni. Jos suljin on osittain auki, täytyy palaa merkkivalo ”auki”.

## 5.4 Laitteiden kilvet ja merkinnät

Radiometrisen mittalaitteen säteilylähdeosassa on oltava ionisoivan säteilyn varoitusmerkki sekä kilpi, josta käy ilmi laitteen valmistaja, tyyppi, valmistusnumero, radionuklidi, sen aktiivisuus ja aktiivisuuden toteamisajankohta. Jos on aihetta epäillä kilven merkintöjen kestävyttä, säteilylähteet on merkittävä muulla käyttöolosuhteet kestäväällä tavalla. Laitteen säteilylähdeosaan on lisäksi kiinnitettävä pysyvästi käyttöolosuhteita kestävästä aineesta valmistettu kilpi, jossa on lähteen numero tai muu tunnistelä, jolla lähde on kirjanpidossa yksilöity.

Kiinteästi asennetun säteilylaitteen läheisyyden on sijoitettava näkyvä ionisoivan säteilyn varoitusmerkintä. Merkinnän tekstiosassa on ilmoitettava etäisyys, jota lähempänä säteilylaitetta ei saa oleskella jatkuvasti. Etäisyyttä arvioitaessa on otettava huomioon, että säteilyaltistus pidetään niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista eikä muiden kuin säteilytyötä tekevien työntekijöiden annos saa ylittää arvoa 0,3 mSv vuodessa.

Jos laitteen säteilykeilaan on mahdollista päästä esimerkiksi miesluokun kautta, keilaan johtavalle kulkureitille on sijoitettava kilpi, jossa määrätään sulkemaan säteilylähteen suljin ennen tilaan menoa.

### Korkea-aktiiviset umpilähteet

Laitteen suojukseen on merkittävä kaivertamalla tai leimaamalla lähteen yksilöllinen numero-tunnus (valmistusnumero). Jos lähde joudutaan vaihtamaan toistuvasti (esimerkiksi Ir-192-lähteen sisältävät laitteet), tieto lähteen tyyppistä voidaan merkitä kaivertamalla tai leimaamalla ja lähteen valmistusnumero merkitä muulla sopivalla tavalla.

## 6 Radiometristen mittalaitteiden asennus, käyttö ja säännölliset tarkistukset

### 6.1 Asennus

Laitteet on asennettava siten, ettei käytön aikana mikään kehon osa voi joutua säteilylähteen primäärikeilaan tai altistua siinä määrin säteilylle, että seuraavat annosnopeudet\*) ylittyvät:

- syväannosnopeus 500  $\mu\text{Sv/h}$
- pinta-annosnopeus 2 000  $\mu\text{Sv/h}$ .

Säteilylaitteen asentamisen ja irrottamisen saa suorittaa vain sellainen henkilö, joka on saanut tähän työhön riittävän koulutuksen. Työn aikana sulkimen on oltava lukittuna ”kiinni”-asentoon aina, kun se on mahdollista. Asentajalla on oltava käytettävissä tarkoitukseen soveltuva säteilymittari. Sellaista vaativampaa huoltoa, joka kohdistuu myös säteilylähteeseen tai sen suojukseen, saa tehdä vain laitteen valmistaja tai yritys, jolla on huoltoa varten asianmukainen turvallisuuslupa.

Säteilylähteiden asennustyötä koskevat muut vaatimukset on esitetty ohjeessa ST 5.8.

### 6.2 Käyttö

Säteilylähteiden käyttöpaikalla on oltava saatavilla tarkoitukseen sopiva säteilymittari. Mittaria ei kuitenkaan tarvita käytettäessä laitteita, joissa säteilylähde on suojattu siten, että primäärisäteily ei pääse laitteen ulkopuolelle.

Toiminta on järjestettävä siten, että säteilyaltistus pidetään niin pienenä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista eikä muille kuin säteilytyötä tekeville työntekijöille aiheutuva annos ylitä arvoa 0,3 mSv vuodessa. Tämän varmistamiseksi on huolehdittava seuraavista asioista:

- Alueella, jolla säteilylähteen aiheuttama annosnopeus on suurempi kuin 1,5  $\mu\text{Sv/h}$ , päi-

vittäinen oleskeluaika ei saa olla yhtä tuntia pitempi.

- Jos käyttö- tai huoltotehtävissä joudutaan työskentelemään alueella, jolla säteilylähteen aiheuttama annosnopeus on suurempi kuin 5  $\mu\text{Sv/h}$ , työtä varten on laadittava erilliset ohjeet sen varmistamiseksi, että työntekijälle aiheutuva annos ei ylitä arvoa 0,3 mSv vuodessa.

Veden, pölyn tai muiden vieraiden aineiden pääsy laitteen sisälle on estettävä, jotta sulkimen toiminta ei häiriintyisi. Vastaavan johtajan on huolehdittava siitä, että kaikki laitetta mahdollisesti käyttävät henkilöt tuntevat sulkimen toiminnan.

### 6.3 Säännölliset tarkistukset

Toiminnanharjoittajan on säännöllisesti, vähintään kerran vuodessa, tarkistettava laitteiden sijaintipaikat ja varmistettava, että kaikki hänen vastuullaan olevat lähteet ja laitteet ovat tallessa ja asianmukaisessa kunnossa.

Säteilysuojuksen sulkimien ja sulkimien asentoa osoittavien merkkivalojen toimintakunto on tarkastettava säännöllisesti, ja havaitut viat on korjattava viivytyksettä. Lisäksi on huolehdittava siitä, että laitteeseen kuuluvien kilpien tekstit ovat helposti luettavissa. Tarpeen vaatiessa kilvet on uusittava.

## 7 Säteilylähteen poistaminen käytöstä

Säteilylähteen katoamisen riski on yleensä suurimmillaan lähteen siirtojen ja käytöstä poistamisen yhteydessä. Katoamisen välttämiseksi on oleellista, että käytöstä poistaminen tehdään turvallisuusluvassa nimetyn vastaavan johtajan valvonnassa. Jotta kohdassa 3.3 esitetyt kirjantäyttö- ja ilmoitusvaatimukset voidaan täyttää, on vastaavan johtajan oltava tietoinen säteilyläh-

\*) Neutroneille ja yli 20 keV:n fotonisäteilylle annosnopeus määritetään syväannosnopeutena. Beetasäteilylle ja enintään 20 keV:n fotonisäteilylle annosnopeus määritetään pinta-annosnopeutena.

teiden sijaintipaikoista ja käytöstä poistettavista lähteistä.

### 7.1 Säteilylähteen irrottaminen ja varastointi

Kun umpilähteen sisältävä laite poistetaan käytöstä, on otettava huomioon erityisesti seuraavat seikat:

- Ennen työn aloittamista säteilylähteen suljin on lukittava ”kiinni”-asentoon. Jos suljinta ei saada kiinni esimerkiksi vaurion tai sulkimen jumittumisen vuoksi, säteilykeilaan on laitettava muu säteilyä yhtä hyvin vaimentava ”tilapäissuljin”. Tilapäissuljin on kiinnitettävä laitteeseen siten, että se pysyy tukevasti paikoillaan laitetta siirrettäessä.
- Säteilylähde on säilytettävä suojuksessaan lukitussa varastossa, joka on merkittävä asiaan kuuluvien varoitusmerkein.
- Varaston säteilynsuojauksen on oltava sellainen, että varaston läheisyydessä oleskelevan muun kuin säteilytyötä tekevän työntekijän säteilyannos on niin pieni kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista eikä se ylitä arvoa 0,3 mSv vuodessa. Tavoitteena on pidettävä, että annosnopeus varaston ulkopuolella on enintään 2,5 µSv/h.
- Säteilylähteitä, joilla ei ole käyttöä, ei saa varastoida tarpeettomasti.

### 7.2 Luovuttaminen toiselle käyttäjälle

Turvallisuusluvan haltijalle tarpeettomiksi tulleet käyttökelpoiset säteilylähteet voidaan luovuttaa toiselle luvanhaltijalle. Luovutettaessa radioaktiivisia aineita tai niitä sisältäviä laitteita, joiden käyttöä ei ole vapautettu turvallisuusluvasta, luovuttaja on velvollinen varmistamaan, että vastaanottajalla on radioaktiivisten aineiden hallussapitoon oikeuttava turvallisuuslupa.

Luovuttajan on toimitettava laitteen ja lähteen mukana yksityiskohtaiset kirjalliset tiedot niiden rakenteesta ja niiden turvallisuuteen vaikuttavista ominaisuuksista. Ennen luovutusta on lisäksi varmistettava, että laitteen ja lähteen yksilöintitiedot ovat oikeat ja että niitä koskevat merkinnät ja säteilyvaarasta varoittavat merkinnät laitteen suojuksessa ovat asianmukaiset ja kunnossa.

Säteilylähteen luovuttamisesta on ilmoitettava Säteilyturvakeskukselle kahden viikon kuluessa luovutuksesta.

Radioaktiivisten aineiden siirtoja EU:n jäsenvaltioiden välillä, vientiä muihin maihin ja tuontia muista maista on tarkemmin kuvattu ohjeessa ST 5.4.

### 7.3 Radioaktiivinen jäte

Radioaktiiviset aineet ja radioaktiivisten aineiden saastuttamat laitteet ja tavarat, joille ei ole käyttöä, ovat radioaktiivista jätettä. Turvallisuusluvan haltijan on huolehdittava radioaktiivisen jätteen vaarattomaksi tekemisestä.

Käytöstä poistetut säteilylähteet voidaan toimittaa takaisin säteilylähteen toimittajalle tai tunnustettuun laitokseen, joka huolehtii radioaktiivisen jätteen vaarattomaksi tekemisestä.

## 8 Poikkeavat tapahtumat

### 8.1 Poikkeaviin tapahtumiin varautuminen

Toiminnan harjoittajan on tunnistettava ennakkoon säteilylaitteiden käyttöön liittyvät mahdolliset vaaraa aiheuttavat poikkeavat tapahtumat. Radiometrinen mittalaitteiden käytössä mahdollisia poikkeavia tapahtumia ovat esimerkiksi säteilylähteen katoaminen laitoksen muutostöiden yhteydessä tai työntekijän joutuminen säteilykeilaan huoltotöiden yhteydessä.

Toiminnan harjoittajan on suunniteltava ja toteutettava toiminta siten, että poikkeavan tapahtuman todennäköisyys pysyy mahdollisimman pienenä. Mahdollisiin poikkeaviin tapahtumiin on kuitenkin varauduttava muun muassa antamalla säteilylähteiden kanssa tekemisissä oleville työntekijöille kirjalliset toimintaohjeet poikkeavien tapahtumien varalta.

Toimintaa poikkeavissa tapahtumissa ja poikkeavista tapahtumista tehtävää ilmoitusta Säteilyturvakeskukselle on käsitelty tarkemmin ohjeessa ST 1.6.

### Korkea-aktiiviset lähteet

Toiminnan harjoittajan on suojattava lähteet lainvastaiselta toiminnalta, katoamiselta ja vahingoittumiselta. Nämä toimenpiteet ja niihin liittyvät tarkistukset on kirjattava. Mahdollisia toimenpiteitä ovat muun muassa

- lukitukset (suojaus/laite, käyttöpaikka, varasto)
- laitteiden säännölliset tarkistukset
- tilojen kulunvalvonta

- tilojen hälytyslaitteet luvattoman kulun varalta.

Valittavat toimenpiteet on suhteutettava tunnistettuihin riskeihin ja toiminnan laatuun. Usein muista syistä (taloudelliset arvot ja työturvallisuus) toteutetut toimet ovat riittäviä suojaamaan lähteet lainvastaiselta toiminnalta. Säteilylähteiden ja käyttöpaikan turvajärjestelyihin liittyvät asiakirjat on säilytettävä siten, että ne eivät joudu asiaan kuulumattomien henkilöiden haltuun ja vaarana turvajärjestelyjä.

## 8.2 Poikkeavista tapahtumista ilmoittaminen

Säteilyasetuksen 17 §:n mukaan Säteilyturvakeskukselle on viivytyksettä ilmoitettava

1. säteilyn käyttöön liittyvästä poikkeavasta tapahtumasta, jonka seurauksena turvallisuus säteilyn käyttöpaikalla tai sen ympäristössä merkittävästi vaarantuu
2. säteilylähteen katoamisesta, anastuksesta tai joutumisesta muulla tavalla pois luvanhaltijan hallusta
3. muista poikkeavista havainnoista ja tiedoista, joilla on olennaista merkitystä työntekijöiden tai ympäristön säteilyturvallisuudelle.

Poikkeavan tapahtuman ensi-ilmoituksessa (yleensä puhelimitse) on todettava seuraavat asiat:

- toiminnanharjoittaja (turvallisuusluvan haltija) ja vastaava johtaja
- ilmoituksen antajan nimi ja yhteystiedot
- tapahtuma-aika ja -paikka
- tapahtuman kuvaus

- tiedot vaaratilanteeseen joutuneista henkilöistä sekä mahdollisesti aiheutuneesta säteilyaltistuksesta
- välittömät toimenpiteet.

Ensi-ilmoitus on vahvistettava myöhemmin kirjallisena. Kirjallisessa raportissa on edellä esitettyjen tietojen lisäksi selvitettävä poikkeavan tapahtuman syyt ja seuraukset (erityisesti mahdolliset säteilyaltistukset) sekä toimet vastaavien tapahtumien estämiseksi.

## Kirjallisuutta

- 1 ISO 2919. Radiation protection – Sealed radioactive sources – General requirements and classification.
- 2 ISO 7205. Radionuclide gauges – Gauges designed for permanent installation.
- 3 ISO 9978. Radiation protection – Sealed radioactive sources – Leakage test methods.
- 4 Nordic recommendations on radiation protection for radionuclide gauges for permanent installation. The Radiation Protection Institutes in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden, Österås, 1992.
- 5 SFS 4016. Ionisoivan säteilyn tunnus, merkit ja kilvet.
- 6 SFS 4849. Suljetut säteilylähteet. Yleistä.
- 7 SFS 5111. Säteilylähteet. Umpilähteet. Käytönaikaiset tiiviyskokeet.
- 8 IEC 60405. Nuclear instrumentation – Constructional requirements and classification of radiometric gauges.

**LIITE A****Korkea-aktiivisten umpilähteiden aktiivisuustasot**

Niihin radionuklideihin, joita ei mainita alla olevassa taulukossa mutta joihin viitataan direktiivin 96/29/Euratom liitteen 1 taulukossa A, sovelletaan aktiivisuustasoa, joka on sadasosa kyseisen radionuklidin A1-arvosta, joka on annettu radioaktiivisten aineiden turvallisia kuljetuksia koskevissa Kansainvälisen atomienergiajärjestön IAEA:n antamissa määräyksissä\*).

| <b>Radionuklidi</b>   | <b>Aktiivisuus (GBq)</b> |
|-----------------------|--------------------------|
| Fe-55                 | 400                      |
| Co-60                 | 4                        |
| Se-75                 | 30                       |
| Kr-85                 | 100                      |
| Sr-90 <sup>(a)</sup>  | 3                        |
| Pd-103 <sup>(a)</sup> | 400                      |
| I-125                 | 200                      |
| Cs-137 <sup>(a)</sup> | 20                       |
| Pm-147                | 400                      |
| Gd-153                | 100                      |
| Tm-170                | 30                       |
| Ir-192                | 10                       |
| Tl-204                | 100                      |
| Ra-226 <sup>(b)</sup> | 2                        |
| Pu-238 <sup>(a)</sup> | 100                      |
| Am-241 <sup>(b)</sup> | 100                      |
| Cf-252                | 0,5                      |

<sup>(a)</sup> Aktiivisuuteen on laskettu mukaan sellaiset tytärnuklidit, joiden puoliintumisaika on alle 10 päivää.  
<sup>(b)</sup> Sisältää berylliumpitoiset neutronilähteet.

\* No. TS-R-1 – International Atomic Energy Agency, Wien.

**LIITE B****Korkea-aktiivisten umpilähteiden kirjauslomake**

Neuvoston direktiivissä 2003/122/Euratom esitetyn vakiomuotoisen kirjauslomakkeen mukaiset korkea-aktiivisten umpilähteiden kirjanpitoliedot. Pääluokkien numerointi on sama kuin direktiivissä.

| <b>Pääluokka</b>   | <b>Yksityiskohtaiset tiedot</b>   |                       |
|--|---|-----------------------|
| 1. Lähteen tunnistenumero  | Lähdekapselin valmistusnumero   |                       |
| 2. Luvanhaltijan tiedot  | Luvanhaltijan nimi  |                       |
|  | Osoite  |                       |
|  | Käyttäjätyyppi (valmistaja, toimittaja tai käyttäjä)  |                       |
| 3. Laitteen/lähteen sijainti   | Laitteen sijaintipaikka. Liikuteltavan laitteen varasto- tai säilytyspaikka.  |                       |
|  | Laitteen sijaintipaikan osoite (jos on eri kuin kohdassa 2). Liikuteltavan laitteen varaston tai säilytyspaikan osoite. |                       |
|  | Asennustapa (kiinteästi asennettu vai liikuteltava)   |                       |
| 4. Kirjaukset  | Tätä lähdetä koskeva kirjanpito aloitettu   |                       |
|  | Viimeisen kirjanpitotapahtuman päivämäärä (päivä, jolloin lähde luovutettu ja aktiivinen kirjanpito päättynyt)          |                       |
| 5. Turvallisuuslupa  | Turvallisuusluvan numero  |                       |
|  | Luvan myöntämispäivä  |                       |
|  | Luvan voimassaoloaika   |                       |
| 6. Haltijan omat valvontatoimet  | Laite/lähdeinventaarin päivämäärät *)   |                       |
|  | Pyyhintätestien päivämäärät *)  |                       |
| 7. Säteilylaitteen ja säteilylähteen tiedot  | Laitteen käyttötarkoitus  |                       |
|  | Laitteen valmistaja   |                       |
|  | Suojuksen tyyppi  |                       |
|  | Käytössä vai varastossa   |                       |
|  | Radionuklidi  |                       |
|  | Aktiivisuus valmistuspäivänä **)  |                       |
|  | Valmistuspäivämäärä ***)  |                       |
|  | Valmistajan nimi ****)  |                       |
|  | Valmistajan osoite ****)  |                       |
|  | Lähteessä olevan radioaktiivisen aineen kemiallinen muoto   |                       |
|  | Lähdekapselin fysikaaliset ominaisuudet   |                       |
|  | Sertifikaatin myöntäjä ja myöntämispäivämäärä   |                       |
|  | 8. Lähteen vastaanottoa koskevat tiedot   | Vastaanottopäivämäärä |
| Keneltä vastaanotettu  |   |                       |
| Edellä mainitun osoite   |   |                       |
| 9. Lähteen luovutusta koskevat tiedot  | Luovutuspäivämäärä  |                       |
|  | Kenelle luovutettu  |                       |
|  | Edellä mainitun osoite  |                       |
| 10. Lisätietoja  | Poikkeaviin tapahtumiin liittyvät tiedot  |                       |
|  | Muita tietoja   |                       |
| <p>*) Lähteiden inventaari ja korkea-aktiivisten lähteiden pyyhintätestit vähintään kerran vuodessa.</p> <p>**) Jos valmistuspäivämäärä ei tiedetä, tähän merkitään aktiivisuus sinä päivänä, jolloin lähde on saatettu markkinoille.</p> <p>***) Jos valmistuspäivämäärä ei tiedetä, tähän merkitään päivämäärä, jolloin lähde on saatettu markkinoille.</p> <p>****) Jos umpilähteen valmistaja on Euroopan Unionin ulkopuolelta, voidaan tässä ilmoittaa maahantuojan nimi ja osoite.</p> |   |                       |

Esimerkki korkea-aktiivisen umpilähteen kirjauslomakkeelle merkittävistä tiedoista.

| Pääluokka                                   | Yksityiskohtaiset tiedot  | Esimerkki   |
|---|---|---|
| 1. Lähteen tunnistenumero                   | Lähdekapselin valmistusnumero   | 63034EZ   |
| 2. Luvanhaltijan tiedot                     | Luvanhaltijan nimi  | Laatuprosessi Oy  |
|   | Osoite  | Koivukuja 4, 12470 Rantakylä                                    |
|   | Käyttäjätyyppi (valmistaja, toimittaja tai käyttäjä)  | Käyttäjä  |
| 3. Laitteen/lähteen sijainti                | Laitteen sijaintipaikka. Liikuteltavan laitteen varasto- tai säilytyspaikka.  | Laatuprosessi Oy:n lämpövoimalaitoksen hakesiilo                |
|   | Laitteen sijaintipaikan osoite (jos on eri kuin kohdassa 2). Liikuteltavan laitteen varaston tai säilytyspaikan osoite. | Mäntypolku 6, 12480 Vastaranta                                  |
|   | Asennustapa (kiinteästi asennettu vai liikuteltava)   | Kiinteästi asennettu  |
| 4. Kirjaukset                               | Tätä lähdettä koskeva kirjanpito aloitettu  | 18.5.2005   |
|   | Viimeisen kirjanpito tapahtuman päivämäärä (päivä, jolloin lähde luovutettu ja aktiivinen kirjanpito päättynyt)         | - (Ei vielä luovutettu)   |
| 5. Turvallisuuslupa                         | Turvallisuusluvan numero  | 1952/L1/02  |
|   | Luvan myöntämispäivä  | 7.4.2002  |
|   | Luvan voimassaoloaika   | Toistaiseksi  |
| 6. Haltijan omat valvontatoimet             | Laitte/lähdeinventaarin päivämäärät *)  | 20.12.2005, 18.12.2006,<br>27.12.2007                           |
|   | Pyyhintätestien päivämäärät *)  | 20.12.2005, 18.12.2006,<br>27.12.2007                           |
| 7. Säteilylaitteen ja säteilylähteen tiedot | Laitteen käyttötarkoitus  | Pintakytkin   |
|   | Laitteen valmistaja   | Measurinst Co   |
|   | Suojuksen tyyppi  | MSH 200   |
|   | Käytössä vai varastossa   | Käytössä  |
|   | Radionuklidi  | Cs-137  |
|   | Aktiivisuus valmistuspäivänä **)  | 25 000 MBq  |
|   | Valmistuspäivämäärä ***)  | 1.5.2005  |
|   | Valmistajan nimi ****)  | Isotope Engineering Ltd.  |
|   | Valmistajan osoite ****)  | xxxx, Englanti  |
|   | Lähteessä olevan radioaktiivisen aineen kemiallinen muoto   | CsCl (cesiumkloridi)  |
|   | Lähdekapselin fysikaaliset ominaisuudet   | Teräskapseli, tyyppi XY543/AC<br>Pituus 26 mm, halkaisija 21 mm |
|   | Sertifikaatin myöntäjä ja myöntämispäivämäärä   | Isotope Engineering Ltd.<br>1.5.2005                            |
| 8. Lähteen vastaanottoa koskevat tiedot     | Vastaanottopäivämäärä   | 18.5.2005   |
|   | Keneltä vastaanotettu   | Lähdetuonti Oy  |
|   | Edellä mainitun osoite  | Keskuskatu 3, 12490 Isokylä                                     |
| 9. Lähteen luovutusta koskevat tiedot       | Luovutuspäivämäärä  | - (Ei vielä luovutettu)   |
|   | Kenelle luovutettu  | - (Ei vielä luovutettu)   |
|   | Edellä mainitun osoite  | - (Ei vielä luovutettu)   |
| 10. Lisätietoja                             | Poikkeaviin tapahtumiin liittyvät tiedot  |   |
|   | Muita tietoja   |   |

\*) Lähteiden inventaari ja korkea-aktiivisten lähteiden pyyhintätestit vähintään kerran vuodessa.  
 \*\*) Jos valmistuspäivämäärä ei tiedetä, tähän merkitään aktiivisuus sinä päivänä, jolloin lähde on saatettu markkinoille.  
 \*\*\*) Jos valmistuspäivämäärä ei tiedetä, tähän merkitään päivämäärä, jolloin lähde on saatettu markkinoille.  
 \*\*\*\*) Jos umpilähteen valmistaja on Euroopan Unionin ulkopuolelta, voidaan tässä ilmoittaa maahantuojan nimi ja osoite.

# ST-OHJEET (7.11.2007)

## Yleiset ohjeet

- ST 1.1 Säteilytoiminnan turvallisuusperusteet, 23.5.2005
- ST 1.3 Säteilylähteiden varoitusmerkinnät, 16.5.2006
- ST 1.4 Säteilyn käyttöorganisaatio, 16.4.2004
- ST 1.5 Säteilyn käytön vapauttaminen turvallisuusluvasta ja ilmoitusvelvollisuudesta, 1.7.1999
- ST 1.6 Säteilysuojelutoimet työpaikalla, 29.12.1999
- ST 1.7 Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa, 17.2.2003
- ST 1.8 Säteilyn käyttöorganisaatiossa toimivien henkilöiden pätevyys ja pätevyyden edellyttämä säteilysuojelukoulutus, 16.4.2004

## Sädehoito

- ST 2.1 Sädehoidon laadunvarmistus, 22.5.2003
- ST 2.2 Sädehoitolaiteiden ja -tilojen säteilyturvallisuus, 2.2.2001

## Lääketieteellinen röntgentutkimus

- ST 3.1 Hammasröntgenlaitteiden käyttö ja valvonta, 27.5.1999
- ST 3.2 Mammografialaitteet ja niiden käyttö, 13.8.2001
- ST 3.3 Röntgentutkimukset terveydenhuollossa, 20.3.2006
- ST 3.6 Röntgentilojen säteilyturvallisuus, 24.9.2001
- ST 3.7 Mammografiaan perustuva rintasyöpäseulonta, 28.3.2001

## Teollisuus, tutkimus, opetus ja kaupallinen toiminta

- ST 5.1 Umpilähteiden ja niitä sisältävien laitteiden säteilyturvallisuus, 7.11.2007
- ST 5.3 Ionisoivan säteilyn käyttö fysiikan ja kemian opetuksessa, 4.5.2007
- ST 5.4 Säteilylähteiden kauppa, 2.10.2000
- ST 5.6 Säteilyturvallisuus teollisuusradiografiassa, 17.2.1999

- ST 5.8 Säteilylaitteiden asennus-, korjaus- ja huolto-työ, 4.10.2007

## Avolähteet ja radioaktiiviset jätteet

- ST 6.1 Radionuklidilaboratorioiden säteilyturvallisuusvaatimukset, 1.7.1999
- ST 6.2 Radioaktiiviset jätteet ja päästöt, 1.7.1999
- ST 6.3 Säteilyn käyttö isotooppilääketieteessä, 18.3.2003

## Säteilyannokset ja terveystarkkailu

- ST 7.1 Säteilyaltistuksen seuranta, 2.8.2007
- ST 7.2 Säteilyaltistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laskemisperusteet, 9.8.2007
- ST 7.3 Sisäisestä säteilystä aiheutuvan annoksen laskeminen, 23.9.2007
- ST 7.4 Säteilyannosten rekisteröinti 25.2.2000
- ST 7.5 Säteilytyötä tekevien työntekijöiden terveystarkkailu, 4.5.2007

## Ionisoimaton säteily

- ST 9.1 Solariumlaitteiden säteilyturvallisuusvaatimukset ja valvonta, 1.12.2003
- ST 9.2 Pulssitutkien säteilyturvallisuus, 2.9.2003
- ST 9.3 ULA- ja TV-asemien mastotöiden säteilyturvallisuus, 2.9.2003
- ST 9.4 Yleisoesityksissä käytettävien suuritehoisten laserlaitteistojen säteilyturvallisuus, 28.2.2007

## Luonnonsäteily

- ST 12.1 Säteilyturvallisuus luonnonsäteilylle altistavassa toiminnassa, 6.4.2000
- ST 12.2 Rakennusmateriaalien ja tuhkan radioaktiivisuus, 8.10.2003
- ST 12.3 Talousveden radioaktiivisuus, 9.8.1993
- ST 12.4 Säteilyturvallisuus lentotoiminnassa, 20.6.2005