

SÄTEILYTURVALLISUUS LENTOTOIMINNASSA

1	YLEISTÄ	3
2	MÄÄRITELMIÄ	3
3	ANNOSRAJOITUS JA ENIMMÄISARVOT	3
4	AVARUUSSÄTEILYSTÄ AIHEUTUVAN SÄTEILYALTISTUKSEN SELVITTÄMINEN	3
5	LENTOHENKILÖSTÖN SUOJELEMINEN	4
5.1	Säteilyaltistuksen rajoittaminen	4
5.2	Säteilyaltistuksen seuranta	4
5.3	Poikkeavan säteilyaltistuksen seuranta	4
5.4	Terveystarkkailu	4
5.5	Tiedottaminen lentohenkilöstölle	5
6	SÄTEILYALTISTUKSEN MÄÄRITYSMENETELMÄT	5
7	ILMOITUKSET SÄTEILYTURVAKESKUKSELLE	5
7.1	Ilmoitettavat tiedot säteilyaltistuksen seurantaa aloitettaessa	5
7.2	Annosrekisteriin ilmoitettavat tiedot	5
	LIITE A AVARUUSSÄTEILYSTÄ AIHEUTUVAN SÄTEILYALTISTUKSEN ARVIOINTI	
	LIITE B SÄTEILYALTISTUKSEN SUUREET	

Tämä ohje on voimassa 1.9.2005 alkaen toistaiseksi.

Helsinki 2005

ISBN 951-712-963-7 (nid.) Dark Oy / Vantaa 2005

ISSN 0789-4554

ISBN 951-712-964-5 (pdf)

ISBN 951-712-965-3 (html)

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

Avaruudesta tulee maahan ionisoivaa luonnonsäteilyä eli niin sanottua avaruussäteilyä. Tämän säteilyn annosnopeus maanpinnalla on pieni mutta kasvaa ylöspäin noustaessa niin, ettei sen vaikutusta säteilyturvallisuuteen voida jättää huomiotta.

Luonnonsäteilyaltistuksen selvittämisestä ja rajoittamisesta säädetään säteilylain (592/1991) 12 luvussa ja lain perusteella annetun säteilyasetuksen (1512/1991) 7 luvussa. Myös yhteiseurooppalaisissa ilmailumääräyksissä JAR-OPS 1 (kohdat 1.390, Kosminen säteily ja 1.680, Kosmisen säteilyn mittauslaitteet) asetetaan lentotoiminnan harjoittajalle avaruussäteilystä aiheutuvaa altistusta ja lentohenkilöstön suojelua koskevia vaatimuksia. Säteilylain 3 §:n mukaisesti työturvallisuudesta ja työntekijöiden suojelusta on lisäksi voimassa se, mitä siitä erikseen säädetään.

Tässä ohjeessa esitetään vaatimukset, jotka koskevat avaruussäteilylle altistuvan lentohenkilöstön säteilyturvallisuutta ja altistuksen seuranta. Ohje koskee yli 8 kilometrin korkeudessa suomalaisella toimiluvalla lentoliikennettä harjoittavia yrityksiä ja suomalaista sotilasilmailutoimintaa. Alle 8 kilometrin korkeudessa lentohenkilöstön säteilyaltistus on niin vähäistä, että erityisiä toimia säteilyaltistuksen selvittämiseksi tai rajoittamiseksi ei yleensä tarvita.

2 Määritelmiä

Avaruussäteilyllä eli kosmisella säteilyllä tarkoitetaan ionisoivaa luonnonsäteilyä, joka on peräisin avaruudesta.

Toiminnan harjoittajalla tarkoitetaan tässä ohjeessa sellaista lentotoiminnan harjoittajaa, jonka työntekijälle avaruussäteilystä aiheutuva efektiivinen annos voi vuodessa ylittää arvon 1 mSv.

Lentohenkilöstöllä tarkoitetaan lentokoneen ohjaamossa tai matkustamossa lennon aikana työskenteleviä, toiminnan harjoittajan palveluksessa olevia työntekijöitä.

Lentoajalla tarkoitetaan todellista lentoaikaa eli aikaa, jonka lentokone on ilmassa. Lento-

aika ei siis ole sama kuin kokonaislentoaika eli niin sanotut blokkitunnit.

3 Annosrajoitus ja enimmäisarvot

Lentohenkilöstöön kuuluvalla työntekijällä avaruussäteilystä aiheutuva efektiivinen annos ei saa ylittää arvoa 6 mSv vuodessa. Tämä annosrajoitus on säteilyasetuksen 7 §:n nojalla asetettu toimintakohtainen raja-arvo, jonka tarkoitus on varmistaa säteilylain 2 §:ssä säädetyn optimitiperiaatteen toteutuminen.

Säteilyasetuksen 5 §:n mukaan 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 toimin on mahdollista. Ainakaan jäljellä olevana raskausaikana ekvivalenttiannos ei saa ylittää arvoa 1 mSv.

Jos henkilö altistuu työssään avaruussäteilyn lisäksi muulle ionisoivalle säteilylle, myös tästä muusta säteilystä aiheutuva altistus on määritettävä. Lisäksi on huolehdittava, ettei kokonaisaltistus ylitä säteilyasetuksen pykälissä 3–5 säädettyjä enimmäisarvoja.

4 Avaruussäteilystä aiheutuvan säteilyaltistuksen selvittäminen

Lentotoiminnan harjoittajan on selvítettävä avaruussäteilystä lentohenkilöstölle aiheutuva altistus, jos todetaan tai perustellusti epäillään, että efektiivinen annos voi olla suurempi kuin 1 mSv vuodessa. Säteilyturvakeskuksella on oikeus määrätä lentotoiminnan harjoittaja tekemään selvityksen, jos tämä ei sitä muuten tee (säteilylain 45 §).

Selvitys toimitetaan Säteilyturvakeskukselle. Selvityksestä tulee käydä ilmi lentoyhtiön käyttämät yleisimmät lentoreitit ja -korkeudet, lentokonetyypit sekä yhteystiedot. Lisäksi

selvityksessä on oltava arvio lentohenkilöstön vuosittaisista säteilyannoksista, tavanomaisista reittiannoksista ja vuosittaisista lentoajoista enimmillään. Arvio voidaan tehdä liitteessä A esitetyllä tavalla tai käyttämällä avaruussäteilyn annosmäärittämiseen soveltuvaa laskentamenetelmää (ks. luku 6).

Jos lentotoiminnan harjoittajan tekemä selvitys osoittaa, että työntekijät altistuvat siinä määrin avaruussäteilylle, että efektiivinen annos voi vuodessa ylittää arvon 1 mSv (säteilyasetuksen 27 §), kyseessä on säteilylain 11 §:n tarkoittama säteilytoiminta. Tällöin lentotoiminnan harjoittaja katsotaan tämän ohjeen määritelmän mukaiseksi toiminnan harjoittajaksi.

5 Lentohenkilöstön suojeleminen

Toiminnan harjoittajan on toteutettava lentohenkilöstön säteilynsuojelu säteilyasetuksen 28 a §:ssä ja tässä luvussa esitettyjen vaatimusten mukaisesti. Jos toiminnan harjoittajalla on työssä ulkopuolisen yrityksen työntekijöitä, tämä ohje koskee myös heitä. Ulkopuolisen yrityksen velvollisuus työnantajana on varmistaa, että nämä asiat on asianmukaisesti hoidettu (säteilylain 37 a §).

5.1 Säteilyaltistuksen rajoittaminen

Toiminnan harjoittajan on pidettävä kirjaa työntekijöiden työvuoroista. Työvuorot ja lentoreitit on suunniteltava niin, ettei työntekijän efektiivinen annos ylitä arvoa 6 mSv vuodessa.

Raskaana olevan naisen lentotyö on järjestettävä siten, että sikiön ekvivalenttiannos on niin pieni kuin käytännöllisin toimin on mahdollista. Ainakaan jäljellä olevana raskausaikana ekvivalenttiannos ei saa ylittää arvoa 1 mSv. Jos avaruussäteilystä naiselle aiheutuva efektiivinen annos on alle 1 mSv:n, katsotaan, että myös sikiön ekvivalenttiannos jää alle 1 mSv:n.

Jotta sikiön säteilyannos voidaan pitää niin pienenä kuin mahdollista, työntekijän on ilmoitettava raskaudesta toiminnan harjoittajalle heti raskauden toteamisen jälkeen.

5.2 Säteilyaltistuksen seuranta

Säteilyaltistuksen seurantaan kuuluvat henkilökohtaisten säteilyannosten määrittäminen ja annoskirjanpito. Henkilökohtaisten annosten määrittäminen voidaan tehdä luvussa 6 esitetyillä menetelmillä. Annoskirjanpitoa varten toiminnan harjoittajan on tallennettava kunkin työntekijän

- nimi
- henkilötunnus
- tehtävä
- annosmäärittämisen tulos
- säteilyaltistukseen vaikuttavat tiedot, muun muassa lentoreitit ja -ajat.

Ihmiset altistuvat hieman avaruussäteilylle myös maanpinnalla. Tämä säteilyaltistus ei ole työperäistä, joten sitä ei oteta huomioon lentotoiminnan aiheuttamaa säteilyaltistusta määritettäessä.

5.3 Poikkeavan säteilyaltistuksen seuranta

Voimakas, äkillinen auringonpurkaus voi lisätä avaruussäteilyä korkealla ilmakehässä. Kun lennetään yli 15 km:n korkeudessa, äkilliseen auringonpurkaukseen on varauduttava. Ilmailumääräys JAR-OPS 1.680, Kosmisen säteilyn mittauslaitteet, antaa vaatimukset mittauslaitteista ja vaihtoehtoisista annoksen määrittämenetelmistä liikelentotoimintaa harjoittaville yhtiöille, joiden koneet lentävät yli 15 kilometrin korkeudessa.

5.4 Terveystarkkailu

Työntekijöiden terveyttä on tarkkailtava siten kuin työterveyshuoltolaissa (1383/2001) tai sen nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa (1485/2001) on säädetty työntekijöiden terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavassa työssä. Lentohenkilöstön työterveyshuoltoa koskevia vaatimuksia on myös ilmailumääräyksissä.

Terveystarkkailuun kuuluvien terveystarkastusten tarve on harkittava valtioneuvoston asetuksen 3 §:ssä tarkoitetun työpaikkaselvityksen ja ilmailumääräyksissä olevien vaatimusten perusteella. Säteilysuojeluyistä lentohenkilöstölle ei ole tarpeen tehdä terveystarkastuksia säännöllisin väliajoin.

5.5 Tiedottaminen lentohenkilöstölle

Toiminnan harjoittajan on annettava työntekijöille tietoa avaruussäteilystä ja sen terveyshaitoista sekä työssä tyypillisistä altistustasoista. Työntekijän tulee saada työn alkaessa ja sen aikana riittävästi tietoa avaruussäteilyn aiheuttaman altistuksen seurantaan koskevista määräyksistä ja ohjeista sekä omassa työssään aiheutuvan altistuksen määrästä ja merkityksestä terveydelle. Lisäksi naisille on annettava tietoa raskaudenaikaisesta säteilysuojelusta ja heitä on kehoitettava ilmoittamaan raskaudesta työntantajalle heti raskauden toteamisen jälkeen.

Toiminnan harjoittajan on huolehdittava siitä, että säteilyaltistuksen seurannan tulokset ilmoitetaan vuosittain kullekin työntekijälle.

6 Säteilyaltistuksen määritysmenetelmät

Avaruussäteilystä aiheutuvan säteilyaltistuksen määrityksessä on käytettävä asianmukaista ja luotettavaksi osoitettua laskentaohjelmaa. Luotettavuus voidaan osoittaa esimerkiksi kansainvälisin vertailuin.

Laskentaohjelman tulee

- soveltua avaruussäteilyn annosmääritykseen
- olla dokumentoitu ja testattu
- antaa tulokset suurena efektiivinen annos tai vapaa annosekvivalentti (ks. liite B ja ohje ST 7.2)
- olla tarkka: tuloksen epävarmuus 95 %:n luotamustasolla ei saa olla enempää kuin -33 % tai +50 %.

Luotettaviksi osoitettuja laskentaohjelmia ovat esimerkiksi CARI, EPCARD ja FREE.

7 Ilmoitukset Säteilyturvakeskukselle

Toiminnan harjoittajan on toimitettava Säteilyturvakeskukselle lentotoiminnasta aiheutuvan säteilyaltistuksen valvontaa varten tässä luvussa esitetyt tiedot ja asiakirjat. Säteilyturvakes-

kuksen tarkastus- ja tiedonsaantioikeuksista on säädetty säteilylain 53 §:ssä.

7.1 Ilmoitettavat tiedot säteilyaltistuksen seurantaan aloitettaessa

Toiminnan harjoittajan on ilmoitettava Säteilyturvakeskukselle tiedot säteilyaltistuksen määritysmenetelmästä ja osoitettava, että laskentaohjelma täyttää luvussa 6 asetetut vaatimukset. Lisäksi on annettava selvitys laskentaohjelmaan syötettävistä tiedoista ja tulosten tarkkuudesta.

Jos työntekijöiden säteilyaltistuksen määrittää ulkopuolinen yritys, toiminnan harjoittajan on ilmoitettava sen yhteystiedot Säteilyturvakeskukselle. Lisäksi toiminnan harjoittajan on annettava selvitys siitä, miten säteilyaltistus määritetään ja asianmukainen tiedonkulku toteutetaan.

7.2 Annosrekisteriin ilmoitettavat tiedot

Toiminnan harjoittajan on vuosittain ilmoitettava säteilyaltistuksen seurannan tulokset Säteilyturvakeskuksen annosrekisteriin. Ilmoitettavia tietoja ovat työntekijän tunnistetiedot, tehtävä ja annosmäärityksen tulos. Näiden lisäksi toiminnan harjoittajan on ilmoitettava henkilökohtaisen annosten laskennassa käytetyt reittiannokset ja lentoprofiilit. Reittiannokset on laskettava vähintään kerran vuodessa.

Edellistä kalenterivuotta koskevat tiedot on ilmoitettava annosrekisteriin seuraavan vuoden tammikuun loppuun mennessä. Tiedonsiirrossa on noudatettava Säteilyturvakeskuksen erikseen antamia ohjeita.

Suomalaisen työnantajan velvollisuus on varmistaa, että sen palveluksessa olevan suomalaisen työntekijän säteilyaltistustiedot ilmoitetaan annosrekisteriin myös silloin, jos työntekijä toimii ulkomaisessa lentoyhtiössä (säteilylain 35 §).

Kirjallisuutta

- 1 International Commission on Radiological Protection. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Oxford: Pergamon Press; 1991.

- 2 Recommendations for the implementation of Title VII of the European Basic Safety Standards Directive (BSS) concerning significant increase in exposure due to natural radiation sources. Radiation Protection 88. Luxembourg: Office for Official Publications of European Communities; 1997.
- 3 Exposure of air crew to cosmic radiation. Radiation Protection 85. Luxembourg: Office for Official Publications of European Communities; 1996.
- 4 Cosmic Radiation Exposure of Aircraft Crew. Compilation of Measured and Calculated Data. Radiation Protection 140. Luxembourg: Office for Official Publications of European Communities; 2004.

LIITE A

AVARUUSSÄTEILYSTÄ AIHEUTUVAN SÄTEILYALTISTUKSEN ARVIOINTI

Avaruussäteilystä aiheutuvan säteilyaltistuksen suuruus riippuu lentoajasta, -korkeudesta ja -reitistä sekä auringon aktiivisuuden jaksottaisesta vaihtelusta. Oheisessa taulukossa on esitetty arvioita lentoajoista, joista aiheutuu 1 mSv:n efektiivinen annos eri lentokorkeuksilla pohjoisella leveyspiirillä 60° ja päiväntasaajalla.

Esimerkki 1. Jos työntekijä lentää reiteillä, joiden tyypillinen lentokorkeus on 33 000 jalkaa eli noin 10 km, hän voi lentää lähellä 60° pohjoista leveyspiiriä noin 320 tuntia, ennen kuin hänen efektiivinen annoksensa ylittää 1 mSv:n. Päiväntasaajan läheisyydessä lentoaika on 750 tuntia.

On huomattava, että laskennassa on käytettävä todellista lentoaikaa, joka on aina pienempi kuin kokonaislentoaika (niin sanotut blokkitunnit).

Esimerkki 2. Jos työntekijä lentää vuodessa 500 tuntia reitillä, joka on lähellä 60° pohjoista leveyspiiriä ja jonka tyypillinen lentokorkeus on 33 000 jalkaa, ja lisäksi 300 tuntia vuodessa päiväntasaajan läheisyydessä reitillä, jonka tyypillinen lentokorkeus on 39 000 jalkaa, hänen vuosittainen efektiivinen annoksensa on $500 \text{ h} / 320 \text{ h} \times 1 \text{ mSv} + 300 \text{ h} / 490 \text{ h} \times 1 \text{ mSv} = 2,2 \text{ mSv}$.

Taulukko. Arvioita lentoajoista, joista aiheutuu 1 mSv:n suuruinen efektiivinen annos eri lentokorkeuksilla leveyspiirillä 60 °N ja päiväntasaajalla. Taulukon lentoajat ovat todellisia lentoaikoja, eivät kokonaislentoaikoja.

Lentokorkeus (jalkaa)	Lentokorkeus (km)	Lentoaika (h) leveyspiirillä 60 °N	Lentoaika (h) päiväntasaajalla
27 000	8,23	630	1 330
30 000	9,14	440	980
33 000	10,06	320	750
36 000	10,97	250	600
39 000	11,89	200	490
42 000	12,80	160	420
45 000	13,72	140	380
48 000	14,63	120	350

LIITE B

SÄTEILYALTISTUKSEN SUUREET

Säteilyaltistuksen enimmäisarvot on annettu suureina **ekvivalenttiannos** ja **efektiivinen annos**. Nämä ovat laskennallisia suureita, joita ei voida suoraan mitata. Avaruussäteilyn mitauksessa ja myös laskennallisissa arvioissa voidaan käyttää suuretta **vapaa annosekvivalentti**, jonka avulla voidaan laskea ekvivalenttiannoksen ja efektiivisen annoksen likiarvot. Kaikki edellä mainitut suureet perustuvat fysikaalisesti mitattavaan, ionisoivan säteilyn annosta kuvaavaan suureeseen **absorboitunut annos**.

Absorboitunut annos

Absorboitunut annos kertoo, kuinka paljon energiaa säteilystä on siirtynyt kohdeaineeseen sen massayksikköä kohden.

Absorboitunut annos voidaan ilmoittaa missä tahansa väliaineessa, johon säteily kohdistuu. Kun säteilyn kohteena on ihminen, absorboitunut annos ilmoitetaan yleensä jonkin yksittäisen kudoksen tai elimen keskimääräisenä absorboituneena annoksena.

Absorboituneen annoksen yksikkö on joule kilogrammaa kohden (J/kg). Yksikölle on annettu erityisnimi gray (Gy). Koska yksi gray on erittäin suuri säteilyannos, yleensä yksikkönä käytetään grayn tuhannesosaa milligraytä (mGy) tai miljoonasosaa mikrograytä (μ Gy).

Ekvivalenttiannos

Ionisoivan säteilyn terveydelle haitalliset vaikutukset riippuvat paitsi absorboituneen annoksen suuruudesta myös säteilyn laadusta. Siksi kudokselle tai elimelle aiheutuvaa terveydellistä haittaa kuvaamaan on määritelty myös suure ekvivalenttiannos. Ekvivalenttiannos saadaan, kun kudoksen tai elimen keskimääräinen absorboitunut annos kerrotaan kullekin säteilylaadul-

le ominaisella painotuskertoimella. Painotuskerroin määräytyy sen mukaan, miten säteilylaatu kykenee aiheuttamaan haittaa elävässä kudoksessa.

Sikiön säteilyaltistusta arvioitaessa eri elinten ja kudosten ekvivalenttiannosta ei yleensä lasketa erikseen vaan ekvivalenttiannos määritetään koko sikiölle.

Ekvivalenttiannoksen yksikkö on J/kg, kuten absorboituneen annoksenkin, mutta selvyuden vuoksi yksikköä kutsutaan nimellä sievert (Sv). Sen tuhannesosa on millisievert (mSv) ja miljoonasosa mikrosievert (μ Sv).

Efektiivinen annos

Eri elimet ja kudokset ovat eri tavalla herkkiä säteilyn myöhäisvaikutuksille. Elimiin tai kudoksiin kohdistuneen säteilyaltistuksen terveydellistä kokonaishaittaa kuvaa suure efektiivinen annos. Efektiivinen annos saadaan, kun ekvivalenttiannos kerrotaan elimen tai kudoksen säteilyherkkyyttä kuvaavalla painotuskertoimella ja nämä painotetut annokset lasketaan yhteen. Efektiivisen annoksen avulla voidaan arvioida säteilyn aiheuttamien satunnaisten haittavaikutusten riskiä. Efektiivisen annoksen yksikkö on sievert (Sv).

Vapaa annosekvivalentti

Kun halutaan tehdä mittauksia tai laskennallisia arvioita säteilykentässä, joka aiheutuu syvälle kohteeseen tunkeutuvasta säteilystä, soveltuva suure on vapaa annosekvivalentti. Myös vapaan annosekvivalentin yksikkö on sievert (Sv).

Absorboituneen annoksen, ekvivalenttiannoksen, efektiivisen annoksen ja vapaan annosekvivalentin määritelmät sekä säteilyn ja eri kudosten ja elinten painotuskertoimet on esitetty tarkemmin ohjeessa ST 7.2.

ST-OHJEET (4.7.2005)

Yleiset ohjeet

- ST 1.1 Säteilytoiminnan turvallisuusperusteet, 23.5.2005
- ST 1.3 Säteilylähteiden varoitusmerkinnät, 10.11.1999
- ST 1.4 Säteilyn käyttöorganisaatio, 16.4.2004
- ST 1.5 Säteilyn käytön vapauttaminen turvallisuusluvasta ja ilmoitusvelvollisuudesta, 1.7.1999
- ST 1.6 Säteilysojelutoimet työpaikalla, 29.12.1999
- ST 1.7 Säteilysojelukoulutus terveydenhuollossa, 17.2.2003
- ST 1.8 Säteilyn käyttöorganisaatiossa toimivien henkilöiden pätevyys ja pätevyyden edellyttämä säteilysojelukoulutus, 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 Lääketieteelliset röntgentutkimuslaitteet ja niiden käyttö, 27.8.1992
- ST 3.4 Kuvanvahvistin-televisioketjun laadunvalvonta, 24.10.1991
- ST 3.5 Lääketieteellisten röntgentutkimuslaitteiden ja röntgenfilmien kehityksen laadunvalvonta, 3.12.1991
- 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, 17.2.1999
- ST 5.3 Ionisoivan säteilyn käyttö fysiikan ja kemian opetuksessa, 17.2.1999

- 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, 17.2.1999

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, 25.2.2000
- ST 7.2 Säteilyaltistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laskemisperusteet, 1.7.1999
- ST 7.3 Sisäisestä säteilystä aiheutuvan annoksen laskeminen, 1.7.1999
- ST 7.4 Säteilyannosten rekisteröinti 25.2.2000
- ST 7.5 Säteilytyötä tekevien työntekijöiden terveystarkkailu, 29.12.1999

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 Yleisöesityksissä käytettävien suuritehoisten laserlaitteistojen säteilyturvallisuus, 8.10.1993

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