

YDINLAITOKSEN SÄTEILYMITTAUKSET

1	JOHDANTO	3
2	SOVELTAMISALA	3
3	YDINLAITOKSEN SÄTEILYMITTAUSJÄRJESTELMÄT JA -LAITTEET	4
3.1	Säteilymittausjärjestelmien yleiset vaatimukset	4
3.2	Kiinteästi asennetut ulkoisen säteilyn mittaukset	5
3.3	Kiinteästi asennetut ja siirrettävät ilman aktiivisuusmittaukset	5
3.4	Kiinteästi asennetut prosessin säteilymittaukset	5
3.5	Kiinteästi asennetut radioaktiivisten päästöjen mittaukset	6
3.6	Siirrettävät säteilymittauslaitteet	6
3.7	Laboratorion aktiivisuusmittauslaitteet	6
3.8	Säteilymittauslaitteiden ominaisuudet	6
3.9	Säteilymittausjärjestelmiä ja -laitteita koskevat suunnitelmat	7
4	SÄTEILYMITTAUSJÄRJESTELMIEN JA -LAITTEIDEN VALMISTUS, ASENNUS JA KÄYTTÖÖNOTTO	8
5	SÄTEILYMITTAUSJÄRJESTELMIEN JA -LAITTEIDEN KÄYTTÖ, MÄÄRÄAIKAISKOKEET JA KUNNOSSAPITO	9
6	SÄTEILYTURVAKESKUKSEN VALVONTAMENETTELYT	9
	MÄÄRITELMÄT	10
	VIITTEET	11

Uusien ydinlaitosten osalta tämä ohje on voimassa 1.12.2013 alkaen toistaiseksi. Rakenteilla olevilla ja käyville ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä. Ohje kumoaa ohjeen YVL 7.11.

Ensimmäinen painos
Helsinki 2013

ISBN 978-952-478-889-2 (nid.) Kopijyvä Oy 2013
ISBN 978-952-478-890-8 (pdf)
ISBN 978-952-478-891-5 (html)

Valtuutusperusteet

Ydinenergialain (990/1987) 7 r § 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 § 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. Ydinenergialain (990/1987) mukaan *ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle*. Tämän mukaisesti ydinlaitoksen suunnittelussa on huolehdittava työntekijöiden ja ympäristön säteilyturvallisuudesta. Tavoitteena on, että työntekijöiden säteilyannokset voidaan pitää niin pieninä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista ja että asetettuja annosrajoja ei ylitetä. Yksilön säteilyaltistusta koskevat enimmäisarvot esitetään säteilylain (592/1991) nojalla annetussa asetuksessa (1512/1991).

102. Valtioneuvoston asetuksessa (717/2013) esitetään ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevat yleiset määräykset. Asetuksen 3. luvussa esitetään säteilyaltistusta ja radioaktiivisten aineiden päästöjä koskevat määräykset sekä asetuksen 27 §:ssä säteilymittauksia ja radioaktiivisten aineiden päästöjen valvontaa koskevat määräykset.

103. Valtioneuvoston asetuksessa (736/2008) esitetään ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuutta koskevat yleiset määräykset. Asetuksen 2. luvussa esitetään säteilyturvallisuuksiä koskevat määräykset ja asetuksen 18 §:ssä käyttötoimintaa ja säteilymittauksia koskevat määräykset.

104. Ydinlaitoksen ja sen ympäristön säteilyturvallisuuden varmistamisessa käytetään hyväksi kiinteästi asennettuja ja siirrettäviä säteilymittausjärjestelmiä ja -laitteita. Niillä mitataan säteilyannosnopeutta ja säteilyannosta laitoksen tiloissa sekä valvotaan radioaktiivisten aineiden määrää järjestelmissä. Lisäksi niillä mitataan radioaktiivisten aineiden päästöjä.

105. Ydinlaitoksen säteilymittausjärjestelmiltä ja -laitteilta edellytetään korkeaa laatua ja toimintavarmuutta, koska niillä on välitön kohteen säteilyturvallisuuteen liittyvä valvontatehtävä ja niitä käytetään ydinlaitoksen hälytys- ja ohjaustoiminnoissa. Hälytys- ja ohjaustoimintoihin liittyvien mittausten turvallisuusmerkitys riippuu ydinlaitoksen turvallisuusratkaisuista. Ohjaustoiminnot voivat sisältää reaktorin suojaustoiminnon tai prosessin ohjauksen.

106. Säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden erityisvaatimuksia muihin automaatiojärjestelmiin ja laitteisiin verrattuna aiheuttavat mm. eri anturityypit ja niiden fysikaaliset mittauseräät, näytteenkeruujärjestelyt sekä suojaus taustasäteilyltä. Säteilymittauslaitteiden suorituskyky on yhteydessä säteilyn mittauksen fysikaaliseen toteutukseen liittyviin tilastollisiin ilmiöihin. Säteilymittauslaitteiden kaikkia ominaisuuksia ei voida testata valmistus- ja käyttöpaikalla vaan asianmukaisessa säteilyn mittanormaallilaboratoriossa.

2 Soveltamisala

201. Tätä ohjetta sovelletaan ydinlaitoksen säteilymittausjärjestelmien suunnitteluun. Ohjeessa esitetään vaatimuksia ydinlaitoksen kiinteästi asennettujen säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden sekä siirrettävien säteilymittauslaitteiden suunnittelusta, valmistuksesta, asentamisesta, käyttöönotosta laitoksella ja käytöstä sekä kuvataan näitä asioita koskevia valvontamenettelyjä.

202. Osa ohjeessa esitetyistä säteilymittausjärjestelmiä koskevista vaatimuksista on kohdennettu vain ydinvoimalaitoksille, mutta vastaavia periaatteita voidaan soveltaa myös muissa ydinlaitoksissa.

203. Säteilymittausjärjestelmät ovat automaatiojärjestelmiä, joita koskevat erityisvaatimukset annetaan tässä ohjeessa. Siirrettävät säteilymittauslaitteet ovat joko yksittäisiä laitteita tai muodostavat laitekokonaisuuksia, joita koskevat vaatimukset annetaan myös tässä ohjeessa. Säteilymittausjärjestelmiä ja -laitteita koskevat lisäksi seuraavien ohjeiden vaatimukset: YVL B.1 ”Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu”, YVL B.2 ”Ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu” ja YVL E.7 ”Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet”. Ydinlaitoksen ja sen järjestelmien käyttöönottoa ja siihen liittyviä menettelyjä käsitellään ohjeessa YVL A.5 ”Ydinlaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto”. Yleisiä vaatimuksia säteilymittausten tarkkuudesta sekä säteilymittarien hyväksymisestä, kalibroinnista ja toimintakunnon tarkistamisesta esitetään muiden kuin ydinlai-

tosten osalta ohjeessa ST 1.9 ”Säteilytoiminta ja säteilymittaukset”.

204. Ydinlaitoksen tilojen ja järjestelmien säteilyturvallisuusvaatimukset esitetään ohjeessa YVL C.1 ”Ydinlaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus”. Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjä käsitellään ohjeessa YVL C.3 ”Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta”, ympäristön säteilyvalvontaa ohjeessa YVL C.4 ”Ydinlaitoksen ympäristön säteilyturvallisuus” sekä ydinlaitoksen työntekijöiden säteilysuojelua laitosten käytön aikana ohjeessa YVL C.2 ”Ydinlaitoksen työntekijöiden säteilysuojelu ja säteilyaltistuksen seuranta”. Päästöjen arviointia valmiustilanteissa käsitellään ohjeessa YVL C.5 ”Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt”. Ydinlaitoksen matala- ja keskiaktiivisten jätteen käsittelyä ja varastointia sekä ydinlaitoksen käytöstäpoistoa koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL D.4 ”Matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteen käsittely ja ydinlaitoksen käytöstäpoisto”. Radionuklidilaboratorioita koskevat yleiset vaatimukset esitetään ohjeessa ST 6.1 ”Säteilyturvallisuus avolähteiden käytössä”.

3 Ydinlaitoksen säteilymittausjärjestelmät ja -laitteet

3.1 Säteilymittausjärjestelmien yleiset vaatimukset

301. Ydinlaitoksessa on oltava kiinteästi asennettuja säteilymittausjärjestelmiä tilojen, laitoksen prosessien, päästöjen, käytetyn ydinpoltoaineen, ydinjätteen ja ympäristön säteilyn valvontaa varten. Kiinteästi asennettuja mittausjärjestelmiä täydentämässä ydinlaitoksella on oltava siirrettäviä tai paikallisesti asennettuja mittauslaitteita. Lisäksi on oltava käytettävissä laboratoriotilat ja -laitteet radioaktiivisten näytteiden analysointia varten sekä henkilökohtaiseen annosvalvontaan tarvittava laitteisto. Säteilymittausjärjestelmiä ja laitteita koskevat tämän ohjeen lisäksi erityisesti ohjeiden YVL B.1, YVL B.2 ja YVL E.7 vaatimukset.

Ympäristön säteilyvalvontaa koskevat tarkemmat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL C.4.

302. Onnettomuuksien seuranta ja hallintaa varten ydinvoimalaitokseen on suunniteltava säteilymittaus- ja valvontainstrumentointi, jolla käyttöhenkilökunta saa riittävästi tietoa tilanteen arvioimiseksi sekä toimenpiteiden suunnittelemiseksi ja toteuttamiseksi. Onnettomuuksissa on voitava suorittaa ainakin

- suojarakennuksen annosnopeuden mittaus
- primäärijäähdytteessä olevien radioaktiivisten aineiden näytteenotto ja pitoisuuksien määrittäminen laboratoriossa
- suojarakennuksen kaasutilassa ja vedessä olevien radioaktiivisten aineiden näytteenotto ja pitoisuuksien määrittäminen laboratoriossa
- radioaktiivisten aineiden päästön jatkuvatoiminen mittaus sekä näytteenotto poistokaasupiipusta ja pitoisuuksien määrittäminen laboratoriossa
- annosnopeuden mittaus voimalaitosalueella ja suojavyöhykkeellä (ulkoisen säteilyn annosnopeuden mittaussasemien ja keräysasemien tarkemmat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL C.4).

303. Kaikissa niissä ydinlaitoksen elinkaaren vaiheissa, joissa radioaktiivisia aineita voi esiintyä ydinlaitoksella, on oltava käytettävissä säteilymittauksia riittävässä laajuudessa.

304. Käytöstäpoiston aikana säteilymittausjärjestelmän laajuus ja suunnitteluperusteet on tarkistettava ennen jokaista käytöstäpoistosuunnitelmassa esitettyä laajempaa toteutusvaihetta.

305. Radioaktiivisten aineiden päästöjen mitaamiseen sekä onnettomuuksien seurantaan ja hallintaan tarkoitettujen jatkuvatoimisten mittausjärjestelmien on toimittava yksittäisvikautumisen sattuessa. Yksittäisvikakriteeriä on sovellettava myös reaktorihallin ja käytetyn polttoaineen varastotilojen ulkoisen annosnopeuden mittauksiin sekä sellaisten säteilymittausten suunnitteluun, joilla on työntekijöiden säteilyannosta rajoittava ohjaustoiminto (esimerkiksi ydinpoltoaineen siirtokoneen säteilymittaus).

306. Ydinlaitoksen kiinteästi asennettujen, turvallisuusluokiteltujen säteilymittausjärjestelmien sähkönsyöttö on varmennettava ohjeen YVL B.1 luvun 5.4 mukaisesti. Varmennuksen perusteet ja toteutus sekä mahdollinen tarve katkottomalle sähkönsyötölle on esitettävä kustakin mittauslaitteesta ja siihen liittyvästä toiminnasta.

307. Säteilymittauslaitteiden ja niiden oheislaitteiden sijainti on esitettävä alustavassa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa sekä järjestelmän ennakkotarkastusaineistossa. Säteilyilmäsimen sijainti huonetilassa tai prosessijärjestelmässä on esitettävä siten, että mittaamisen kannalta huomioitavat ympäristörasitteet voidaan todentaa ja laitteen mittaama avaruusgeometria voidaan osoittaa. Radioaktiivisuuden mittaamiseen liittyvien näytteenottokanavien ja näytteenottoharavien sijainti ja rakenne on esitettävä turvallisuusselosteessa ja järjestelmän ennakkotarkastusaineistossa.

3.2 Kiinteästi asennetut ulkoisen säteilyn mittaukset

308. Kiinteästi asennettuja ulkoisen säteilyn valvontajärjestelmän mittauslaitteita on oltava valvonta-alueella erityisesti sellaisissa luoksepäästävissä tiloissa, joissa laitoksen käyttötilan muutokset tai muut tapahtumat voivat aiheuttaa paikallisen annosnopeuden olennaisen kasvun. Mittauslaitteita on kevytvesireaktorilaitoksissa sijoitettava ainakin seuraaviin tiloihin:

- reaktorisuojarakennukseen
- reaktorihalliin
- käytetyn polttoaineen varastoihin sekä polttoaineen siirtokoneeseen
- ydinjätteiden käsittely- ja varastointitiloihin
- dekontaminointitiloihin.

309. Vakavan onnettomuuden aikana toimimaan tarkoitettujen suojarakennuksen ulkoisen annosnopeuden mittauslaitteiden on pystyttävä näyttämään annosnopeus, joka aiheutuu, kun reaktorisydämen radioaktiivisia aineita vapautuu suojarakennukseen. Mittausalueen ala- ja ylärajan asianmukaisuus on erikseen osoitettava vaatimusmäärittelyyn liitettävällä analyysillä.

3.3 Kiinteästi asennetut ja siirrettävät ilman aktiivisuusmittaukset

310. Ilman aktiivisuuskonsentraatio on määritettävä sellaisissa valvonta-alueen luoksepäästävissä tiloissa, joiden ilmassa voi esiintyä käytön ja seisokin aikana työntekijöiden säteilyannosten kannalta merkittäviä määriä radioaktiivisia aineita. Määrittäminen voi perustua jatkuvasti mitaaviin kiinteästi asennettuihin tai siirrettäviin mittauslaitteisiin tai kerätyn näytteen analysointiin laboratoriossa. Painevesireaktorin suojarakennuksessa ilman aktiivisuuskonsentraatio on kyettävä mittaamaan jatkuvasti.

311. Ilman aktiivisuuskonsentraation mittaaminen on tehtävä siten, että näytteenotto on mahdollisimman edustava paikallisista pitoisuuseroista huolimatta. Lisäksi mittauslaitteet on sijoitettava tai näyte kerättävä siten, ettei merkittävä ilman aktiivisuuskonsentraatio jää havaitsematta. Mahdollisten radioaktiivisten aineiden sijainti sekä tilan ilmastoitus on otettava huomioon.

312. Mikäli havaittavalla aktiivisuuskonsentraatiolla voi olla merkitystä työntekijöiden säteilyturvallisuuteen tai ympäristöpäästöihin, mittauslaite on mahdollisuuksien mukaan varustettava ilmastointijärjestelmien ohjaustoiminnalla (esimerkiksi suodatuksen käynnistys).

313. Suojarakennuksen kaasutilan radionuklidikonsentraatiot on pystyttävä arvioimaan näytteenoton tai muun menetelmän perusteella myös vakavien onnettomuuksien aikana. Suojarakennuksen kaasutilan näytteenottoon perustuvien mittauslaitteiden jodi-isotooppien ja hiukasmaisten radioaktiivisten aineiden pitoisuuksien mittausalueen on ulotuttava vähintään arvoon 10^{15} Bq/m³ tai mittausalueen riittävyys on erikseen osoitettava. Näytteenoton sijaintipaikat on perusteltava.

3.4 Kiinteästi asennetut prosessin säteilymittaukset

314. Ydinlaitoksen järjestelmissä on oltava kiinteästi asennettuja säteilymittauslaitteita, joilla tarkkaillaan nesteiden ja kaasujen radioaktiivisuutta mahdollisten polttoainevaurioiden ja radioaktiivisten aineiden vuotojen varalta sekä valvotaan järjestelmien käyttötilaa. Mittauslaitteita

on oltava mm. radioaktiivisten kaasujen käsitte-lyjärjestelmässä ja sellaisissa höyry- ja vesipiireissä, jotka voivat kontaminoitua radioaktiivisia aineita sisältävien järjestelmien vuotojen takia.

315. Painevesireaktorissa on lisäksi tarkkailtava kiinteästi asennetuilla säteilymittauslaitteilla ainakin primäärijäähdytteen ja sen puhdistusjärjestelmän sekä höyrystimien ulospuhallusjärjestelmän ja lauhduttimen poistokaasujärjestelmän aktiivisuutta. Painevesireaktorissa on myös oltava primääri–sekundäärivuodon nopeaa havaitsemista varten kiinteästi asennettu säteilymittausjärjestelmä.

316. Kiehumusvesireaktorissa on lisäksi tarkkailtava kiinteästi asennetuilla säteilymittauslaitteilla ainakin tuorehöyryn ja turpiinin lauhduttimen poistokaasujen aktiivisuutta.

3.5 Kiinteästi asennetut radioaktiivisten päästöjen mittaukset

317. Merkittäviä radioaktiivisten aineiden päästöreittejä ilmaan ja veteen on seurattava säteilymittausjärjestelmillä, jotka ovat kiinteästi asennettuja ja jatkuvatoimisia. Radioaktiivisten aineiden päästöjen valvontaa käsitellään tarkemmin ohjeessa YVL C.3.

3.6 Siirrettävät säteilymittauslaitteet

318. Ydinlaitoksella on oltava kannettavia laitteita, joilla mitataan gammasäteilyn annosnopeutta työkohteissa ja laitoksen tiloissa. Osan mittauslaitteista on oltava teleskooppivarrella varustettuja, jotta niillä voidaan tehdä mittauksia etäältä säteilevästä kohteesta. Onnettomuuden aikana tehtäviä mittauksia varten on oltava riittävästi sellaisia siirrettäviä ulkoisen säteilyn mittauslaitteita, joiden mittausalueen yläraja on vähintään 10 Gy/h (Sv/h).

319. Neutronisäteilyn mittauslaitteita on oltava sellaisia tiloja ja tilanteita varten, joissa saattaa esiintyä neutronisäteilyä (mukaan lukien käytetyn polttoaineen siirrot).

320. Siirrettäviä ilman aktiivisuuskonsentraation mittalaitteita on käytettävä sellaisissa työkohteissa, joissa kiinteästi asennettu mittauslaitteisto ei anna edustavaa tulosta.

321. Ydinlaitoksella on oltava siirrettäviä pintakontaminaation (ensisijaisesti beeta- mutta myös alfasäteilyn) mittaus- ja näytteenkeräyslaitteita eri käyttötilanteita varten.

322. Valvonta-alueen poistumisreiteillä on oltava mittauslaitteisto, jolla tarkistetaan valvonta-alueelta poistuvan henkilön työvälineiden, suojavaatetuksen ja ihon puhtaus.

323. Ydinvoimalaitoksella on oltava sisäisen kontaminaation mittauslaite, jolla kyetään havaitsemaan ihmiskehoon joutuneet radioaktiiviset aineet. Mittauslaitteelle asetettavia vaatimuksia käsitellään tarkemmin ohjeessa YVL C.2.

3.7 Laboratorion aktiivisuusmittauslaitteet

324. Ydinvoimalaitoksen laboratoriossa on oltava kehittyneet mittaus- ja analyysilaitteistot. Tärkeimpien parametrien mittaamiseen ja analysointiin on oltava varalaitteistot. Normaalikäytön tilanteissa alfa-, beeta- ja gammasäteilylle on oltava laitteistot nuklidikohtaisten aktiivisuuksien määrittämiseen. Onnettomuustilanteessa on pystyttävä määrittämään nuklidikohtaiset gamma-aktiivisuudet. Kokonaisaktiivisuuden mittaamiseen on oltava laitteistot alfa- ja beetasäteilylle. Radionuklidilaboratorioita koskevat yleiset vaatimukset esitetään ohjeessa ST 6.1 ”Säteilyturvallisuus avolahteiden käytössä”.

325. Radioaktiivisten aineiden analyysijä varten on oltava tehokkaat ja kelpuutetut kemialliset erotusmenetelmät ja gammamittauksia varten riittävä määrä erilaisia kalibroituja mittausgeometrioita.

326. Laboratoriossa sijaitsevien tärkeimpien analyysilaitteiden sähkönsyöttö on varmennettava.

3.8 Säteilymittauslaitteiden ominaisuudet

327. Säteilymittauslaitteiden on pystyttävä mitaamaan koko sillä alueella, jolla mitattava suure voi vaihdella käyttötilanteissa tai onnettomuuksissa. Jos on tarpeen käyttää kahta tai useampaa mittauskanavaa kohteen mittausalueen kattamiseksi, näillä mittauskanavilla on oltava riittävän laaja yhteinen mittausalue.

328. Mittauslaitteen on kyettävä säilyttämään mittausalueen maksimiarvon osoitus sellaisesakin tilanteessa, jossa mittausalueen enimmäisarvo ylittyy.

329. Ulkoisen gammasäteilyn mittalaitteiden vasteen on täytettävä standardien määrittelemät vaatimukset sekä kalibroitamisäteilyllä että säteilyn energian funktiona, ainakin kun säteilyn energia on 80 keV...1,5 MeV.

330. Mittauslaitteiston osoituksen on kyettävä seuraamaan mittausarvojen vaihteluja suunnittelussa käytettyjen standardien vaatimusten mukaisesti.

331. Mikäli ^{16}N on pääasiallinen säteilyn lähde, vaste korkeaenergiselle gammasäteilylle on tunnettava. Jos mittauskohteessa voi esiintyä myös muuta kuin gammasäteilyä (beeta, neutronit), niiden vaste ja vaikutus mittaukseen on tunnettava sekä otettava huomioon.

332. Aktiivisuuspitoisuuden ja pintakontaminaation mittaamiseen tarkoitettujen laitteiden vaste on tunnettava. Mittauslaitteen on kyettävä erottamaan normaalin taustasäteilyn muutoksien vaikutukset, ja mittausalueiden on lisäksi ylitettävä ohjeessa YVL C.2 esitetyt valvonta-alueen ylimmän luokan kontaminaation raja-arvot vähintään tekijällä kymmenen.

333. Työntekijöiden säteilyaltistuksen reaaliaikaisten mittauslaitteiden on syväannoksen energiavasteen ja mittaustarkeyden suhteen täytettävä ne suunnittelussa käytettävien standardien vaatimukset, jotka koskevat ulkoisen gammasäteilyn mittalaitteita.

334. Kiinteästi asennettujen mittauslaitteiden säteilymittaustiedot on käyttötarkoituksen mukaan esitettävä kootusti laitoksen valvomossa. Mittaustulokset on myös tallennettava ja varmennettava siten, että laitoksen käyttötapahtumia ja onnettomuuksia voidaan jälkikäteen analysoida. Laitoksella voi kuitenkin olla kiinteästi asennettuja säteilymittauksia, joiden mittaustietoja ei ole tarpeen esittää valvomossa. Tällaisia laitteita ovat mm. analysaattorit, joilla saadaan

rinnakkaista tietoa laboratorioissa sijaitsevien analysaattorien kanssa.

335. Kiinteästi asennetuissa säteilymittauslaitteissa on pääsääntöisesti oltava paikalliset hälyttimet, jotka ilmaisevat laitteiden epäkuntoisuuden ja hälytysrajan ylittymisen. Hälytyksen on välityttävä myös valvomoon tai erilliseen valvontakeskukseen. Hälytysrajojen ja muiden laitteiston asetusten toteutus on suunniteltava siten, että niiden muutoksia voivat tehdä vain niihin valtuutetut henkilöt eikä hälytys lopu ilman käyttäjän toimenpiteitä.

336. Luvanhaltijan on esitettävä säteilymittausjärjestelmän vaatimusmäärittelyssä suunnittelussa noudatettavat standardit. Niiden tulee kattaa myös standardit, joilla täytetään säteilymittauslaitteiden olennaiset vaatimukset. Viitteisiin on koottu julkaisuhetkellä voimassa olevia säteilymittausstandardeja.

3.9 Säteilymittausjärjestelmiä ja -laitteita koskevat suunnitelmat

337. Ohjeissa YVL B.1 ja YVL E.7 esitetään yleiset vaatimukset automaatiojärjestelmien ja -laitteiden periaatesuunnitelmien, vaatimusmäärittelyjen, ennakkotarkastusaineistojen, laadunhallintaa ja käyttöönottoa koskevien suunnitelmien, kelpoistussuunnitelmien, soveltuvuusarvioiden ja turvallisuusselosteiden sisällöstä ja toimittamisesta STUKille. Näiden vaatimusten lisäksi kaikkien luokkaan EYT/STUK kuuluvien säteilymittauslaitteiden lopullisista soveltuvuusarvioista on toimitettava STUKille tiedoksi ohjeen YVL E.7 vaatimusten 348 ja 349 mukaiset luvanhaltijan johtopäätökset ja arviot laitteen soveltuvuudesta ja vaatimuksenmukaisuudesta.

338. Kannettavat tai siirrettävät säteilysuojelutarkoituksessa käytettävät säteilymittalaitteet voivat muodostaa kokonaisuuden, joka voidaan pitää järjestelmänä. Tällaisista kokonaisuuksista on toimitettava ohjeen YVL B.1 luvun 6 mukaisesti järjestelmäennakkotarkastusaineisto STUKille tiedoksi. Laitteisiin tai laitekokonaisuuksiin kuuluvien ohjelmistojen analyysimenetelmät ja tiedonkäsittely on kuvattava tässä aineistossa. Lisäksi tällaisen järjestelmän yk-

sittäisiä laitteita koskevista lopullisista soveltuvuusarvioista on toimitettava STUKille tiedoksi ohjeen YVL E.7 vaatimusten 348 ja 349 mukaiset luvanhaltijan johtopäätökset ja arviot laitteiden soveltuvuudesta ja vaatimuksenmukaisuudesta.

339. Laboratoriossa sijaitsevista tai laboratorion hallinnoimista radioaktiivisuusmittauslaitteista, jotka eivät kuulu laitoksen turvallisuusluokiteltuihin laitteisiin, on toimitettava niitä koskevista lopullisista soveltuvuusarvioista STUKille tiedoksi ohjeen YVL E.7 vaatimusten 348 ja 349 mukaiset luvanhaltijan johtopäätökset ja arviot laitteiden soveltuvuudesta ja vaatimuksenmukaisuudesta.

4 Säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden valmistus, asennus ja käyttöönotto

401. Ydinlaitoksen säteilymittausjärjestelmien ja laitteiden vaatimustenmukaisuus on osoitettava tyyppitesteissä, valmistuksen yhteydessä tehtävissä tarkastuksissa ja testeissä sekä laitospaikalla tehtävässä vastaanottotarkastuksessa, asennustarkastuksessa ja koekäytössä sekä käyttöönottotarkastuksessa. Luvanhaltijan on valvottava laitteiden valmistusta ja valmistuksen aikaista laadunhallintaa. Luvanhaltijan on tehtävä omat vastaanotto-, asennus- ja käyttöönottotarkastukset turvallisuusluokitelluille säteilymittauslaitteille. Tarkemmat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL E.7.

402. Turvallisuusluokkaan 2 ja turvallisuusluokan 3 keskeiseen onnettomuusinstrumentointiin kuuluvilla säteilymittauslaitteilla on oltava tyyppihyväksyntä. Sähkö- ja automaatiolaitteiden tyyppihyväksyntää on kuvattu tarkemmin ohjeessa YVL E.7.

403. STUKille on varattava mahdollisuus tarkastaa turvallisuusluokiteltujen säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden valmistusta ja valmistuksen aikaista laadunhallintaa, asennustoimintaa sekä käyttöönottoa. Ohjeessa YVL E.7 esitetään yleiset vaatimukset automaatiojärjes-

telmien ja -laitteiden valmistuksen, asennuksen ja käyttöönoton aikaisten aikataulujen, testiohjelmien ja tulosraporttien toimittamisesta STUKille. Ohjeessa YVL A.5 esitetään vaatimukset järjestelmien koekäyttöohjelmien ja tulosraporttien toimittamisesta STUKille.

404. Luvanhaltijan tekemän säteilymittauslaitteiden asennustarkastuksen on sisällettävä asennusten, kytkentöjen ja toimilaitteiden tarkastukset ja testit. Myös mittauksiin liittyvien virtauskanavien ja liitosten tiiviys on tarkastettava.

405. Koekäytössä on osoitettava, että hälytykset sekä hälytysrajat toimivat.

406. Taustasäteilyn määrä ja mahdollinen häiriövaikutus mittauksiin on todennettava koekäytön yhteydessä.

407. Kiinteästi asennetun mittauskanavan kalibrointi on tarkistettava koekäytön yhteydessä käyttämällä sopivaa säteilylähdettä tai radioaktiivista ainetta. Suojarakennuksen ulkoisen säteilyn mittaamiseen tarkoitettujen mittauslaitteiden on kalibroitava koko mittausalueellaan. Suuren annosnopeuden mittaamiseen tarkoitettujen gammasäteilyn mittauslaitteiden on kalibroitava koko käyttöalueellaan STUKin hyväksymässä laboratoriossa ennen kuin ne otetaan käyttöön.

408. Kiinteästi asennetun säteilymittausilmäimen vaste on määriteltävä todellisessa mittausgeometriassa. Jos radioaktiivinen kalibroitilähde tai mittausgeometria poikkeaa mittauslaitteiston käyttötilanteesta, kalibroitimitaustulosten ja käyttömittaustulosten välinen vastaavuus on arvioitava ja tiedot tallennettava.

409. Päästömittausjärjestelmien koekäytön aikana on tehtävä kattavat toiminnan osoittavat kokeet, joihin kuuluvat myös merkkiainekokeet näytteenoton edustavuuden osoittamiseksi.

410. Neutronisäteilyn mittaamiseen tarkoitettujen laitteiden toiminnan lineaarisuus on tarkastettava ennen käyttöönottoa. Kutakin tyyppiä edustava laite on toimitettava kalibroitavaksi STUKin hyväksymään laboratorioon.

411. Pintakontaminaation määrittämiseen käytettävien mittauslaitteiden toiminta on tarkastettava laitoksen radionuklidien säteilyenergian jakautumaa vastaavilla beetasäteilyn pintalähteillä. Laitoksella on oltava sellainen testilähde, joka vastaa valvonta-alueen alimman luokan pinta-kontaminaation beetasäteilyn raja-arvoa.

412. Kemian laboratorion aktiivisuusanalysointilaitteilla tehtävissä mittauksissa käytettävät menetelmät on validoitava ennen analysointilaitteiden käyttöönottoa.

5 Säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden käyttö, määräaikaiskokeet ja kunnossapito

501. Säteilymittausjärjestelmille ja -laitteille on laadittava käyttöohjeet. Käyttöohjeiden on kaettava normaalit käyttötilat ja onnettomuudet. Säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden keskeiset käyttöohjeet on toimitettava STUKille tiedoksi.

502. Säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden kuntoa on valvottava säännöllisesti ydinlaitoksen käytön aikana. Tätä tarkoitusta varten on säteilymittausjärjestelmille ja -laitteille laadittava ennakkohuolto-, kunnonvalvonta- ja määräaikaiskoeohjelmat.

503. Ydinlaitoksen turvallisuusteknisissä käyttöehdoissa on esitettävä vaatimukset turvallisuuden kannalta tärkeiden säteilymittausjärjestelmien ja laitteiden käyttökuntauudesta ja määräaikaiskokeista.

504. Ennakkohuolto-ohjelmassa on esitettävä selkeät säteilymittausjärjestelmiin ja -laitteisiin kohdistuvat huoltotoimet, joilla varmistetaan, että järjestelmät ja laitteet toimivat luotettavasti ja suunnitelmien mukaisesti. Kunnonvalvonnalla on varmistuttava siitä, että laitteiden yleinen toimintakunto säilyy ja esimerkiksi mittausolosuhteet säilyvät mittauspaikoilla suunnitelmien mukaisina.

505. Määräaikaiskoeohjelmassa on esitettävä järjestelmä- ja laitekohtaisesti ne toimintakokeet, joilla säännöllisin aikavälein todennetaan järjestelmien ja laitteiden suunnitelmien mukainen toiminta. Ohjelmassa on esitettävä kokeiden suoritusasteet tai ne laitoksen käyttötilat, joissa kokeet ovat tarpeen. Koemenettelyt ja kokeiden hyväksymiskriteerit on määriteltävä ohjeissa. Säteilymittausjärjestelmien määräaikaiskoeohjeet on toimitettava STUKille tiedoksi.

506. Käyttökokemuksia on arvioitava säännöllisesti laitteiden mahdollisten tyyppivikojen ja heikkouksien tunnistamiseksi. Säteilymittaustekniikan kehitystä on seurattava ja tarvittaessa on toteutettava kehityksen mahdollistamat perustellut muutokset.

6 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

601. Ydinlaitoksen rakentamis- ja käyttöluvavaiheissa STUK tarkastaa alustavasta ja lopullisesta turvallisuusselosteesta tämän ohjeen luvun 3 mukaisten vaatimusten täyttymisen. Rakentamisen aikana STUK tarkastaa luvun 3 mukaisten vaatimusten täyttymisen säteilymittauslaitteiden soveltuvuusarvioista. Ydinlaitoksen käytön aikana STUK tarkastaa luvun 3 mukaisten vaatimusten täyttymisen säteilymittausjärjestelmämuutoksista tehtävistä periaatesuunnitelmista, ennakkotarkastusaineistoista ja lopullisen turvallisuusselosteen päivityksistä.

602. STUK valvoo harkintansa mukaan tarkastuskäynnin turvallisuusluokiteltujen säteilymittausjärjestelmien ja laitteiden valmistusta ja valmistuksen aikaista laadunhallintaa sekä asennuksia ja koekäyttöä laitoksella. STUK tarkastaa hyväksyttäväksi tai tiedoksi toimitetut säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden koekäyttöohjelmat ja koekäytön tulosraportit.

603. STUK tekee harkintansa mukaan käyttöönottotarkastuksen turvallisuusluokkien 2 ja 3 säteilymittausjärjestelmille. STUK määrittelee säteilymittausjärjestelmien ennakkotarkastuksen yhteydessä, mille järjestelmille se tekee käyttöönottotarkastuksen. STUKin käyttöönottotarkastuksen

suorittamista on pyydetty kirjallisesti hyvissä ajoin ennen tarkastusajankohtaa. STUKin käyttöönottotarkastuksessa käydään läpi mm. luvanhaltijan tekemän käyttöönottotarkastuksen tulokset ja niihin liittyvä tulosaineisto sekä säteilymittausjärjestelmille laaditut käyttöohjeet.

604. STUK tarkastaa ydinlaitoksen laboratorion mittaus- ja analyysimenetelmien kelpuutusraportit käytön tarkastusohjelman tarkastuksen yhteydessä.

605. STUK valvoo ydinlaitoksen käytön aikana säteilymittausjärjestelmiä ja -laitteita arvioimalla luvanhaltijan toimintaa ja menettelytapojen tehokkuutta, joilla luvanhaltija varmistaa järjestelmien ja laitteiden luotettavan ja oikean toiminnan. Luvanhaltijan toimintaa arvioidaan käytön tarkastusohjelman mukaisissa tarkastuksissa ja tarvittaessa myös muissa tarkastuksissa sekä korjaus- ja muutostöiden tarkastusten yhteydessä.

606. STUK arvioi turvallisuusluokiteltujen säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden toimintakuntoisuutta koskevien vaatimuksien hyväksytävyyden ja määräaikaikokeiden kattavuuden ydinlaitoksen turvallisuusteknisten käyttöehtojen tarkastuksen yhteydessä.

607. STUK tarkastaa ja valvoo säteilymittausjärjestelmiin ja -laitteisiin kohdistuvia täydennyksiä, lisäyksiä ja muutoksia samassa laajuudessa kuin niiden alkuperäistä toteutusta.

Määritelmät

Alustava soveltuvuusarvio

Alustavalla soveltuvuusarviolla luvanhaltija todentaa laitteen soveltuvan käyttöpaikkaansa mitoitusarvojen perusteella. Lisäksi tarkastetaan ja suunnitellaan laitteen kelpoistus. Alustavan soveltuvuuden arvioinnin jälkeen laitteen vaatimusmäärittely on todennettu ja laitteen hankinta voidaan tarvittaessa käynnistää.

Keskeinen onnettomuusinstrumentointi

Keskeisellä onnettomuusinstrumentoinnilla tarkoitetaan ydinlaitoksen hallittuun tilaan ohjaamiseen ja siinä pitämiseen tarvittavia mittaus- ja tilatietoindikaatioita, joilla todetaan turvatoimintojen toteutuminen hätä- ja häiriötilanneohjeiston edellyttämällä tavalla. Lisäksi keskeiseen onnettomuusinstrumentointiin sisältyvät onnettomuustilanteiden varalle suunnitellut suojarakennuksen annosnopeusmittaukset ja poistokaasupiipun kautta tapahtuvan päästön radioaktiivisuustai annosnopeusmittaukset. Keskeiseen onnettomuusinstrumentointiin kuuluvat koko tiedonvälitysketjun laitteet anturista näyttölaitteeseen.

Kontaminaatio

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

Käytöstäpoistaminen

Käytöstäpoistamisella tarkoitetaan lopullisesti suljetun ydinlaitoksen purkamista niin, ettei laitosalueella tarvita erityisiä toimenpiteitä puretusta ydinlaitoksesta peräisin olevien radioaktiivisten aineiden vuoksi.

Lopullinen soveltuvuusarvio

Lopullisella soveltuvuusarviolla tarkoitetaan luvanhaltijan arviota, jolla se osoittaa (kelpuuttaa) laitteen olevan mitoitusarvojen mukainen mm. tyyppi hyväksyntöjen/testausten, laadunhallinnan menettelyjen ja käyttökokemustietojen avulla.

Normaali käyttö (DBC 1)

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

Onnettomuus

Onnettomuudella tarkoitetaan oletettuja onnettomuuksia, oletettujen onnettomuuksien laajennuksia ja vakavia onnettomuuksia. (VNA 717/2013)

Sisäinen kontaminaatio

Sisäisellä kontaminaatiolla tarkoitetaan kehoon joutuneita radioaktiivisia aineita.

STUKin hyväksymä laboratorio

STUKin hyväksymällä laboratoriolla tarkoitetaan laboratoriota, jonka antaman kalibroinnin kautta mittauksen jäljitettävyyden kansainväliseen mittausjärjestelmään voidaan osoittaa. Jäljitettävyydellä tarkoitetaan tässä yhteydessä mittarin mittaustuloksen yhteyttä mittanormaaleihin sellaisen katkeamattoman vertailuketjun välityksellä, jossa kaikille vertailuille on ilmoitettu epävarmuudet.

Säteilymittarin kalibrointi

Säteilymittarin kalibroinnilla tarkoitetaan toimenpidettä, jossa tunnetuilla säteilylaaduilla (säteilylajeilla ja -energioilla) määritetään mittarin näyttämän ja mitattavan säteilysuureen todellisen arvon välinen yhteys.

**Turvallisuusluokiteltu järjestelmä/
rakenne/laitte**

Turvallisuusluokitellulla järjestelmällä, rakenteella tai laitteella tarkoitetaan järjestelmää, rakennetta tai laitetta, joka on luokiteltu niiden turvallisuusmerkityksen mukaan eri turvallisuusluokkiin.

Valvonta-alue

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

Voimalaitosalue

Voimalaitosalueella tarkoitetaan ydinvoimalaitosyksiköiden ja samalla alueella olevien muiden ydinlaitosten käytössä olevaa ja sitä ympäröivää aluetta, jolla liikkuminen ja oleskelu on rajoitettu poliisilain (493/1995) 52 §:n nojalla annetulla sisäasiainministeriön asetuksella. (VNA 716/2013)

Ydinlaitos

Ydinlaitoksella tarkoitetaan ydinenergian aikaansaamiseen käytettäviä laitoksia, tutkimusreaktorit mukaan luettuina, ydinjätteen laajamittaista loppusijoitusta toteuttavia laitoksia sekä ydinaineen ja ydinjätteen laajamittaiseen valmistamiseen, tuottamiseen, käyttämiseen, käsittelyyn tai varastointiin käytettäviä laitoksia; ydinlaitoksella ei kuitenkaan tarkoiteta:

- a. uraanin tai toriumin tuottamiseen tarkoitettuja kaivoksia tai malminrikastuslaitoksia eikä niitä tiloja tai paikkoja alueineen, joihin tässä tarkoitetuista laitoksista peräisin olevia ydinjätteitä varastoidaan tai sijoitetaan loppusijoitusta varten; eikä
- b. sellaisia lopullisesti suljettuja tiloja, joihin ydinjätteitä on sijoitettu Säteilyturvakeskuksen pysyväksi hyväksymällä tavalla. (YEL 990/1987 3 §)

Ydinvoimalaitos

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

Yksittäisvika

Yksittäisvika tarkoittaa yksittäistä vikaa, jonka seurauksena järjestelmä, laite tai rakenne ei pysty toteuttamaan sille määriteltyä toimintoa.

Viitteet

1. Ydinenergilaki (990/1987).
2. Ydinenergia-asetus (161/1988).
3. Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (717/2013).
4. Valtioneuvoston asetus ydinjätteen loppusijoituksen turvallisuudesta (736/2008).
5. Säteilylaki (592/1991).
6. Säteilyasetus (1512/1991).
7. Council Directive 96/29/Euratom, 1996.
8. Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants, Safety Guide, Safety Standards Series No. NS-G-1.13, IAEA, 2005.

9. IEC 60532:2010, Radiation protection instrumentation – Installed dose ratemeters, warning assemblies and monitors – X and gamma radiation of energy between 50 keV and 7 MeV.
10. IEC 60761-1:2002, Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents – Parts 1–5.
11. IEC 60768:2009, Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Equipment for continuous in-line or on-line monitoring of radioactivity in process streams for normal and incident conditions.
12. IEC 60846-1:2009, Radiation protection instrumentation – Ambient and/or directional dose equivalent (rate) meters and/or monitors for beta, X and gamma radiation – Part 1: Portable workplace and environmental meters and monitors.
13. IEC 60846-2:2007, Radiation protection instrumentation – Ambient and/or directional dose equivalent (rate) meters and/or monitors for beta, X and gamma radiation – Part 2: High range beta and photon dose and dose rate portable instruments for emergency radiation protection purposes.
14. IEC 60880:2006, Instrumentation and control systems important to safety – Software aspects for computer-based systems performing category A functions.
15. IEC 61017-1:1991, Portable, transportable or installed X or gamma radiation ratemeters for environmental monitoring – Part 1: Ratemeters.
16. IEC 61017-2:1994, Radiation protection instrumentation – Portable, transportable or installed equipment to measure X or gamma radiation for environmental monitoring – Part 2: Integrating assemblies.
17. IEC 61018:1991, High range beta and photon dose and dose rate portable instruments for emergency radiation protection purposes.
18. IEC 61031:1990, Design, location and application criteria for installed area gamma radiation dose rate monitoring equipment for use in nuclear power plants during normal operation and anticipated operational occurrences.
19. IEC 60951:2009, Nuclear power plants – Instrumentation important to safety – Radiation monitoring for accident and post-accident conditions – Parts 1–4.
20. IEC 61559-1:2009, Radiation protection instrumentation in nuclear facilities – Centralized systems for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity – Part 1: General requirements.
21. IEC 61559-2:2002, Radiation in nuclear facilities – Centralized systems for continuous monitoring of radiation and/or levels of radioactivity – Part 2: Requirements for discharge, environmental, accident, or post-accident monitoring functions.
22. IEC 60325:2002, Radiation protection instrumentation – Alpha, beta and alpha/beta (beta energy >60 keV) contamination meters and monitors.
23. IEC 61098:2003, Radiation protection instrumentation – Installed personnel surface contamination monitoring assemblies.
24. IEC 61256:1996, Radiation protection instrumentation – Installed monitors for the detection of radioactive contamination of laundry.
25. IEC 61031:1990, Design, location and application criteria for installed area gamma radiation dose rate monitoring equipment for use in nuclear power plants during normal operation and anticipated operational occurrences.
26. IEC 62302:2007, Radiation protection instrumentation – Equipment for sampling and monitoring radioactive noble gases.
27. IEC 62363:2008, Radiation protection instrumentation – Portable photon contamination meters and monitors.
28. IEC/TR 62461:2006, Radiation protection instrumentation – Determination of uncertainty in measurement.
29. ISO/IEC-EN 17025:2005 Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset.
30. SFS-EN ISO/IEC 17065:2012, Vaatimustenmukaisuuden arviointi. Vaatimukset tuotteita, prosesseja ja palveluita sertifioiville elimille.