

Ohje YVL C.6, Ydinlaitoksen säteilymittaukset

1 Soveltamisala

Ohjetta YVL C.6 sovelletaan ydinlaitoksen säteilymittausjärjestelmien suunnitteluun. Lisäksi ohjeessa tarkastellaan yksittäisille säteilymittauslaitteille ja -menetelmille asetettavia kriteereitä. Ohjeessa esitetään vaatimuksia ydinlaitoksen kiinteästi asennettujen säteilymittausjärjestelmien ja -laitteiden sekä siirrettävien säteilymittauslaitteiden suunnittelusta, valmistuksesta, asentamisesta, käyttöönnotosta laitoksella ja käytöstä sekä kuvataan näitä asioita koskevia valvontamenettelyjä.

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

2 Vaatimusten perustelut

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 ja radioaktiivisten aineiden päästöjä. Kaikilta ydinvoimalaitoksen säteilymittausjärjestelmiltä ja -laitteilta edellytetään korkeaa laatua ja toimintavarmuutta. Laitteilla voidaan saada välitön tieto työntekijöiden sekä laitoksen ympäristön ja väestön suojelemiseksi.

Säteilymittausten erityisvaatimuksia muihin automaatiojärjestelmiin verrattuna aiheuttavat mm. eri anturityypit ja niiden fysikaaliset mittauseriaahteet, 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 mittanormaaliolosuhteissa.

Säteilymittausjärjestelmiä ja -laitteita koskevat ohjeen YVL C.6 lisäksi erityisesti ohjeiden YVL B.1 "Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu", YVL B.2 "Ydinlaitosten järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu" ja YVL E.7 "Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet" vaatimukset. Työntekijöiden säteilyaltistusta säädellään säteilylailla ja -asetuksella ja tarkentavia vaatimuksia esitetään STUKin määräyksissä sekä C-sarjan muissa YVL-ohjeissa.

Tähänastiset kokemukset Suomessa ja muissakin maissa osoittavat, että kiinteästi asennettavien mittausten kokonaisuus, määrä ja vaaditut mittaustaumat voivat olla turvallisuusajattelun kannalta hyvin erilaisia laitossuunnittelusta ja toimittajan kokemuksista riippuen. Siksi laitostoimittajan suunnitteluperusteet arvioidaan hankkeen yhteydessä antamatta liian yksityiskohtaisia vaatimuksia mittaustaumatteille ja mahdollisille ohjaustoiminnoille. Valvonta-alueella on kiinteästi asennettujen ja siirrettävien säteilymittauslaitteiden ohella käytettävissä elektronisiin dosimetreihin perustuva työntekijöiden säteilyaltistuksen reaaliaikainen seurantajärjestelmä.

Säteilyturvakeskus

115/0002/2016

15.3.2019

Kannettavilla ja siirrettävillä säteilymittauslaitteilla voidaan täydentää tietoa ydinlaitoksen säteilyolosuhteista.

Säteilymittausteknologia on pääosin hyvin vakiintunutta ydinfysikaalisten tekijöiden ja anturien osalta. Sen sijaan digitaalisen ohjelmoinnin osuus aiheuttaa tarpeen vastaavanlaisten turvallisuusvaatimusten soveltamiseen kuin muussa automaatiassa. Ohjeen vaatimukset ja niiden toteutumisen valvonta ovat tältä osin ohjeen YVL E.7 mukaisia.

3 Ohjeen alaa koskeva kansainvälinen säännöstö

Ohjetyön kannalta keskeisin IAEA:n ohje on Safety Guide NS-G-1.13 "Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants", jonka luvut 7 ja 8 käsittelevät ydinvoimalaitoksen säteilymittauksia. IAEA:n ohjeen vaatimukset ovat ohjetta YVL C.6 yleisempiä ja kuvaavat lähinnä vain sen, missä säteilymittauksia on ydinvoimalaitoksilla oltava. Ohjeessa YVL C.6 on tarkempia vaatimuksia mm. yksittäisvikakriteerin soveltamisesta, sähkönsyötöstä, säteilymittauslaitteiden ominaisuuksista, suunnitelmien toimittamisesta viranomaiselle sekä järjestelmien ja laitteiden valmistuksesta, asennuksesta, käyttöönnotosta, käytöstä, määräaikauskokeista ja kunnossapidosta.

IAEA:n vaatimuskirje SS-2/1 "Safety of Nuclear Power Plants: Design" esittää riittävää määrää kiinteitä säteilymittauksia ydinvoimalaitoksille normaali- ja onnettomuusolosuhteisiin. Ohjeen YVL C.6 vaatimukset ovat linjassa em. IAEA:n dokumentin kanssa.

Ohjeen YVL C.6 viitteissä esitetään huhtikuussa 2017 voimassa olevia säteilymittausstandardeja, joita käytetään säteilymittausjärjestelmien suunnittelun ja vaatimusmäärittelyn perusteluissa. Hankkeen valmistelun aikana suunnittelija määrittelee vaatimukset laitteelta edellytetyjen ominaisuuksien saavuttamiseksi.

WENRA ei esitä käyvien laitosten referenssitasoissaan tätä aihepiiriä koskevia vaatimuksia.

4 Tepco Fukushima Dai-ichi onnettomuuden vaikutukset

Fukushiman onnettomuudessa yksi merkittävistä asioista oli laitoksen mittaustietojen saaminen onnettomuuden seurantaan ja hallintaa varten. Onnettomuustilanteita varten suunniteltavia säteilymittauksia käsitellään ohjeen YVL C.6 vaatimuksessa 302. Tämä vaatimus on ollut ohjeessa jo ennen Fukushima onnettomuutta.

Säteilymittausjärjestelmien sähkönsyötön varmennusta koskevassa vaatimuksessa viitataan ohjeen YVL B.1 lukuun 5.4, jossa asiasta esitetään tarkennettuja vaatimuksia. Tämä muutos tehtiin jo vuonna 2013 julkaistuun ohjeeseen.

5 Päivityksessä huomioidut muutostarpeet

Päivityksessä on otettu huomioon luvanhaltijoiden antamat kommentit täytäntöönpanopäätösten laadinnan yhteydessä. Viittaukset on tarkastettu ja päivitetty. Uusia standardeja on ilmestynyt edellisen päivityksen (2013) jälkeen, ja ne on lisätty viitteisiin. Joitain standardeja on poistettu viitteistä vanhentuneina.

Säteilyturvakeskus

115/0002/2016

15.3.2019

Hallinnollista taakkaa kevennettiin. STUKiin ei enää tarvitse toimittaa tiedoksi käyttöohjeita eikä määräaikaistarkastusohjeita (vaatimukset 501 ja 505). STUK tarkastaa näitä ohjeita harkintansa mukaan laitospaikoilla. Edellisessä, vuonna 2013 tehdyssä päivityksessä hallinnollista taakkaa kevennettiin mm. lisäämällä harkinnanvaraa käyttöönottotarkastusten valvonnassa. Ohjeen sisältö ja vaatimustaso ovat pysyneet muuten ennallaan.

Vaatimusten jäljitettävyyden parantamiseksi ohjeeseen on lisätty viittauksia ohjeisiin, joissa on yksityiskohtaisempia vaatimuksia. Ohjeessa YVL C.6 viitataan mm. ohjeeseen YVL C.3 päästöjen analysointia koskevien yksityiskohtien osalta. Ohjeessa YVL C.3 mm. määritetään, millaisia päästömittauksia on oltava, mitkä päästömittaukset on kahdennettava ja mitä vaaditaan päästöjen mittaustarkkuudelta.

Viittauksia ohjeeseen YVL C.2 on lisätty vaatimusten 323 ja 411 osalta.

Määritelmä ”keskeinen onnettomuusinstrumentointi” on poistettu. Tämän seurauksena ohjeen YVL C.6 vaatimus 402 on tarkentunut kattamaan vastaavan vaatimusohjan, jota aikaisemman määritelmän pohjalta edellytettiin onnettomuustilanteisiin tarkoitetuilta kiinteästi asennetuilta säteilymittalaitteilta.

Onnettomuustilanteissa onnettomuuden hallinnan kannalta tärkeää tietoa on saatava polttoaineen eheydestä ja suojarakennuksen tiiveydestä. Niiltä säteilymittalaitteilta, joita käytetään edellä mainittujen tietojen saamiseen, edellytetään tyyppihyväksyntä.

Vaatimustaso ei ole tiukentunut. Aikaisempi määritelmä ”keskeinen onnettomuusinstrumentointi” sen sijaan mahdollisti tulkinnan, joka olisi sisällyttänyt keskeiseen onnettomuusinstrumentointiin myös sellaisia mittalaitteita, joilta on käytännössä mahdotonta edellyttää tyyppihyväksyntää.