

Säteilyturvakeskus

110/0002/2016

15.3.2019

## Ohje YVL C.1, Ydinlaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus

### 1 Soveltamisala

Ydinenergialain selkeytyksen yhteydessä (905/2017) lain 7 q §:n kohtaan 20 lisättiin valtuus STUKille antaa määräyksiä ydinlaitoksen rakenteellisesta säteilyturvallisuudesta ja radioaktiivisten aineiden päästöjen hallinnasta. Lailla 905/2017 muutettu kohta 20 tuli voimaan 1.1.2018.

Säteilyturvakeskuksen määräyksiin ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta ja ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta lisättiin vuoden 2018 päivityksen yhteydessä vaatimus säteilyaltistuksen ja päästöjen rajoittamisen keinoista. Määräyksen STUK Y/1/2018 7 §:ssä ja määräyksen STUK Y/4/2018 9 §:ssä esitetään pääseikat joiden avulla voidaan rajoittaa työntekijöiden ja väestön säteilyaltistusta sekä radioaktiivisten aineiden päästöjä. STUKin YVL-ohjeissa esitetään näihin liittyen yksityiskohtaisia vaatimuksia.

Ohjetta YVL C.1 sovelletaan ydinlaitoksen rakenteellisen säteilyturvallisuuden suunnitteluun. Ohjeessa esitetään ydinlaitoksen suunnittelussa huomioon otettavat säteilyturvallisuuteen liittyvät yksityiskohtaiset rakenteelliset periaatteet. Ohjeessa esitetyt suunnitteluperiaatteita on käytettävä myös ydinlaitoksen muutostöiden suunnittelussa.

### 2 Vaatimusten perustelut

Ydinlaitoksen suunnittelussa yhtenä keskeisenä periaatteena on työntekijöiden ja ympäristön säteilyturvallisuudesta huolehtiminen laitoksen koko elinkaaren aikana (käyttöönotto, käyttö ja käytöstäpoisto) sekä eri käyttötilanteissa (normaali käyttö, käyttöhäiriöt ja mahdolliset onnettomuudet). Ydinlaitoksella työntekijöiden säteilyannosten suuruuteen voidaan vaikuttaa mm. tilojen ja järjestelmien suunnittelulla sekä käytön työtapojen suunnittelulla.

Pääosin ohjeen YVL C.1 vaatimuksia vastaava vaatimustaso löytyy IAEA:n ohjeesta NS-G-1.13 "Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants" (ks. alla kohta kansainvälinen säännöstö).

Ohjeen YVL C.1 vaatimus 306 koskee kollektiivisen säteilyannoksen suunnittelutavoitetta. Vuosiannoksen suunnittelutavoitteeksi on asetettu 0,5 manSv yhden GW:n nettosähkötehoa kohti keskiarvoistettuna laitoksen suunnitellun käyttöiän yli. Lähes vastaava vaatimus löytyy EUR:stä, missä kollektiivisen säteilyannoksen suunnittelutavoitteeksi esitetään 0,5 manSv/vuosi keskiarvoistettuna laitoksen suunnitellun käyttöiän yli. Kollektiivisen säteilyannostavoitteen sitominen nettosähkötehoon ohjeessa YVL C.1 on perusteltua säteilylaissa esitetyn oikeutusperiaatteen nojalla (toiminnalla saavutettava hyöty on suurempi kuin toiminnasta aiheutuva haitta). IAEA:n ohjeessa NS-G-1.13 on todettu, että suunnitteluvaiheessa kollektiiviselle säteilyannokselle on syytä asettaa tavoitearvo, jonka yksikkö on manSv/GWe. Ohje ei kuitenkaan suosittele suoraan mitään tavoitetasoa.

Säteilyturvakeskus

110/0002/2016

15.3.2019

Ohjeessa YVL C.1 on kollektiivisen säteilyannoksen suunnitteluraja-arvon saavuttamisen lisäksi korostettu optimointiperiaatteen käyttämistä laitossuunnittelussa. Ohjeessa on esitetty mm. ”vaikka annosrajat ja -rajoitukset alittuisivat, ei ole perusteltua jättää toteuttamatta ratkaisua, joka vähentäisi olennaisesti työntekijöiden tai väestön säteilyannosta” sekä ”suunnittelun eri vaiheissa on tarkasteltava ja optimoitava kollektiivisia säteilyannoksia sekä työkohteittain että työntekijäryhmittäin”.

### 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”. Ohjeen YVL C.1 vaatimukset kattavat laitoksen henkilöstön säteilysuojelua koskevan osan IAEA:n ohjeen sisällöstä. IAEA:n ohjeessa kuvattu laitoksen ulkopuolinen säteilysuojelu (päästöt, väestön annosten rajoittaminen) sekä säteilymittaukset on esitetty muissa STUKin C-sarjan ohjeissa ja jätehuoltoa koskevat vaatimukset D-sarjan ohjeissa. Ohje YVL C.1 esittää IAEA:n ohjeen olennaisimmat asiat kattavasti ja vaatimustasossa ei ole eroja. IAEA:n ohje sen sijaan menee paljon yksityiskohtaisemmalle tasolle säteilysuojeluun liittyvissä suunnittelusuosituksissa.

Myös IAEA:n vaatimuskirje SSR-2/1 ”Safety of Nuclear Power Plants: Design” vaatii huomioimaan säteilyturvallisuuden ydinvoimalaitosten suunnittelussa siten, että työntekijöiden säteilyannokset pysyvät rajojen alapuolella ja niin pieninä kuin käytännöllisin toimenpitein mahdollista. Ohjeen YVL C.1 vaatimukset ovat linjassa IAEA:n vaatimusten kanssa.

WENRA ei esitä käyvien laitosten referenssitasoissaan tätä aihepiiriä koskevia vaatimuksia. WENRAn uusia ydinvoimalaitoksia koskevissa turvallisuustavoitteissa kohdassa O6 esitetään yleinen tavoite suunnitteluvaiheessa huomioitavalle työntekijäannosten vähentämiselle, joka on linjassa ohjeen YVL C.1 vaatimusten kanssa.

### 4 Tepco Fukushima Dai-ichi onnettomuuden vaikutukset

Fukushiman onnettomuudessa yksi merkittävistä asioista oli laitoksen tilojen luoksepäästävyys ja valvomon oleskeltavuus. Asiaa on käsitelty ohjeen YVL C.1 luvussa 4 kohdassa ”Onnettomuudet”, jossa esitetään vaatimuksena laitoksen suunnitteluvaiheelle analysoida mahdollisten käyttö-, huolto- ja korjaustoimenpiteiden sekä valmiustehtävien toteutusmahdollisuudet onnettomuustilanteissa. Vastaava vaatimus on IAEA:n ohjeessa NS-G-1.13. Suomessa ydinvoimalaitosten luoksepäästävyyttä onnettomuustilanteissa on tarkasteltu jo vuosia Loviisan laitosten erityispiirteiden takia. Tarkastelut ovat perinteisesti olleet laajemmat kuin muissa maissa. Muissa maissa tarkastelu rajoittuu helposti ainoastaan valvomon oleskeltavuuteen. Ohjeeseen sisältyy vaatimus, että suunnittelussa on oletettava, että onnettomuus voi tapahtua samanaikaisesti usealla alueen ydinlaitoksella.

### 5 Päivityksessä huomioidut muutostarpeet

Vaatimuksia päivitettäessä on tarkasteltu kansainvälisten ja kotimaisten laki- ja säännöstömuutosten aiheuttamia muutostarpeita sekä YVL-ohjeiden

Säteilyturvakeskus

110/0002/2016

15.3.2019

täytäntöönpanopäätösten laadinnan (SYLVI) yhteydessä esille tulleita ja muita STUKin muutosehdotustietokantaan kirjattuja muutosehdotuksia. Lisäksi on tarkasteltu myös ns. hallinnollisen taakan keventämismahdollisuuksia.

Merkittävimmät edellisen ohjeen YVL C.1 julkaisun jälkeen tapahtuneet muutokset lainsäädännössä ja säännöstössä ovat ydinenergialain selkeytys, meneillään oleva säteilylain kokonaisuudistus ja aiempien ydinturvallisuutta koskevien valtioneuvoston asetusten korvautuminen Säteilyturvakeskuksen määräyksillä vuoden 2016 alussa ja määräysten päivitys 2018. Ydinenergialakiin sekä sen nojalla annettuihin Säteilyturvakeskuksen määräyksiin ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta ja ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta on lisätty rakenteellista säteilyturvallisuutta koskevia vaatimuksia, joilla ei kuitenkaan ole ollut vaikutusta ohjeen YVL C.1 vaatimustasoon. Säädosviittausten takia muutoksia on tehty ohjeen vaatimukseen 101, 102, 103, 203, 301 ja 424 sekä viiteluetteloon.

Vaatumuksessa 424 esitetään onnettomuustilanteiden hallinta- ja valmiustoimenpiteille suunnittelussa huomioon otettava tavoitearvo 50 mSv. Nykyisen vaatimuksen mukaan suunnittelun tavoitearvona on säteilytyöntekijän normaali vuosiannosraja. Muutoksella halutaan säilyttää suunnittelun vaatimustaso ennallaan, kun säteilytyöntekijän vuosiannosraja säteilylain uudistuksen myötä laskee yksittäisenä vuotena 50 mSv:stä 20 mSv:iin. Normaalin vuosiannoksen ylittävää annosta voidaan pitää onnettomuustilanteessa tarvittavien toimien suunnittelussa yksilönsuojan kannalta hyväksyttävänä, koska onnettomuuden todennäköisyys on pieni ja on erittäin epätodennäköistä, että työntekijä joutuisi säteilyvaaratilanteeseen useammin kuin kerran. Säteilyvaaratilanteesta aiheutuvan annoksen vertailutaso säteilyvaaratyöntekijöille ja -avustajille on 100 millisievertiä efektiivisenä annoksena vuodessa. Tilanteessa, jossa on kyse henkeä pelastavista toimista, vakavien säteilyn aiheuttamien terveysvaikutusten estämisestä tai onnettomuuden pahenemisen estämisestä, säteilyvaaratyöntekijöiden ja -avustajien vertailutaso on 500 mSv efektiivisenä annoksena vuodessa.

Muilta osin toteutettavat muutokset ovat lähinnä vaatimuksia selventäviä (303a, 410, 412, 425, 502, 505, 519) ja oikeinkirjoitusvirheiden korjauksia (409, 424) sekä joidenkin pitkien vaatimusten jakamista osiin (422, 303).

Hallinnollisen taakan keventämismahdollisuuksia ei ohjeen vaatimuksissa ole.