

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

Ohje YVL B.1, Ydinvoimalaitosten turvallisuussuunnittelu

1 Johdanto

Säteilyturvakeskuksen määräyksessä ydinvoimalaitosten turvallisuudesta (STUK Y/1/2018) on esitetty ylätason vaatimukset ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelulle. Näitä vaatimuksia täsmennetään tässä ohjeessa.

Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnitteluun liittyviä vaatimuksia on esitetty lisäksi seuraavissa ohjeissa:

- YVL A.1 Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta
- YVL A.3 Turvallisuuden johtaminen ydinalalla (aikaisempi otsikko ”Ydinlaitoksen johtamisjärjestelmät”)
- YVL A.5 Ydinlaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto
- YVL A.6 Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta
- YVL A.7 Ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja riskien hallinta
- YVL A.11 Ydinlaitoksen turvajärjestelyt
- YVL B.2 Ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu.

Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelua täydentäviä, yksityiskohtaisia vaatimuksia on esitetty ohjeissa

- YVL A.12 Ydinlaitoksen tietoturvallisuuden hallinta
- YVL B.3 Ydinvoimalaitoksen deterministiset turvallisuusanalyysit
- YVL B.4 Ydinpolttoaine ja reaktori
- YVL B.5 Ydinvoimalaitoksen primääripiiri
- YVL B.6 Ydinvoimalaitoksen suojarakennus
- YVL B.7 Varautuminen sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin ydinlaitoksessa
- YVL B.8 Ydinlaitoksen palontorjunta
- YVL E.6 Ydinlaitoksen rakennukset ja rakenteet
- YVL E.7 Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet
- YVL E.10 Ydinlaitoksen varavoimakoneet
- YVL E.11 Ydinlaitoksen nosto- ja siirtolaitteet
- YVL E.13 Ydinlaitoksen ilmanvaihto- ja ilmastointilaitteet.

Ydinlaitoksen rakenteellista säteilyturvallisuutta, työntekijöiden ja ympäristön säteilynsuojelua sekä säteilymittauslaitteisiin liittyviä vaatimuksia käsitellään ohjeissa

- YVL C.1 Ydinlaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus
- YVL C.2 Ydinlaitoksen työntekijöiden säteilynsuojelu ja säteilyaltistuksen seuranta
- YVL C.3 Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta
- YVL C.4 Ydinlaitoksen ympäristön väestön säteilyannosten arviointi
- YVL C.6 Ydinlaitoksen säteilymittaukset
- YVL C.7 Ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonta.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

Ydinenergialain (990/1987) 7 d §:n mukaan *ydinlaitoksen suunnittelussa on varauduttava käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien mahdollisuuteen. Onnettomuuden todennäköisyyden on oltava sitä pienempi, mitä vakavampi onnettomuuden seuraus saattaisi olla ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.*

Keskeinen periaate ydinlaitosten turvallisuussuunnittelussa häiriöiden ja onnettomuuksien ehkäisemisessä ja niiden seurausten lieventämisessä on syvyysuuntainen puolustus tai syvyysuuntainen turvallisuusperiaate. Ydinenergialain 7 b §:n mukaan *ydinlaitoksen turvallisuus on varmistettava peräkkäisillä ja toisistaan riippumattomilla suojauksilla (syvyysuuntainen turvallisuusperiaate). Tämä periaate on ulotettava laitoksen toiminnalliseen ja rakenteelliseen turvallisuuteen.*

Tämän periaatteen mukaan ydinvoimalaitoksen suunnittelu on reaktorivaurioiden ja säteilyn haitallisten vaikutusten estämiseksi toteutettava useilla peräkkäisillä, toisiaan varmentavilla rakenteilla ja järjestelmillä. IAEA:n ja WENRAn ohjeissa esitetyt vaatimukset perustuvat tähän samaan periaatteeseen. Määräyksessä STUK Y/1/2018 on esitetty syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen tasot, ja niitä koskevia vaatimuksia täsmennetään erityisesti ohjeen YVL B.1 luvussa 4.

Turvallisuustoimintojen luotettavuuteen liittyy niitä toteuttavien järjestelmien laatu. Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden laatuun vaikuttaa suunnitteluorganisaatioiden, mukaan lukien luvanhakijan/-haltijan, toiminta, suunnitteluprosessi sekä laitteiden valmistus, testaus ja asennus. Näihin asioihin liittyvät vaatimukset on esitetty tämän ohjeen luvussa 3.

Turvallisuustoimintoja toteuttavien järjestelmien luotettavuuden varmistamiseksi on suunnittelussa huomioitava näihin järjestelmiin kohdistuvat uhat, joita hallitaan soveltamalla suunnittelussa moninkertaisuus-, erilaisuus- ja erotteluperiaatteita. Periaatteisiin liittyvät vaatimukset on esitetty tämän ohjeen luvussa 4.

Luvussa 5 esitetään vaatimukset ydinvoimalaitoksen erityisjärjestelmien suunnittelulle.

Luvussa 6 esitetään STUKille toimitettaviin asiakirjoihin kohdistuvat vaatimukset ja luvussa 7 vaatimukset turvallisuussuunnittelun viranomaisvalvonnalle.

Tässä muistiossa esitetään perustelut muuttuneille vaatimuksilla. Esiteltyjen muutosten lisäksi joihinkin vaatimuksiin on tehty pieniä tarkennuksia ja täsmennyksiä sekä kielellisiä korjauksia.

2 Soveltamisala

Ohjeessa YVL B.1 esitetään vaatimuksia, jotka koskevat ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelua ja turvallisuusluokkiin 1–3 sekä EYT/STUK kuuluvien järjestelmien ja niihin tehtävien muutosten suunnittelua. Tätä ohjetta voidaan soveltaa myös muihin ydinlaitoksiin.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

3 Vaatimusten perustelut

3.1 Luku 3 Suunnittelun hallinta

Ydinvoimalaitosten suunnitteluun liittyvät ylätasen vaatimukset on annettu ydinenergialaissa (990/1987), jonka 7 f §:ssä esitetään:

Turvallisuuden on oltava etusijalla ydinlaitoksen rakentamisessa ja käytössä.

Tämän lain 5 luvussa tarkoitetun rakentamisluvan haltija vastaa siitä, että ydinlaitos rakennetaan turvallisuusvaatimusten mukaisesti.

Tämän lain 5 luvussa tarkoitetun käyttöluvan haltija vastaa siitä, että ydinlaitosta käytetään turvallisuusvaatimusten mukaisesti.

Lisäksi ydinenergialain 9 §:ssä esitetään:

Luvanhaltijan velvollisuutena on huolehtia ydinenergian käytön turvallisuudesta. Tätä velvollisuutta ei voida siirtää toiselle. Luvanhaltijan tulee varmistaa, että ne toimittajien ja alihankkijoiden tuotteet ja palvelut, joilla on vaikutusta ydinlaitoksen ydinturvallisuuteen, täyttävät tämän lain vaatimukset.

Säteilyturvakeskuksen määräyksessä ydinvoimalaitosten turvallisuudesta (STUK Y/1/2018) edellytetään:

- *Ydinlaitoksen rakentamisluvan haltijan on rakentamisen aikana huolehdittava siitä, että ydinlaitos rakennetaan ja toteutetaan turvallisuusvaatimusten mukaisesti noudattaen hyväksytyjä suunnitelmia ja menettelyjä. (18 § 1)*
- *Ydinlaitoksen käyttöluvan haltijan on huolehdittava siitä, että ydinlaitoksen muutokset suunnitellaan ja toteutetaan turvallisuusvaatimusten mukaisesti noudattaen hyväksytyjä suunnitelmia ja menettelyjä. (20 § 5)*

Luvussa 3 täsmennetään näitä vaatimuksia sekä luvanhaltijan että suunnitteluun osallistuvien organisaatioiden suhteen. Ydinvoimalaitoksen ja sen turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien suunnitteluun ja toteutukseen osallistuvien organisaatioiden johtamisjärjestelmiä koskeva vaatimustaso asetetaan ohjeen YVL A.3 vaatimuksissa 629 ja 629a tuotteen turvallisuusluokan mukaan. Erityisesti suunnitteluorganisaatioita sekä niiden prosesseja ja menettelyjä koskevia vaatimuksia tarkennetaan luvussa 3.

Luvussa 3 on yleisesti ”ydinvoimalaitos” korjattu ”ydinlaitokseksi”, sillä suunnittelunhallintaa koskevat vaatimukset koskevat niitäkin.

3.1.1 Luku 3.1 Suunnittelusta vastaavat organisaatiot

Luvussa esitetään luvanhaltijaa ja suunnitteluorganisaatiota koskevia vaatimuksia. Luvusta on poistettu vaatimus 309 vaatimusten täyttymisestä koko suunnitteluketjussa, sillä se sisältyy muihin luvun 3 vaatimuksiin.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

3.1.2 Luku 3.2 Suunnitteluprosessit

Luvussa esitetään yleisiä suunnitteluprosesseihin liittyviä vaatimuksia, jotka ovat edellytyksiä turvallisuusvaatimusten toteutumisen osoittamisen kannalta.

Katselmointia koskeva vaatimus 318 on poistettu, ja vaatimuksen asiasisältö on jaettu muihin vaatimuksiin. Vaatimus 314a sisältää vaatimuksen katselmoinnin poikkiteknisyydestä, kun taas pätevyysvaatimuksen katsotaan tulevan täytetyksi mm. edellisen luvun vaatimuksilla.

Vaatimus 314b on uusi ja edellyttää turvallisuusasiantuntijoiden osallistumista todentamiseen ja katselmointiin. Vaatimuksen tarkoittama suunnitteluorganisaatio voi olla laitoksen elinkaaren vaiheesta riippuen esimerkiksi luvanhaltija itse tai laitostoimittaja.

Vaatimusta 315 on selvennetty, sillä vaiheen loppuun saattamisella ei ole yksikäsitteistä merkitystä. Oleellisinta on arvioida avoimeksi jäävien asioiden vaikutusta ja edelleen edellytyksiä aloittaa seuraava suunnittelutehtävä tältä osin.

3.1.3 Luku 3.3. Konfiguraationhallinta

Konfiguraationhallinta on prosessi, jolla hallitaan laitoksen, järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden (tai yleisemmin tuotteiden) sekä niiden dokumentaation yhtenäisyyttä elinkaaren ajan. Konfiguraationhallinnan toimintoja ovat konfiguraation tunnistaminen (konfiguraatioyksiköiden määrittäminen ja perustasojen tunnistaminen), muutostenhallinta (sisältäen tuotteen ja toimintaprosessien muutostenhallinnan), tilatiedon hallinta, konfiguraationhallinnan auditoinnit ja katselmukset sekä rajapintojen hallinta.

Tuotteet, eli laitos, järjestelmät, laitteet ja rakenteet, jaetaan riittävän pieniin yksiköihin (konfiguraatioyksikkö), jotta niiden hallinta on mahdollista. Jokainen yksikkö tulee olla tunnistettavissa. KKS-järjestelmä on yleinen tunnistustapa, mutta myös muita on käytössä. Konfiguraatioyksikköön liittyy erilaista dokumentaatiota. Järjestelmille ja laitteille on vaatimusmäärittelyt, ja lisäksi esimerkiksi mekaaniseen laitteeseen liittyy rakennesuunnitelmia, prosessijärjestelmään virtauskaavioita tai automaatiolaitteeseen teknisiä toteutusdokumenteja ja käyttöohjeita. Turvallisuusluokiteltuihin konfiguraatioyksiköihin liittyy myös viranomaiselle toimitettua dokumentaatiota ja viranomaishyväksyntöihin liittyviä tietoja. Suunnittelun ja kehityksen aikana on tärkeää pystyä erottamaan toisistaan tuotteen hyväksytty versio ja mahdolliset työversiot.

Myös toimintaprosessien tulee sisältyä konfiguraationhallintaan, koska muutokset prosesseissa voivat vaikuttaa lopputulokseen. Esimerkiksi analyysiin liittyvän menetelmäkuvauksen eli toimintaprosessin muuttaminen voi muuttaa analyysien lopputulosta.

Tietyissä projektin vaiheessa tai tietyllä ajanhetkellä sen hetkisestä konfiguraatiosta voi muodostaa perustason. Standardien mukaan perustaso on kehitysvaihe, jolloin konfiguraatioyksikkö todistetusti täyttää sille määritellyt vaatimukset. Käytännössä perustaso voi kuitenkin yhtä hyvin sisältää esimerkiksi järjestelmän ja sen dokumentaation ennen tehdastestien alkua, jolloin vaatimuksenmukaisuutta ei ole

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

vielä kokonaan pystytty osoittamaan. Tyypillisessä projektissa on useampi kuin yksi perustaso, esimerkiksi suunnittelun valmistuttua yksi perustaso ja asennuksen jälkeen as-built -perustaso. Perustasojen välillä tehdyt muutokset pitää pystyä jäljittämään.

Muutostenhallinta on tärkeä osa konfiguraationhallintaa. Oleellista on määritellä, miten muutoksen toteuttamisen jälkeen varmistetaan, että muutettu tuote täyttää sille määritellyt vaatimukset.

Konfiguraationhallinnasta on laadittava käytännön toimet kuvaava ohjeisto sekä tarvittaessa täydentäviä suunnitelmia. Ohjeistoja ja suunnitelmia laatiessa on huomioitava kunkin tekniikan alan erityispiirteet. Erityistä huomiota on kiinnitettävä ohjeisiin ja suunnitelmiin, joilla ohjataan useaan tekniikan alaan vaikuttavia muutoksia.

Lukuun on tehty lähinnä terminologisia muutoksia. Lisäksi lukuun on siirretty muualta ohjeesta kaksi konfiguraationhallintaa koskevaa vaatimusta.

3.1.4 Luku 3.4 Laatusuunnitelmat

Luvussa 3.4 esitetään järjestelmäkohtaisia laatusuunnitelmia koskevat vaatimukset. Järjestelmiä ja niiden muutosten suunnittelua ja toteutusta varten on siis laadittava järjestelmäkohtainen laatusuunnitelma. Vaatimusta 331 on muutettu siten, että se esittää laatusuunnitelman laatimiselle ajankohdan ja rajaa laatusuunnitelman tarpeen pois pienistä muutoksista. Laatusuunnitelmassa kootaan yhteen suunnittelusta vastaavalle organisaatiolle ja suunnitteluprosessille esitetyistä vaatimuksista johdetut asiat, jotka esitetään vaatimuksessa 332.

Laatusuunnitelmia koskevat vaatimukset on laadittu lähtökohtaisesti uusien laitosten rakentamisprojekteille. Käyviin ydinvoimalaitoksiin voidaan käyttöiän aikana suunnitella muutoksia, joiden koko vaihtelee hyvin laajasta vähäiseen. Myös suunnitteluun osallistuvien organisaatioiden määrä on vähäisempi ja suunnittelun suorittaa esimerkiksi käyttöluvanhaltija itse noudattaen suunnitteluorganisaation laatukäsikirjaa. Laatusuunnitelma voi siis olla selvitys prosessien ja ohjeiden noudattamisesta osana soveltuvaa dokumenttia.

Valvomoilta ja automaatioarkkitehtuurilta edellytetään käsittelyä järjestelminä, joten myös niiltä edellytetään laatusuunnitelmia.

Laatusuunnitelmien toimittamista koskevat vaatimukset esitetään luvussa 6.

Lukuun on siirretty ja muutettu vaatimus 342 vaatimukseksi 334a, joka koskee laatusuunnitelmien toteutumisen arviointia. Samalla vaatimuksessa on täsmennetty, että *suunnitteluprosessien asianmukaisella toteutuksella* tarkoitetaan laatusuunnitelmien toteutumisen arviointia. Vaatimukseksi 334b on samoin siirretty (aiemmin vaatimus 343) hiukan täsmennetty vaatimus arvioinnin tekevästä asiantuntijoista.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

3.1.5 Luku 3.5 Vaatimusmäärittelyt

Luvussa 3.5 esitetään vaatimukset järjestelmien vaatimusmäärittelyille. Järjestelmien vaatimusten määrittelyminen edellyttää käytännössä ensin laitostasolle kohdistuvien vaatimusten tunnistamista ja kirjaamista. Järjestelmätason suunnittelusta seuraa edelleen osa vaatimuksista laitteille. Vaatimukset kullekin suunnitteluvaiheelle on tunnistettava ennen suunnittelun aloittamista, ja vaatimusten on oltava jäljitettäviä eri suunnitteluvaiheissa. Vaatimusmäärittelyiden toimittamista koskevat vaatimukset on esitetty tämän ohjeen luvussa 6. Laitteiden vaatimusmäärittelyitä mukaan lukien niihin liittyvät yleiset vaatimusmäärittelyt käsitellään E-sarjan YVL-ohjeissa.

Luvun vaatimuksessa 338 on standardien soveltuvuuden perusteluissa *standardien ja ohjeiden riittävyys* korvattu standardien soveltuvuuden perusteluilla, sillä riittävyys on tässä yhteydessä epäselvä määre. Perustelut voidaan liittää osaksi vaatimusmäärittelyä tai muuta soveltuvaa dokumenttia.

Vaatimuksessa 340 on täsmennetty riippumattomuuden astetta. Kohdasta on poistettu erillisen arviointiraportin vaatimus. Arvioinnin tulokset voidaan tallentaa millä tahansa suunnittelijan prosesseihinsa sopivaksi katsomalla, jäljitettävällä tavalla.

Vuonna 2013 julkaistun ohjeen luku 3.6 "Suunnitteluorganisaation sisäinen turvallisuusarviointi" on poistettu, sillä vaatimuksia on tarkennettu ja siirretty sopiviin kohtiin muissa luvuissa.

3.1.6 Luku 3.6 Suunnitteluratkaisujen perustelu

Luvussa 3.6 esitetään suunnitteluratkaisujen perusteluja koskevia vaatimuksia. Lisäksi luvussa esitetään vaatimus riippumattoman asiantuntijaorganisaation suorittamasta turvallisuusarvioinnista vaatimuksen 348a määrittelemässä tilanteissa.

Suunnitteluratkaisut on perusteltava deterministisillä turvallisuusanalyysillä (vaatimukset esitetty ohjeessa YVL B.3) ja todennäköisyysperusteisilla turvallisuusanalyysillä (vaatimukset esitetty ohjeessa YVL A.7) sekä vikasetoisuusanalyysillä ja yhteisvika-analyysillä, joita koskevat vaatimukset on esitetty tässä luvussa.

Vikasietoisuusanalyysissä toiminnallisten vikaantumisriippuvuuksien analyysillä on tarkoitus selvittää, kuinka järjestelmän toiminta muuttuu, kun siihen oletetaan yksi vika kerrallaan. Tässä tarkastellaan vain suunniteltuja riippuvuuksia eli järjestelmää ja sen tukijärjestelmiä. Tukijärjestelmä katsotaan yhdeksi komponentiksi. Jos tunnistetaan tukijärjestelmän vikojen vaikuttavan järjestelmän toimintaan, myös tukijärjestelmälle on tehtävä vikasetoisuusanalyysi, jonka luokittelukriteerinä ovat ne vikaantumistavat, jotka tunnistettiin pääjärjestelmän vikasetoisuusanalyysissä (esim. ei sähköä, ei virtausta, ylijännite, jne.). Tällä tavalla saadaan joukko yhteen kytkettävissä olevia analyysiejä, joissa tukijärjestelmien vikamoodit voidaan linkittää pääjärjestelmiin. Tämän analyysin yhteydessä on esitettävä myös, mihin tilaan järjestelmä joutuu, kun sen laitteita huolletaan (esim. epäkäytettävä tai saatettu turvalliseen tilaan).

Sekä vikasetoisuusanalyysien että yhteisvika-analyysien johtopäätöksiä laatimisessa on huomioitava lisäksi alkutapahtumien vaikutukset

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

turvallisuustoimintoihin. Alkutapahtumien seurauksena laitteet voivat vaurioitua esimerkiksi putkikatkon aiheuttaman impaktin tai suihkuvoimien vuoksi, pumpun syöttö voidaan menettää suoraan vuotoon tai ympäristöolosuhteet ovat laitteen toiminnan kannalta haitalliset. Vikakriteereitä sovelletaan alkutapahtuman seurausvaikutusten lisäksi, joten vikasietoisuus- ja yhteisvika-analyyysien johtopäätöksissä on otettava nämä seurausvaikutukset huomioon jäljitettävästi.

Johtopäätöksien tekeminen vikakriteerin täyttymisestä eri onnettomuustilanteissa edellyttää käytännössä myös ns. onnistumiskriteereitä eli determinististen onnettomuusanalyysien kytkemistä vikasietoisuusanalyysiin sekä yhteisvika-analyysiin.

Yhteisvika-analyysi on laadittava käyttöhäiriöille ja luokan 1 oletetuille onnettomuuksille. Yhteisvika-analyyseissä oletetaan yhteisvika sellaisten laitteiden välille, joilla on yhteinen ominaisuus, eli laitteet ovat samankaltaisia tai sisältävät merkittävästi samankaltaisia osia. Tarkastelun yksityiskohtaisuus voi vaihdella tarvittaessa laitetyyppittäin.

Yhteisvika-analyysiä varten on tunnistettava turvallisuustoimintojen toteutus alkutapahtumittain ja tarkasteltava yhteisvian vaikutusta toiminnon toteuttamiseen. Erilaisuusperiaatteen noudattamista edellytetään oletetuissa onnettomuuksissa tarvittavilta turvallisuusluokan 2 toiminnoilta, joten käyttöhäiriöidenkin analyyseissä vertailun on liityttävä niihin. Analyysissä voidaan yhdistää häiriö- ja onnettomuustilanteita silloin, kun niissä tarvittavat toiminnot ovat samoja ja alkutapahtumien vaikutusmekanismit samanlaisia. Yhteisvika-analyysissä on tarkasteltava kerrallaan yhtä turvallisuustoimintoa ja siinä on otettava huomioon toimintoa toteuttavat järjestelmät ja niiden tukijärjestelmät. Analyysissä on tarkasteltava kaikkien sellaisten laitteiden yhteisvikoja, joiden yhteisvial voi vaikuttaa turvallisuustoiminnon toteutumiseen.

Lukuun 3.6 on siirretty vuonna 2013 julkaistun ohjeen luvusta 3.6 vaatimus riippumattoman asiantuntijaorganisaation turvallisuusarviosta. Vaatimusta on myös muutettu arvion suorittaman organisaation vaatimusten selventämiseksi sekä aiemmin esitetty ”huomattava turvallisuusmerkitys” on korvattu tarkennetulla määritelmällä. Lisäksi vaatimus on kohdennettu selkeämmin luvanhaltijaan.

Vika-analyyseiin liittyen vaatimus 351 on muutettu muotoon, joka vaatii vika-analyysien suorittamista. Aiemmin esitetty osoitusvaatimus yhteisvian vaikutuksesta on siirretty suoremaksi suunnitteluvaatimukseksi lukuun 4. Vaatimuksessa 353 on selvennetty sekä terminologiaa että soveltamista erilaisuusperiaatteen noudattamisen suhteen. Vaatimus 354 on poistettu, sillä sen katsotaan sisältyvän osin muutoinkin vika-analyyseiin (mm. vikaantumismoodien kautta kunnossapitovirheet) sekä muihin osoituksiin.

3.1.7 Luku 3.7 Dokumentaatio

Ydinvoimalaitoksen dokumentaatiota koskevat vaatimukset esitetään luvussa 3.7. Jotta laitoksen rakentaminen, käyttö ja käytön aikana tehtävät muutokset voidaan toteuttaa turvallisesti, on dokumentaation oltava kattavaa ja selkeää. Lukuun ei ole tehty merkittäviä muutoksia.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

3.1.8 Luku 3.8 Kelpuutus

Luvussa 3.8 esitetään kelpoistussuunnitelmalta vaadittu sisältö. Kelpuutuksen ohjaamiseksi järjestelmille on laadittava kelpoistussuunnitelma, jonka avulla on tarkoitus varmistaa, että toimenpiteet järjestelmien osoittamiseksi käyttötarkoitukseensa sopiviksi ovat kattavia ja tehdään oikea-aikaisesti. Turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien käyttötarkoitukseensa sopivuuden tarkastelu edellyttää turvallisuusvaatimusten täyttymisen tarkastelua ennen ja jälkeen asennuksen, eli kelpuutus kattaa sekä suunnittelun, valmistuksen että käyttöönoton.

Luvussa on muutettu termit vastaamaan standardien mukaista määritelmää "kelpuutus". "Kelpoistussuunnitelma" on kuitenkin jätetty ennalleen, sillä muussa ohjeistosta viitataan vaatimukseen käyttäen tätä nimitystä.

3.2 Luku 4 Turvallisuustoimintojen luotettavuuden varmistamista koskevat suunnitteluvaatimukset

3.3 4.1 Yleisiä suunnitteluperiaatteita ja -vaatimuksia

Luvussa 4.1 on esitetty yleisiä suunnitteluperiaatteita ja -vaatimuksia turvallisuusluokitelluille järjestelmille.

Luvusta on poistettu vaatimus 407, joka koski ennaltavarautumista teknologisiin murroksiin. Vaatimustenhallinnalla varmistetaan jäljitettävyys ja muutosten toteutettavuus ydinlaitoksen elinkaaren aikana. Ohjeessa YVL A.8 käsitellään ikääntymishallintaa, joka huomioi myös teknologisen vanhenemisen.

Luvusta on poistettu epäselvänä myös vaatimus 412, joka koski samaa turvallisuustoimintoa toteuttavien järjestelmien välisiä ristikytkentöjä. Samalla laitospaikalla sijaitsevia, yhteisiä järjestelmiä jakavia ydinlaitoksia koskevaa vaatimusta 411 taas on tarkennettu siten, että vaatimus huomioi myös laitosten samanaikaiset onnettomuustilanteet.

Vaatimukseksi 414a on lisätty yleinen vaatimus häiriö- ja onnettomuustilanteisiin varautumisesta usealla laitosyksiköllä. Aiheeseen liittyen on esitetty eräitä yksityiskohtia koskevia vaatimuksia, mutta myös yleisluontoisen tavoitteen esittäminen on tarpeen selvyyden vuoksi.

3.3.1 4.2 Turvallisuustoimintoja toteuttavien järjestelmien suunnitteluperusteet

Ydinenergialain 7 d §:n mukaan ydinlaitoksen suunnittelussa on varauduttava käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien mahdollisuuteen. Onnettomuuden todennäköisyyden on oltava sitä pienempi, mitä vakavampi onnettomuuden seuraus saattaisi olla ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.

Ydinvoimalaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon tapahtumat, jotka voivat saada aikaan laitoksen parametrien poikkeamisen normaaliarvoistaan. Tällaiset tapahtumat voivat saada alkunsa esimerkiksi painelaitteen tai putkiston murtumasta, laiteviasta, virheestä automaattisessa ohjauksessa tai sisäisestä tai ulkoisesta uhasta. Tapahtumat edellyttävät erityisten toimintojen, eli rajoitus- ja turvallisuusjärjestelmien, suunnittelua, jotta niistä ei seuraa vahinkoa ihmisille,

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

ympäristölle tai omaisuudelle. Nämä ns. alkutapahtumat on luokiteltava eri luokkiin esiintymisen todennäköisyyden mukaan. Tapahtumat voivat vaarantaa myös rajoitus- ja turvallisuusjärjestelmien toiminnan. Suojautumista koskevat vaatimukset on käsitelty ohjeissa YVL B.7, YVL B.8, YVL A.11 ja YVL A.12.

Vaatimuksesta 414 on poistettu osuus, joka koskee turvallisuustoimintojen vaarantamista. Tällä on kohdennettu vaatimus vain ns. alkutapahtumien määrittelyyn. Vaatimukset 415 ja 416 on poistettu. Ulkoisilta ja sisäisiltä tapahtumilta suojautumista koskevat vaatimukset on käsitelty muissa ohjeissa ja siksi poistettu tästä luvusta.

3.3.2

4.3 Syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen soveltaminen suunnittelussa

Ydinenergialain 7 b §:n mukaan ydinlaitoksen turvallisuus on varmistettava peräkkäisillä ja toisistaan riippumattomilla suojauksilla (syvyysuuntainen turvallisuusperiaate). Tämä periaate on ulotettava laitoksen toiminnalliseen ja rakenteelliseen turvallisuuteen.

Edellä viitattuja ydinenergialain 7 b §:n vaatimuksia täsmennetään Säteilyturvakeskuksen määräyksen (STUK Y/1/2018) 9 §:ssä: *Odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja niiden seurausten lieventämiseksi ydinvoimalaitoksen suunnittelussa, rakentamisessa ja käyttötoiminnassa on noudatettava toiminnallista syvyysuuntaista turvallisuusperiaatetta.*

Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelua koskevat vaatimukset perustuvat syvyysuuntaiseen puolustusperiaatteeseen, jonka eri tasot on pääosin määritelty määräyksessä STUK Y/1/2018. Vaatimus 421 on siksi muutettu lainaukseksi määräyksestä. Suunnittelunlaajennukset on määritelty jo ydinenergia-asetuksessa (161/1988), mutta niihin liittyviä vaatimuksia ei ole täsmennetty tarkemmin. Tasot 3a ja 3b on siksi määritelty tässä ohjeessa tarkemmin (uusi vaatimus 421a).

Tasolla 3 varaudutaan oletettuihin onnettomuuksiin järjestelmin, jotka käynnistyvät automaattisesti onnettomuustilanteen syntyessä. Tällaisia oletettuja onnettomuuksia varten suunniteltuja järjestelmiä tai turvallisuusjärjestelmiä ovat esimerkiksi reaktorisydämen hätäjäähdytysjärjestelmä, primääri- ja/tai sekundääripiirin varoventtiilit sekä suojarakennuksen eristysjärjestelmä. Järjestelmiä tarvitaan lieventämään onnettomuuksien seurauksia ja estämään niiden kehittyminen vakavaksi onnettomuudeksi. Myös operaattorin suorittamat toimenpiteet ja siihen tarvittavat järjestelmät ja laitteet kuuluvat tasolle 3. Tasolla 3 varaudutaan myös näiden oletettujen onnettomuuksien varalle suunniteltujen järjestelmien vikaantumiseen. Tasolla 3b tavoitteena on hallita oletettujen onnettomuuksien laajennuksia (DEC), joilla tarkoitetaan

- A. odotettavissa olevia käyttöhäiriöitä ja luokan 1 oletettuja onnettomuuksia, joiden yhteydessä ilmenee yhteisvika ao. tapahtuman hallintaan suunnitellussa järjestelmässä
- B. todennäköisyysperusteisen riskianalyysin perusteella valittuja vikayhdistelmiä
- C. epätodennäköisiä, mutta kuitenkin mahdolliseksi oletettuja harvinaisia tapahtumia, esimerkiksi harvinaisia sääilmiöitä tai suuren lentokoneen törmäystä.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

Tasolla 3b ovat erilaisuusperiaatteen toteuttavat turvallisuusluokan 3 järjestelmät, jotka varmentavat odotettavissa olevissa käyttöhäiriöissä ja luokan 1 onnettomuuksissa turvallisuusluokan 2 järjestelmien toimintaa niissä esiintyvien mahdollisten yhteisvikojen tapauksessa. Näissä tilanteissa laitos on saatava hallittuun tilaan erilaisuusperiaatteen toteuttavilla turvallisuusluokan 3 järjestelmillä. Tämän jälkeen laitoksen saattamiseen turvalliseen tilaan voidaan käyttää samoja turvallisuusluokan 3 järjestelmiä kuin tasolla 3a. DEC B - ja C -tapahtumissa turvalliseen tilaan siirtymiseen sovelletaan kuitenkin samaa vaatimustasoa kuin hallittuun tilaan pääsyyn.

Syvyysuuntaiseen puolustusperiaatteeseen liittyä aikaiseen tai suureen päästöön johtavien tapahtumien ”käytännössä eliminoiminen” eli estäminen suunnittelutoimenpiteillä (vaatimukset 423, 423a ja 424). Vaatimusten tavoitteena on varmistaa, että vakavien onnettomuuksien järjestelmillä voidaan hallita vakavan onnettomuuden kulkua. Tarkoituksena on siis käytännössä eliminoida sellaiset tapahtumat (esimerkiksi energeettiset ilmiöt), jotka voivat johtaa suojarakennuksen eheyden tai tiiviuden menettämiseen tai vakavaan onnettomuuteen polttoainevarastossa. Onnettomuuden varhaisessa vaiheessa tapahtuva suojarakennuksen eheyden tai tiiveyden menetys johtaisi aikaiseen päästöön, mikä tekisi mahdottomaksi valmiustoiminnan avulla tapahtuvan väestön suojaamisen (taso 5). Suurena päästönä pidetään ydinenergia-asetuksen 22 b §:n 5 momentin mukaista 100 TBq:n ylittävää cesium-137-päästöä.

Käytännössä eliminoitavat tapahtumat on tunnistettava ja analysoitava käyttäen menetelmiä, jotka perustuvat deterministisiin analyyseihin täydennettynä todennäköisyysperusteisilla riskianalyyseilla ja asiantuntija-arvioilla. Käytännössä eliminoinnissa ei voida tukeutua yksinomaan todennäköisyyspohjaiseen raja-arvoon. Vaikka tapahtuman todennäköisyys analyysin perusteella osoittautuisi hyvin pieneksi, riskin pienentämiseksi on tehtävä kaikki ne toimenpiteet, jotka käytännöllisin toimin on mahdollista. Käytännössä eliminoitavia tapahtumia ovat esimerkiksi

- a. kriittisyysonnettomuuteen tai vakavaan reaktorionnettomuuteen johtava nopea hallitsematon reaktiivisuuden kasvu
- b. reaktorisydämen paljastumiseen johtava jäähdytteen menetys seisokin aikana, kun suojarakennus ei ole tiivis
- c. suojarakennuksen eheyttä uhkaava kuormitus vakavan reaktorionnettomuuden aikana (esimerkiksi reaktoripainesäiliön rikkoutuminen korkeassa paineessa, vetyräjähdys, höyryräjähdys, sulaneen reaktorisydämen suora vaikutus suojarakennuksen pohjaan tai seinämään, suojarakennuksen hallitsematon paineen nousu)
- d. käytetyn polttoaineen vakavaan vaurioitumiseen johtava jäähdytyksen menetys polttoainevarastossa.

Luvussa 4.3. on syvyysuuntaista puolustusperiaatetta koskeva vaatimus 421 muutettu kuvaukseksi, sillä vaatimus itsessään sisältyy määräykseen STUK Y/1/2018. Lukuun on kuitenkin lisätty yleinen vaatimus minkä tahansa jotain turvallisuustoimintoa toteuttavan järjestelmän tai sen tukijärjestelmän yhteisvian käsittelystä oletetun onnettomuuden laajenuksena DEC A. Tällä on haluttu selvittää erilaisuusperiaatteen noudattamisvaatimuksen koskevan koko toiminnon toteuttamiseen tarvittavaa järjestelmäkokonaisuutta vastaavasti kuin vikakriteerin

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

osalta on tehty (442). Lisäksi vastaavasti on lisätty DEC B -tilanteille vaatimus 421d. DEC B -tilanteena edellytetään käsiteltävän laitoksen erilaisia vikayhdistelmiä, erityisesti sellaisia, jotka nousevat esille PRA:ssa. Lisäksi tyypillisesti on edellytetty käsiteltävän erilaisia alkutapahtuman lisäksi esiintyviä vikayhdistelmiä, jotka voivat merkittävästi vaikuttaa esimerkiksi päästöön. Tällaisista tapahtumista esimerkkejä ovat höyrystyminen varoventtiilin auki juuttuminen höyrystimen putkivuodon yhteydessä, useamman putken rikkoutuminen tai mm. ohjeissa YVL B.5, B.6 ja B.8 erikseen mainitut tapahtumat.

Esimerkkitapaukset käytännössä eliminointia koskevasta vaatimuksesta 424 on siirretty vaatimuksesta perustelumuiستioon. Lukuun on lisätty vaatimus 423a suuren päästön rajoittamisesta ydinenergia-asetuksen mukaisesti. Käytännössä vaatimus ei ole uusi, sillä se on sisältynyt vaatimuksen 424 sisältämiin esimerkkeihin.

4.3.1 Syvyysuuntaisen puolustuksen tasojen riippumattomuus

Säteilyturvakeskuksen määräyksen STUK Y/1/2018 9 §:n mukaan syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen *puolustustasojen on oltava toisistaan niin riippumattomia kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista saavuttaa*.

Puolustustasojen riippumattomuudella tarkoitetaan sitä, että eri puolustustasoilla toimivat järjestelmät on toiminnallisesti ja fyysisesti erotettu toisistaan siten, että häiriö- tai onnettomuustilanteen yhteydessä ne eivät voi vikaantua saman tapahtuman tai syyn seurauksena. Toiminnallisen ja fyysisen erottelun lisäksi osaksi riippumattomuutta voidaan katsoa erilaisuusperiaatteen noudattaminen, jonka tarkoitus on estää samasta syystä aiheutuva vikaantuminen. Hyväksyttävä riippumattomuuden taso voi olla erilainen eri puolustuslinjojen välillä ja tekniikan eri alueilla.

Käyttöjärjestelmiä ja rajoitusjärjestelmiä eli puolustustasoja 1 ja 2 ei käytännössä erotella kattavasti, eikä niitä välttämättä ole edes mahdollista tai tarpeellistakaan erotella kattavasti. Rajoitustoimintoja voidaan toteuttaa laitoksen toiminnalliseen arkkitehtuuriin eri tavalla sijoitettuna, kun muut vaatimukset esimerkiksi turvallisuusluokan ja vikakriteerin suhteen täyttyvät. Puolustustasolla 3 järjestelmiä voidaan käyttää jonkin toisen tason 3 järjestelmän vikaantuessa, mikäli voidaan osoittaa etteivät ne molemmat vikaannu tapahtumassa. Puolustustasot 3a ja 3b eivät siis välttämättä ole "läpi laitoksen" täysin erillisiä, vaan eri tilanteissa tarvittavien keinojen riippumattomuus osoitetaan tilannekohtaisemmin. Tältä osin tekniikan eri alueilla on eroja; esimerkiksi prosessijärjestelmien toimintojen riippumattomuus on tyypillisesti helpommin osoitettavissa kun taas toisiaan korvaavat automaatiojärjestelmät on toteutettava erillisinä puolustuslinjoina. Vakavien reaktorionnettomuuksien hallinta on erotettava muista puolustustasoista selkeämmin, ja lähtökohtana on olettaa, ettei vakavaan reaktorionnettomuuteen johtava ketju ole välttämättä määriteltävissä.

Toiminnallisella erottelulla tarkoitetaan tässä toisiinsa liittyvien järjestelmien erottamista toisistaan siten, että yhden järjestelmän toimintatapa tai vikaantuminen ei pääse vaikuttamaan toiseen järjestelmään. Toiminnalliseen erotteluun kuuluu myös sähköinen erottelu ja informaationvälittämiseen liittyvä erottelu. Toiminnallisella erottelulla varaudutaan vikoihin, jotka johtuvat ulkoisista tai sisäisistä syistä alkunsa

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

saavista häiriöistä ja voisivat edetä järjestelmästä toiseen tai osajärjestelmien rajapintojen yli.

Vikojen leviämisen estämien on oleellinen osa järjestelmien ja laitteiden erottelua ja liittyy eri turvallisuusluokkaa olevien järjestelmien tai järjestelmän osien rajapintoihin. Eri turvallisuusluokkaa olevien järjestelmien rajapinnat on suunniteltava siten, että niiden välinen yhteys ei vaaranna turvallisuustoimintoa suorittavien järjestelmien toimintaa. Erityisesti alemman turvallisuusluokan järjestelmän, rakenteen tai laitteen vikaantuminen ei saa aiheuttaa ylemmässä turvallisuusluokassa olevan järjestelmän, rakenteen tai laitteen vikaantumista.

Sähköisellä erottelulla tarkoitetaan mm. galvaanista erottelua.

Fyysisellä erottelulla tarkoitetaan kohteiden erottamista toisistaan riittäväillä esteillä, etäisyydellä tai sijoittelulla tai niiden yhdistelmillä, ja sillä pyritään estämään eroteltavien kohteiden samasta ulkoisesta tai sisäisestä tapahtumasta aiheutuva vaurioituminen. Fyysinen erottelu toteutetaan rakenteella ja/tai sijoittamalla kohteet riittävän etäälle toisistaan, mikä estää seurausten leviämisen. Rakenne voi olla erillinen rakennus tai huonetila tai tietyssä tilassa oleva seinä tai muu vastaava rakenne.

Fyysisen, sähköisen ja toiminnallisen erottelun tarve riippuu kulloinkin kyseeseen tulevasta sisäisestä tai ulkoisesta uhasta, ja se on arvioitava kattavin analyysin. Erottelussa on otettava huomioon myös vikojen seurausvaikutukset. Tavoitteena on saavuttaa riittävä riippumattomuus sekä turvallisuusjärjestelmien eri osajärjestelmien välille että syvyyssuuntaisen puolustusperiaatteen eri tasoilla oleville järjestelmille.

Luvusta on poistettu vaatimus 427, sillä se sisältyy muihin vaatimuksiin. Luvusta on poistettu myös vaatimus 430, sillä puolustustasojen riittävää riippumattomuutta edellytetään myös määräyksessä STUK Y/1/2018. Riippumattomuus sisältää myös tarvittavan fyysisen erottelun tilanteessa, jossa esimerkiksi alkutapahtuman tai sen yhteydessä esiintyvän yksittäisvian seurauksena voitaisiin menettää toisen puolustustason toimintojen toteutukseen tarvittavia järjestelmiä/laitteita. Tähän lisätynä vaatimus 430 voi johtaa liiankin tiukkaan tulkintaan fyysisestä erottelusta (ts. olisi eroteltava eri turvallisuuslohkoissa eri puolustuslinjat tiukasti, minkä lisäksi on noudatettava muita mm. palosuojeluperusteisia vaatimuksia). Kategorisesti muista erotettava puolustustaso on vakavien reaktorionnettomuuksien hallinta vaatimuksen 431 mukainen. Vaatimuksessa 431 on huomioitu määräyksen STUK Y/1/2018 muutos ja rajoitettu vaatimus koskemaan vakavan reaktorionnettomuuden hallittua tilaa.

4.3.2 Syvyyssuuntaisen puolustuksen yksittäisten tasojen vahvuus

Tässä luvussa esitetään vaatimukset syvyyssuuntaisen turvallisuusperiaatteen yksittäisten puolustustasojen vahvuudelle. Tällä tarkoitetaan sitä, miten turvallisuustoimintoja toteuttavien järjestelmien vikaantumisiin varaudutaan moninkertaisuusperiaatteella jakamalla ne kahteen tai useampaan rinnakkaiseen järjestelmään tai järjestelmän osaan niin, että kyseinen turvallisuustoiminto voidaan toteuttaa, vaikka mikä tahansa näistä olisi käyttökunnoton.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

Lisäksi edellytetään että alkutapahtumien taajuuden pienentämiseksi odotettavissa oleva yksittäisen toiminnassa olevan laitteen vikaantuminen tai virhetoiminto laitoksen normaalin käytön aikana ei saa johtaa tilanteeseen, joka edellyttää oletettujen onnettomuuksien hallintaan suunniteltujen järjestelmien käyttämistä.

Luvussa esitetään myös järjestelmien ja osajärjestelmien erottelua koskevat yleiset vaatimukset. Keskeinen tekijä syvyyssuuntaisen turvallisuusperiaatteen tasojen vahvuudessa on eri osajärjestelmien erottaminen toisistaan sekä toiminnallisesti että fyysisesti. Tällä on tarkoitus varmistaa, että yhden osajärjestelmän vika ei haittaa muiden osajärjestelmien toimintaa tai että laitoksen sisäiset tapahtumat eivät leviä turvallisuuslohkosta toiseen haitaten useampaa kuin yhtä osajärjestelmää. Erottelu turvallisuuslohkoihin auttaa myös osassa ulkoisia tapahtumia.

Eräissä tapauksissa on kuitenkin perusteltua kytkeä saman järjestelmän eri osajärjestelmiä toisiinsa tai kytkeä toiminnallisten ketjujen eri osajärjestelmiä toisiinsa. Tyypillisiä esimerkkejä ovat eristystoiminnot, joissa eristyksen luotettavuuden lisäämiseksi kahteen samassa prosessiosajärjestelmässä sijaitsevan peräkkäisen eristysventtiilin ohjaus ja käyttövoima toteutetaan eri automaatio- ja sähköjärjestelmien osajärjestelmistä. Tällaisia tilanteita voivat olla myös automaatiojärjestelmissä toteutettavat äänestykset. Näissä poikkeustilanteissa on arvioitava turvallisuushyödyt ja huolehdittava erityisen huolellisesti vikojen leviämisen estämisestä. Vaatimusta 439 on tarkennettu.

Ohjeissa YVL B.7 ja YVL B.8 annetaan tarkempia määräyksiä siitä, miten järjestelmät ja laitteet on eroteltava fyysisesti toisistaan.

Luvusta on poistettu vaatimukset 436 ja 441, sillä ne on katettu muilla vaatimuksilla. Lukuun on lisätty uusi vaatimus 442a, joka koskee alkutapahtumien seurausvaikutusten tunnistamista ja huomioon ottamista turvallisuustoimintoja toteuttavien järjestelmien suunnittelussa. Vaatimus sisältyi aiemmin YVL-ohjeisiin, mutta rakennemuutosten yhteydessä poistui muiden tapahtumien kuin oletettujen onnettomuuksien osalta. Vaatimusta 435 on tarkennettu.

4.3.3 Hallitun tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvittavia järjestelmiä koskevat erityisvaatimukset

Tässä luvussa on esitetty vikasietoisuus- ja omavaraisuusvaatimukset niille turvallisuustoimintoja toteuttaville järjestelmille, joilla laitos saadaan hallittuun tilaan käyttöhäiriöissä, oletetuissa onnettomuuksissa tai oletettujen onnettomuuksien laajennuksissa siten, että vastaavat hyväksymiskriteerit polttoaineen eheydelle eivät ylity.

Luvussa on erotettu käyttöhäiriöitä, oletettuja onnettomuuksia sekä oletettujen onnettomuuksien laajennuksia kokevat vaatimukset selvemmin erillisiksi.

Vaatimuksen 432 tarkoittamissa käyttöhäiriöissä tavoitteena on, että oletettujen onnettomuuksien hallintaan suunniteltuja järjestelmiä ei ole tarvetta käynnistää yksittäisvian seurauksena. Vaatimuksissa 445 ja 448 on tunnistettu myös tämä tilanne. Toisaalta käyttöhäiriöinä on käsiteltävä myös tilanteita, joissa alkutapahtuman aiheuttava järjestelmä vikaantuu laajemmin kuin vaatimuksessa 432 on tarkoitettu. Tällöin on mahdollista käyttää käyttöhäiriön hallintaan myös oletettujen

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

onnettomuuksien hallintaan suunniteltuja järjestelmiä reaktorin sammutukseen ja reaktiivisuudenhallintaan sekä jälkilämmön poistoon. Molemmissa tapauksissa on täytettävä polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja primääripiirin paineelle asetetut raja-arvot käyttöhäiriössä. Eri tyyppisten käyttöhäiriöiden vikaletuksista turvallisuusanalyysissä on esitetty tarkempia vaatimuksia ohjeessa YVL B.3.

Reaktorin sammutusta koskevaa vaatimusta säätösauvoihin perustuvan järjestelmän vikaantuessa on lievennetty siten, että se vastaa kansainvälistä vaatimustasoa.

DEC B - ja C -tilanteita koskevat vaatimukset esitetään erillisinä, sillä ne ovat erityyppisiä tilanteita.

DEC C -tilanteena edellytetään käsiteltävän ulkoisia tapahtumia ja olosuhteita. Kaikki ulkoiset olosuhteet tai tapahtumat eivät välttämättä aiheuta alkutapahtumaa laitoksella. Tapahtumien määrittelyä käsitellään tarkemmin ohjeessa YVL B.7.

Vaatus 451 on pelkistetty koskemaan alkutapahtuman ja siihen liittyvän hyväksymiskriteerin määrittelyä. Vaatus voidaan huomioida uuden ydinvoimalaitoksen suunnittelussa noudattamalla luvussa 4 esitettyjä yleisiä suunnitteluvaatimuksia eli suunnitteleamalla sähkönjakelujärjestelmät noudattaen erilaisuusperiaatetta ja hallitsemalla jäännösriski alkutapahtuman leviämisestä erottamalla vakavien reaktorionnettomuuksien hallintajärjestelmät muista laitoksen järjestelmistä siten, että häiriö ei voi edetä niihin. Tällöin katsotaan, että kyseessä on yhteisvika sähkönjärjestelmien suunnittelussa, ja erilaisuusperiaatetta noudattavan järjestelmän tai järjestelmän osan vikakriteeri on yleisen periaatteen mukaisesti N+1. Koska sähkönjakelujärjestelmien yhteisviat ovat luonteeltaan mahdollisesti hankalasti tunnistettavia, on oleellista erottaa vakavan reaktorionnettomuuden hallintajärjestelmät muusta sähkönjakelusta estämällä sähköhäiriön eteneminen.

Vakavan reaktorionnettomuuden hallintajärjestelmien hyväksyttävänä erotteluna pidetään niiden syöttämistä moottorigeneraattorin kautta. Riittävä erottelu voidaan toteuttaa myös mitoittamalla vakavan reaktorionnettomuuden hallintajärjestelmien laitteet kestäväksi kaksinkertainen ylijännite verrattuna siihen, mitä laitoksen päägeneraattorilta tulevan häiriön voidaan äärimmäisessä tapauksessa olettaa olevan.

Mikäli näitä periaatteita ei kattavasti voida noudattaa, voidaan niitä täydentää esim. seuraavilla keinoilla:

- turvallisuustoimintojen sekä laitoksen tilan valvonnan ja ohjauksen sähköinen erottaminen laitoksen sähköverkosta
- sähkönsyötöstä ja -jakelusta riippumattomat turvallisuustoiminnot tilanteen hallitsemiseksi ja sähköisesti erotettu laitoksen tilan valvonta ja ohjaus.

Käyvällä ydinvoimalaitoksella sähkönjakelun arkkitehtuuriin ei enää käytännössä ole mahdollista tehdä laajoja muutoksia, joten keinona vaatimuksen täyttämiseksi ovat esimerkiksi edellä mainitut esimerkit.

Polttoainevarastoja koskevat vaatimukset on siirretty ohjeeseen YVL D.3.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

4.3.4 Turvallisen tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvittavia järjestelmiä koskevat erityisvaatimukset

Turvallisen tilan saavuttamiseksi tarvittavien turvallisuustoimintoja toteuttavien järjestelmien, jotka tarvitaan reaktorin pitämiseksi alikriittisenä ja reaktorin jäähdyttämiseksi, on pääsääntöisesti täytettävä yksittäisvikakriteeri (N+1). DEC B - ja DEC C -tapahtumissa turvalliseen tilaan pääsyä koskevat samat vaatimukset kuin hallittuun tilaan pääsyä.

Mikäli turvalliseen tilaan ei voida siirtyä heti tai omavaraisuusehdon täyttymisen edellyttämässä ajassa, laitos on voitava pitää hallitussa tilassa niin kauan, että voidaan varmistaa turvalliseen tilaan pääsemiseksi tarvittavien laitteiden käyttökuntauudesta.

Vaatimuksessa 454 on käännetty toimintojen järjestystä. Vaatimus on aikaisemmin kirjoitettu muotoon, joka huomioi reaktoryyppien erityispiirteet ts. painevesireaktorissa tarvitaan kiinteisiin absorbaattoreihin perustuvan järjestelmän lisäksi jäähdytysveteen liuotettua booria käyttävää järjestelmää kun taas kiehutusvesireaktorissa kiinteillä absorbaattoreilla voidaan pitää reaktori alikriittisenä kaikissa lämpötiloissa. Kuitenkin kiehutusvesireaktoreissa on myös jäähdytysveteen liuotettuun absorbaattoriin perustuvan järjestelmän voitava saattaa reaktori kylmään tilaan, jotta se onnistuisi myös kiinteiden absorbaattorien vikaantuessa (ATWS).

Tämän lisäksi turvalliseen tilaan vaadittavien järjestelmien korjausta koskeva vaatimus sekä oletettujen onnettomuuksien laajennuksia DEC B ja DEC C koskeva vaatimus on erotettu selvästi erillisiksi, minkä vuoksi vaatimus 455 on jaettu kolmeen osaan. Vaatimus 455c koskien mahdollisuutta poistaa polttoaine reaktorista käyttöhäiriöiden, oletettujen onnettomuuksien ja oletettujen onnettomuuksien jälkeen on siirretty ohjeesta YVL B.3, sillä se ei ole analyysijä koskeva vaatimus.

Luku 4.3.5 Muut moninkertaisuutta koskevat vaatimukset

Ohjeessa esitettyjen turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien on täytettävä (N+1)-vikakriteeri riittävän toiminnallisen luotettavuuden saavuttamiseksi.

Vaatimus 456 on jaettu osiin, ja ne vaatimukset, jotka on jo esitetty muissa ohjeissa, on poistettu. Radioaktiivisuuden leviämisen estämiseen tarvittavia toimintoja koskevaa vaatimusta 456c on tarkennettu siten, että se koskee toimintoja eikä järjestelmiä. Suojarakennuksen eristykseen tarvittavia automaatiotoimintoja ja muita tukitoimintoja koskevaa vaatimusta 456e. on myös täsmennetty siten, että vikakriteeri esitetään tapahtuman luokan mukaisesti.

3.3.3

4.4 Inhimillisten tekijöiden huomioiminen

Lukuun on siirretty valvomoa koskevasta luvusta 5.3 HFE-ohjelmaa koskeva vaatimus sekä poistettu sen kanssa päällekkäiset vaatimukset. HFE-ohjelman vaatimusta on osin täsmennetty. Uutta laitosta ja käyvän laitoksen muutoksia koskevat vaatimukset on esitetty erikseen.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

3.4 Luku 5 Ydinvoimalaitoksen erityisjärjestelmien suunnittelu

3.4.1 Luku 5.1 Reaktorin jäähdytys- ja jälkilämmönpoistojärjestelmät

Ohjeen päivityksessä on muutettu vaatimusta jälkilämmönpoistosta lopulliseen lämpönieluun. Jälkilämmönpoistoon osallistuvien järjestelmien suunnittelussa on noudatettava erilaisuusperiaatetta luvun 4 mukaisesti. Tämän lisäksi on kuitenkin varauduttava myös itse lopullisen lämpönielun käytön keskeytymiseen. Lämmönsiirto toissijaiseen lopulliseen lämpönieluun voidaan toteuttaa DEC C -vaatimusten mukaan, mikäli erilaisuusperiaatetta on noudatettu lämmönsiirrossa ensisijaiseen lämpönieluun. Toisaalta on myös mahdollista suunnitella toissijaisen lämpönielun käyttö erilaisuusperiaatetta noudattavaksi toiminnoksi kokonaisuudessaan, eli toteuttamaan DEC A -vaatimukset. Lopullisen lämpönielun menetyksen vaikutuksia arvioitaessa on myös huomioitava, että osa turvallisuustoiminnoista saattaa olla merivesijäähdytteisiä.

Vaatimusta 5106 on muutettu siten, että myös vuodonvalvontaan liittyvät menettelyt ja epäsuorat menetelmät huomioidaan. Vaatimukseen on lisätty viittaus LBB-vaatimuksiin, joihin liittyville järjestelmille on omat kriteerinsä.

Lukuun on lisätty vaatimus 5111a vaatimuksen 5111 pohjalta. Vaatimus 5111 koskee hätäjäähdytysjärjestelmien toimintaa tilanteessa, jossa suojarakennukseen on vapautunut eriste-epäpuhtauksia ja muita materiaaleja putkikatkon seurauksena. Ydinvoimalaitoksessa voi olla muitakin järjestelmiä, jotka vastaavasti kierrättävät suojarakennuksen sisäpuolista vettä, mikä on huomioitu vaatimuksella 5111a.

3.4.2 Luku 5.2 Automaatiojärjestelmät

Luvussa 5.2 on esitetty instrumentointia ja automaatiota koskevat vaatimukset. Perustelumuuistiossa on esitetty erityisesti vaatimukseen 5240 liittyvä taustoitus vaatimuksen selventämiseksi vaatimuksen monimutkaisuuden vuoksi.

Vaatimus 5240 alakohtineen

Vaatimukset ovat suunnitteluvaatimuksia, eli automaation vikaantumiseen on varauduttava laitoksen automaatiota suunniteltaessa. Vikaantumisten vaikutusten laajuus on pyrittävä suunnitteluratkaisuun rajaamaan. Tämä voi tapahtua yksinkertaisimmillaan tunnistamalla toiminnot, joiden samanaikainen aktiivinen ja/tai passiivinen vikaantuminen voi vaarantaa ydinvoimalaitoksen turvallisuuden ja erottelemalla tällainen toiminnallisuus siten, että yhdenaikainen vikaantuminen on erittäin epätodennäköistä.

Vaatimusten perusteella tehtävässä tarkastelussa on vikaantumisen laajuus perusteltava. Vikaantumislaajuusoletusten on perustuttava todennettavissa oleviin suunnitteluratkaisuihin. Luonnollisena vikaantumislaajuutena voitaisiin pitää esimerkiksi yhtä järjestelmää, erityisesti silloin kun järjestelmällä on rajallisesti liittymäpintoja muihin järjestelmiin. Järjestelmätasolle rajoituttaessa on tarkasteltava muiden järjestelmään liitännäisten tai samaa tekniikkaa (alusta/sovellusohjelmisto) sisältävien järjestelmien tai järjestelmäosien mahdollista vikaantumista.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

Vikaantumisella tarkoitetaan vaatimuksessa 5240 tarkasteltavan automaatioarkkitehtuurin osan toiminnallisuuden yhtäaikaista vikaantumista siten, että tarkastellaan tilanteen kannalta haitallisinta vikaantumistapaa. Vikaantuminen voi siis olla passiivista (toiminto ei käynnisty), aktiivista (odottamaton toiminta) tai näiden vikaantumistapojen yhdistelmä. Kriittisimpien tai monimutkaisten toimintojen osalta on tarkasteltava myös toimintojen osittaista toteutumista. Esimerkkinä tästä on dieselsekvenssin pysähtyminen tai signaalin jäätyminen. Konservatiivinen vikaantumissuunta voi vaihdella riippuen alkutapahtumasta, jonka yhteydessä vikaantuminen oletetaan tapahtuvan.

Osa vikaantumisten seurausten rajoittumisesta sisältyy muihin vaatimuksiin. Vaatimuksessa 5240 täsmennetään vikaantumisen seurauksia koskevia vaatimuksia niiltä osin, kuin niitä ei siis muualla jo esitetä. Vaatimuksen 432 mukaan yksittäisen käynnissä olevan laitteen vikaantuminen ei saa johtaa oletettuun onnettomuuteen. Suojausjärjestelmän yhteisvikaan on varauduttava DEC-kriteerit täyttävien toiminnoin vaatimusten 421b ja 5228a mukaisesti. Alemman turvallisuusluokan toiminnallisuus ei saa estää korkeamman turvallisuusluokan toimintojen toteutusta vaatimuksen 440 mukaisesti, ja suojausautomaation toiminnolle on erikseen osoitettu vaatimus 5231. Lisäksi vakavien onnettomuuksien hallinnan (mukaan luettuna automaation toiminta) on oltava riippumatonta laitoksen muusta toiminnallisuudesta tai vikaantumisen vaikutuksista vaatimuksen 431 mukaisesti.

EYT-automaation vikaantuminen ei saa aiheuttaa käyttöhäiriötä pahempaa alkutapahtumaa. EYT-automaation vikaantuminen ei saa myöskään estää korkeamman turvallisuusluokan toimintojen toteutumista vaatimuksen 440 mukaisesti, mikä on tässä vaatimuksessa kirjoitettu kohdaksi 2.

Turvallisuusluokassa 3 on automaation vikaantumisen aiheuttamille alkutapahtumille esitetty kriteeriksi luokan 1 oletettu onnettomuus. Tällä halutaan osaltaan rajata toiminnallisuuden toteuttamista turvallisuusluokan 3 automaatioissa siten, että sen vikaantumisella olisi luokan 2 oletetun onnettomuuden suuruisia vaikutuksia. Esimerkiksi paineistimen varoventtiileiden tai muiden vastaavien paineenalennuslinjojen ohjauksen on oltava siten luotettavaa, ettei niiden kautta saada aikaiseksi suurta putkikatkoa vastaavaa tilannetta. Lisäksi on huomioitava, että turvallisuusluokassa 3 oleva automaatio ei saa estää suojausjärjestelmän toimintaa vaatimusten 5231 ja 440 mukaan sekä perustuen puolustuslinjojen riippumattomuuden tavoitteisiin.

Käyttö- ja rajoitusautomaation vikaantumiselle esitetään kriteeri. Käyttöautomaatio voi olla automaatioarkkitehtuurissa myös erillinen rajoitusautomaatiojärjestelmästä. Tällöin, riippuen erotteluratkaisuista, on käyttöautomaatiojärjestelmä ja rajoitusautomaatiojärjestelmä tarkasteltavissa erillisinä vikaantumiskokonaisuuksinaan.

Turvallisuusluokan 3 automaation vikaantuessa käyttöhäiriöissä on oletettavaa, ettei välttämättä pysytä käyttöhäiriön kriteereiden alueella, sillä rajoitusautomaation tarkoituksena on näissä tapauksissa estää tilanteen kehittyminen huonommaksi. Korkeampaan turvallisuusluokkaan kuuluvan suojausjärjestelmän on kuitenkin toimittava tällaisessa tilanteessa, joten kriteeriksi on asetettu luokan 1 oletettu onnettomuus. Samalla periaatteella varasuojajärjestelmän tai vakavan

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

reaktorionnettomuuden hallintajärjestelmien tai muun turvallisuusluokan 3 automaation vikaantuminen ei saa johtaa luokan 1 oletettua onnettomuutta pahempaan tilanteeseen.

Turvallisuusluokassa 2 olevan automaation vika yhdistettynä erilliseen luokan 2 oletettuun onnettomuuteen voi johtaa kohtalaisella todennäköisyydellä vakavaan onnettomuuteen. Varasuojausjärjestelmä on suunniteltu hoitamaan luokan 1 oletetut onnettomuudet, jolloin alkutapahtumana merkittävämmät tapahtumat saattavat jäädä varasuojausjärjestelmän kyvykkyyden ulkopuolelle. Varasuojausjärjestelmän toiminnot kuitenkin olisivat oletettavasti esimerkiksi eri kokoisissa vuototapauksissa samansuuntaisia.

Oletetuissa onnettomuuksissa varasuojausjärjestelmän tai vakavien reaktorionnettomuuksien automaation vikaantuminen ei saa huonontaa laitoksen tilaa. Varasuojausjärjestelmän vikaantuminen DEC-tilanteeseen yhdistettynä sijoittuu jäännösriskin alueelle, ts. oletetaan tilanteen johtavan vakavaan reaktorionnettomuuteen.

Arkkitehtuurin vaatimusmäärittelyyn liittyvästä vaatimuksesta 5203 on poistettu teknologisia murroksia koskeva osuus, sillä teknologisten murrosten ennakointi vaatimusmäärittelytasoisesti ja todennettavasti on mahdotonta.

Keskeisen onnettomuusinstrumentoinnin määritelmä on poistettu, joten vaatimus 5214 on muotoiltu uudelleen ja kohdennettu käyttöhäiriöihin, oletettuihin onnettomuuksiin sekä niiden laajennuksiin. Lukuun on siirretty suojarakennuksen instrumentointia koskeva osuus ja sitä on tarkennettu.

Terminologiaa rajoitustoimintoja toteuttavien järjestelmien sekä suojausautomaation osalta on selvennetty. Vaatimukset eri järjestelmille on esitetty selkeämmin erillisinä.

Erilaisuusperiaatetta toteuttava instrumentointi (5229, 5230) on kytketty ensisijaiseen suojausjärjestelmään, minkä voidaan katsoa olevan muutos edelliseen vaatimusversioon nähden, erilaisuusperiaatteen toteutumista edellytettiin laajemmin suojausautomaatioon liitettävältä instrumentoinnilta.

Lukuun on lisätty vaatimus vakavien reaktorionnettomuuksien hallinnan ohjausten ja instrumentoinnin vikakriteeristä. Vaatimus voidaan nykyisellään johtaa muista vaatimuksista, joten se on selvennys eikä muuta vaatimustasoa. Lisäksi lukuun on lisätty vaatimus määräaika-koestusten mahdollistamisesta ja suorittamisesta. Aiemmin nämä vaatimukset ovat kohdistuneet vakavan reaktorionnettomuuden hallinnan ohjauksiin ja instrumentointiin suojausautomaatiota koskevien vaatimusten kautta. Vaatimustaso ei siten muutu, paitsi niiltä osin kuin määräys STUK Y/1/2018 mahdollistaa vakavan reaktorionnettomuuden jälkeiseen turvalliseen tilaan siirtymisen muillakin kuin täysin riippumattomilla järjestelmillä.

Vaatimuksesta 5233 on poistettu osat, jotka on jo esitetty yleisempinä vaatimuksina muualla. Lisäksi on täsmennetty määräaika-kokeiden laajuutta.

Vaatimus 5240, joka koskee automaatiojärjestelmien vikaantumista on korjattu siten, että se on linjassa muihin vaatimuksiin ja päällekkäisyydet on poistettu. Edellä tässä luvussa on esitetty päivitetty taustoitus vaatimuksen soveltamisesta.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

Luvusta on siirretty tietoturvaa koskevat vaatimukset ohjeeseen YVL A.12. Myös testausvaatimukset on poistettu, sillä testausta koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL E.7.

3.4.3 Luku 5.3 Valvomot

Luvussa esitetään valvomoiden suunnittelua koskevia vaatimuksia.

HFE-ohjelmaa koskevaa vaatimusta on muutettu, ja vaatimus on siirretty inhimillisiä tekijöitä koskevaan lukuun 4.4.

3.4.4 Luku 5.4 Sähköjärjestelmät

Luvussa esitetään sähköjärjestelmiä koskevat vaatimukset.

Luvun alkuun on lisätty uusi vaatimus, joka edellyttää sähköjärjestelmien arkkitehtuuritason käsittelyä järjestelmänä, eli käsittely rinnastetaan automaation käsittelyyn. Vaatimus on uusi ja voi vaikuttaa menettelyihin.

Vaatimuksessa 5405 edellytetään ristikytkentöjen tekemisessä laitoksen turvallisuuden parantumisen tarkastelua sen sijaan, että tarkastellaan yksittäisen järjestelmän luotettavuutta. Voinee vaikuttaa menettelyihin.

Vaatimuksista 5424, 5429 ja 5430 on poistettu varavalvomoon kohdistuva osuus liian yksityiskohtaisena.

Vaatimukseksi 5426a on lisätty vaatimus erilaisuusperiaatteen noudattamisesta sisäisen varatehon syötön suunnittelussa. Tällä on tarkoitus mahdollistaa erilaisuusperiaatteen toteuttaminen eri tavoilla luvun 4 periaatteiden mukaisesti, eli myös järjestelmän sisäinen erilaisuus voi olla ratkaisu. Vaatimukset 5436–5440 koskien kategorisesti erillistä riippumatonta varatehon syöttöä on poistettu, ja järjestelmän ominaisuuksia koskevat vaatimukset on yhdistetty muihin luvussa esitettyihin.

Vaatimukseksi 5426b on lisätty vaatimus vakavien reaktorionnettomuuksien varatehon syötöstä, jonka on oltava yksittäisvikasietoinen. Järjestelmän on oltava myös muista puolustustasoista riippumaton luvun 4 sekä vaatimuksen 5415 mukaisesti. Lisäyksellä mahdollistetaan varatehon syöttölähteiden ominaisuuksia koskevien vaatimusten kohdentaminen myös vakavien reaktorionnettomuuksien varatehon syöttöjärjestelmään.

Erilaisuusperiaatetta koskevan vaatimustason voi katsoa lieventyneen. Vakavien reaktorionnettomuuksien järjestelmiä koskien on lisätty vaatimus laitosalueen materiaalivarannoista.

Vaatimuksia 5445, 5448, 5450 on selkeytetty siten, että ne kohdentuvat turvallisuusluokiteltuihin järjestelmiin.

Luvusta on poistettu päällekkäisiä vaatimuksia.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

3.4.5 Luku 5.5 Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät

Luvussa on esitetty ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmiä koskevat vaatimukset. Lisäksi suunnittelussa on noudatettava ympäristöministeriön ja sisäministeriön antamia määräyksiä ja ohjeita ilmanvaihtojärjestelmien suunnittelusta, käytöstä ja niihin liittyvistä paloteknisistä suunnitteluperusteista on noudatettava.

Vaatimusta 5507 on selvennetty erottelun soveltamisen osalta siten, että vaatimuksen ei voi lukea vaativan osajärjestelmiltä erillisiä poistoilmapiippuja. Vaatimustaso ei muutu.

Lukuun on lisätty kaksi uutta suodattimia koskevaa vaatimusta. Lisäksi vaatimukseen 5525 on lisätty maininta poistoilman viivästämisestä tarvittaessa. Viittausta 5510 ympäristöministeriön ja sisäministeriön määräyksiin ja ohjeisiin on tarkennettu siten, että on todettu tarpeelliseksi noudattaa myös järjestelmien muutosten yhteydessä.

3.5 Luku 6 STUKille toimitettavat asiakirjat

Lukuun on lisätty vaatimus 612a järjestelmien laatu- ja kelpoistussuunnitelmien sekä vaatimusmäärittelyiden toimittamisesta vastaavien alustavan turvallisuusselosteen järjestelmäaineistojen toimittamisen yhteydessä. Vaatimus on aiemmin sisällynyt osittain ohjeeseen YVL E.7, mutta ohjeen YVL B.1 osalta asia kuvattiin vain perustelumuiستiossa. Siten vaatimustaso ei oleellisesti muutu, mutta selkeyttää ja yhtenäistää ko. aineistojen käsittelyodotuksia.

Vaatimuksissa 607 ja 618 on muutettu toimittajaorganisaatioita koskevia kohtia.

Alustavassa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa esitettäviä järjestelmäkuvauksia koskeviin vaatimuksiin 609, 611, 620 ja 622 on selvyuden vuoksi lisätty maininta rakennuksista, sillä niiltä edellytetään myös järjestelmäkuvausta. Vaatimus kuvauksista sisältyi aikaisemmin ainoastaan liitteen vaatimukseen A01.

Käyvien laitoksien muutoksissa laadittavia periaatesuunnitelmia ja ennakkotarkastusaineistoja koskevia vaatimuksia on päivitetty. Vaatimus 627 sisältää nyt määrittelyn tilanteista, joissa periaatesuunnitelma on laadittava, ja 627a määrittelee periaatesuunnitelman sisällön. Ennakkotarkastusaineistoa koskevat vaatimukset on erotettu erillisiksi vastaavalla periaatteella, ts. vaatimukset 628 ja 628a määrittelevät, mistä muutoksesta ennakkotarkastusaineisto toimitetaan hyväksyttäväksi ja mistä tiedoksi. Sisällöllinen vaatimus on esitetty vaatimuksessa 628b. Vaatimuksissa 628c ja 628d esitetään vaatimukset vaatimusmäärittelyiden sekä laatu- ja kelpoistussuunnitelmien toteuttamisesta.

Lukuun on lisätty alaluku, joka koskee rakentamisluvan myöntämisen jälkeen mutta ennen käyttöluvakäsittelyä tehtävien järjestelmämuutosten käsittelyä. Yksityiskohtaista suunnittelua käsiteltiin aikaisemmin vaatimuksessa 619 käyttöluvahakemusta koskevassa luvussa ja turvallisuusselosteen ylläpitoa rakentamisen aikana järjestelmämuutoksia koskevassa luvussa. Tällä perusteella ei ollut yksikäsitteistä, mitä menettelyä on tarkoitus noudattaa rakentamislupa- ja käyttöluvakäsittelyiden välillä.

Säteilyturvakeskus

102/0002/2016

15.6.2019

Lukuun on tehty myös muita pieniä korjauksia ja täsmennyksiä sekä poistoja päällekkäisyyksien vuoksi.

3.6 Luku 7 Turvallisuussuunnittelun viranomaisvalvonta

Luvusta on poistettu muiden ohjeiden tai vaatimusten suhteen päällekkäisiä vaatimuksia.

4 Ohjeen alaa koskeva kansainvälinen säännöstö

Ohjeen laatimisessa on huomioitu WENRAn referenssitaset ja vaatimukset uusille ydinvoimalaitoksille sekä IAEA:n vaatimukset ohjeen viiteluettelon mukaisesti.

Kansainvälisten vaatimusten muutokset eivät muutoin aiheuttaneet merkittäviä muutoksia ohjeen sisältöön. Ydinvoimalaitosten ja polttoainevarastojen yhteisiä järjestelmiä koskevaa vaatimusta on tarkennettu erityisesti yksiköiden samanaikaisen onnettomuustilanteen näkökulmasta.

5 Tepco Fukushima Dai-ichi onnettomuuden vaikutukset

WENRAn referenssitaseojen muutosten myötä, OL3-kokemusten sekä Tepco Fukushima Dai-ichi onnettomuuden seurauksena on ohjeen YVL B.1 vuonna 2013 julkaistuu versioon lisätty vaatimukset koskien oletettujen onnettomuuksien laajennuksia sekä laitosten omavaraisuutta.

6 Päivityksessä huomioidut muutostarpeet

Vaatimuksia päivitettäessä on tarkasteltu kansainvälisten ja kotimaisten laki/säännöstömuutosten aiheuttamia muutostarpeita sekä YVL-ohjeiden täytäntöönpanopäätösten laadinnan (SYLVI) yhteydessä esille tulleita ja muita STUKin muutosehdotustietokantaan kirjattuja muutosehdotuksia. Lisäksi on tarkasteltu myös ns. hallinnollisen taakan keventämismahdollisuuksia.

Hallinnollisen taakan keventämiseksi esitettyjä kommentteja on esitetty aiemmin myös vuonna 2013 julkaistun ohjeen täytäntöönpanon yhteydessä. Ohjeen YVL B.1 ja muiden laatusuunnitelmia koskevien ohjeiden päivityksen yhteydessä on pyritty yhtenäistämään termejä ja selventämään laatusuunnitelmien välisiä yhteyksiä (ml. yhdistämismahdollisuudet). Käyvien laitosten muutostöissä laadittavia periaatesuunnitelmia ja ennakkotarkastusaineistoja koskevia vaatimuksia on korjattu ja täsmennetty, ja lisäksi on määritelty pienemmät muutokset, joista ei edellytetä hyväksyttäväksi toimitettavaa aineistoa. Laatu- ja kelpoistussuunnitelmien vaatimusmäärittelyiden toimittamista koskevat toimitusajankohdat on lisätty.

Turvallisuusarvioista lähinnä suunnittelijan ”turvallisuusarviota” koskevia vaatimuksia on täsmennetty, ts. ei edellytetä yleisesti turvallisuusarvioksi mielletävää selvitystä vaan suunnitteluprosessin toteutumisen arviointia. Tämä poistaa arvioiden päällekkäisyyttä. Muilta osin muutoksissa on huomioitu erilaisia täsmennystarpeita, joita on noussut sekä täytäntöönpanon yhteydessä että muutoin ohjeita sovellettaessa. Päällekkäisyyksiä on poistettu ja joitakin alalukuja on siksi poistettu kokonaan. Muutokset on esitetty yksityiskohtaisemmin luvussa 3 ”Vaatimusten perustelut”.