

Säteilyturvakeskus

46/0002/2016

17.3.2020

## Ohje YVL D.3, Ydinpolttoaineen käsittely ja varastointi

### 1 Johdanto

Ydinreaktorista käytöstä poistetut ydinpolttoaineniput säteilevät hyvin voimakkaasti, kehittävät lämpöä ja sisältävät ydinaineita ja fissiotuotteita. Ydinpolttoainenippujen turvallinen käsittely ja varastointi edellyttävät erityisesti, että huolehditaan niiden eheydestä ja ydinpolttoainesauvojen tiiviystestä, eristetään vuotavat ydinpolttoaineniput, sovelletaan tehokkaita säteilysuojajärjestelyjä, huolehditaan ydinpolttoaineen jäähdytyksestä ja estetään kriittisten ydinpolttoainekeskittymien muodostuminen. Erityisesti viimeksi mainittu turvallisuustavoite koskee myös tuoreen ydinpolttoaineen varastointia.

Ydinenergilain (990/1987) 6 a §:n perusteella *Suomessa tapahtuneen ydinenergian käytön yhteydessä tai seurauksena syntyneet ydinjätteet on käsiteltävä, varastoitava ja sijoitettava pysyväksi tarkoitetulla tavalla Suomeen*. Ydinenergilain 7 q §:n mukaisesti STUK antaa tarkempia määräyksiä teknisluontoisista yksityiskohdista. STUKin määräyksen ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (Y/4/2018) 16 §:n mukaisesti ydinjätteet, jota käytetty ydinpolttoaine on, on pakattava siten, että käyttö- ja pitkäaikaisturvallisuus on huomioitu. STUKin määräyksissä ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2018) ja ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018) esitetään vaatimuksia käytetyn ydinpolttoaineen käsittelyyn, pakkaamiselle sekä laitokselle, joissa näitä toimintoja suoritetaan. Ohjeessa YVL D.3 esitetään siis vaatimuksia koskien käytetyn ydinpolttoaineen kapselointia ja kapselointilaitosta. Kapselin valmistukseen liittyvät vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL D.7 "Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen vapautumisesteet".

Ydinenergiailaissa esitetään ydinenergian käytön turvallisuutta koskevat perusvaatimukset. Säteilylaissa (859/2018) esitetään säteilysuojelun yleiset periaatteet ja säteilytyötä koskevat vaatimukset.

Ydinenergilain 7 h §:n mukaan ydinlaitoksella on oltava tilat, laitteistot ja muut järjestelyt, joilla voidaan huolehtia turvallisesti laitoksen tarvitsemien ydinaineiden ja käytössä syntyvien ydinjätteiden käsittelystä ja varastoinnista. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 4 §:n mukaan käytettyyn ydinpolttoaineeseen sovelletaan sekä ydinainetta että ydinjätettä koskevia ydinenergilainsäädännön määräyksiä.

Määräys STUK Y/1/2018 koskee ydinpolttoaineen käsittelyä ja varastointia ydinvoimalaitoksessa ja ydinvoimalaitoksen yhteydessä olevissa tuoreen ja käytetyn ydinpolttoaineen varastoissa. Määräys STUK Y/4/2018 koskee käytetyn ydinpolttoaineen kapselointia loppusijoitusta varten. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinenergian käytön turvajärjestelyistä (STUK Y/3/2016) koskee ydinpolttoaineen käsittelyä, varastointia ja kapselointia. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (STUK Y/2/2018) koskee soveltuvin osin ydinpolttoaineen käsittelyä, varastointia ja kapselointia.

Ohjeen YVL D.3 päivityksessä on huomioitu muutokset, jotka aiheutuvat valtioneuvoston asetuksen ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (736/2013)

Säteilyturvakeskus

46/0002/2016

17.3.2020

korvautumisesta STUKin määräyksellä STUK Y/4/2018. Määräyksen STUK Y/4/2018 myötä useita vielä vuonna 2013 julkaistussa ohjeessa YVL D.3 olleita vaatimuksia siirtyi määräystasolle. Tällaiset vaatimukset on nyt joko poistettu ohjeesta YVL D.3 tai muutettu viittaukseksi päivitettyyn määräykseen STUK Y/4/2018. Vaatimusten poistumisen myötä ohjeen YVL D.3 luvut ja vaatimukset on järjestetty uudelleen sekä useita lukuja ja alalukuja on poistettu ja joitain uusia tulleita tilalle. Ohjeen YVL D.3 päivityksessä on huomioitu myös määräykseen STUK Y/1/2018 tulleet muutokset, jotka koskevat ydinpolttoaineen varastointia.

Ohje YVL D.3 sisältää paljon viittauksia muihin YVL-ohjeisiin, koska ohjeen soveltamisalaan kuuluvissa laitoksissa noudatetaan pitkälti samoja periaatteita kuin ydinvoimalaitoksille laadituissa YVL-ohjeissa.

## 2 Soveltamisala

Soveltamisala on määritelty ohjeen YVL D.3 nimikkeessä 201 seuraavasti:

*Tämä ohje koskee*

- a. *ydinvoimalaitoksissa ja muissa ydinlaitoksissa tapahtuvaa tuoreen ydinpolttoaineen kuivavarastointia, tuoreen ja käytetyn ydinpolttoaineen varastointia reaktorin yhteydessä olevissa varastoalustoissa ja käytetyn ydinpolttoaineen säilytystä erillisissä varastoissa*
- b. *ydinpolttoaineen siirtoja laitos- ja voimalaitosalueella, varastoinnissa ja kapseloinnissa sekä siirtosäiliön ja loppusijoituskapselin siirtoja*
- c. *ydinpolttoaineen siirtoja laitosalueiden välillä siirrettäessä käytettyä ydinpolttoainetta luvanhaltijalta toiselle*
- d. *käytetyn ydinpolttoaineen kapselointia loppusijoitusta varten lukuun ottamatta kapselin sulkemista (pysyvän liitoksen tekeminen)*
- e. *kapseloitua ydinpolttoainetta*
- f. *edellä tarkoitettujen toimintojen sekä niihin tarvittavien laitojen ja järjestelmien suunnittelua, rakentamista, käyttöä ja käytöstäpoistoa.*

Soveltamisalaan on tarkennettu ohjeen koskevan c-kohdan mukaisesti ydinpolttoaineen siirtoja ydinlaitosalueiden välillä siirrettäessä käytettyä ydinpolttoainetta luvanhaltijalta toiselle. Lisäksi e-kohdan mukaisesti ohjeen soveltamisalaan on myös lisätty kapseloitu ydinpolttoaine selkeyden vuoksi.

Vaatimuksessa 202 todetaan, että ohje koskee kapselointiratkaisuja, joissa polttoaine kapseloidaan sellaisenaan loppusijoituskapseliin. Ohje ei koske sellaisia kapselointiratkaisuja, joissa loppusijoitetaan esimerkiksi ydinpolttoaineen jälleenkäsittelyssä polttoaineeseen sopimatonta materiaalia.

Vaatimukseen 202 on myös tarkennettu, että ohjetta ei sovelleta tieliikennelaissa (267/1981) tarkoitetulla tiellä tapahtuvaan käytetyn ydinpolttoaineen kuljettamiseen. Tämä rajaus on kytköksissä vaatimuksissa 4110–4112 tarkoitettuihin käytetyn ydinpolttoaineen siirtoihin, jotka tapahtuvat laitosalueiden välillä. Tarkoitus on, ettei näihin siirtoihin sovelleta vaarallisten aineiden kuljetusten säännöstöä. Vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevan lain (719/1994) soveltamisalan 2 §:n 2 momentin 2 kohta rajaa pois ohjeessa YVL D.3 tarkoitetut käytetyn ydinpolttoaineen siirrot.

Säteilyturvakeskus

46/0002/2016

17.3.2020

### 3 Vaatimusten perustelut

Ohjeen YVL D.3 luvussa 3 on esitetty vaatimukset ydinpolttoaineen varaston ja kapselointilaitoksen turvallisuusvaatimusten täyttymisen osoittamisesta. Kaikissa lupavaiheissa laitoksista on tehtävä turvallisuusarviot, joissa on osoitettava, että ydinlaitos on suunniteltu ja toteutettu turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Arvioiden on katettava laitoksen turvallisuusteknisten käyttöehtojen mukainen käyttö sekä odotettavissa olevat käyttöhäiriöt ja onnettomuustilanteet.

Edellä kuvatut asiat on esitetty STUKin määräyksissä STUK Y/1/2018 ja STUK Y/4/2018, joihin on viitattu ohjeen YVL D.3 vaatimuksessa 309b. Vaatimuksessa mainittuina käyttöhäiriöinä voi ydinpolttoaineen varaston ja kapselointilaitoksen tapauksissa tarkastella esimerkiksi seuraavia tapahtumia:

- ydinpolttoainesauvan suojakuorivaurio tai ydinpolttoainenipun merkittävä muodonmuutos
- siirtosäiliön, ydinpolttoainenipun tai loppusijoituskapselin käsittelyvirhe
- jäähdyteveden vuoto esim. ydinpolttoaineen varastoaltaan vuorauksen, allasportin tai altaaseen liittyvän putkiston tiiviyden heikentymisen vuoksi
- kaasutiiviin siirtosäiliön, varastosäiliön tai käsittelykammion vuoto
- laitevika tai virhetoiminto ja sen aiheuttama varmistamattoman järjestelmän toimimattomuus
- tehon menetys ydinpolttoaineen käsittelyjärjestelmässä tai siihen liittyvässä turvallisuusjärjestelmässä
- rajoitettu tulipalo turvallisuuden kannalta merkityksellisessä kohteessa.

Vaatimuksessa 309b mainittuina oletettuina onnettomuuksina voidaan ydinpolttoaineen varaston ja kapselointilaitoksen tapauksissa tarkastella esimerkiksi seuraavia tapahtumia:

- ydinpolttoainenipun, niitä sisältävän siirtosäiliön, varastointisäiliön tai loppusijoituskapselin putoaminen tai muu käsittelyvahinko
- laitevikojen tai virhetoimintojen aiheuttama varmistetun järjestelmän toimimattomuus (esimerkiksi ydinpolttoaineen varastoaltaan jäähdytysjärjestelmä tai käsittelykammion alipaine- ja suodatusjärjestelmä)
- merkittävä ulkoinen tapahtuma, kuten suunnitteluperusteena oleva maanjäristys tai lentokoneen törmäys.

#### 3.1 Luku 4.3 Turvallisuuteen liittyvien inhimillisten tekijöiden hallinta

Lukuun 4.11 on lisätty HFE-vaatimukset (Human Factors Engineering) 451–453. Ohjeen edellisessä versiossa viitattiin ohjeen YVL B.1 lukuun 5.3, joka sisälsi valvomoita koskevat ohjeet sekä HFE-ohjelmaa koskevat vaatimukset. Nämä vaatimukset on nyt myös tuotu ohjeeseen YVL D.3, ja ne on muokattu paremmin sopiviksi KPA-varastoille ja kapselointilaitoksille.

#### 3.2 Luku 4.5 Turvallisuustoiminnot ja niiden varmistaminen

Tämän luvun alaluvuissa on käsitelty ydinpolttoaineen varaston ja kapselointilaitoksen turvallisuustoiminnot ja niihin liittyvät vaatimukset. Turvallisuustoimintoina on tässä ohjeessa käsitelty luvuissa ydinpolttoaineen käsittely

Säteilyturvakeskus

46/0002/2016

17.3.2020

(4.13.1), jäähdytys (luku 4.13.2), radioaktiivisten aineiden leviämisen estäminen (4.13.4) ja kriittisyysturvallisuus (4.13.5).

### 3.2.1 Luku 4.5.1 Ydinpolttoaineen käsittely

Tässä luvussa on esitetty vaatimukset polttoaineen käsittelylle. Vaatimustaso on sama kuin ohjeen edellisessä versiossa.

Vaatimukseen 472 on täsmennetty yksittäisvikasietoisuuden koskevan järjestelmiä, joita käytetään ydinpolttoaineen käsittelyyn ja jotka voivat vikaantuessaan aiheuttaa käytetyn ydinpolttoaineen vaurioitumisen tai muun merkittävän säteilyaltistuksen mahdollisuuden.

Vaatimus 473 koskee tilanteita, joissa käsittelyjärjestelmä itsessään vikaantuu. Tarkoitus on, ettei nippu tai sitä sisältävä astia putoa.

Vaatimus 476 koskee tämän järjestelmän ulkopuolisia tilanteita esim. siirtoa manuaalisesti SBO:ssa niin, ettei nippu paljastu. Turvallinen asema voi olla erilainen erilaisille varastotyypeille ja tilanteille.

### 3.2.2 Luku 4.5.2 Ydinpolttoaineen varastointialtaat ja ydinpolttoaineen jäähdytys

Ohjeen YVL D.3 luvussa 4.13.2 esitetään vaatimukset varastoidun ydinpolttoaineen jäähdytykselle. Luvussa on huomioitu STUKin määräykseen STUK Y/1/2018 tehdyt ydinpolttoainetta koskevat muutokset. Ydinpolttoaineen varastoaltaita koskevien vaatimusten vaatimustaso on pysynyt samana. Vaatimukset on muotoiltu yleisemmiksi siten, että ne olisivat mahdollisimman vähän sidoksissa altaiden suunnitteluratkaisuihin.

Ohjeessa YVL D.3 tarkoitetaan jäähdytyksellä koko jäähdytystoimintoa, johon kuuluvat varsinainen jäähdytystoiminto ja sen tukitoiminnot, kuten sähkönsyöttö ja jäähdytykseen liittyvät mittaukset.

Ohjeen YVL D.3 vaatimukseen 478–480 on lisätty tarkennuksena sana "varastoitu" ydinpolttoaineen edelle. Tällä on tarkennettu vaatimusten koskevan altaissa olevaa ydinpolttoainetta erotuksena reaktorissa olevasta ydinpolttoaineesta.

Vaatimuksessa 477 on mainittu sisäisen ja ulkoisen sähkötehon syöttöjärjestelmä. Tätä koskevat tarkemmat vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL B.1.

Ohjeen YVL D.3 edellisen version (2013) vaatimuksen 423 alakohdat a–f on jaettu omiksi vaatimuksikseen ja ryhmitelty uudestaan; osa lukuun 4.13.2 ja osa lukuun 4.14. Edellisen ohjeversion vaatimuksen 423 alakohta c sisälsi vaatimuksen käyttöhäiriön aiheuttaman varastoaltaan jäähdyteveden menetyksen korvaamisesta lisävesijärjestelmällä. Tämä vaatimus sisältyy nyt vaatimukseen 479, jonka mukaisesti ydinpolttoaine on voitava jäähdyttää erilaisuusperiaatteella toimivalla jäähdytysjärjestelmällä. Edellisen ohjeversion vaatimuksen 423 alakohdan d mukaisesti varastoaltaisiin on voitava syöttää vettä ulkoisista lähteistä. Myös tämä vaatimus sisältyy vaatimukseen 479, jonka mukaan allas on jäähdytettävä erilaisuusperiaatteella toimivalla järjestelmällä. Edellisen ohjeversion vaatimuksen 423 alakohdan e mukaisesti vaadittiin mittaustietoa varastoaltaan veden

Säteilyturvakeskus

46/0002/2016

17.3.2020

pinnankorkeudesta ja lämpötilasta. Tämä vaatimus sisältyy nyt vaatimukseen 478, 479 ja 480, joissa asetetaan vaatimuksia jäähdytystoiminnolle, joka kattaa myös siihen kuuluvat mittaukset.

Vaatimukseen 477a (aikaisemmin 422) on koottu altaiden ja jäähdytyksen mitoitukseen liittyvät vaatimukset. Edellisessä ohjeversiossa vaatimuksen 423 alakohdissa a ja b esitettiin vaatimukset, jotka koskivat tapauksia, joissa varastoaltaan pinta voisi laskea. Nämä vaatimukset sisältyvät nyt vaatimuksen 481 alakohtaan c, jonka mukaan varastoaltaat on suunniteltava siten, ettei varastoaltaan tahaton tyhjentyminen tai liiallinen vedenpinnan lasku sellaiselle tasolle, joka vaarantaisi ydinpolttoaineen jäähdytyksen tai säteilysuojan, ole mahdollisia.

Vaatimuksen 483 mukaisesti ydinpolttoaineen jälkilämmön poisto on toteutettava myös vakavan reaktorionnettomuuden aikana. Tämä kattaa myös jälkilämmön poiston vaatiman sähkönsyötön ja instrumentoinnin. Suunnittelussa on huomioitava myös skyshinen mahdollisuus ja että jäähdytys on järjestetty tästä huolimatta.

Vaatimuksen 485 mukaan ydinpolttoaineen riittävä jäähdytys on varmistettava harvinaisissa ulkoisissa tapahtumissa (DEC C) siten, että ydinpolttoaine ei vaurioidu vakavasti. Vaatimuksen mukaan jäähdytyksen varmistamiseen liittyvät laitosalueella suoritettavat toimenpiteet eivät saa edellyttää kahdeksan ensimmäisen tunnin aikana ajoneuvojen käyttöä. Käytettäviksi suunniteltujen laitteiden on oltava luokse päästävässä, vaikka mikä tahansa yksittäinen kulkureitti tai luukku olisi ulkoisen esteen tukkima. Ydinpolttoaineen jäähdytyksen varmistavien järjestelmien ei tarvitse toteuttaa yksittäisvikakriteeriä. Vaatimus sisältää edellisen ohjeversion (2013) vaatimuksen 426, joka on jaettu kahtia. Vaatimus 485 sisältää myös ohjeen YVL B.1 "Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu" edellisen version (2013) vaatimuksen 452. Ohjeen YVL B.1 nykyisen version vaatimuksesta 450a poiketen tapahtumassa tarvittavien järjestelmien ei tarvitse olla kiinteästi asennettuja laitteita. Vaatimus 485 kattaa myös jäähdytykseen liittyvät tukitoiminnot, kuten jäähdytykseen liittyvät mittaukset ja sähkönsyötön.

Vaatimuksen 486 mukaisesti ydinpolttoaineen jäähdytys on voitava toteuttaa laitoksen sisäisen sähkönjakelun menetyksen yhteydessä ohjeen YVL B.1 vaatimuksen 451 mukaisesti. Tätä vaatimusta on noudatettava, jos laitos on suunniteltu siten, että sisäisen sähkönjakelun menetys on mahdollista.

### 3.2.3

#### Luku 4.5.4 Radioaktiivisten aineiden leviämisen estäminen

Lukuun 4.13.4 on koottu radioaktiivisten aineiden leviämisen estämiseen liittyvät viittaukset ja vaatimukset. Ohjeen YVL D.3 edellisessä versiossa (2013) esitettiin vaatimus 417 moninkertaisuusperiaatteen soveltamisesta ydinpolttoaineen käsittelyssä ja varastoinnissa ja vaadittiin, että sen on oltava (N+1). Nyt STUKin määräyksen STUK Y/4/2018 15 §:n 2 kohdassa esitetään vaatimus kapselointilaitoksen toimintojen varmistamisesta. Tämän johdosta ohjetta YVL D.3 on päivitetty siten, että nimikkeessä 489 esitetään viittaus STUKin määräykseen ja vaatimuksessa 490 tarkennetaan STUKin määräystä vaatimalla moninkertaisuusperiaatteen tasoksi (N+1) niille toiminnoille, joiden vioittumisesta voi seurata merkittävä radioaktiivisten aineiden päästö tai laitoksen henkilöstön altistuminen säteilylle.

Säteilyturvakeskus

46/0002/2016

17.3.2020

### **3.2.4 Luku 4.5.5 Kriittisyysturvallisuus ydinpolttoaineen käsittelyssä ja varastoinnissa**

Vaatumukseen 494 liittyy soveltamispäätös 65/0002/2016. Jos alikriittisyyden varmistamiseksi on jätettävä kapselissa polttoainepositio tyhjäksi, voi analyysi perustua tähän sijoitteluun. Tällöin kapselissa on rakenteellisesti estettävä polttoaineen sijoittaminen tällaiseen positioon. Kriittisyysanalyyseissä on otettava huomioon mahdollisuudet esimerkiksi tunnistusvirheiden takia tapahtuvaan ydinpolttoainenippujen sijoitteluun väriin kapselipositioihin.

### **3.2.5 Luku 4.5.6 Seuranta**

Vaatumuksessa 497 edellytetään, että oletettujen onnettomuuksien laajennukseen kuuluvien tilanteiden seurantaan on järjestelmät, joilla saadaan tietoa polttoaineen tilasta ja jotka toimivat ilman ulkoista sähkönsyöttöä. Polttoaineen tilan seuranta voi olla esim. lämpötila ja säteily- tai aktiivisuusmittaus, jolloin tiedetään, jäähtyykö polttoaine riittävästi, vuotaako se ja onko sen sijainti se mikä pitääkin.

### **3.3 Luku 4.6 Ydinpolttoaineen varastoinnin ja kapseloinnin turvallisuus**

Luvussa 4.14 esitetään ydinpolttoaineen varastointiin liittyvät vaatimukset. Tähän aiheeseen liittyvistä vaatimuksista nk. evakuointivaatimusta on lievennetty.

Aiemmin ohjeessa YVL D.3 vaadittiin ydinpolttoaineen varastot ja niiden käyttö suunniteltavan sellaiseksi, että mikä tahansa varastoallas tai reaktorisydän voidaan tyhjentää ydinpolttoaineesta korjaustöitä varten. Tässä ohjepäivityksessä vaatimusta on täsmennetty siten, että reaktorisydän on voitava tyhjentää (vaatimus 4100) ja altaiden on oltava korjattavissa (vaatimus 4101). Lisäksi altaiden vuotoja on seurattava (vaatimus 4102). Vaatimustason lievennys on tehty, koska käyttökokemusten perusteella varastoaltaiden pienet vuodot, mm. hitsisaumojen vuodot, ovat yleisiä, ja niiden paikantamisessa vuodon valvonta on oleellista. Pienten vuotojen korjaaminen on teknisesti mahdollista veden alla, jolloin voi riittää osittainen altaan tyhjentäminen polttoaineesta eikä kokonaisen altaan tyhjentämisen ole perusteltua.

Isojen ja nopeiden vuotojen kohdalla polttoainenippujen siirtämisestä ei ole apua, koska ydinpolttoainenippujen siirtäminen on hidasta. Ydinpolttoainealtaan laaja vaurioitumisen mahdollisuus on oltava erittäin pieni (STUK Y/1/2018 12 § kohta 5) eli mm. altaiden isot vauriot eivät saa olla mahdollisia.

Vaatimus 4101 ydinpolttoaineen varastoaltaan korjattavuudesta jättää luvanhaltijalle mahdollisuuden arvioida ja suunnitella korjaustoimenpiteet mahdollista altaan vuototilannetta varten sekä sen, kuinka paljon ylimääräistä allastilaa on tällöin oltava.

Vaatumuksessa 4102 edellytetään ydinpolttoaineen varastoaltaiden mahdollisen vuodon havainnointia ja paikannusta. Edellisen ohjeversion vaatimuksen 423 alakohta f vuodonvalvonnasta on säilynyt ennallaan, mutta se on siirretty vaatimukseksi 4102 ja lisätty vaatimus vuotokohdan paikantamisesta.

Vaatimuksen 4106 suunnitelma kapselin suunnitteluperusteista poikkeavan polttoainenipun kapseloinnille on esitettävä yleisellä tasolla

Säteilyturvakeskus

46/0002/2016

17.3.2020

rakentamislupahakemusaineistossa ja tarkemmalla tasolla käyttölupahakemusaineistossa.

### 3.4 Luku 4.7 Käytetyn ydinpolttoaineen siirrot

Ohjeeseen on lisätty uusia vaatimuksia, jotka koskevat ydinpolttoaineen siirtoja. Siirroilla tarkoitetaan käytetyn ydinpolttoaineen siirtosäiliöllä tehtäviä siirtoja, jotka tapahtuvat laitosalueen sisällä tai kahden laitosalueen välillä käymättä tieliikenneläin mukaisilla teillä.

Aiemmin siirtotapahtumia on valvottu eri tekniikan aloilla erikseen. Vaatimuksella 4112 on tarkoitus koota siirtoihin liittyvä tieto yhteen, jolloin voidaan todeta, että siirtojen turvallisuus on kokonaisuudessaan riittävällä tasolla.

Vaatimuksessa 4110 edellytettiin aiemmin, että siirtosäiliö täyttää vaarallisten aineiden kuljetussäännöstössä (VAK) esitetyt vaatimukset BF-tyypin kuljetuspakkaukselle. Lievempää VAK-säännöstön tasoa on harkittu, mutta taso ei ole riittävä mm. kriittisyysvaatimusten osalta. Vaatimukseen 4110 on lisätty mahdollisuus luvittaa siirtosäiliö laitoksen järjestelmänä, jos siirtosäiliötä ei käytetä ydinpolttoaineen kuljetukseen tieliikenneläissa määritellyillä teillä.

Vaatimus 4111 koskee siirtoja luvanhaltijalta toiselle. Vaatimuksen mukaan on määriteltävä vastuunsiirto luvanhaltijalta toiselle.

Vaatimuksessa 4112 on määritely, mitä ydinpolttoaineen siirtoja koskevassa suunnitelmassa on esitettävä.

### 3.5 Luku 4.8 Ydinjätelaitoksen valvonta ja ohjaus

Ohjeen YVL D.3 vaatimusten 4114–4121 tilalla oli edellisessä ohjeversiossa (2013) viittaus noudattaa soveltuvin osin ohjeen YVL B.1 luvussa 5.3 esitettyjä vaatimuksia. Tuossa luvussa esitetään vaatimukset ydinvoimalaitoksen valvomolle. Nämä vaatimukset on nyt muokattu soveltuviksi käytetyn ydinpolttoaineen varastolle ja kapselointilaitokselle sekä lisätty uusina vaatimuksina ohjeeseen YVL D.3.

Ydinjätelaitoksen valvontaan ja ohjaukseen liittyvät myös lukuun 4.11 lisätyt HFE-vaatimukset 451–453.

### 3.6 Luku 8 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

Vaatimuksessa 801 tarkoitetaan erillistä uuden laitoksen rakentamista ja tällaiselle laitokselle edellytettävää periaatepäätöstä. Nykyisten käyvien laitosten KPA-varastoilla on jo olemassa olevat käyttöluvut ja itsenäistämisvaiheessa todennäköisesti tulee sovellettavaksi käyttöluvan muutosmenettely eikä uuden laitoksen periaatelupamenettely.

## 4 Ohjeen alaa koskeva kansainvälinen säännöstö

- WENRA, Working Group on Waste and Decommissioning (WGWD), Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels Report, version 2.2
- SSG-27 Criticality Safety in the Handling of Fissile Material (DS407), 6/2014

Säteilyturvakeskus

46/0002/2016

17.3.2020

- DS489 - Storage of Spent Nuclear Fuel (SSG)
- DS487 - Design of Fuel Handling and Storage Systems for Nuclear Power Plants (SSG)
- DS478 - Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities (SSR).

## 5 Tepco Fukushima Dai-ichi onnettomuuden vaikutukset

Ohjeessa YVL D.3 ei ole suoraan Fukushima onnettomuudesta aiheutuneita vaatimuksia, mutta ohjeeseen YVL B.1 on lisätty tällaisia vaatimuksia, joista osa koskee myös KPA-varastoa. Tällaisia ovat esimerkiksi ohjeen YVL B.1 vaatimus 424 käytännössä eliminoitavista tapahtumista sekä vaatimus 452, joka sisällytettiin ohjeen YVL D.3 vaatimukseen 485.

## 6 Päivityksessä huomioidut muutostarpeet

STUKin määräyksen ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2016) voimaan astumisen myötä STUKin määräystasolle siirtyi useita ydinpolttoaineen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuuteen liittyviä yleisiä periaatteita. Esimerkiksi polttoainevaurioiden mahdollisuuden on oltava mahdollisimman pieni ydinpolttoaineen käsittelyssä ja varastoinnissa. Määräykseen ja ydinenergia-asetukseen siirtyivät myös käyttöhäiriö- ja onnettomuusluokkien määritelmät sekä näihin liittyvät säteilyannosrajat.

YVL-ohjepäivityksessä on tarkoitus välttää päällekkäisten vaatimusten esittämistä ohjeistossa. Ydinlaitosten suunnittelussa noudatettavat vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL B.1, ja aiemmassa YVL D.3 ohjeversiossa suunnitteluvaatimukseen oli viitattu useissa kohdissa. Nyt suunnittelun viittaus on esitetty ohjeessa yhden kerran soveltamisalakohdassa.

YVL-ohjeiden täytäntöönpanopäätösten laadinnan yhteydessä esille tulleet muutosehdotukset olivat pääosin päällekkäisyyksiä toisten ohjeiden kanssa ja niitä on huomioitu ohjepäivityksen yhteydessä.

Ohjeen vaatimuksissa ei ole hallinnollisen taakan keventämismahdollisuuksia .

Ohjeeseen tehty vaatimustasoon liittyvät muutokset koskevat ydinpolttoaineen siirtoja ja evakuointivaatimuksen lieventämistä. Rakenteelliset muutokset liittyvät siihen, että ohjeen edellisen version vaatimuksista suuri osa siirtyi STUKin määräykseen STUK Y/4/2016. Myös STUKin määräyksen STUK Y/1/2018 käytetyn polttoaineen varastointia koskevat vaatimusten muutokset on huomioitu tässä päivityksessä.