

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

Loviisan ydinvoimalaitosta koskeva määräaikainen turvallisuusarvio 2023

Fortumin toimittamat selvitykset

Valtioneuvosto on päätöksellään 6/330/2006, 26.7.2007 myöntänyt Fortum Power and Heat Oy:n (Fortum) Loviisan voimalaitokselle ydinenergiain (YEL, 990/1987) 20 §:ssä tarkoitetun luvan käyttää ydinvoimalaitosyksiköitä Loviisa 1 ja Loviisa 2 ja niihin kuuluvia ydinpolttoaine- ja ydinjätehuollon kannalta tarpeellisia rakennuksia ja varastoja. Loviisan ydinvoimalaitosyksiköiden nykyiset käyttöluvut ovat voimassa vuoden 2027 (Loviisa 1) ja 2030 (Loviisa 2) loppuun saakka.

Käyttöluvan ehtona on, että luvanhaltijan (Fortum Power and Heat Oy) on laadittava Säteilyturvakeskukselle (STUK) vuosien 2015 ja 2023 loppuun mennessä kattavat turvallisuusarviot, joihin sisältyvät myös väliarviot voimalaitoksen turva- ja valmiussuunnitelmasta.

Laitoksen määräaikaista turvallisuusarviointia varten Fortum on toimittanut STUKille ohjeen YVL A.1 liitteen A kohdassa 5.4 luetellut turvallisuutta koskevat selvitykset:

- A37. Ydinenergia-asetuksen 36 §:n tarkoittamat asiakirjat
- A38. Selvitys valtioneuvoston asetusten ja YVL-ohjeiden vaatimusten täyttymisestä
- A39. Selvitys laitoksen sijaintipaikan suunnitteluperusteiden uudelleen arvioinnista
- A40. Yhteenvedo edellisestä määräaikaisesta turvallisuusarviointista
- A41. Selvitys laitoksen ikääntymisestä ja sen hallinnasta
- A42. Selvitys laitteiden ympäristöolosuhdekelpoisuudesta
- A43. Yhteenvedo uusituista turvallisuusanalyysistä
- A44. Yhteenvedo laitoksen turvallisuusindikaattoreista
- A45. Selvitys luvanhaltijan turvallisuuskulttuurista ja -johtamisesta
- A46. Yhteenvedo laitoksen ohjeista
- A47. Yhteenvedo laitoksen säteilysuojelujärjestelyistä
- A48. Yhteenvedo laitoksen jätehuollon menettelyistä ja laitoksen käytöstä poistamisesta
- A49. Yhteenvedo laitoksen käyttökokemus- ja tutkimustoiminnasta sekä tehdyistä laitosparannuksista

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

A50. Yhteenveto YEL 20 §:n vaatimusten toteutumisesta ja käyttölupaehtojen toteutumisesta

A51. Yhteenveto määräaikaisesta turvallisuusarviosta ja toimenpidesuunnitelma laitoksen turvallisuuden kehittämiseksi

Fortum Power and Heat Oy (Fortum) toimitti Säteilyturvakeskukselle (STUK) ydinvoima-laitosyksiköiden Loviisa 1 ja Loviisa 2 määräaikaiseen turvallisuusarviointiin liittyvän aineiston useammassa erässä:

1. Kirjeen LO1-A4-22192, 25.5.2020 liitteenä tiedoksi valtaosan ohjeen YVL A.1 kohtien A37–A40 ja A42–A49 mukaisista selvityksistä (STUKin asianumero 2/A42215/2020).
2. Kirjeen LO1-A4-22233, 30.6.2020 liitteenä (STUKin asianumero 3/A42215/2020)
 - tiedoksi ohjeen YVL A.1 kohdan A50 selvitykset sekä loput yksittäiset asiakirjapaketin 1 alueisiin liittyvät selvitykset ja
 - hyväksyttäväksi ohjeen YVL A.1 kohdan A51 selvitys koskien määräaikaisen turvallisuusarvioinnin yhteenvetoa ja toimenpidesuunnitelmaa laitoksen turvallisuuden kehittämiseksi.
3. Kirjeen LO1-T911-00060, 22.6.2020 liitteenä turvajärjestelyihin liittyvät selvitykset (6/A42217/2020).
4. Kirjeen LO1-A4-22499, 22.12.2020 liitteenä tiedoksi ohjeen YVL A.1 kohdan A40 mukaiset ikääntymisen hallintaan liittyvät selvitykset (7/A42215/2020).
5. Kirjeen LO1-A4-22506, 22.12.2020 liitteenä osittain hyväksyttäväksi ja osittain tiedoksi ison joukon ohjeen YVL A.1 kohdan A40 selvitysten viiteaineistona olevia ikääntymisen ja kuormitusten analyysijä (8/A42215/2020)
6. kirjeen LO1-A4-23047, 20.12.2021 liitteenä päivitetty kohdan A51 mukainen yhteenveto määräaikaisesta turvallisuusarvioinnista ja toimenpidesuunnitelma laitoksen turvallisuuden kehittämiseksi (17/A42215/2021).

STUK edellytti osasta aineistoa lisäselvityksiä (DNo 2/A42215/2020, 3/A42215/2020, 29.3.2021; 6/A42217/2020, 30.3.2021; 7/A42215/2020, 22.6.2021). Fortum toimitti STUKin edellyttämät lisäselvitykset seuraavasti:

7. kirjeellä LO1-A4-22785, 31.5.2021 (STUK DNo 8/A42215/2021, vastine selvityspyyntöön 2/A42215/2020, 3/A42215/2020)
 - päivitetty ohjeen YVL A.1 kohdan A37 selvitys ydinaseiden leviämisen estämiseksi tehtävistä järjestelyistä
 - päivitetty ohjeen YVL A.1 kohdan A46 selvitys vakavan reaktorionnettomuuden hallintaohjeista (SAM-ohjeista).
8. kirjeellä LO1-A4-22819, 14.6.2021 (STUKin DNo 9/A42215/2021, vastine selvityspyyntöön 2/A42215/2020, 3/A42215/2020)
 - erillinen selvitys höyrystimien vesi-inventaarin vikasietoisuuden parantamismahdollisuuksista

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

- päivitetty ohjeen YVL A.1 kohdan A45 selvitys inhimillisten tekijöiden vaikutuksesta laitoksen turvallisuuteen
- päivitetty ohjeen YVL A.1 kohdan A45 selvitys luvanhaltijan turvallisuuskulttuurista
- 9. kirjeellä LO1-T911-00068, 11.6.2021 (STUK DNo 8/A42217/2021, vastine selvityspyyntöön 6/A42217/2020)
 - selvitys, jossa on käsitelty turvajärjestelyihin liittyvät STUK Y/3/2020 arviointi sekä A.11 ja A.12 edellisen täytäntöönpanon toimenpidetilanne.
- 10. kirjeellä LO1-A4-22962, 23.9.2021 (STUK DNo 10/A42215/2021, sovittu toimitettavaksi STUKille selvityspyynnön 7/A42215/2020 yhteydessä ilman erillistä vaatimusta)
 - Erillinen selvitys ympäristöolosuhdekelpoistuksen tarpeen määrittämisestä TF74S0001-12 venttiileille
- 11. kirjeellä LO1-A4-22984, 14.10.2021 (STUK DNo 12/A42215/2021), vastine selvityspyynnön 7/A42215/2020 vaatimukseen 7.1
 - Esiselvitys syöttövesitasen tiettyjen venttiilien ympäristöolosuhdekelpoistusten tilanteesta.
- 12. kirjeellä LO1-A4-23021, 29.11.2021, asianumerolla 7/A42215/2020 käsiteltyihin asiakirjoihin liittyvä (13/A42215/2021)
 - selvitys rakennusten ikääntymisen hallintaa koskevasta korjaus- ja muutostöistä
- 13. kirjeellä LO1-A4-23031, 30.11.2021, asianumerolla 7/A42215/2020 käsiteltyihin asiakirjoihin liittyvä (14/A42215/2021)
 - polttoainealtaiden ikääntymisen hallintaa koskeva selvitys
- 14. kirjeellä LO1-A4-23032, 30.11.2021, asianumerolla 7/A42215/2020 käsiteltyihin asiakirjoihin liittyvä (15/A42215/2021)
 - Paineistimen (YP) alayhteen korroosiosuojaholkin materiaaliselvitys, jossa on tarkasteltu myös mahdollisen vuodon aiheuttamia seurauksia
- 15. kirjeellä LO1-A4-23086, 30.12.2021, asianumerolla 7/A42215/2020 käsiteltyihin asiakirjoihin liittyvä (19/A42215/2021)
 - Päivitetty ikääntymisenhallintaohjelman liite, joka sisältää ohjeen YVL A.8. vaatimuksen 903 mukaiset ikääntymisen hallinnan piiriin kuuluvat turvallisuusluokiteltujen järjestelmien laitososatiedot.
- 16. kirjeellä LO1-A4-23136, 9.2.2022 asianumerolla 7/A42215/2020 käsiteltyihin asiakirjoihin liittyvä (1/A42215/2022)
 - Selvitys syöttövesisäiliötason RL-, RR- ja RA- venttiilien ympäristöolosuhdekelpoistuksen tilasta, onnettomuusolosuhdekelpoistusvaatimuksista ja mahdollisesti tarvittavat jatkotoimenpiteet näiden käyttöpaikkojen toimilaitteiden kelpoistamiseksi onnettomuusolosuhteisiin.

STUK on käsitellyt Fortumin toimittamat vastineet selvityspyynnön 7/A42215/2020 (22.6.2021) vaatimukseen 2-4 ja 7-8. Loppuja STUKin edellyttämistä, selvityspyynnön 7/A42215/2020 mukaisista ikääntymisen hallintaan liittyvistä selvityksistä ei ole vaadittu toimitettavaksi PSR:n yhteydessä vaan myöhemmin. Asiakirjat tarkastetaan osana STUKin jatkuvaa valvontaa. Selvityksiä koskevat vaatimukset on esitetty alla. Erityisesti

reaktorin sydänalueen haurastumista koskevat deterministiset analyysit sekä väsymisen kannalta kriittiset kohteet ja niiden väsymisanalyyysien suunnittelu liittyvät pidemmän aikavälin tarkasteluun eli varmistavat, että STUKilla on kattava tieto jo varhaisessa vaiheessa arvioitaessa laitoksen turvallisen käytön edellytyksiä nykyistä käyttö lupaa pidemmälle ajalle. Reaktorin tukikorin osalta STUK haluaa kattavamman tiedon asiasta, ja se voidaan STUKin näkemyksen mukaan tarkastaa osana jatkuvaa ikääntymisen hallintaa.

1. Reaktorin tukikorin lähinnä sydäntä olevien osien muodonmuutoskyky on erittäin alhainen käyttö- ja huoneenlämpötilassa. Tukikorin osien käyttökuntoisuus on selvittävä suunnitteluperusteisissa käyttötilanteissa mukaan lukien oletetut onnettomuudet ja oletettujen onnettomuuksien laajennukset. Samassa yhteydessä on arvioita tukikorin osien korjaus- ja vaihtotarpeet. Selvitys on toimitettava STUKille tiedoksi 31.1.2022 mennessä.
 - STUK myönsi Fortumille aineiston toimittamiselle lisääaikaa 14.3.2022 asti (päätös STUK 20/A42215/2021). Fortum on toimittanut vaatimuksen 1 mukaisen selvityksen määräpäivään mennessä (kirje LO1 -A4-23194, STUK 3/A42215/2022). Selvityksen käsittely on vielä kesken. STUK tarkastaa vastineen ja tekee siitä tarvittavat päätökset.
5. Loviisa 1 ja Loviisa 2 reaktoripainesäiliöiden päivitetty deterministiset turvallisuusanalyysien tulokset on toimitettava STUKille tiedoksi viimeistään 31.12.2022.
6. Viiteaineiston LO1-K822-00103 luvussa 6 esitetään kriteerit, joilla käsitellään laskentakohteita, joiden väsymisanalyysin tulos on lähellä standardin hyväksymiskriteeriä $CUF \approx 1$. Raportissa (luku 6.3) ei esitetä konkreettisia toimenpiteitä, miten uudet raportissa kuvatut systemaattiset menettelyt otetaan käyttöön. Luettelo kohteista ja suunnitelma uusien systemaattisten väsymisanalyyysien käytöstä on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi viimeistään 31.12.2021.
 - STUK myönsi Fortumille aineiston toimittamiselle lisääaikaa 14.3.2022 asti (päätös STUK 20/A42215/2021). Fortum on toimittanut vaatimuksen 6 mukaisen selvityksen määräpäivään mennessä (kirje LO1 -A4-23195, STUK 4/A42215/2022). Selvityksen käsittely on vielä kesken. STUK tarkastaa vastineen ja tekee siitä tarvittavat päätökset.

Lisäksi muista merkittävistä meneillään olevista selvityksistä mm. seismiset selvitykset jatkuvat vielä vuonna 2022 ja 2023. Loviisan voimalaitos sijaitsee seismisesti rauhallisella alueella, ja aikaisemmissa riskianalyyseissä maanjäristysten aiheuttama riski on arvioitu pieneksi. Arvioihin mahdollisista maanjäristyksistä ja niiden seurausvaikutuksista liittyy kuitenkin

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

epävarmuuksia, mistä syystä selvityksiä on jatkettu. Fortum päivittää nyt tehtävien selvitysten perusteella seismisen riskianalyysin (PRA), jonka tuloksen perusteella Fortumin on arvioitava, onko Loviisan maanjäristyskestävyys riittävän hyvä vai onko sen osalta tarpeen tehdä parannuksia ydinenergialain 7 a §:n mukaisesti. STUK tarkastaa Fortumin laatimat selvitykset ja niiden perusteella tehdyt johtopäätökset.

Pyydetyt lausunnot

STUK on pyytänyt ydinenergia-asetuksen 161/1988 (YEA) 37 §:n mukaisesti sisäministeriöltä (SM) lausunnon Loviisan ydinvoimalaitoksen turvajärjestelyjen riittävydestä. Lausunto on otettu huomioon päätöksen liitteenä 1 olevan turvallisuusarvion luvussa 7 sekä liitteenä 2 olevan YEA 36 §:n mukaisten asiakirjojen arvioissa kohdassa 8. Valmiusjärjestelyistä ei vastaavaa lausuntoa pyydetty, koska kyseessä ei ole käyttöluvan uusinta ja koska valmiussuunnitelmassa ei ole viime vuosina tapahtunut merkittäviä muutoksia.

STUK pyysi YEL 56 §:n 2 momentissa tarkoitettua ydinturvallisuusneuvottelukuntaa (YTN) antamaan lausuntonsa STUKin päätösluonnoksesta sekä turvallisuusarviosta. Ydinturvallisuusneuvottelukunnan lausunto on esitetty päätöksen liitteessä 3.

YTN:n valitsemat, määräaikaisen turvallisuusarvioinnin kannalta keskeiset aiheet esiteltiin YTN:lle vuoden 2021 aikana useassa kokouksessa, joissa käytiin läpi sekä Fortumin esitys asiasta että STUKin näkemys. Näin YTN:n asiantuntemusta käytettiin jo varhaisessa vaiheessa varmistamaan kattava asian käsittely sekä antamaan riittävä taustatieto lausunnonle. Aiheina kokouksissa olivat: STUKin ohjokehitys; ydinjätehuolto ja VLJ-luola; Fukushima-uudistukset; turvallisuusjärjestelmät ja analyysit; suuren päästön taajuuden alentamiseen liittyvät parannukset sekä tason 2 PRA:n tulokset; seismiset selvitykset; johtamisjärjestelmän, organisaation toiminnan ja turvallisuuskulttuurin kehittyminen sekä käyttökokemustoiminta; ikääntymisen kannalta kriittisimmät kohteet pidemmällä aikavälillä, kuten reaktori-painesäiliön haurasmurtumamarginaalin hallinta.

YTN:n lausunnon keskeisimmät huomiot

YTN toteaa lausunnossaan, että STUKin turvallisuusarviossa on käsitelty Fortumin toimittama turvallisuusarvioaineisto asiantuntevasti ja huolellisesti ydin- ja säteilyturvallisuutta koskevan säännösten vaatimuksia vasten. Neuvottelukunta yhtyy STUKin turvallisuusarvion johtopäätöksiin.

Yhteenvedona Loviisan ydinvoimalaitoksen määräaikaista turvallisuusarviota koskien YTN toteaa seuraavaa:

- Loviisan voimalaitosta koskevat määräykset ja ohjeet ovat riittäviä ja ajantasaisia tätä määräaikaista turvallisuusarviota varten.

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

- STUK on arvioinut Loviisan voimalaitoksen turvallisuuden, turva- ja valmiusjärjestelyt ja ydinmateriaalivalvonnan kattavasti ja asiantuntevasti.
- STUKin turvallisuusarvioinnin tulokset ovat hyväksyttäviä, ottaen huomioon arvioinnissa todetut jatkotoimenpiteet koskien voimalaitoksen seismisen riskin arviointia ja ikääntymisen hallintaa. Näiden toimenpiteiden tulee olla STUKin hyväksymiä. Myös laitoksen johtamistoimintaan liittyvät kehittämissuosituksukset on huomioitava.

Viimeisimmän kohdan osalta STUK toteaa arvioivansa ja hyväksyvänsä seismisen riskin arviointiin ja ikääntymisen hallintaan liittyvät toimenpiteet osana jatkuvaa valvontaa.

Lausunnossaan YTN kiinnitti lisäksi huomiota mm. seuraaviin asioihin.

- Turvallisuusanalyysien osalta osaamisen ylläpitoon ja niistä saatavan tiedon hyödyntämiseen sekä siihen, ettei STUK ole tehnyt riippumattomia vertailuanalyysijä.

STUK toteaa, että sillä on menettelyt oman osaamisensa kehittämiseen. Lisäksi STUK osallistuu kansainvälisiin ja kansallisiin tutkimushankkeisiin ja saa niiden kautta tietoa erilaisten ilmiöiden turvallisuusmerkityksestä. STUK seuraa voimayhtiön analyysiosaamista, osaamisen hallintaa sekä analyysistä saatavan tiedon soveltamista tarkastuksillaan sekä muussa jatkuvassa valvonnassaan, esimerkiksi muutostöiden yhteydessä. STUK teettää uusia vertailuanalyysijä yleensä silloin, kun laitoksilla suunnitellaan toteutettavan merkittäviä muutoksia tai kun ilmiöistä on saatu uutta merkittävää tietoa, jonka voidaan katsoa vaikuttavan analyysioletuksiin. Tällöin STUK arvioi kokonaisuuden voimayhtiön laatimien ja riippumattomien analyysien pohjalta. Kuluneella tarkastelujaksolla Loviisan voimalaitokselle toteutetut muutokset eivät ole merkittävästi muuttaneet laitoksen käyttäytymistä häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Tästä syystä ei ole ollut tarvetta tehdä vertailuanalyysijä ja STUK on keskittynyt turvallisuusarviossaan turvallisuusvaatimusten täyttymisen arviointiin ja mahdollisten turvallisuusparannustarpeiden tunnistamiseen.

- Laitosten suojausjärjestelmissä käytetään edelleen laajasti vanhanaikaista reletekniikkaa. YTN toteaa, että järjestelmien ajan tasalle saattamiseksi ja tulevan käytettävyyden varmistamiseksi luvanhaltijoiden ja STUKin tulisi yhdessä kehittää nykyistä toimivampi tapa ohjelmoitavan teknologian luvittamiseksi ydinvoimaloiden turvallisuuteen liittyviin tehtäviin.

STUK toteaa tunnistaneensa asian ja ottaneensa sen huomioon säännösten kehityksen (vuosien 2013 ja 2019–2020 YVL-ohjelmamuutokset) yhteydessä. Kehittämistä jatketaan edelleen.

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

Voimayhtiöt ovat onnistuneesti luvittaneet suomalaisille laitoksille merkittävän määrän ohjelmistopohjaista automaatiota, mistä hyvänä esimerkkinä on Loviisan voimalaitoksen automaatiouudistus sekä tämän jälkeen toteutetut pienemmät automaatiojärjestelmien uudistusprojektit. STUK on myös osallistunut voimayhtiöiden työhön luvitusmenettelyjen kehittämiseksi, missä tavoitteena on edistää korkealuokkaisten sarjavalvointilaitteiden käyttöä, yhtenäistää laitevaatimuksia ja harmonisoida menettelyjä laitetoimittajien suuntaan.

Yhteenveto STUKin keskeisimmistä tarkastushavainnoista toimitetusta aineistosta

Määräaikaista turvallisuusarviota koskevat yksityiskohtaiset tarkastushavainnot on esitetty tämän päätöksen liitteessä 1 STUKin turvallisuusarvio. Seuraavassa esitetään keskeisimmät määräaikaista turvallisuusarviota koskevat johtopäätökset.

A37. Ydinenergia-asetuksen (YEA) 36 §:n tarkoittamat asiakirjat

Fortumin selvityksessä esitetään yhteenveto ydinenergia-asetuksen (YEA) 36 §:n tarkoittamien asiakirjojen ajantasaisuudesta. Asiakirjat ovat jatkuvasti ajan tasalla pidettäviä, ja niiden päivitykset on toimitettava säännöllisesti STUKille.

Yksityiskohtaisempi STUKin arvio YEA 36 §:n mukaista asiakirjoista esitetään päätöksen liitteessä 2.

Asiakirjoissa on todettu joitakin puutteita kuluneella käyttölujajaksolla, ja STUK on edellyttänyt luvanhakijalta korjaavia toimenpiteitä. Asiakirjoissa esiintyneillä puutteilla ei ole ollut merkittävää vaikutusta turvallisuuteen.

Fortum on vienyt loppuun suurimman osan edellisessä määräaikaaisessa turvallisuusarvioinnissaan PSR2015 määrittelemistä asiakirjoihin kohdistuvista kehitystoimenpiteistä. Toimenpiteillä on parannettu turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) ajantasaisuutta ja ylläpitomenettelyjä, kehitetty luokitusasiakirjaa lisäämällä siihen maanjäristysluokat ja turvallisuusluokkaerot voimassa olevan ohjeen YVL B.2 vaatimustasoon nähden sekä modernisoitu lopullisen turvallisuusselosteen (FSAR) ylätasoinnitteluperusteita ja järjestelmälukuja ohjeen YVL B.1 mukaisiksi. PRA:ta on myös kehitetty suunnitelmallisesti, esimerkiksi Loviisa 2:n palo-PRA:n kehitys, erittäin suuren päästön (Yli 1000 TBq Cs-137) ja aikaisen päästön laskeutuminen sekä käytetyn polttoaineen varastoaltaiden riskien määrittäminen.

Fortumin esittämät merkittävimmät jatkokehitystoimenpiteet liittyvät ohjeen YVL B.2 täytäntöönpanoon, jonka mukaan rakenteiden ja rakennusten maanjäristysluokitus tulee täydentää mahdollisten uusien rakennusten ja tarvittaessa muutostöiden osalta, sekä ohjeen YVL B.3 täytäntöönpanoon, jonka perusteella deterministisiä turvallisuusanalyyssejä tulee uusia muutosten analyysivaatimusten myötä.

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

Johtopäätöksenä STUK esittää, että YEA 36 §:n mukaiset asiakirjat ovat määräaikaisten turvallisuusarvioinnin kannalta ajantasaisia täyttävät niille asetetut tavoitteet. STUKin näkemyksen mukaan Fortumin esittämät jatkokehitystoimenpiteet ovat tärkeitä ja toteuttavat ydinenergiain edellyttämää jatkuvan parantamisen periaatetta.

Päätöksen liitteen 1 turvallisuusarviossa STUK on kiinnittänyt huomiota puutteisiin TTKE:n noudattamisessa ja tulkinnessa. STUKin näkemyksen mukaan näihin liittyvät luvanhaltijan ja STUKin erot TTKE:n tulkinnoissa eivät johdu siitä, että TTKE olisi puutteellinen, vaan enemmänkin jopa ylikonservatiivinen jossain tilanteissa. Nykymuotoista TTKE:tä ei ole arvioitu riskitietoisesti PRA:n avulla. Syynä ovat olleet PRA:n isot päivitykset ja laajennukset edellisellä ja kuluvalle käyttölupajaksolla. Meneillään olevien isompien päivitysten jälkeen TTKE:n arvioiti PRA:n avulla on tärkeää tehdä, jotta varmistutaan TTKE:n vaatimusten tasapainoisuudesta. **STUK edellyttää TTKE:n riskitietoista päivitystarpeen arviointia 1.6.2023 mennessä.**

A38. Luvanhaltijan arvio STUKin määräysten ja YVL-ohjeiden vaatimusten täyttymisestä

Asiakirjoissa on esitetty, miten säteilylain ja ydinenergiain nojalla annetut STUKin määräykset

- ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2018);
- ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (STUK Y/2/2018);
- ydinenergian käytön turvajärjestelyistä (STUK Y/3/2020);
- vapaarajoista ja vapauttamisrajoista (SY/1/2018);
- työperäisen altistuksen selvittämisestä, arvioinnista ja seurannasta (S/1/2018) sekä
- säteilymittauksista (S/6/2018)

täyttyvät Loviisa 1 ja 2 -ydinvoimalaitosyksiköillä.

Näistä määräyksen STUK Y/1/2018 pykäliin 11 ja 14 sovelletaan 27 §:n siirtymäsäännöstä. Laitoksen alkuperäiset 1970-luvulta peräisin olevat suunnitteluvaatimukset eivät ole kaikilta osin nykyvaatimusten mukaisia. Ottaen huomioon Loviisan ydinvoimalaitosyksiköiden 1 ja 2 tekniset toteutukset ja YEL 7 a §:ssä säädetty periaate, on seuraavat, poikkeamat katsottu hyväksyttäväiksi.

- Turvallisuustoimintoja ja niiden varmistamista koskeva 11 §: Merkittävimmät poikkeamat vaatimustenmukaisuudesta koskevat moninkertaisuus-, erottelu- ja erilaisuusperiaatteen soveltamista turvallisuusjärjestelmien suunnittelussa. Tähän poikkeamaan liittyy erotteluperiaatteen soveltaminen suojautumisessa sisäisiltä turvallisuuteen vaikuttavilta tapahtumilta, mikä taas liittyy arvioon 15 §:n täyttymisestä.
- Suojautumiseen ulkoisilta turvallisuuteen vaikuttavilta tapahtumilta koskeva 14 §: Merkittävät poikkeamat

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

vaatimustenmukaisuudesta koskevat seismisten ilmiöiden ja suuren liikennelentokoneen törmäyksen huomioon ottamista laitoksen alkuperäisessä suunnittelussa.

Määräyksien STUK Y/2/2018, STUK SY/1/2018, STUK S/1/2018 ja STUK S/6/2018 vaatimuksiin ei ole poikkeuksia, vaan ne täyttyvät sellaisenaan.

STUKin määräystä ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018) ei ole tässä yhteydessä käsitelty, koska se ei liity voimalaitosyksiköiden määräaikaisen turvallisuusarvion laajuuteen. Tätä määräystä on käsitelty Loviisan matala- ja keskiaktiivisen ydinvoimalaitosjätteen varaston (VLJ-luolan) määräaikaisessa turvallisuusarviossa (STUK 5/A42215/2021).

Fortumin selvityksissä on käsitelty yleisellä tasolla, miten YVL-ohjeiden vaatimukset täyttyvät Loviisa 1 ja 2 -ydinvoimalaitosyksiköillä. Yksityiskohtaisempi YVL-ohjeiden täyttymisen tarkastus on tehty STUKissa osana YVL ohjeiden täytäntöönpanoa ja siten erillisenä määräaikaisesta turvallisuusarviointista. Lisäksi STUK arvioi vaatimusten täyttymistä osana jatkuvaa valvontaa. STUK on täytäntöönpanopäätösten yhteydessä myöntänyt Loviisan voimalaitokselle poikkeamia osaan uusien YVL-ohjeiden vaatimuksista ja osaan on vaatimustason saavuttamiseksi edellytetty parantavia toimenpiteitä Fortumin omien toimenpidesuunnitelmien lisäksi.

Tarvittavien parannustoimenpiteiden seuranta on osa STUKin normaalia valvontatyötä, ja STUK seuraa päätöksissä esitettyjen vaatimuksien täyttymistä mm. asiakirjatarkastusten yhteydessä ja laitoksella tehtävillä tarkastuskäynneillä.

YVL-ohjeiden täytäntöönpanon merkittävimmät poikkeamat ja toimenpiteet on esitetty osana Liitteen 1 turvallisuusarvion aihekohtaisia arviointeja (luvut 2-10).

A39. Selvitys laitoksen sijaintipaikan suunnitteluperusteiden uudelleenarvioinnista

Sijaintipaikan suunnitteluperusteiden arviointi on käsitelty turvallisuusarvion luvussa 4.1.

Fortum on selvityksessään käsitellyt kattavasti ohjeen YVL B.7 määrittelemät laitoksen sijaintipaikkaan liittyvät ulkoiset uhat. Laitospaikan äärimmäisiä sääilmiöitä ja meriveden pinnankorkeuden ääriarvoja on tarkasteltu muun muassa laitosyksiköiden riskianalyyysien (PRA) yhteydessä yhteistyössä Ilmatieteen laitoksen kanssa.

Kuluvalla käyttöluvajaksolla Fortum on tekemiensä analyyysien ja arviointensa perusteella parantanut laitoksen suojausta meriveden pinnan nousua ja muita ulkoisia tapahtumia vastaan laitosmuutoksilla: ilmajäähdytystornit

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

lämpönielun menetystilanteeseen, merivesikanavien uudet sulkuluukut, joita voidaan tarvittaessa korottaa lisäpalkeilla ja ääriolosuhteissa tarvittavien turvallisuusjärjestelmien rakennusten tulvasuojaus sekä polttoainealaiden jäähdytyksen varmentaminen vuosien 2015–2020 aikana. Äärimmäisten sääilmiöiden esiintymistä sekä ilmastonmuutoksen vaikutusta on selvitetty myös kansallisissa SAFIR-ydinturvallisuustutkimusohjelmissa vuodesta 2007 alkaen. Lisäksi ohjeistus laitoksen täydellistä sisäisen sähkönjakeluverkon menetystä vastaan tulvan tai muun alkutapahtuman seurauksena on valmistunut vuoden 2021 aikana.

Maanjäristysselvitykset on esitetty osana ympäristöolosuhdekelpoistusta (A42). Fortumilla on käynnissä laitospaikan maanjäristysselvitysten laaja päivitys, jonka alustavien tulosten on tarkoitus olla käytettävissä vuoden 2022 aikana.

Suuren liikennelentokoneen törmäys tai maanjäristys eivät ole laitoksen alkuperäisiä suunnitteluperusteita.

Johtopäätöksenä on, että Loviisan ydinvoimalaitoksen sijaintipaikka täyttää määräyksen STUK Y/1/2018 8 §:n vaatimuksen.

A40. Yhteenveto edellisestä määräaikaisesta turvallisuusarvioinnista

Yhteenvedon tarkoituksena on tarkistaa, että luvanhaltijalla ja STUKilla on yhtenäinen käsitys edellisen määräaikaisen turvallisuusarvioinnin toimenpiteitä edellyttäenistä asioista ja niiden nykytilanteesta. Tämä selvitys toimi pohjana myös Fortumin laatimalle suunnitelmalle laitoksen turvallisuuden parantamisesta, jonka STUK käsittelee osana määräaikaista turvallisuusarviotaan.

Fortum on toteuttanut pääosan vuoden 2015 määräaikaisessa turvallisuusarvioinnissa esitetyistä kehityskohteista. Tärkeimpänä näistä suunnitellusti vuosina 2016–2018 tehty Loviisan automaatiouudistus sekä tähän liittyvä, hieman laajuudeltaan muutettu sekundääripiirin turvatoimintojen modernisointi.

Osan kehityskohteiden toteutustapa, laajuus tai aikataulu ovat muuttuneet vuoden 2015 aikaisista suunnitelmista. Ne ovat kuitenkin etenemässä, ja niiden siirto tai laajuuden muutos on tapahtunut suunnitellusti perusteluista syistä. Hieman yli 70 toimenpiteestä ovat jäljellä:

- Polttoaineen latauskoneen modernisointi. Fortumin tavoite on modernisoida laitousyksiköiden latauskoneet peräkkäisinä vuosina 2026 ja 2027.
- Seisminen kestävyysarviointi ja parantaminen, johon liittyvät selvitykset laitteiden ja rakenteiden kestävyydestä maanjäristyksessä jatkuvat vuonna 2022 ja 2023. Näiden perusteella päivitetään seisminen PRA. Seismisten selvitysten perusteella arvioidaan tarvittavat muutokset.

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

- Primääripiirin lisävesijärjestelmän ja boorinsyöttöjärjestelmän pumpun moottorien taajuusmuuttajien uusinta, joka on tarkoitus toteuttaa Loviisa 2:lle vuonna 2022. Fortum ei ole tehnyt vielä päätöstä toteutuksesta Loviisa 1:lle, mutta se tulee ajankohtaiseksi käyttö lupaa jatkettaessa.
- Säätosauvakoneistojen pientaajuusmuuttajien uusinta on tehty Loviisa 1:lle 2020, Loviisa 2:lle se on tarkoitus tehdä 2022.

STUK on seurannut käyttöluvan uusinnan vuonna 2007 ja vuoden 2015 määräaikaisessa turvallisuusarvioinnin yhteydessä esitettyjä kehityskohteita tarkastustoimintansa yhteydessä. Päätöksen liitteen 1 turvallisuusarviossa nämä yksittäiset kehityskohteet on esitetty osana aihekohtaisia arvioita. Merkittävimmät kehityskohteet tulevalle seurantajaksolle on esitetty esittelymuistion kohdassa A51

A41. Selvitys laitoksen ikääntymisestä ja sen hallinnasta

Fortumin selvitykset koskivat komponenttien, järjestelmien ja rakenteiden ikääntymisen hallintaa sisältäen ikääntymisen hallinnan periaatteet ja toteutuksen sekä erilliset asiakirjat tärkeimmistä pääkomponenteista (reaktoripaineastia sisäosineen, paineistin pääkiertopumput, höyrystimet, suojarakennus jne.) ja rakennuksista sekä selvityksen sähkö- ja automaatiolaitteiden ja järjestelmien tilasta ikääntymisen hallinnan kannalta. Lisäksi Fortum toimitti ikääntymiseen ja kuormitukseen liittyvät tarkemmat selvitykset ja analyysit, kuten esimerkiksi väsymis- ja kuormitustarkastelut ja näiden perusteet sekä reaktoripainesäiliön voimassa olevat deterministiset turvallisuusanalyysit perusedokumenteineen. Laitoksen käyttöiän hallintaa on käsitelty turvallisuusarvion luvuissa 2.3 ja 4.3.2.

Fortumin selvityksissä on tarkasteltu tämänhetkisen arvion ja käyttöluvan mukaista 50 vuoden käyttöikää sekä mahdollista 73 vuoden käyttöikää (Loviisa 1 vuoteen 2050 asti), missä yhteydessä esimerkiksi primääripiirin komponenttien alkuperäiset väsymistarkastelut on päivitetty vastaamaan näitä arviota käytön aikana komponenttien kokemista kuormituksista. Vastaavasti on arvioitu sitä, mille järjestelmille tai rakenteille tulisi tehdä toimenpiteitä nykyisellä tai jatkettulla käyttöiällä.

Käyttöiän hallinnan osalta Fortumilla on toimivat ja kattavat menettelyt, jotka täyttävät ohjeen YVL A.8 vaatimukset. Fortum on kehittänyt tarkastelujaksolla raportointiaan ja luonut ikääntymisen hallintaa varten tietokantasovelluksen osaksi kunnossapitojärjestelmäänsä kaikille laitoksille. Kaikkein kattavimmat menettelyt kohdistuvat niihin osiin, joiden katsotaan rajoittavan voimalaitoksen käyttöikää tai joiden merkitys käytettävyydelle tai turvallisuudelle on suuri. Tietokantaan on viety myös laitossien kelpoistusten ylläpitomenettelyt sekä yhdistetty varaosatietoihin. Lisäksi organisaatiota on muutettu vastamaan paremmin ikääntymiseen liittyviin haasteisiin. Laitoksen ikääntymisen hallintaohjelman kehitystyö on viimeistelyvaiheessa. Tärkeänä osana ikääntymisen hallintaa on ohjelman

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

tarkentaminen esim. käyttökokemustietojen tai uusien vaurioitumismekanismien perusteella. STUK edellytti lisäselvityksessä (STUK 7/42215/2020) lisätietoa koskien ohjelman kattavuutta. Toimitetun vastineen perusteella puuttuneet järjestelmät on lisätty. STUK seuraa ikääntymisenhallinnan tuloksia ja ohjelman kehittämistä osana jatkuvaa valvontaa.

STUK on myöntänyt Loviisan reaktoripainesäiliöille käyttöluvan vuosien 2027 ja 2030 polttoaineenvaihtoseisokkiin asti. Vuoden 2015 määräaikaisessa turvallisuusarviossaan STUK kiinnitti huomiota erityisesti Loviisa 2:n reaktoripainesäiliön haurasmurtumariskin hallintaan. Fortum on edistänyt asiaa niin muutostöin (vuosina 2019 ja 2021) kuin uusituin analyysienkin (vuonna 2019 päivitetty reaktoripainesäiliön todennäköisyysperusteiset analyysit), minkä perusteella marginaali on riittävä 50 vuoden käyttöiän tarkastelujaksolle. Fortumin on tarkoitus päivittää reaktoripainesäiliön deterministiset turvallisuusanalyysit vuoden 2022 loppuun mennessä. Pidemmällä aikavälillä mahdollisia lisätoimenpiteitä voivat olla esimerkiksi reaktorin suojanippujen (ns. dummy elementtien) lisääminen reunapositioneissa reaktoripainesäiliön sisäseinämän säteilykuormituksen vähentämiseksi, painesäiliön hehkutus tai reaktoripaineastian eristyksen parantaminen.

STUK on edellyttänyt Fortumilta päivitettyjen reaktoripainesäiliön determinististen analyysien toimittamisen lisäksi lisäselvitystä (7/A42215/2020) liittyen reaktoripainesäiliön tukikorin ja sydänalueen kohdalla olevan kriittisen hitsin säteilyhaurastumiseen, väsymisen kannalta kriittisten kohteiden hyväksyttävyyden osoittamiseen sekä paineistimen alayhteen korroosiosuojaholkin tarkastus- ja korjaushistoriaan. Korroosiosuojaholkkiin liittyvän lisäselvityksen (15/A42215/2021) perusteella nykyiset kunnonvalvontatoimenpiteet ovat kohteessa riittävät. Muut selvitykset STUK tarkastaa osana ikääntymisen hallinnan jatkuvaa valvontaa. Erityisesti reaktorin sydänalueen haurastumista koskevat deterministiset analyysit sekä väsymisen kannalta kriittiset kohteet ja niiden väsymisanalyysien suunnittelu liittyvät pidemmän aikavälin tarkasteluun.

Sähkö- ja automaatiojärjestelmissä on Loviisan voimalaitoksella viime vuosina toteutettu useita erilaisia modernisointihankkeita, merkittävimpana vuosina 2016–2018 tehty Loviisan automaatiouudistusprojekti. Modernisointia on tarkoitus jatkaa myös tulevina vuosina. Modernisointihankkeiden syinä ovat olleet esim. alkuperäisen suunnitellun käyttöiän päättyminen, teknologian vanheneminen, teknisen tuen päättyminen ja varaosapuutteet.

STUK edellytti arvionsa yhteydessä (STUK 7/A42215/2021) Fortumilta selvitystä myös rakennusten ikääntymisen hallintaa koskevista korjaus- ja muutostöistä (STUK 15/A42215/2021) sekä polttoainealtaiden ikääntymisen hallintaan koskevaa selvitystä (STUK 14/A42215/2021). Polttoainealtaiden osalta asia koski erityisesti käytetyn polttoaineen varaston (KPA) altaita sekä reaktorihallin latausaltaita. Selvityksen (STUK 14/A42215/2021) perusteella altaiden teräsvuorauksen korroosiokestävyyden taso on hyvä ja toimenpiteet käyttökuntoisuuden todentamiseksi ovat riittäviä, eikä altaita

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

ympäröivien betonirakenteiden kunnossa ole havaittu vesitiiveyttä vaarantavia muutoksia.

Johtopäätöksenä on, että Loviisan ydinvoimalaitoksen ikääntymisen hallintaa on toteutettu määräyksen STUK Y/1/2018 5 §:n tarkoittamalla tavalla, kun kaikki lisäselvitykset päätöksen 7/A42215/2021 vaatimuksiin on toimitettu STUKiin.

STUK seuraa Fortumin ikääntymisen hallinnan toimenpiteiden toteutusta osana jatkuvaa valvontaa ja arvioi niiden vaikutusta analyysien tarkastusten yhteydessä.

A42. Selvitys laitteiden ympäristöolosuhdekelpoisuudesta

Selvityksissä on kuvattu mekaanisten laitteiden, automaatiolaitteiden ja sähkölaitteiden kelpuutusta sisältäen tiedot järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden kelpoisuuden säilymiseen vaikuttavista tekijöistä. Yhtenä osana on myös selvitys seismisestä luokituksesta ja kelpoisuudesta.

Rakenteiden, järjestelmien ja laitteiden kelpoisuudesta on käsitelty tarkemmin turvallisuusarvion luvussa 4.7.1. Seismistä luokitusta on käsitelty luvussa 2.2 ja seismisten ilmiöiden vaikutusta luvussa 4.6.

Käyttöluvan uusinnan yhteydessä vuonna 2007 STUK edellytti Fortumilta toimenpiteitä kelpoisuuden ylläpitämisen kehittämiseksi. Asiaa tarkasteltiin myös vuoden 2015 määräaikaisessa turvallisuusarviossa, jossa todettiin Fortumin kelpoisuusohjelman kehitystyön olevan vielä kesken – erityisesti sen integrointi Loviisan ydinvoimalaitoksen olemassa oleviin käytäntöihin. Nyt tämä pitkään jatkunut kehitystyö on saatettu loppuun vuoden 2021 aikana voimalaitoksen ohjeistoon ja tietojärjestelmiin tehtyjen viimeisten muutosten myötä. Näitä ovat olleet esimerkiksi sähkö- ja automaatiolaitteiden kelpoisuuden ylläpidon uusi menettelyohje sekä kelpoisuuden kohteena olevan laitelaajuuden uudelleen määrittäminen perustuen nykyisiin tehtäväkategorioihin ja niiden sisältämiin turvallisuustoimintoihin. Lisäksi Fortum on kuluneella tarkastelujaksolla laajentanut laitoksen kunnossapitotietojärjestelmää ikääntymisen hallinnan ja kelpoisuuden osalta siten, että järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden kelpoisuuden ylläpitoon tarvittava tieto on hallittavissa ja saatavissa siellä laitososakohtaisesti.

Loviisan määräaikaisen turvallisuusarvioinnin yhteydessä Fortum tunnisti uusia toimilaitteita, joilta edellytetään toimintakuntoisuutta erityisissä ympäristöolosuhteissa onnettomuustilanteissa. Asia liittyy vuosina 2008–2018 tehtyihin parannuksiin, joilla on varauduttu syöttövesitasolla tapahtuviin putkikatkoksiin (SETU/SETU2). Yhtenä osana parannuksia kelpoistettiin onnettomuustilanteessa tarvittavia venttiilejä ja kaapeleita onnettomuusolosuhteisiin. Osa suojarakennuksen ulkopuolella sijaitsevista alkupe- räisistä venttiilien toimilaitteista jäi tarkastelun ulkopuolelle, koska ne eivät kuuluneet projektin alkuperäiseen laajuuteen. Venttiilitoimilaitteet sijaitsevat hätäsyöttövesi- (RL) ja päähöyrylinjoissa (RA) sekä primääripiiriin

seisontajähdytyksen linjoissa (RR). STUK edellytti asiasta selvitystä määräaikaisen turvallisuusarvion yhteydessä kahdessa vaiheessa (STUK 7/A42215/2020). Vaatimuksen 7.1 mukaisessa selvityksessä Fortum on käynyt läpi venttiilien toteuttamia turvallisuustoimintoja ja turvallisuusmerkitystä. Fortum teki tarkemman analyysin vaatimuksen 7.2 mukaisesti 9.2.2022 mennessä. Selvityksen mukaan kaikkien toimilaitteiden kelpoisuusvaatimus ei suoraan täyty vanhojen laitteiden osalta, ja jatkotoimenpiteenä Fortum selvittää todenmukaisemmat toimilaitteen tarkempaan sijaintiin perustuvat onnettomuusolosuhteet. Näiden analyysien tulokset syöttövesisäiliötason onnettomuusolosuhteista raportoidaan STUKille 31.12.2022 mennessä. Asia käsitellään osana STUKin jatkuvaa valvontaa.

Yhteenvedona STUK toteaa, että määräaikaisen turvallisuusarviointin yhteydessä STUKille toimitetuissa selvityksissä on esitetty riittävät tiedot sähkö- ja automaatiojärjestelmien, rakenteiden ja laitteiden kelpoisuksista ja kelpoisuuden säilymiseen vaikuttavista tekijöistä.

Loviisan voimalaitoksessa laitteiden ja järjestelmien erottelu ja suojaukset on toteutettu rakentamisajankohdan vaatimusten mukaisesti. Ratkaisuja on myöhemmin parannettu monilta osin. STUKin arvion perusteella Loviisan ydinvoimalaitoksen suojautuminen sisäisiä tapahtumia vastaan on ajan tasalla ja riittävää ottaen huomioon ydinvoimalaitoksen alkuperäiset tekniset ratkaisut ja niistä aiheutuvat rajoitteet.

Loviisan ydinvoimalaitoksen suojautuminen sisäisiä tapahtumia vastaan täyttää määräyksen STUK Y/1/2018 15 §:n vaatimuksen siinä laajuudessa kuin laitoksen tekniset ratkaisut ja niistä aiheutuvat rajoitteet huomioon ottaen on perusteltua.

A43. Yhteenvedo uusituista turvallisuusanalyseistä

Selvityksissä esitetään yhteenvedo päivitetystä häiriö- ja onnettomuusanalyseistä sekä PRA-tasojen 1 ja 2 riskianalyseistä. Vika- ja vaikutusanalyysien osalta Loviisan voimalaitokselle ei ole tehty laitostason analyysia (myönnetty poikkeama ohjeesta YVL B.1), joten sitä ei ole arvioitu. Ikääntymiseen liittyviä lujuusanalyysijä on käsitelty myös osana ikääntymisen hallintaa (ks. kohta A41).

Häiriö- ja onnettomuusanalyysijä on käsitelty turvallisuusarvion luvussa 2.1.1, riskianalyysijä luvussa 2.1.2. ja lujuusanalyysijä luvussa 2.1.3.

Häiriö ja onnettomuusanalyysit

Loviisan ydinvoimalaitosta koskevat häiriö- ja onnettomuusanalyysit on tehty määräyksen STUK Y/1/2018 3 §:n tarkoittamalla tavalla ottaen huomioon ohjeen YVL B.3 täytäntöönpanopäätös Loviisan voimalaitokselle, jossa uusitut vaatimukset edellyttävät tiettyjen analyysien uusia tarkaste-luja.

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

Fortum on päivittänyt Loviisan laitostyöyksiköiden FSARin osana olevia turvallisuusanalyysijä (häiriö- ja onnettomuusanalyysit) laajasti viime vuosina. Tarve päivityksille on tullut Loviisan automaatiouudistuksen ja muiden laitosmuutosten myötä, ja uudet analyysit pohjautuvat Fortumin uusittuihin lyhyen ja pitkän aikavälin toiminnallisiin kokonaisuuksiin onnettomuuden hallinnan osalta. Sekä käynti- että seisokkitiloista alkavat vakavien reaktorionnettomuuksien analyysit on uusittu edellisen määräaikaisen turvallisuusarvioinnin jälkeen vastaamaan vuonna 2015 voimaan tulleen ohjeen YVL B.3 vaatimuksia. Muiden seisokkitiloissa tapahtuvien häiriö- ja onnettomuustilanteiden uudet turvallisuusanalyysit ovat tällä hetkellä tekeillä ja valmistuvat vuonna 2022.

Analyysien kattavuus on hyvällä tasolla, ja analyysit täyttävät niille asetetut hyväksymiskriteerit. Fortum laatii Loviisan voimalaitoksen turvallisuusanalyysit pääosin itse käyttäen ensi sijassa Suomessa kehitettyjä laskenta työkaluja. Menetelmien kelpuuttamisen laajuus vastaa kansainvälisesti katsoen hyväksi todettua tasoa.

Todennäköisyysperusteinen riskianalyysi (PRA)

Fortum on perustellut laitoksen turvallisuutta ja turvallisuusteknisiä ratkaisuja käyttäen todennäköisyysperusteista riskiarviota määräyksen STUK Y/1/2018 3 §:n mukaisesti. Jatkossa Fortumin on edelleen jatkettava laitoksen riskien pienentämiseen tähtääviä toimenpiteitä sekä kehitettävä todennäköisyysperusteisen riskianalyysin laatua.

Kuluvalla käyttölujapajaksolla on todennäköisyysperusteisen riskianalyysin (PRA) avulla järjestelmällisesti tunnistettu ja poistettu riskitekijöitä. PRA kattaa kaikki laitoksen käyttötilat ja oleelliset turvallisuutta uhkaavat tapahtumat. Riskien arvioinnissa on otettu huomioon sekä laitoksen omia että ulkomaisia käyttökokemuksia.

Merkittävimmät PRA:n laajennukset edellisen määräaikaisen turvallisuusarvioinnin jälkeen ovat olleet Loviisa 2 -yksikön palotapahtumien PRA:n kehitys, latausaltaassa olevan ydinpoltoaineen riskiarvion integrointi muun PRA-mallin yhteyteen, aikaisten alle viidessä tunnissa tapahtuvien radioaktiivisten aineiden päästöjen laskenta sekä selvitys käytetyn polttoaineen varastoaltaiden riskeistä.

Merkittävien laitosmuutosten suunnittelussa maanjäristykset on otettu huomioon vuodesta 2001 lähtien. Viimeisin seisminen riskianalyysi on vuodelta 2010. Loviisan laitospaikan maanjäristysselvitysten ja voimalaitoksen seismisen PRA:n päivitys on meneillään. Seismisen PRA:n päivitys jatkuu ainakin 2023. STUK seuraa laitospaikan maanjäristysselvitysten ja seismisen PRA:n kehitystä ja tarkastaa ne niiden valmistuttua.

Ohjeessa YVL A.7 uusille ydinvoimalaitoksille on asetettu numeerisia vaatimuksia sydänvaurion ($1 \cdot 10^{-5}/a$) ja suuren päästön ($5 \cdot 10^{-7}/a$) taajuusarviolle. Fortumin viimeisimmän vuoden 2021 riskiarvion mukaan suuren päästön taajuusarviot eivät täytä ohjeen YVL A.7 raja-arvoa, mutta

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

sydänvauriotaajuuden raja-arvot alittuvat molemmilla yksiköillä. Loviisa 1 -laitosyksikön sydänvauriotaajuus on $6,1 \cdot 10^{-6}/a$ ja suuren päästön taajuus on $3,0 \cdot 10^{-6}/a$. Loviisa 2 -laitosyksikön sydänvauriotaajuus on $7,1 \cdot 10^{-6}/a$ ja suuren päästön taajuus on $3,1 \cdot 10^{-6}/a$. Seismisen PRA:n päivitys voi nostaa näitä arvioita.

Sydänvauriotaajuuden ja suuren päästön taajuuden ennusteet ovat pienentyneet edellisessä määräaikaisessa turvallisuusarviossa esitetystä, johtuen monista laitokselle tehdyistä parannuksista. Myös PRA-mallin ja luotettavuusdatan tarkennukset ovat vaikuttaneet tuloksiin enimmäkseen riskiarvioita pienentävästi. Sydänvauriotaajuuden pienentämiseksi on tehty mm. seuraavia toimenpiteitä: polttoainealaiden jälkilämmönpoiston varmentaminen, Primääripiirin seisontajähdytysjärjestelmän (vara-RR) pumppaamon tulvasuojaus, ilmajähdytystornit lämpönielun menetystilanteeseen ja hätäisävesisäiliön diverssit pintamittaukset. Fortum on toteuttanut Loviisa 2- yksikön paloriskimallin kehittämisen yhteydessä havaitut laitosmuutos- tarpeet liittyen tiettyjen palo-ovien kiinnioloon ja valvontaan. Näiden lisäksi erityisesti tason 2 PRA:han liittyvien analyysien päivitys on vielä meneillään. STUK seuraa parannusten toteuttamista ja PRA:n päivittämistä ja kiinnittää erityisesti huomiota turvallisuusparannusten oikea-aikaiseen toteutumiseen ja parannussuunnitelmien muutosten perusteluihin.

Lujuusanalyysit

Loviisa 1 ja 2 -ydinvoimalaitosyksiköiden turvallisuuden arviointi lujuusanalyysilla on toteutettu määräyksen STUK Y/1/2018 3 §:n tarkoittamalla tavalla.

Fortum pitää primääri- ja sekundääripiirin normaalin käytön aikaisista kuormitustilanteista yllä pitkän aikavälin ennustetta, joka on päivitetty vuonna 2020 vastaamaan mahdollista 73/70 vuoden käyttöikä (vuoteen 2050 asti). Aikaisempi vuoden 2013 ennuste ulottui vuosille 2027 (Loviisa 1) ja 2030 (Loviisa 2). Toteutuneiden ja aikaisemmin ennustettujen sykli- määrien vertailu osoittaa aiempien ennusteiden olleen konservatiivisia.

Fortum esittää laitosten turvalliselle jatkokäytölle lujuustekniset perusteet, ja pääkomponenttien ikääntyminen on otettu huomioon. Primääripiirin komponenttien alkuperäiset väsymisanalyysit on päivitetty vastaamaan tämänhetkistä arviota 50 vuoden ja mahdollisen 73 vuoden käytöstä. Myös käytön aikana tehtävissä lämpötilamittauksissa todetut termiset kuormitukset (kerrostuminen, sekoittuminen ja termiset transientit) on lisätty päivitettyihin väsymisanalyysihin. Turvallisuuden kannalta kriittisten ja voimakkaasti kuormitettujen kohteiden väsymisanalyysijä on tarkennettu ja esimerkiksi pääkiertopumppujen pesän ja kannen alueen väsymistarkastelut on uusittu kokonaisuudessaan. Analyysien tuloksien vaikutusta ikääntymiseen on arvioitu kohdassa A41.

A44. Yhteenveto laitoksen turvallisuusindikaattoreista

Selvityksissä esitettiin yhteenveto laitoksen turvallisuusindikaattoreista, laitoksen käyttötapauksista ja laitoksen käytön tunnusluvuista.

Käyttötoiminnan turvallisuutta on käsitelty turvallisuusarvion luvussa 5.1.

Fortumin turvallisuusindikaattorijärjestelmä muodostuu mm. STUKille ja WANOLle raportoiduista tunnusluvuista, joilla seurataan ja arvioidaan säteily- ja laitosturvallisuutta ja niissä tapahtuvia muutoksia. Näiden lisäksi Fortumilla on laaja joukko muita tunnuslukuja. Fortum muodostaa tärkeimmistä seurattavista tunnusluvuista ns. ydinturvallisuusindeksin, jolla jatkuvasti seurataan valittuja turvallisuuden eri osa-alueita kokonaisuutena. Tunnuslukujärjestelmä on jo nykyisellään kattava, mutta toimintaa voidaan jatkossa parantaa kiinnittämällä huomiota ennalta ehkäisevän tason tunnuslukuihin. Fortum on tätä varten tutkinut ja osittain myös toteuttanut alemman tason tunnuslukujen raportointia ja seuranta.

Toimitettu selvitys sisältää yhteenvedon keskeisimpien turvallisuusindikaattoriarvojen kehittymisestä pitkällä tähtäimellä vuoteen 2019 asti. Tunnuslukujen kehityssuunnat ovat pääosin positiivisia, ja toimintaa on niiden kautta parannettu. Fortum raportoi tunnuslukutuloksiaan STUKille vuosittain. STUK seuraa osin samoja alueita omalla tunnuslukujärjestelmällään. Lisäksi STUK seuraa Fortumin alemman tason mittareita sekä tunnuslukujen kehitystyötä osana jatkuvaa valvontaa.

Fortumin tunnuslukujärjestelmä on kattava ja soveltuu hyvin turvallisuuden sekä johtamisjärjestelmän prosessien seuraamiseen antaen hyödyllistä tietoa toiminnan ohjaukseen ja päätöksentekoon.

A45. Selvitys luvanhaltijan turvallisuuskulttuurista ja -johtamisesta

Fortumin oma määräaikainen turvallisuusarviointi sisältää arvion inhimillisten tekijöiden vaikutuksesta laitoksen turvallisuuteen, selvityksen turvallisuuskulttuurista, henkilöstön koulutuksesta ja henkilöstösuunnittelusta, arvion laadunhallintaohjelman toteutumisesta, yhteenvedon johtamisjärjestelmästä sekä selvityksen käyttövuorojen koulutuksesta.

Näiden lisäksi STUKin toimeksiannosta VTT toteutti vuonna 2021 riippumattoman tutkimuksen Loviisan voimalaitoksen johtamisesta ja turvallisuuskulttuurista.

Turvallisuuskulttuuria ja johtamista, johtamisjärjestelmää sekä henkilöstöresursseja ja osaamista on käsitelty turvallisuusarvion luvussa 6.1 ja inhimillisten tekijöiden hallintaa luvussa 2.4.

Turvallisuuskulttuuri ja johtaminen

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

Fortumin toimittaman turvallisuuskulttuuriselvityksen mukaan turvallisuuskulttuurin kussakin osa-alueessa on vahvuuksia, joskin myös kehitettävää. Edellisessä turvallisuusarviossa turvallisuuskulttuurin kehityskohteiksi nähdystä teemoista edistystä on tapahtunut Fortumin oman arvion mukaan turvallisuusjohtamisessa ja viestinnässä, osaamisen hallinnan kehittämässä, ohjeiston löydettävyydessä ja työympäristön siisteydessä. Toisaalta Fortum tunnistaa edelleen kehittämistarvetta osittain samoissa aiheissa, kuten johdon puuttumisessa epäsuotuisaan käyttäytymiseen, ohjeiston käytettävyydessä ja osaamisen hallinnan kehittämässä.

Valvonnan perusteella turvallisuuskulttuurin kehittämistarpeesta kertovat esimerkiksi poikkeamien toistuvuus sekä joidenkin kehitysprojektien ja -toimenpiteiden hidas edistyminen. STUK on kiinnittänyt valvonnassaan huomiota myös johtamiseen, siihen, miten tinkimättömästi voimalaitoksen johto edellyttää menettelyiden noudattamista tai puuttuu poikkeamiin, tukee ja edellyttää kehitystoimien valmistumista ja vaikuttavuutta, sekä toimii itse esimerkkinä turvallisuusasioissa. STUKin toimeksiannosta tekevänsä riippumattomassa selvityksessä turvallisuuskulttuurista ja johtamisesta VTT antoi suosituksia johtamisen kehittämiseksi. STUK seuraa Fortumin kehityskohteita jatkuvalla valvonnallaan.

Loviisan laitoksen toiminta täyttää ydinalan hyvälle turvallisuuskulttuurille määräyksen STUK Y/1/2018 25 §:ssä asetetut vaatimukset. STUK valvoo käytön tarkastusohjelman ja muun valvonnan keinoin sitä, että luvanhaltijan (Fortum Power and Heat Oy) ja Loviisan laitoksen johto ovat tietoisia organisaationsa turvallisuuskulttuurin tilasta ja kohdistavat vaikuttavia kehitystoimia tunnistettujen kehitysalueiden parantamiseksi.

Johtamisjärjestelmä

Loviisan laitoksen johtamisjärjestelmä koostuu dokumentoiduista menettelyistä, joita tarvitaan ydinvoimalaitoksen toiminnan johtamiseen. Toimintaa arvioidaan ja kehitetään suunnitelmallisesti jatkuvan parantamisen vaatimusten edellyttämällä tavalla. Loviisan ydinvoimalaitos on kehittänyt viime vuosina prosessijohtamista ja toimintoprosessiensa kuvauksia. STUK on havainnut valvonnassaan toiminnan kehittämässä myös haasteita, mm. samantyyppiset tapahtumat ovat toistuneet ja osaamisen hallinnan kehittäminen on edennyt hitaasti.

Voimalaitoksen organisaatorakenne, johtosuhteet, tehtävät ja vastuut kuvataan johtamisjärjestelmässä. Fortum on tunnistanut kehitystarpeita osaamisen hallinnassa ja kehittämässä ja on pyrkinyt vastaamaan niihin vuonna 2017 käynnistämässään kehitysprojektissa, jonka tavoitteina on ollut määritellä toimikohtaiset osaamisvaatimukset sekä kehittää toimiva prosessi osaamisen hallinnointiin. Henkilöstön osaamisen ja riittävyyden varmistamiseksi rekrytoinnit pyritään toteuttamaan etupainotteisesti. Joillakin osaamisalueilla varahenkilöjärjestelyt eivät ole aina pystyneet tyydyttävästi takaamaan resursseja tilanteissa, joissa korvausrekrytoinnit ovat pitkittyneet.

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

Loviisan voimalaitoksen turvallisuuden ja laadun hallinta sekä voimalaitoksen johtosuhteet, vastuut ja asiantuntemus on toteutettu määräyksen STUK Y/1/2018 25 §:n mukaisesti. Fortum kehittää johtamisjärjestelmäänsä sekä henkilöstöressurssien ja osaamisen hallintaa. STUK valvoo toimenpiteiden toteutusta käytön tarkastusohjelmassaan ja muun valvontatyönsä avulla.

Inhimillisten tekijöiden hallinta

Loviisan ydinvoimalaitoksella on käytössä määräyksen STUK Y/1/2018 6 §:n tarkoittamia systemaattisia menettelyitä inhimillisten tekijöiden hallitsemiseksi. Fortum selvittää käyttötapahtumiin liittyviä inhimillisiä tekijöitä tutkiessaan tapahtumien syitä ja syntyyn vaikuttaneita tekijöitä. Fortumin menettely arvioida ihmisen toiminnan epäonnistumisen vaikutuksia laitoksen turvallisuuteen täyttää myös määräyksen STUK Y/1/2018 6 §:n vaatimustason. Fortum käyttää suorittavan työn inhimillisten tekijöiden hallinnan menettelyitä (HuP) sekä kunnossapidon että käytön työtehtävissä tavalla, joka täyttää määräyksen STUK Y/1/2018 6 §:n vaatimustason. Edellisen turvallisuusarvion jälkeen Fortum on edistänyt HuP-menettelyiden käyttöä mm. kouluttamalla koko henkilöstönsä. Tilanne on kehittynyt positiiviseen suuntaan.

Fortum käyttää inhimillisten tekijöiden hallinnan menettelyitä suunnittelussa (HFE) lähinnä valvomosuunnittelussa turvallisuusluokiteltujen järjestelmien käyttöliittymien osalta, mutta uudistetun säännösten vaatimustaso ei täyty muiden laitosmuutosten osalta. STUK on edellyttänyt Forumilta toimia ohjeen YVL B.1 täytäntöönpanossa (28/0002/2020) ja Fortum on päivittänyt ylätasoinen laitosmuutosohjetta HFE:n käytön osalta. STUKille ei vielä ole muodostunut käsitystä ohjemuutoksen vaikuttavuudesta. Lisäksi voimalaitosorganisaation osaamistaso suunnittelussa käytettävistä inhimillisten tekijöiden hallinnan menettelyistä (HFE) ei ole riittävä varmistamaan, että menettelyitä käytetään systemaattisesti ja turvallisuusmerkityksen mukaisesti erilaisissa laitosmuutoshankkeissa. Fortum on laatinut osaamisen kehittämisen suunnitelman, jonka perusteella systemaattinen osaamisen kehittäminen on aloitettu syksyllä 2021. STUK seuraa sekä ohjemuutoksen että osaamisen kehittämisen toimenpiteiden toteutumista ja vaikuttavuutta osana jatkuvaa voimalaitoksen käytön valvontaa.

Fortumin inhimillisten tekijöiden hallinnan osa-alueiden voidaan katsoa täyttävän STUKin määräyksen Y/1/2018 § 6:n ottaen huomioon Fortumin aloittamat kehitystoimenpiteet, joista osa on STUKin edellyttämiä ja osa Fortumin itse tunnistamia.

A46. Yhteenveto laitoksen ohjeista

Fortumin laatima yhteenveto sisältää selvityksen laitoksen ohjeistosta, mikä kattaa säteilysuojeluohjeet, muutostyöohjeet ja -menettelyt, tarkastus- ja koestusmenettelyt, töidenhallinnan ohjeet ja menettelyt, kunnossapito-ohjeet, laitoksen käyttötoimintaa koskevat ohjeet, häiriö- ja

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

häätätilanneohjeet sekä vakavien onnettomuuksien hallinnan ohjeet (ns. SAM-ohjeet).

Käyttötoiminnan turvallisuutta on käsitelty turvallisuusarvion luvussa 5.1.

Ydinenergia-asetuksen (YEA) 36 §:n tarkoittamat asiakirjat on käsitelty vaatimuksen A37 yhteydessä.

Loviisan voimalaitoksen ohjeistorakenteessa ei ole tapahtunut suuria muutoksia nykyisellä tarkastelujaksolla. Loviisan voimalaitoksella on noin 2500 ohjetta. Ohjeiston arviointi ja päivitys on jatkuvaa toimintaa, joka perustuu laitoksen laadunhallintaa ohjaavaan prosessiin ja menettelyihin. STUK seuraa luvanhaltijan ohjeiston ajantasaisuutta osana jatkuvaa valvontaa laitos- ja asiakirjatarkastusten yhteydessä.

Ohjeiden kattavuus ja ajantasaisuus ovat tällä hetkellä turvallisuuden kannalta riittäviä, ja ne vastaavat toiminnalle asetettuihin vaatimuksiin sekä tukevat työnsuoritusprosesseja. Ohjeiden ylläpitoon ja laadintaan on vakiintuneet menettelyt ja resurssit.

Fortumin ydinvoimatoimintojen laajamittainen organisaatiomuutos vuonna 2016 on osaltaan vaikuttanut laaja-alaisesti ohjeistoon. Myös Säteilylain vuoden 2018 lopussa tapahtunut kokonaisuudistus aiheutti johtamisjärjestelmään ja eristyneesti säteilysuojeluohjeistoon laajoja muutostarpeita, joista osa on edelleen käynnissä.

Fortum on tarkastelujaksolla edelleen jatkanut häätätilanne- ja häiriöohjeiston viemistä vuokaaviomuotoon, kattaen myös seisokkitilat. Työ on tarkoitus saattaa loppuun lähivuosina. Muita merkittäviä muutoksia ovat olleet muutostyöprosessin ja laitteiden käytettävyyden ja luotettavuuden hallintaprosessin uudistamiseen liittyneet ohjeistokehitykset. Myös Loviisan työnhallinta- ja kunnonvalvontajärjestelmän (LOMAX) kehittäminen on mahdollistanut sen, että osa ohjeista on voitu poistaa käytöstä, kun niiden tiedot on viety osaksi LOMAX-tietokantaa (esim. perustiloohjeet).

Fortum on tarkastelujaksolla siirtynyt systemaattisesti prosessimaiseen toimintamalliin, jossa on määritelty pääprosessit sekä niiden yksityiskohdalliset prosessikuvaukset ja niissä kytkennät Loviisan voimalaitoksen ohjeistoon. Fortum jatkaa edelleen järjestelmällistä työtään ohjeistossa kuvattujen toimintaprosessien ja liittyvien mittareiden kuvaamiseksi.

Ohjeiden käytettävyyteen on kuluvalle tarkastelujaksolla panostettu mm. inhimillisten virheiden ennaltaehkäisyyn tähtäävän läpikäynnin kautta.

Johtopäätöksenä on, että Fortumin ohjeiston kattavuus ja ajantasaisuus on tällä hetkellä turvallisuuden kannalta riittävä. Ohjeita ylläpidetään ja kehitetään jatkuvasti.

A47. Yhteenveto laitoksen säteilysuojelujärjestelyistä

Fortumin aineisto sisältää yhteenvedon laitoksen säteilytilanteesta ja henkilöstön annoksista, selvityksen radioaktiivisten aineiden päästöistä ja ympäristön säteilytilanteesta sekä ympäristön säteilyvalvontaohjelmasta. Ympäristön säteilyvalvontaohjelma sisältyy myös kohtaan A37.

Säteilyaltistuksen ja radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittamista on käsitelty turvallisuusarvion luvussa 3.

Molempien laitousyksiköiden annosnopeustasot ovat pysyneet viime vuosina maltillisina. Fortum on viime vuosina tehdyillä parannuksilla saanut alennettua annosnopeuksia laitousyksiköillä, mikä on ollut havaittavissa työntekijöiden säteilyannoksissa alenevana pidemmän aikavälin trendinä. Vuoden 1996 jälkeen yli 20 mSv:n vuosiannoksia ei Loviisan voimalaitoksella ole kertynyt yhdellekään työntekijälle.

Loviisan voimalaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöt voimalaitoksen ympäristöön ovat olleet pieniä ja niistä aiheutuvat säteilyannokset selvästi alle ydinenergia-asetuksessa määrätyn vuosiannoksen rajoituksen 0,1 mSv. Odotettavissa on, että Loviisan ydinvoimalaitoksen vuosittaisista normaaleista radioaktiivisista päästöistä aiheutuva väestön eniten altistuvan yksilön laskennallinen annos pysyy jatkossakin hyvin pienenä.

Loviisan ydinvoimalaitoksella ei ole tapahtunut käyttöhäiriöitä, joissa olisi todettu radioaktiivisten aineiden merkittävää päästöjen nousua normaaliin tilanteeseen verrattuna.

Loviisan ydinvoimalaitoksen odotettavissa olevista käyttöhäiriöistä, luokan 1 ja 2 oletetuista onnettomuuksista sekä oletetun onnettomuuden laajenuksesta ei analyysien perusteella aiheudu radioaktiivisten aineiden päästöä, jonka seurauksena väestön yksilölle aiheutuvat säteilyannokset ylittäisivät ydinenergia-asetuksessa määrättyt rajoitukset.

Johtopäätöksenä on, että Loviisan ydinvoimalaitoksen työntekijöiden ja ympäristön väestön säteilyaltistusta sekä radioaktiivisten aineiden päästöjä rajoitetaan määräyksen STUK Y/1/2018 7 §:n tarkoittamalla tavalla.

A48. Yhteenveto laitoksen jätehuollon menettelyistä ja laitoksen käytöstä poistamisesta

Selvityksissä on kuvattu yhteenveto voimalaitosjätteiden ja käytetyn polttoaineen käsittelystä, varastoinnista ja loppusijoituksesta sekä laitoksen käytöstäpoistosuunnitelmasta.

Ydinjätehuoltoa on käsitelty tarkemmin turvallisuusarvion luvussa 9.

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

Loviisan ydinvoimalaitoksen käytön ja käytöstäpoiston seurauksena syntyvät matala- ja keskiaktiiviset jätteet käsitellään ja loppusijoitetaan voimalaitosalueella. Voimalaitosalueella sijaitsee tarvittavat jätteiden käsittely- ja varastotilat sekä matala- ja keskiaktiivisten jätteiden loppusijoituslaitos.

STUKin arvion mukaan Loviisan ydinvoimalaitoksen matala- ja keskiaktiivisten jätteiden huoltoa toteutetaan turvallisesti asianmukaisin ja riittävin menettelyin, joita kehitetään jatkuvan parantamisen periaatteen mukaisesti.

Fortumin Loviisan voimalaitoksella on kaksi käytetyn ydinpolttoaineen välivarastoa (KPA-varasto), joissa säilytetään Loviisa 1 ja 2 -ydinvoimalaitosyksiköistä poistettua käytettyä ydinpolttoainetta. Vuosien 2007–2019 aikana Fortum on lisännyt käytetyn ydinpolttoaineen varastointikapasiteettia KPA-varastoissa korvaamalla avoimia polttoainetelineitä tiheillä telineillä. Jatkamalla polttoainetelineiden vaihtoja suunnitellusti Loviisan KPA-varastoissa riittää varastointitilaa laitoksen nykyisen käyttöluopajakson loppuun asti. Käytetyn ydinpolttoaineen varastointikapasiteetti ei mahdollisesti riitä, mikäli Loviisa 1 ja 2 -ydinvoimalaitosyksiköiden käyttöluopaa jatketaan nykyisestä ja Posiva aloittaa käytetyn polttoaineen loppusijoittamisen Olkiluodon käytetyllä polttoaineella. Tällöin Fortumin on esitettävä menettelyt, kuinka käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointi Loviisan ydinvoimalaitoksella on tarkoitus toteuttaa. Laitosyksiköiden käytöstäpoisto edellyttää KPA-varastojen itsenäistämistä. Tässä yhteydessä KPA-varastolle on tehtävä laajoja muutostöitä, jotta se voi toimia itsenäisesti ilman Loviisa 2:n järjestelmiä. Lisäksi käytetyn ydinpolttoaineen pakkaaminen kuljetussäiliöön Olkiluotoon kuljetusta varten edellyttää muutoksia Loviisan ydinvoimalaitoksen käytetyn ydinpolttoaineen välivarastossa.

Fortumilla on KPA-kehitysohjelma, jonka tarkoituksena on kerätä yhteen käytetyn polttoaineen käsittelyyn, varastointiin, kuljetukseen ja loppusijoitukseen liittyvät Loviisan voimalaitosta koskevat järjestelmämuutokset ja kehitystyöt. STUK arvioi laitosmuutosten hyväksyttävyyttä Fortumin erikseen toimittamien asiakirjojen perusteella.

Loviisan ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistosuunnitelman lähtökohtana on kummankin ydinvoimalaitosyksikön sulkeminen nykyisten käyttöluopien päättyessä vuosina 2027 ja 2030. Käytöstäpoistostrategiaksi on valittu välitön purkaminen, johon sisältyy 3 vuoden valmisteluvaihe. Fortum on tarkastellut myös vaihtoehtoa, jossa ydinvoimalaitoksen käyttö jatkuisi vuoteen 2050. Käyttöluovan pidentäminen ei vaikuta käytöstäpoistosuunnitelmassa esitettyjen käytöstäpoiston vaiheiden sisältöihin, mutta muuttaa niiden ajoitusta. Käyttöluovan pidentäminen voi hieman nostaa käytöstäpoistojätteiden kokonaistilavuusarviota nykyisestä, mutta ydinjätehuollon kokonaisuuden kannalta tällä ei juuri ole merkitystä.

STUK on arvioinut Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen (VLJ-luola) turvallisuutta erillisessä turvallisuusarviossa ja antanut tästä päätöksen (asianumero STUK 5/A42215/2021).

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

Johtopäätöksenä on, että voimalaitosjätteiden käsittely ja varastointi sekä käytetyn polttoaineen varastointi on toteutettu STUKin määräyksen STUK Y/1/2018 13 §:n tarkoittamalla tavalla. STUKin näkemyksen mukaan Fortum on edennyt Loviisan ydinvoimalaitoksen käytöstäpoiston suunnittelussa asianmukaisesti ja suunnitelmat Loviisan ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistoa koskien täyttävät määräyksen STUK Y/1/2018 17 §:n vaatimuksen. Käytöstäpoistoa koskevat suunnitelmat täsmentyvät edelleen käytöstäpoiston lähestyessä, ja STUK arvioi suunnittelun edistymistä säännöllisesti kuuden vuoden välein Fortumin päivittämien suunnitelmien pohjalta.

A49. Yhteenveto laitoksen käyttökokemuksista ja tutkimustoiminnasta sekä tehdyistä laitosparannuksista

Fortumin aineisto esittää luettelotyyppisen selvityksen Loviisa 1 ja 2 yksiköille vuosina 1977–2014 tehdyistä laitosparannuksista käyttöluo- ja käyttöjaksoittain sekä yhteenvedon siitä, miten yhtiö hyödyntää tutkimus- ja käyttökokemustoimintaa.

Tutkimus ja käyttökokemustoimintaa on tarkemmin käsitelty turvallisuusarvion luvussa 5.2.

Loviisan ydinvoimalaitoksen tapahtumat 2016–2020 eivät ole olennaisesti heikentäneet laitoksen turvallisuutta, eikä niillä ole ollut vaikutusta väestön tai ympäristön säteilyturvallisuuteen.

Loviisan voimalaitoksen sisäisen käyttökokemustoiminnan voi katsoa järjestetyn STUK Y/1/2018 21 §:n tarkoittamalla tavalla. Ongelmana on kuitenkin se, että Loviisan voimalaitoksen sisäisen käyttökokemustoiminnan prosessi ei täysin tuota haluttua tulosta, mistä ilmeisenä osoituksena ovat olleet samantyyppisten tapahtumien toistuminen. STUK on järjestelmällisesti edellyttänyt parantamista viimeisimmän neljän vuoden aikana. Fortum ei kuitenkaan ole pystynyt osoittamaan korjanneensa prosessia – ts. selvittäneensä ja korjanneensa tapahtumien toistumisen syyt. Täten STUKilla ei ole varmuutta käyttökokemustoiminnan vaikuttavuuden paranemisesta. STUK ei siis ole saanut näyttöä siitä, että tilanne olisi kehittynyt riittävästi parempaan suuntaan, joten STUK huomioi tämän osa-alueen kokemuksen arvioidessaan johtamista kokonaisuutena (STUK Y/1/2018 25 §).

Fortumilla on menettelyt ja resurssit ulkoisten käyttökokemusten huomiointiseksi omassa toiminnassaan. Ulkoisia käyttökokemuksia hyödynnetään esimerkiksi turvallisuuden jatkuvassa parantamisessa ja laitoksen ikääntymisen hallinnassa.

Fortumilla on laaja osaaminen erityisesti VVER-tyyppisistä laitoksista. Tästä syystä ydinvoima-alan tutkimuksen seuraaminen ja siihen osallistuminen on yrityksessä aktiivista. Fortum tekee omaa tutkimusta, koordinoi ulkopuolisilta toimijoilta tilattua tutkimusta ja seuraa sekä osallistuu kansallisiin (mm. SAFIR- ja KYT-ohjelmat) ja kansainvälisiin tutkimusohjelmiin. Kansallisten ja kansainvälisten tutkimusohjelmien kautta Fortum saa

laajemmin tietoa tutkimuksen ja kehityksen tämänhetkisistä aiheista ja tuloksista.

Loviisan voimalaitoksen ulkoinen käyttökokeustoiminta, ydinvoima-alan tutkimuksen seuraaminen ja siihen osallistuminen on järjestetty määräyksen STUK Y/1/2018 21 §:n tarkoittamalla tavalla.

A50. Selvitys käyttöluoepahtojen toteutumisesta

Fortumin toimittama aineisto sisältää selvityksen käyttöluoepahtojen ja YEL 5–7 §:ien toteutumisesta sekä selvityksen luvanhaltijan taloudellisesta ja muista edellytyksistä harjoittaa toimintaa turvallisesti ja Suomen kansainvälisten sopimusvelvoitteiden mukaisesti. Lisäksi siinä on esitetty yhteenveto työsuojelun, väestön turvallisuuden ja ympäristönsuojelun huomiointamisesta laitoksella.

Yhteenveto voimalaitosjätteen ja käytetyn polttoaineen varastoinnista, käsittelystä ja loppusijoituksesta sekä laitoksen käytöstä poisto toimitettiin kohdan A48 tarkoittaman selvityksen yhteydessä.

YEL 20 §:n 1 momentin kohtaa 4 ja käyttöluoepahtojen toteutumista on käsitelty turvallisuusarvion luvussa 11 ja yhteenveto YEL 20 §:n vaatimusten toteutumisesta luvussa 12.

STUKin näkemyksen mukaan Fortum on täyttänyt kuluneella käyttöluoepajaksolla STUKin toimialaan kuuluvien kansainvälisten sopimuksien velvoitteet Ydinenergialain 20 §:n mukaisesti.

Fortum on täyttänyt nykyisessä Loviisan voimalaitosta koskevassa käyttöluvassa määritellyt luoepahdot:

1. Fortum on laatinut ohjeen YVL A.1 vaatimusten mukaiset määräaikaikaiset turvallisuusarviot STUKille 2015 ja 2023 loppuun mennessä.
2. Luvanhaltija on pitänyt hallussaan, tuottanut, käsitellyt, käyttänyt ja varastoinut ydinjätteitä ja ydinaineita sekä muita ydinmateriaaleja laitospaikalla
 - Loviisan ydinvoimalaitoksen toiminnasta syntyvää käytettyä ydinpolttoainetta (käyttöluvan loppuun asti arvioituna) yhteensä alle 1100 tonnia uraania. Lisäksi varastointitilaa on KPA-varastoilla riittävästi siinäkin tapauksessa, että käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushanke jostain syystä viivästyisi.
 - kiinteää voimalaitosjätettä varastoissa ja laitosalueella alle 3000 m³ ja nestemäistä voimalaitosjätettä alle 2400 m³.
 - pitäen hallussaan, käsitellen ja varastoiden vain laitoksen omassa toiminnassa tarvittavaa tuoretta polttoainetta ja noudattaen kaikkien laitospaikalla olevien ydinaineiden, laitteiden ja laitteistojen maahantuonnissa ydinenergialain ja -asetuksen säännöksiä.

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

YEL 20 §:n 1 momentin kohtien 1–3 osalta Loviisa 1 ja 2 -ydinvoimalaitosyksiköiden ja niihin kuuluvien ydinpolttoaine- ja ydinjätehuollon kannalta tarpeellisten rakennusten ja varastojen järjestelyt ovat turvallisuuden kannalta riittävät ja asianmukaiset.

YEL 20 §:n 1 momentin kohdan 4 osalta STUK toteaa, että sillä ei ole toimivaltaa eikä osaamista arvioida luvanhaltijan taloudellisia edellytyksiä toiminnan harjoittamiseksi. STUK on tässä lausunnossa ja sen liitteissä arvioinut erityisesti luvanhaltijan edellytyksiä harjoittaa toimintaa turvallisesti ja niiltä osin Suomen kansainvälisten sopimusvelvoitteiden mukaisesti.

Säteilyturvakeskuksen valvontatyössä ei ole tullut ilmi seikkoja, joiden nojalla luvanhaltija ja Loviisan ydinvoimalaitos ei täyttäisi YEL 5–7 §:ssä säädettyjä periaatteita.

YEL 20 §:n 2 momentin kohdan 1 osalta STUK toteaa, että Loviisan ydinvoimalaitos täyttää käyville ydinvoimalaitoksille asetetut turvallisuusvaatimukset, turvajärjestelyt sekä valmiusjärjestelyt ovat riittävät ja ydinaseiden leviämisen estämiseksi tarpeellinen valvonta on asianmukaisesti järjestetty alla esitetyin täsmäntävin huomioin. STUK toteaa myös, että ydinlaitoksen haltijan vahingonkorvausvastuu ydinvahingon varalta on järjestetty siitä säädetyllä tavalla.

A51. Yhteenveto määräaikaisesta turvallisuusarviosta ja toimenpidesuunnitelma laitoksen turvallisuuden kehittämiseksi

Luvanhaltijan yhteenveto määräaikaisesta turvallisuuden arvioinnista koostuu eri aihealueiden selvitykset yhteen. Se sekä luvanhaltijan toimenpidesuunnitelma laitoksen turvallisuuden kehittämiseksi ovat turvallisuusarvion ohjeen YVL A.1 mukaisesti hyväksyttäväksi toimitetut asiakirjat. Muut yksityiskohtaisemmat selvitykset on toimitettu tiedoksi.

Fortum päivitti yhteenvedon (kirje L01-A4-23047, 20.12.2021, STUK 17/A42215/2021) merkittävimpien lisäselvitysten toimituksen jälkeen huomioiden myös YVL ohjeiden täytäntöönpanopäätösten ja niihin liittyvien toimenpiteiden tilanteen.

YVL-ohjeiden läpikäynnin yhteydessä määriteltyjen parannustoimenpiteiden lisäksi on Fortumin määräaikaisen turvallisuusarvion selvitysten perusteella meneillään myös paljon toimenpiteitä, jotka tehdään jatkuvan parantamisen periaatteen lähtökohdista ja joitakin tällaisia uusia tarpeita tunnistettiin. Suuri osa toimenpiteistä on jo tehty.

Sydänvauriotaajuus on kehittynyt suotuisaan suuntaan koko käyttöiän ajan tehdyn PRA kehitystyön ja laitoksella suoritettujen muutosten myötä. Nykyisin taajuus täyttää ohjeessa YVL A.7 asetetun raja-arvon, joskin seismiseen PRA:han liittyy vielä epävarmuuksia. Työ on jatkuvaa ja Fortum sitoutunut turvallisuuden ja PRA analyysien parantamiseen myös tulevaisuudessa. Laskeva trendi on näkynyt myös suuren päästön taajuudessa.

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

Fortum toteaa yhteenvedossaan, ettei esteitä voimalaitoksen nykyisenkaltaisen käytön jatkamiseksi käyttöluvan loppuun asti eikä käyttöluvan jatkamiseksi ole; tehtyjen selvitysten perusteella laitoksen turvallisuuden tila on hyvällä tasolla eikä määräaikaisessa turvallisuusarvioinnissa havaittu merkittäviä puutteita laitoksen turvallisuudessa. Fortum on tunnistanut kehittämiskohteita, joiden toteuttamisen myötä laitoksen turvallisuus paranee edelleen.

Näistä merkittävimmät jatkotoimenpiteet laitoksen turvallisuuden parantamiseksi ovat:

- Ikääntyminen
 - ikääntymisselvityksissä on tunnistettu lukuisia järjestelmiä, joihin tulee kohdistaa muutoksia, esimerkiksi laitevaihtoja tai modernisointeja. Sähkö- ja automaatiojärjestelmien osalta on tunnistettu lukuisia kohteita, joiden käyttöiän turvaamiseen tulee varautua esimerkiksi varaosin tai modernisoinnein. Muutokset jakautuvat nykyisen käyttöluvan mukaiselle käyttöiälle ja uudelle käyttöluvalle.
 - Reaktoripainesäiliön osalta meneillään on suojaelementtien lisääminen sydämen reuna-alueille. Muitakin toimenpiteitä haurasmurtumariskin riittävän marginaalin suhteen tulee tehdä käyttö lupaa jatkettaessa. Tähän on erilaisia teknisiä vaihtoehtoja, joista Fortum päättää myöhemmin.
 - Rakennusten peruskorjaus tulee ajankohtaiseksi käyttö lupaa jatkettaessa.
 - Hätädieselgeneraattoreiden EY01-04 osalta Loviisa 1:llä automaation uudistus on meneillään ja vastaava muutos tulee käyttö lupaa jatkettaessa todennäköisesti tarpeelliseksi myös Loviisa 2:lla. Sitä ennen Loviisa 1:n vanha automaatio pystytään käyttämään Loviisan 2:lla varaosina turvaamaan dieselautomaation riittävä käyttökuntoisuus. Dieselmootoreiden ja apulaitteiden osalta nykyinen käyttö lupajakso ja varsinkin laitoksen käytön jatkaminen sen jälkeen aiheuttavat tarvetta varaosien hankinnalle, mikä on jo aloitettu.
 - Latauskoneiden modernisointi on käynnissä ja tavoitteena on muutoksen valmistuminen vuosina 2026 ja 2027
- Deterministiset parannukset
 - YVL B.1 (vaatimukseen 5229 ja 5330) mukaan suojausjärjestelmään liittyvät mittaukset on toteutettava joko mittaamalla kahta eri parametria tai soveltamalla mittauksiin diversiteettiä. STUKin täytäntöönpanopäätöksen 19/A43420/2021 mukaan poikkeukset nykyisessä suojausjärjestelmässä ovat voimassa vain nykyisen käyttöluvan loppuun ja vaativat uudelleen arviointia

- (mahdollisuudet poikkeaman poistamiseksi) jatkettaessa laitoksen käyttö lupaa.
- Selvitykset laitteiden ja rakenteiden kestävydestä maanjäristyksessä ovat vielä kesken ja vuoden 2022 aikana arvioidaan saatavan tulokset S1-luokitelluista laitteista. Myös seisminen PRA päivitetään tämänhetkisen arvion mukaan vuonna 2023. Selvitykset tulevat tämän hetken käsitykseen mukaan johtamaan lukuisiin muutoksiin laitoksella. Pääasiassa näiden muutosten arvioidaan kohdistuvan laitteiden tuentaan ja muutosten laajuudessa voi olla eroa riippuen tavoiteltavasta käyttöiästä.
 - Ohjeeseen YVL B.7 liittyvän täytäntöönpanopäätöksen mukaisesti laitoksella tulee toteuttaa seisminen monitorointi, mikäli käyttö lupaa jatketaan nykyisestä lupajaksosta. Monitoroinnin yhteydessä tulee huomioida YVL E.4 vaatimukset ja ohjeistus laitoksen alasaajoon.
 - Ohjeeseen YVL B.6 täytäntöönpanopäätöksen jatkoselvitysten tuloksista riippuen voi olla tarve tehdä muutoksia suojarakennuksen eristykseen laite- tai järjestelmätasolla tai suunnitelmaan laitoksen saattamisesta vakavan reaktorionnettomuuden jälkeiseen turvalliseen tilaan. Fortum on toimittanut suojarakennuksen eristystä koskeva selvityksen STUKille. Vakavan reaktorionnettomuuden jälkeiseen turvalliseen tilaan liittyvät selvitykset toimitetaan STUKille vuosien 2022 ja 2023 aikana.
 - Hätäsyöttövesitoiminnon vikasietoisuutta tulee parantaa ja tähän liittyen Fortum on jo toimittanut STUKille selvityksen eri toteutustavoista.
- PRA
 - PRA-analyysien täydennykset ja muutokset ovat osa normaalia toimintaa. Fortum jatkaa analyysien tarkentamista ja mahdollisten ylikonservatiivisuuksien poistamista. Ohjeistuksen parantaminen voi joissain tapauksissa olla paras tapa turvallisuusparannusten tekemiseksi. Fortum käy läpi vakavan reaktorionnettomuuden ohjeistuksen roolia ja formaattia vuonna 2022. Työ jatkuu vuonna 2023. Mahdollisista muutoksista Fortum päättää normaalien menettelyiden mukaisesti ottaen huomioon arvioitu hyöty mallin tarkennusten jälkeen.
 - Fortum on erityisesti arvioinut tapoja pienentää sydänvauriotaajuutta ja suuren päästön taajuutta sekä parantaa näiden suhdetta. Esimerkkinä on vaihtolatausaltaaseen liittyvien riskien pienentäminen, johon liittyviä arviota Fortumin on tarkoitus tarkentaa vuosien 2021 ja 2022 aikana.

STUKilla ei ole huomautettavaa Fortumin yhteenvedoon määräämällisestä turvallisuusarvioinnista tai kyseisiin toimenpiteisiin.

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

STUK pitää yllä esitettyjä Fortumin suunnitelmia sekä tulevia (selvityspyynnön 7/A42215/2020 mukaisia) selvityksiä riittävinä varmistamaan laitoksen turvallisen käytön nykyisen käyttölujajakson loppuun saakka.

Yksityiskohtainen, vaatimuskohtainen YVL-ohjeiden täyttymisen tarkastus on tehty STUKissa erillisenä määräaikaista turvallisuusarviosta. STUK on myöntänyt Loviisan voimalaitokselle poikkeamia osaan uusien YVL-ohjeiden vaatimuksista ja osaan on vaatimustason saavuttamiseksi edellytetty parantavia toimenpiteitä Fortumin omien toimenpidesuunnitelmien lisäksi.

STUK seuraa Fortumin turvallisuutta parantavien toimenpiteiden ja päätöksissä esitettyjen vaatimuksien täyttymistä osana jatkuvaa valvontaa mm. asiakirjatarkastusten yhteydessä ja laitoksella tehtävillä tarkastuskäynteillä.

Fortumin jatkosuunnitelmat nykyisen käyttöluvan jälkeen

Ydinvoimalaitoksen käytön jatkaminen nykyisten käyttölujajaksojen jälkeen edellyttää ydinenergialain 20 §:n mukaista lupaa ydinlaitoksen käyttämiseen. Käytöstäpoisto edellyttää ydinenergialain 20 a §:n mukaista lupaa ydinlaitoksen käytöstä poistamiselle.

Fortum on jättänyt valtioneuvostolle 18.3.2022 lupahakemuksen uudesta käyttöluvasta, jolla se hakee lupaa käyttää Loviisan ydinvoimalaitosyksiköitä 1 ja 2 vuoteen 2050 saakka ja näihin liittyviä tarpeellisia rakennuksia ja varastoja vuoteen 2090 saakka.

STUK antaa lausuntonsa uutta käyttöluvaa koskevasta lupahakemuksesta vuoden 2022 loppuun mennessä ja ottaa siinä yhteydessä erikseen kantaa Fortumin tarkempiin jatkosuunnitelmiin. STUKilla on käsittelyn yhteydessä mahdollisuus esittää lupaan ehtoja.

Tässä määräaikaissa turvallisuusarviossa STUK on ensisijaisesti arvioinut nykyistä käyttölujajaksoa. Fortumin aineistossa on huomioitu nykyisen käyttölujajakson lisäksi myös turvallisuuden kannalta olennaisia, jatkettuun laitoksen käyttöön (esim. pitkän aikavälin ikääntymisen hallinta) vaikuttavia asioita, jotka STUK huomioi osana uuden käyttöluvan tarkastusta.

Oikeudelliset perusteet

Ydinenergialaki 990/1987

Ydinenergia-asetus 161/1988

Säteilylaki (859/2018)

Säteilyturvakeskuksen määräykset

- STUKin määräys ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta Y/1/2018
- STUKin määräys ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä Y/2/2018

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

- STUKin määräys ydinenergian käytön turvajärjestelyistä Y/3/2020

YVL ohjeet, erityisesti YVL A.1

Päätösesitys

Säteilyturvakeskus on käsitellyt viitekirjeiden liitteenä toimitetut luvanhaltijan (Fortum Power and Heat Oy) määräaikaiseen turvallisuusarviointiin liittyvät selvitykset. Ohjeen YVL A.1 mukaisesti Säteilyturvakeskus tekee luvanhaltijalta edellytetystä erillisestä määräaikaisesta turvallisuusarvioinnista päätöksen ja liittää siihen oman turvallisuusarvionsa.

Fortum Power and Heat Oy:n Loviisan voimalaitos on täyttänyt nykyisessä käyttöluvassa määritellyt lupaehtot:

1. Fortum on laatinut ohjeen YVL A.1 vaatimusten mukaisen määräaikaisen turvallisuusarvion STUKille 2023 loppuun mennessä.
2. Luvanhaltija on pitänyt hallussaan, tuottanut, käsitellyt, käyttänyt ja varastoinut ydinjätteitä ja ydinaineita sekä muita ydinmateriaaleja laitospaikalla alle lupaehdossa 2 asetetun enimmäismäärän sekä noudattaen kaikkien laitospaikalla olevien ydinaineiden, laitteiden ja laitteistojen maahantuonnissa ydinenergiain ja -asetuksen säännöksiä.

STUKin yksityiskohtaiset tarkastushavainnot on esitetty päätöksen liitteenä 1 olevassa turvallisuusarviossa ja liitteenä 2 olevassa ydinenergia-asetuksen 36 §:n mukaisia asiakirjoja koskevassa arviossa. STUK on lisäksi pyytänyt ydinenergiain 56 §:n 2 momentissa tarkoitettua ydinturvallisuusneuvottelukuntaa antamaan lausuntonsa STUKin päätösluonnoksesta. Ydinturvallisuusneuvottelukunnan lausunto on esitetty päätöksen liitteessä 3.

Yhteenvedona määräaikaiseen turvallisuusarviointiin liittyvien asioiden ja asiakirjojen tarkastuksista sekä jatkuvan valvonnan tuloksista STUK toteaa, että Fortum on huolehtinut Loviisa 1 ja 2 -ydinvoimalaitosyksiköiden turvallisuudesta voimassa olevien säädösten mukaisesti. Luvanhaltija on esittänyt toimenpiteitä Loviisan ydinvoimalaitoksen turvallisuuden parantamiseksi myös kuluvan käyttöluajakson aikana. Näistä toimenpiteistä Fortum on suurimman osan jo saattanut loppuun sekä määritellyt myös uusia, joilla se pyrkii varmistamaan laitoksen turvallisen käytön myös tilanteessa, jossa käyttö lupaa jatkettaisiin. STUKin arvion mukaan luvanhaltijalla on olemassa tarvittavat edellytykset, menettelyt, osaaminen ja resurssit turvallisen käytön jatkamiseksi nykyisen käyttöluvan loppuun. Uuden lupahakemuksen osalta STUK arvioi edellytykset erikseen. STUK valvoo Fortumin turvallisuutta parantavien toimenpiteiden oikea-aikaista ja vaatimustenmukaista toteuttamista.

STUK toteaa, että osa ikääntymisen hallinnan selvityksistä on kesken. STUK on selvityspyynnössään STUK 7/A42215/2020 esittänyt vaatimukset 1 ja 5-6, jotka Fortumin on huomioitava toiminnassaan. STUK tarkastaa

Ydinvoimalaitosten valvonta
Koskiniemi Tomi (STUK)

28.4.2022

STUK 3/A42215/2021

vaatimusten täyttymisen osana jatkuvaa valvontaa. Vaatimukset liittyvät ikääntymisen hallintaan koskien reaktoripainesäiliön tukikoria, reaktorin kriittisen sydänalueen hitsin säteilyhaurastumista ja väsymisen kannalta kriittisten kohteiden hyväksyttävyyden osoittamista. Erityisesti reaktorin sydänalueen haurastumista koskevat deterministiset analyysit sekä väsymisen kannalta kriittiset kohteet ja niiden väsymisanalyysien suunnittelu liittyvät pidemmän aikavälin tarkasteluun, minkä perusteella STUK voi arvioida turvallisuutta Loviisan käytön jatkamiseksi nykyisen käyttöluvan jälkeen.

STUK hyväksyy Fortumin kirjeen LO1-A4-23047, 20.12.2021 liitteenä toimitetun selvityksen ”Yhteenvedo määräaikaisesta turvallisuusarviosta ja toimenpidesuunnitelma laitoksen turvallisuuden kehittämiseksi”, LO1-K8043-00054 versio 3.1, seuraavalla vaatimuksella

1. Fortumin on arvioitava turvallisuusteknisten käyttöehtojen riskitietoinen (RI-TTKE:n) päivitystarve, laadittava päivitysaikataulu sekä toimitettava arvioinnin tulokset STUKille hyväksyttäväksi 1.6.2023 mennessä.

STUK hyväksyy Fortumin tekemän määräaikaisen turvallisuusarvioinnin Loviisa 1 ja 2 -ydinvoimalaitosyksiköitä koskevan käyttöluvan lupaehdon 1 ja ohjeen YVL A.1 tarkoittamaksi kattavaksi turvallisuusarvioksi.

Kuuleminen

Luonnokset päätöksestä, esittelymuistiosta, liitteessä 1 esitetystä turvallisuusarviosta ja Liitteessä 2 esitetystä ydinenergia-asetuksen 36 §:n mukaisia asiakirjoja koskevasta arviosta toimitettiin sähköpostitse Fortumille nähtäväksi 16.2.2022 (T Koskiniemi/A Kirkinen, M Harti, T Buddas). Fortum toimitti alustavat kommentit näihin versioihin STUKille 15.3.2022.

Fortumin alustavat kommentit otettiin viimeistelyssä huomioon ja päätöksiä asiakirjat toimitettiin Fortumille hallintolain (6.6.2003/434 34 §) mukaisesti kuultavaksi sähköpostitse 18.4.2022 (T Koskiniemi/A Kirkinen, M Harti, J Ahokas, T Buddas). Fortum toimitti kuulemismastauksen STUKille 25.4.2022. Fortumin vastaus sisälsi pienimuotoisia täsmennyksiä ja selvennöksiä päätöksen, esittelymuistion, liitteessä 1 esitetyn turvallisuusarvion sekä liitteessä 2 esitetyn ydinenergia-asetuksen 36 §:n mukaisia asiakirjoja koskevan arvion teksteihin. Päätöksen asiasisältöön Fortumilla ei ollut huomauttamista. STUK on huomionnut Fortumin kuulemismastauksen asiakirjojen osalta.

