

Hanhikivi 1–2017



Fennovoiman ydinvoimalaitoshankkeen valvonta tammikuu–huhtikuu 2017

Fennovoima jätti 30.6.2015 Työ- ja elinkeinoministeriölle (TEM) rakentamislupahakemuksen koskien uutta ydinvoimalaitosta (AES-2006) Pyhäjoen Hanhikivenniemielle. Samalla Fennovoima lähetti ydinenenergia-asetuksen mukaisesti lupa-aineistoa Säteilyturvakeskukselle turvallisuusarvioinnin aloittamista varten. TEM lähetti 8.9.2015 STUKille lausuntopyyntö, jossa ministeriö pyytää STUKin lausuntoa ja turvallisuusarviota sekä ydinturvallisuusneuvottelukunnan lausuntoa vuoden 2017 loppuun mennessä, mikäli mahdollista.

Hanhikivi 1 -laitoshankkeen rakentamislupahakemukseen liittyvien selvitysten käsittelyn yhteydessä STUK arvioi sekä laitoksen ja sen järjestelmien teknistä vaatimustenmukaisuutta, että luvanhaltijan, laitostoimittajan ja päätoimittajien organisaatioiden kyvykkyyttä ydinvoimalaitoksen rakentamiseen ja myöhemmin käyttöön.

Rakentamislupahakemuksen käsittely

Rakentamislupahakemuksen yhteydessä STUKille toimitettu aineisto ei ollut täydellinen ja Fennovoima on täydentänyt ja täydentää rakentamislupahakemustaan vaiheittain vuosina 2015–2018. Fennovoiman rakentamislupahakemusaineistojen toimittaminen on viivästynyt vuonna 2015 toimitetusta rakentamislupahakemuksesta ja ensimmäisestä luvitussuunnitelmasta. Fennovoima on päivittänyt myös luvitussuunnitelmaansa vuoden 2015 jälkeen.

STUK lähetti TEM:lle huhtikuussa 2017 ilmoituksen rakentamislupakäsittelyn viivästymisestä. Ilmoituksessa STUK toteaa, että: *”Luvanhakija Fennovoima on rakentamislupahakemusta jättäessään kesäkuussa 2015 ilmoittanut toimittavansa kyseiset selvitykset STUKille vaiheittain siten, että STUKin turvallisuusarviointi olisi ollut mahdollista vuoden 2017 loppuun mennessä. Fennovoima on sittemmin päivittänyt suunnitelmiaan kyseisten asiakirjojen toimittamiseksi. Maaliskuussa 2017 päivitetyn aikataulun mukaan aineistotoimitukset STUKille jatkuisivat keväeseen 2018 ajoittuen pääasiassa syksyllä 2017. STUKin lausunto ja turvallisuusarvio valmistuvat 2018 lopussa mikäli mahdollista riippuen mm. siitä pysyykö Fennovoima STUKille esitetyssä aineistojen toimitusaikataulussa sekä toimitettavien aineistojen kattavuudesta ja laadusta.”*

Viiveet rakentamislupa-aineistojen toimituksissa ovat STUKin näkemyksen mukaan johtuneet pääosin projektin ja se toimitusketjun oletettua hitaammasta organisoitumisesta ja resurssipuutteista projektinjohtossa ja suunnitteluorganisaatioissa. Pääsuunnittelijan nykyinen suunnittelu-aikataulu ei STUKin käsityksen mukaan tue esitettyä luvitussuunnitelmaa. Ensimmäisellä vuosikolmanneksella laitostoimittajalla ei ollut myöskään vielä päätöstä laitoksen pääautomaatiojärjestelmien toimittajasta. Automaation suunnittelu ja sen esittäminen rakentamislupavaiheessa on yksi keskeinen osa laitoksen ja sen järjestelmien turvallisuuden arvioinnissa.

Helmikuussa FV toimitti STUKille reaktoripainesäiliön laitevaatimusmäärittelyn ja maaliskuussa Fennovoima lähetti STUKiin hyväksyttäväksi vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaan kuuluvan sydänsiepparin suunnittelun ja valmistuksen vaatimukset. Maaliskuun loppupuolella Fennovoima toimitti STUKille reaktoripainesäiliön vaatimusmäärittelyn ja suunnitteluperusteet. Nämä ovat ensimmäisiä painesäiliöaineistoja, joiden käsittelyn ja hyväksynnän perusteella luvanhakija ja laitostoimittaja voivat suunnitella materiaalivalmistuksen aloittamista. Huhtikuussa FV toimitti alustavan turvallisuusselosteen luvun laadunhallinnasta ja turvallisuusjohtamisesta sekä aineistoja koskien reaktoripainesäiliön

materiaalien hyväksyntää ja pitkän valmistusajan laitteiden materiaalien valintaperusteet. Huhtikuun loppupuolella toimitettiin STUKille tiedoksi referenssilaitoksen reaktoripainesäiliön lujuusanalyysit. Fennovoiman, laitostoimittajan ja STUKin väliset kokoukset jatkuivat vuoden 2017 ensimmäisellä kolmanneksella. Projekti- ja johdon kokousten lisäksi aihekohtaisissa kokouksissa käsiteltyjä asioita olivat muun muassa asiakirjapilotit, rakentamislupahakemusaikataulu, mekaniikka, rakennustekniikka, säteilysuojelu, toimitusketjut, rakentamiskokemusten hyödyntäminen, sydänsieppari, käytetyn polttoaineen varasto, layout-optimointiprosessi, ydinpolttoaine, turvajärjestelyt, kelpoistus, turvallisuuskulttuuri, automaatio- ja sähkötekniikka. Lisäksi STUK on osallistunut tarkkailijana Fennovoiman tekemiin toimitusketjun auditointeihin.

Vuoden 2017 ensimmäisellä kolmanneksella STUK jatkoi myös prosessijärjestelmäkuvausten käsittelyn pilotointia laitostoimittajan ja Fennovoiman kanssa. STUK käyttää tarkastuksensa tukena vaatimustenhallinnan tietokantapohjaista työkalua.

Rakentamisluvan käsittelyyn liittyvän tarkastusohjelma (RKT)

STUK tarkastaa ja arvioi Fennovoiman ja muiden hankkeen toteuttamiseen osallistuvien organisaatioiden johtamisjärjestelmiä. STUK tekee myös organisaatioihin tarkastuksia varmistaakseen, että niiden käytännön toiminta täyttää vaatimukset.

Syyskuussa 2015 STUK aloitti rakentamisluvan käsittelyyn liittyvän tarkastusohjelman (RKT) tarkastukset. Ne suunnitellaan puolivuositain ja vuoden 2017 ensimmäisellä kolmanneksella STUK teki tarkastusohjelmansa mukaisesti neljä tarkastusta. Tarkastusten tuloksia STUK käyttää tehdessään turvallisuusarvion ja lausunnon rakentamisluvasta. Alla on esitetty yhteenvedot tarkastuksista:

Säteilysuojelu (Salmisaari)

Tarkastus kohdistui säteilysuojelun, säteilyn mittaamisen ja valmiusjärjestelyiden suunnitteluun ja toteuttamiseen. Tarkastuksessa käsiteltiin Fennovoiman toimenpiteitä ja menettelyjä säteilyturvallisuusasioiden tunnistamisessa, seurannassa ja käsittelyssä. Tarkastus kattoi mm. seuraavat aihealueet: vaatimustenhallinta säteilysuojelun osalla, resurssit säteilysuojelun suunnittelussa, säteilyolosuhteiden arvioiminen laitoksen sisällä, säteilysuojauslaskennat, säteilysuojelun huomiointi laitoksen layout-suunnittelussa ja järjestelmien suunnittelussa, materiaalivalinnat sekä referenssilaitoksilta saatavan tiedon hyödyntäminen ja valmiustilanteiden huomiointi. STUK todensi tarkastuksen aikana Hanhikivi 1 -spesifisiä ohjeita, menettelyjä ja suunnitelmia sekä niitä koskevia asiakirjoja.

Tarkastuksen perusteella STUK edellytti, että säteilyturvallisuuksiin koskevat vaatimukset otetaan huomioon ydinlaitoksen suunnitteluprosessin kaikissa eri vaiheissa. Säteilyturvallisuuksista vastaaville asiantuntijoille on mahdollistettava osallistuminen eri suunnitteluvaiheiden prosesseihin, dokumenttien tarkastuksiin (ml. pilotit), katselmointeihin ja säteilysuojelun toteutukseen vaikuttavien päätösten tekoon. Lisäksi Fennovoiman on arvioitava vuosisuunnitelmissaan pääsuunnittelijan säteilysuojelua koskevan follow-up auditoinnin tarpeellisuus. Fennovoiman on myös varmistettava, että säteilysuojelussa tarvittavat laskut ja annosarviot tehdään Hanhikivi 1 -laitosyksikköspesifisten tietojen perusteella.

Laboratoriotöiden osalta suunnittelussa on otettava huomioon tilojen ja laitteiden riittävä käytettävyys kaikissa tilanteissa, ottaen huomioon työ- ja säteilyturvallisuus. Valmiustilanteiden kannalta keskeiset operointipaikat ja -reitit on otettava huomioon laitoksen layoutin suunnittelussa ja niiden säteilyolosuhteet mahdollisissa onnettomuuksissa on arvioitava, jotta voidaan varmistaa operointipaikkojen käytettävyys.

Nuclear Island (Salmisaari)

Tarkastus kohdistui Fennovoiman Projektiosaston Nuclear Island -yksikköön. Tarkastuksessa käytiin läpi yksikön organisaatioon, tehtäviin ja resursseihin liittyviä asioita todentamalla asioiden dokumentointi Fennovoiman asiakirjojen hallintajärjestelmästä ja henkilöhaastatteluin.

Tarkastuksessa läpikäytiin yksikön tehtävien jakoa järjestelmävastuullisille henkilöille sekä yksikön vastuulla olevien luvitusasiakirjojen tarkastusvastuita tarkastusmatriisin avulla. Lisäksi tarkastuksessa todennettiin Fennovoiman kokousmenettelyjä ja avointen teknisten kysymysten nostamista tarvittaessa organisaatioiden ylemmille päätöksentekotasolle. Organisaatiota koskien tarkastuksessa havaittiin yksikön johtajan varahenkilön nimeämisen puute johtamisjärjestelmän dokumenteissa. Tarkastuksessa havaittiin myös puute valvomoja koskevissa tarkastustehtävissä.

Tarkastuksessa Fennovoima esitti, että NI Project Unitin rakennuksista vastaavat henkilöt seuraavat nimetyssä rakennuksessa olevien järjestelmien suunnittelun (asennusten ja käyttöönoton) etenemistä ja pyrkivät varmistamaan järjestelmien yhteensopivuuden – esimerkiksi että prosessijärjestelmän tarvitsemat sähköt on suunniteltu oikein tai että saman järjestelmän tarvitsemat ohjaukset on suunniteltu oikein. Tässä yhteydessä tarkastuksessa nousi esiin ajatus siitä, että rakennuksista vastaavat henkilöt voisivat myös seurata järjestelmien suunnittelun etenemistä konfiguraation perustasojen (configuration baseline) kautta; järjestelmien suunnitteludokumentit kuuluvat samaan konfiguraation perustasaan ja että ne ovat keskenään yhteensopivia.

Henkilöresurssien suunnittelu on Fennovoiman tarkastuksessa esittämän mukaan varsin haastavaa, koska työn määrästä ja sen ajankohdasta ei ole selkeää kuvaa. Suunnittelun etenemisen aikataulut ovat muuttuneet, joten tarkastettavia ja arvioitavia dokumentteja ei ole saapunut niin kuin on ajateltu. Pieni riskitekijä resurssien riittävyyden kannalta lienee se, että suunnitteludokumentteja tulee kerralla paljon. Tarkastuksen perusteella STUK antoi yhden vaatimuksen, joka koski projektin osa-alueiden kuvauksen (Description of Project Areas) esittämistä STUKille.

Todennäköisyysperusteinen riskianalyysi (PRA) (Salmisaari)

Tarkastusalue kattoi PRA:n tarkastamiseen, hyödyntämiseen ja PRA-työn valvontaan liittyvät Fennovoiman menettelytavat laitoksen suunnittelun ja rakentamislupahakemuksen käsittelyn aikana. Tarkastuksessa STUK todensi tarkastusalueeseen liittyviä Hanhikivi-1 spesifisiä ohjeita, menettelyjä ja suunnitelmia sekä niitä koskevia asiakirjoja. Tarkastuksen toisena päivänä todennettiin Fennovoiman valvonta- ja tarkastusmenettelyjä esimerkkien avulla.

Tarkastuksen perusteella STUK edellytti, että Fennovoiman on suunniteltava yksityiskohtaisemmin PRA:n tarkastustyöhön tarvittavat resurssit, työmäärät, ulkopuolisten asiantuntijoiden tarve sekä tarkastustyön dokumentointi. PRA:n tarkastussuunnitelman on katettava PRA:n eri osiot sekä tarkastussuunnitelma on toimitettava STUKille tiedoksi. STUK havaitsi, että Fennovoima ei ole todentanut PRA:n laatimiseen, kehittämiseen, ylläpitoon liittyviä PRA:n laatijatahon menettelyjä. PRA:n hyödyntämistä suunnittelun tukena ei ole myöskään kyetty todentamaan. STUK asetti tarkastuksen perusteella vaatimuksen, että Fennovoiman on auditoitava pääsuunnittelija Atomproektin PRA-toiminto.

Gidropress (Podolsk)

Kyseessä oli seurantatarkastus primääripiirin pääsuunnittelija OKB Gidropressille. Tarkastus kohdistui johtamiseen ja toimintaan, edellisen tarkastuksen (2016) vaatimuksiin ja niiden perusteella tehtyihin toimenpiteisiin sekä ohjeen YVL E.4 luvun 8 lujuusanalyyseiden laadunhallintaa koskeviin vaatimuksiin. Tarkastuksessa voitiin todennuksen perusteella sulkea useita edellisessä tarkastuksessa annettuja vaatimuksia.

Tarkastuksessa käsiteltiin ja todennettiin valituin esimerkein deterministisiä analyysijä, vakavia onnettomuuksia ja mekaanisten laitteiden suunnittelua. Tarkastuksessa todennettiin ohjeistuksen mukaista toimintaa valituin esimerkein.

Tarkastuksessa todettiin, että STUKin turvallisuusarvio ja lausunto rakentamislupahakemuksesta tulee perustumaan osaltaan STUKin tekemiin tai teettämiin riippumattomiin vertailuanalyysihin. Jotta näiden analyysien tekeminen on mahdollista, Fennovoiman on toimitettava analyysimallien laatimista varten tarvittavat lähtötiedot STUKille. Analyysimallien laatiminen ja itse analyysien tekeminen vaativat aikaa, joten lähtötiedot olisi saatava riittävän ajoissa.

Lisäksi todettiin, että suunnittelukonfiguraation perustasoa ei ole vielä jäädytetty. Rakentamislupavaiheessa viranomaiskäsitelyyn toimitettavien dokumenttien on oltava Hanhikivi 1 -laitosta kuvaavia ja niiden on perustuttava yhtenäiseen konfiguraation eli teknisen kokoonpanon hallinnan perustasoon. Tältä osin aiemman tarkastuksen vaatimus jäi avoimeksi, koska STUKille ei ole vielä toimitettu konfiguraation perustasoon jäädytettyjä suunnitteluaineistoja, joista voitaisiin todeta vaatimuksen täyttyminen.

Tarkastuksessa todettiin, että OKB Hidropress reaktorilaitoksen pääsuunnittelijana tekee turvallisuusluokan 1 laitteiden lujuusanalyysijä. Ohje YVL E.4 801 edellyttää, että lujuusanalyysijä tekevällä organisaatiolla on oltava tähän tarkoitukseen dokumentoitu ja toimeenpantu laadunhallintajärjestelmä. STUKin vaatimuksen mukaisesti OKB Hidropressin on arvioitava johtamisjärjestelmänsä ASME NQA-1-2008 lujuusanalyysihin liittyviä vaatimuksia vasten. Arvioinnin tulosten perusteella OKB Hidropressin on toteutettava toimenpiteet, jotta sen johtamisjärjestelmä täyttää ASME NQA-1-2008:n vaatimukset.



Fennovoiman ydinvoimalaitoshankkeen valvonta toukokuu–elokuu 2017

Fennovoiman Hanhikivi 1 -ydinvoimalaitosyksikköä koskevan rakentamislupahakemuksen yhteydessä STUKille toimitettu aineisto ei ollut täydellinen ja Fennovoima on täydentänyt ja täydentää rakentamislupahakemustaan vaiheittain vuosina 2015–2018. Täydennysaineistojen toimittaminen on viivästynyt rakentamislupahakemuksessa ja ensimmäisessä luvitus suunnitelmassa esitetystä arviosta. Fennovoima on päivittänyt luvitus suunnitelmaansa säännöllisesti vastaamaan tilannetta.

STUK lähetti työ- ja elinkeinoministeriölle (TEM) huhtikuussa 2017 ilmoituksen rakentamislupakäsittelyn viivästymisestä. Ilmoituksessa STUK toteaa, että *”Luvanhakija Fennovoima on rakentamislupahakemusta jättäessään kesäkuussa 2015 ilmoittanut toimittavansa kyseiset selvitykset STUKille vaiheittain siten, että STUKin turvallisuusarviointi olisi ollut mahdollista vuoden 2017 loppuun mennessä. Fennovoima on sittemmin päivittänyt suunnitelmiaan kyseisten asiakirjojen toimittamiseksi. Maaliskuussa 2017 päivitetyn aikataulun mukaan aineistotoimitukset STUKille jatkuisivat kevääseen 2018 ajoittuen pääasiassa syksylle 2017. STUKin lausunto ja turvallisuusarvio valmistuvat 2018 lopussa mikäli mahdollista riippuen mm. siitä pysyykö Fennovoima STUKille esitetystä aineistojen toimitusaikataulussa sekä toimitettavien aineistojen kattavuudesta ja laadusta.”*

Fennovoiman, laitostoimittajan ja STUKin välinen kanssakäyminen jatkui vuoden 2017 toisella kolmanneksella. Suomalaisia turvallisuusvaatimuksia ja niiden täyttymistä koskevista asioista keskusteltiin kokouksissa Fennovoiman ja laitostoimittajan kanssa. STUK seurasi Fennovoiman ja laitostoimittajan sekä sen keskeisten alihankkijoiden johtamisjärjestelmien ja laadunhallinnan kehittämistä sekä arvioi yhtiöiden organisatorista valmiutta aloittaa ydinvoimalaitoksen rakentaminen

osallistamalla Fennovoiman toimitusketjuun kohdentamiin auditointeihin ja tekemällä omia tarkastuksiaan hankkeen keskeisiin organisaatioihin.

Rakentamislupahakemuksen ja muiden STUKille toimitettujen asiakirjojen käsittely

Toisella vuosikolmanneksella STUK käsitteli alustavan turvaselosteen osat koskien laitoksen käyttöönottoa ja turvallisuusteknisiä käyttöehtoja, joista STUK edellytti lisäselvityksiä Fennovoimalta. STUKin käsittelyyn toimitettiin turvallisuusanalyysien laskentaohjelmistoihin liittyvät raportit. STUK jatkaa aiemmin toimitetun alustavan turvallisuusselosteen osan, laadunhallinta ja turvallisuusjohtaminen, käsittelyä.

Ydinenergialain 55 §:n mukaisesti luvanhakija voi toimittaa rakentamislupahakemusaineistojen lisäksi myös pitkän valmistusajan komponentteja koskevia suunnitelmia ja valmistusasiakirjoja STUKin käsittelyyn. Toisella vuosikolmanneksella STUK jatkoi aiemmin keväällä toimitettujen reaktoripainesäiliön materiaalin vaatimusmäärittelyn, reaktoripainesäiliön suunnitteluperusteiden ja reaktoripainesäiliön materiaalien hyväksymiskäsittelyä. Yksi keskeinen tarkastuksen kohde on painesäiliön valittavien materiaalien soveltuvuus ja kestävyys suunnittelulle 60 vuoden käyttöiälle.

Merkittävimpiä STUKin päätöksiä vuosikolmanneksella olivat vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaan liittyvän ns. sydänsiepparin suunnittelun ja valmistuksen vaatimusten hyväksyminen sydänsiepparin suunnittelun aloittamiseksi. Vakavien reaktorionnettomuuksien hallinnan strategia ja järjestelmät käsitellään tulevien toimituserien yhteydessä. Lisäksi STUKille on toimitettu tiedoksi ylätason suunnitteluaineistoja, kuten kelpoistuksen periaatesuunnitelma ja toimittajan teknisen arkkitehtuurin laatu- ja turvallisuussuunnitelmat, joista STUK on antanut kommentteja luvanhakijalle.

Viiveet rakentamislupa-aineistojen toimituksissa ovat STUKin näkemyksen mukaan johtuneet pääosin projektin ja se toimitusketjun oletettua hitaammasta organisoitumisesta ja resurssipuutteista projektin johdossa ja suunnitteluorganisaatioissa. STUK on myös kanssakäymisessään havainnut, että Fennovoima palauttaa keskeneräisiä tai huonolaatuisia aineistoja laitostoimittajalle eikä toimita niitä STUKin käsittelyyn. Laitostoimittaja ja pääsuunnittelija ovatkin vahvistaneet organisaatioitaan Suomessa siirtämällä projektin henkilöstöä Helsinkiin edistämään suunnitelmien käsittelyä luvanhakijan ja laitostoimittajan organisaatioiden välillä. Fennovoiman tavoitteena on saada aikaan luvanhakijalle ja suunnitteluorganisaatioille yhteensopivat menettelytavat ja työkalut, joita voidaan hyödyntää koko laitoksen elinkaaren ajan. STUKin käsitys on, että menettelytapojen määrittely on edelleen merkittävästi kesken esimerkiksi yhtenäisten konfiguraation hallinnan eli teknisen kokoonpanon hallinnan ja sen työkalun käyttöönoton osalta. STUK seuraa luvanhakijan ja laitostoimittajan toimenpiteitä laitossuunnittelun kehittämiseksi mm. periaatepäätösvaiheessa tehtyjen havaintojen perusteella ja on edellyttänyt Fennovoimalta säännöllistä raportointia tästä.

Fennovoiman johtamisjärjestelmän kehitys on ollut tähän mennessä hitaahkoa. STUKin arvio luvanhakijan valmiudesta perustuu tarkastustensa tuloksiin ja niiden osalta ei ole nähty merkittävää avointen STUKin vaatimusten lukumäärän putoamista. Johtamisjärjestelmän valmius rakentamisen aloittamisen osalta on yksi Fennovoima avaintavoitteista. Fennovoiman on myös jäljessä suunnitelluista rekrytoinneistaan. STUK seuraa Fennovoiman organisaation ja osaamisen kehittymistä. STUK on myös tilannut arvion Fennovoiman ja laitostoimittajan turvallisuuskulttuurista VTT:ltä. Arvioinnin valmistuminen on siirtynyt aiemmin suunnitellusta ajankohdasta syyskuulle 2017.

Rakentamisluvan käsittelyyn liittyvän tarkastusohjelma (RKT)

STUK tarkastaa ja arvioi Fennovoiman ja muiden hankkeen toteuttamiseen osallistuvien organisaatioiden johtamisjärjestelmiä. STUK tekee myös organisaatioihin tarkastuksia varmistaakseen, että niiden käytännön toiminta vastaa johtamisjärjestelmissä esitettyä ja täyttää vaatimukset. Syyskuussa 2015 STUK aloitti rakentamisluvan käsittelyyn liittyvän tarkastusohjelman (RKT) tarkastukset. Ne suunnitellaan puolivuositain ja vuoden 2017 toisella kolmanneksella STUK teki

tarkastusohjelmansa mukaisesti kolme tarkastusta. Tarkastusten tuloksia STUK käyttää tehdessään turvallisuusarvion ja lausunnon rakentamisluvasta. Alla on esitetty yhteenvedot tarkastuksista.

I&C (automaatio), Helsinki

Automaatioon kohdistuneessa tarkastuksessa käytiin läpi sekä Fennovoiman I&C-yksikön että automaatioon liittyvien muiden organisaatioyksiköiden tehtäviä. Tarkastuksessa arvioitiin myös inhimillisten tekijöiden huomioimista suunnittelussa (Human Factors Engineering, HFE). STUK todensi tarkastusalueisiin liittyviä Fennovoiman ohjeita, menettelyjä ja suunnitelmia sekä niitä koskevia asiakirjoja.

Tarkastuksen perusteella STUK edellytti, että Fennovoiman on suunniteltava ja ohjeistettava miten automaation riippumattomat arvioinnit suoritetaan ja resursoidaan. Lisäksi Fennovoiman on analysoitava I&C:hen liittyvät kriittiset isot riskit ja määritettävä ne pienemmiksi ja helpommin hallittaviksi kokonaisuuksiksi, mukaan lukien HFE. Fennovoiman on varmistettava I&C-yksikön uusien työntekijöiden perehdytys mukaan lukien Fennovoiman oman henkilöstön tukena toimivat konsultit. Fennovoiman on myös päivitettävä suunnittelun ohjausta ja valvontaa koskeva ohjeisto vastaamaan nykyisiä käytäntöjä. Tarkastuksessa esitettiin, että Fennovoiman on luvitus suunnittelussaan ja niihin liittyvissä suunnitelmissa ja aikatauluissa yksilöitävä ne luvitusaineistot, joita ei vielä pystytä määrittelemään esim. puuttuvien toimittajavalintojen tai suunnitelmien (esim. laatusuunnitelmat) johdosta.

Petrozavodsk branch of AEM-Technology JSC, Petroskoi

Tarkastus kohdistui AEM-Technologyn (AEM-T) Petroskoin tehtaan – PetrozavodskMashin johtamiseen ja toimitusvalmiuteen. Tarkastuksen tekohetkellä tehtaalla ei ollut vielä toimitussopimusta laitostoimittajan kanssa ja valmistuksen aloituksen valmistelut olivat hyvin varhaisessa vaiheessa. Tämän vuoksi tarkastuksessa esitettiin aikataulutettujen vaatimusten sijaan kehittämistoimenpiteitä tarvitsevia havaintoja. Suomen ja Venäjän ydinturvallisuusviranomaisen (STUK-RTN Rostechnadzor) yhteistyön kautta tarkastuksen seuraajina oli Rostechnadzorin ja Venäjän viranomaisen teknisen tukiorganisaation VO-Safetyn edustajia.

Tarkastuksessa STUK löysi kehitystarpeita muun muassa turvallisuuskulttuuriin liittyvissä menettelytavoissa avoimen virheiden raportoinnin ja ”blame-free” -ilmapiirin rakentamiseksi, dokumenttien versionhallinnassa, riskienhallinnan suunnittelussa sekä ainetta rikkovan ja rikkomattoman testauksen (NDT ja DT) laboratorioiden vaatimuksenmukaisuudessa. STUK esitti, että se tulee selvittämään Petrozavodskmashin kehitystoimenpiteet näiden havaintojen hoitamiseksi Fennovoiman auditseurannan ja valmistajan sekä sen laboratorioiden hyväksyntäkäsittelyjen yhteydessä.

Fennovoima johtaminen ja tarkastusmenettelyt, Salmisaari

Tarkastus kohdistui Fennovoiman johdon rooliin ja toimintaan Hanhikivi 1 -projektissa. Tarkastuksessa käsiteltiin Fennovoiman johdon toimenpiteitä turvallisuusasioiden tunnistamiseen, seurantaan ja käsittelyyn. Tarkastuksessa keskityttiin keskeisiin johtamisjärjestelmän prosesseihin kuten turvallisuusasioiden käsittely, projektinhallinta sisältäen luvitus suunnittelun ja konfiguraationhallinta eli teknisen kokoonpanon hallinta sisältäen muutostenhallinnan ja vaatimustenhallinnan.

Tarkastuksessa STUK edellytti, että Fennovoima ottaa käyttöön konfiguraationhallinnan työkalun ja myös varmistaa projektin eri toimitusosuuksien ja toimijoiden menettelytapojen yhteensopivuuden. Lisäksi Fennovoiman on varmistettava ja osoitettava suunnittelijasta riippumattoman turvallisuusarviointin toteutuminen tilanteessa, jossa Fennovoima itse osallistuu suunnitteluun. Fennovoiman on myös organisoitava, ohjeistettava ja resursoitava laadunvarmistustoiminto (QC) projektissa sekä arvioitava pääkomponenttien valmistuksen valvontaan liittyviä riskejä, mikäli valvontaan käytetään konsultteja oman henkilöstön lisäksi. Fennovoiman laatu- ja turvallisuusosastojen tulee arvioida projektin eri osa-alueita kuvaavan dokumentin soveltuvuus johtamisjärjestelmän mukaiseen toimintaan ja dokumentin linjausten vaikutus turvallisuusasioiden asianmukaisen käsittelyn kannalta.

Fennovoiman on arvion perusteella suunniteltava ja toteutettava mahdolliset jatkotoimenpiteet toiminnan ja johtamisjärjestelmän yhtenäisyyden kannalta. Lisäksi Fennovoiman on varmistettava ja ohjeistettava, että toimittajien laatusuunnitelmien tulee olla hyväksytyt ennen kuin toimittajien laatimia suunnitelmia ryhdytään arvioimaan.



Fennovoiman ydinvoimalaitoshankkeen valvonta syyskuu–joulukuu 2017

Fennovoima ilmoitti joulukuussa 2017 että se toimittaa suurimman osan Hanhikivi 1 - ydinvoimalaitosyksikköä koskevista lupa-asiakirjoista STUKin käsittelyyn kesään 2018 mennessä ja viimeisetkin asiakirjat syksyllä 2018. Fennovoiman suunnitelmien mukaan STUKin turvallisuusarvio valmistuisi vuonna 2019.

Fennovoiman (FV) Hanhikivi 1 -ydinvoimalaitosyksikköä koskevan rakentamislupahakemuksen yhteydessä Säteilyturvakeskukselle (STUK) toimitettu aineisto ei ollut täydellinen ja Fennovoima on täydentänyt ja tulee täydentämään rakentamislupahakemustaan vaiheittain vuosina 2015–2018. Täydennysaineistojen toimittaminen on viivästynyt rakentamislupahakemuksessa ja ensimmäisessä luvitus suunnitelmassa esitetystä arviosta. Fennovoima on päivittänyt luvitus suunnitelmaansa säännöllisesti vastaamaan aineistojen toimitustilannetta.

Vuoden 2017 viimeisellä kolmanneksella STUK seurasi Fennovoiman ja laitostoimittajan sekä sen keskeisten alihankkijoiden johtamisjärjestelmien ja laadunhallinnan kehittämistä sekä arvioi yhtiöiden organisatorista valmiutta aloittaa ydinvoimalaitoksen rakentaminen. STUK osallistui muun muassa Fennovoiman toimitusketjuun kohdentamiin auditointeihin esimerkiksi laitoksen pääkomponenttien materiaalivalmistajan EMSS Kramatorskin tehtaalla. STUK on myös käynyt tarkkailijana seuraamassa laitostoimittajan ja Fennovoiman suunnittelua koskevaa katselmointia.

Aineistojen toimittamista STUKiin viivästyttää muun muassa laitoksen perussuunnittelun ja konfiguraationhallinnan keskeneräisyys; esimerkiksi päivitettyä alustavan turvallisuusselosteen yleistä osaa ei ole toimitettu STUKin käsittelyyn. Ilman päivitettyä yleiskuvaa laitoksesta ja sen järjestelmistä STUKin kanssa pidettävien aihekohtaisten kokousten anti jää vähäisemmäksi, koska yksittäisiin turvallisuuspiirteisiin on haastavaa ottaa kantaa kokonaiskuvan puuttuessa. STUK keskusteli asiasta Fennovoiman kanssa ja Fennovoima esitteli vuoden lopulla laitoksen suunnittelukonseptien esittelykokousten sarjan STUKille. Tämä toiminta alkoi vuoden 2018 alussa ja jatkuu eri suunnittelukonseptien valmistuessa.

Johtamisjärjestelmät, laadunhallinta ja turvallisuuskulttuuri

Laadunhallinnan osalta merkittävien toimijoiden (mm. Fennovoima, laitostoimittaja RAOS Project Oy, päätoteuttaja Titan 2) laadunhallinta on edelleen kehitteillä. Turvallisuuskriittisellä alalla on luotava vaatimusten mukaiset johtamisjärjestelmät ja toiminnan on oltava niiden mukaista. Fennovoiman johtamisjärjestelmän kehittämisessä on jääty jossain määrin jälkeen suunnitelmista eikä valmiutta rakentamisen aloittamiseen vielä ole. Fennovoimalta odotetaan kesään 2018 mennessä alustavaan turvallisuusselosteeseen kuvausta, miten rakentamisvalmiudesta tullaan konkreettisesti varmistumaan ennen turvallisuuden kannalta merkittävien toimien aloittamista. Rakentamislupakäsittelyn aikaisen tarkastusohjelman (RKT) tarkastusten perusteella Fennovoiman tilanne on kuitenkin kehittynyt ja paremmalla tolalla kuin pari vuotta sitten.

Myös laitostoimittajan, RAOS Project Oy:n (RAOS), johtamisjärjestelmän kehityssuunnitelma on kymmeniä ohjeita jäljessä aikataulusta. Pääsuunnittelija Atomproektin ja primääripiirin pääsuunnittelija

Gidropressin toiminta on kehittynyt, mutta vaikka työtä on tehty paljon, STUKilla ei ole kattavia todisteita siitä, että suunnitteluprosessit (ml. konfiguraation- ja vaatimustenhallinta) täyttäisivät täysin suomalaisen vaatimustason. Tätä STUK seuraa muun muassa laatusuunnitelmien kehittymistä seuraamalla ja teknisten aineistojen tarkastusten yhteydessä. Näin STUK voi varmistua suunnitteluprosessien järjestelmällisyydestä ja tehtyjen suunnitteluratkaisujen jäljitettävyydestä.

Pitkän valmistusajan komponenttien (Long Lead Items, LLI) alihankintaketju on laadunhallinnan osalta ollut koko hankkeen ajan vakuuttava ja merkittäviä poikkeamia ei ole ollut. Sen sijaan suomalaiset laaduntarkastusvaatimukset ja valvonnan intensiteetti ovat osalle toimitusketjun organisaatioista vielä tuntemattomia.

STUKin VTT:ltä tilaama tutkimus turvallisuuskulttuurin tilasta Hanhikivi 1 -projektissa valmistui viimeisellä vuosikolmanneksella. Tutkimuksen kohteena olivat Fennovoima, laitostoimittaja RAOS Project Oy ja pää toteuttaja Titan 2. VTT arvioi Fennovoiman turvallisuuskulttuurin olevan kokonaisuutena katsoen hyväksyttävällä tasolla. VTT:n arvion perusteella RAOS Project Oy:n ja Titan 2:n turvallisuuskulttuurin tilassa on huomattava kehitystarve. STUK edellytti asiaa koskevassa päätöksessään, että hankkeessa huomioidaan tutkimuksessa esitetyt suositukset. Fennovoimaa vaadittiin tehostamaan toimitusvalvontaansa ja toimittajien ohjaamista ja valvontaa. Fennovoiman on myös varmistettava, että toimittajien ymmärrys hankkeen vaatimuksista on asianmukainen. Fennovoiman on myös kehitettävä organisaatiotaan ja toimintatapansa siten, että turvallisuusasioita koskevassa päätöksenteossa otetaan nykyistä paremmin huomioon vaikutukset pitkälle tulevaisuuteen ja luvanhaltijana kehittyminen on tasapainossa lyhyen tähtäimen projektitavoitteiden kanssa. Fennovoiman on parannettava johtoryhmänsä toimintaa turvallisuusasioiden käsittelyssä. Lisäksi STUK edellytti Fennovoimalta toimenpiteitä hankkeessa ilmentyneisiin huoliin ja huhuihin liittyen. Asiaa on käsitelty yksityiskohtaisesti STUKin tiedotteessa lokakuussa <http://www.stuk.fi/-/stuk-vaatii-parempaa-turvallisuuskulttuuria-pyhajoen-ydinvoimalaitoshankkeeseen>.

Laitostoimittajan laitospaikalla tekemissä maaperätutkimuksissa on ilmennyt epäselvyyksiä mm. siinä, minkä standardien ja vaatimusten perusteella tutkimukset tehdään ja miten tutkimuksista saatu tieto otetaan huomioon laitossuunnittelussa. Fennovoima käynnisti asiasta oman tutkintansa raportointijaksolla. STUK on esittänyt Fennovoimalle, että tutkinnassa tulee menetelmien ja tulosten kattavuuden ja oikeellisuuden lisäksi tutkia myös organisaatioiden toimintaa maaperätutkimusten suunnittelussa, toteutuksessa ja arvioinnissa. Tutkinnan ensimmäisen vaiheen tulokset liittyen tehtyjen maaperätutkimusten hyväksyttävyyteen ja riittävyteen Fennovoima tulee esittämään STUKille vuoden 2018 ensimmäisellä kolmanneksella. STUK arvioi laitospaikan soveltuvuutta ja käsittelee siihen liittyvät viiteraportit osana alustavan turvallisuusselosteen käsittelyä vuonna 2018

Tekniikka

Ydinenergialain 55 §:n mukaisesti luvanhakija voi toimittaa rakentamislupahakemusaineistojen lisäksi pitkän valmistusajan komponentteja koskevia suunnitelmia ja valmistusasiakirjoja STUKin käsittelyyn. Kolmannella vuosikolmanneksella STUK jatkoi aiemmin keväällä toimitettujen reaktoripainesäiliön materiaalin vaatimusmäärittelyyn, reaktoripainesäiliön suunnitteluperusteiden ja reaktoripainesäiliön materiaalien hyväksymiskäsittelyä ja teki niitä koskevia päätöksiä. Yksi keskeinen tarkastuksen kohde on painesäiliöön valittavien materiaalien soveltuvuus ja kestävyys suunnittelulle 60 vuoden käyttöiälle. Merkittävimmät STUKin päätösvaatimukset koskivat reaktoripainesäiliön perus- ja hitsiaineiden materiaalien nopeutetun haurastumistutkimuksen tekemistä ennen laitoksen käyttöönottoa sekä lisäykset Hanhikivi 1 -laitoksen suunnittelussa analysoitaviksi kuormitustapauksiksi referenssilaitokseen verrattuna. STUK on kokouksissa kysynyt toimittajakohtaisia toimitusvalvontasuunnitelmia. Fennovoiman mukaan ensimmäiset toimittajakohtaiset toimitusvalvontasuunnitelmat ovat valmistelussa.

STUK keskusteli tarkastelujaksolla Fennovoiman ja laitostoimittajan kanssa laitoksen automaatiojärjestelmistä ja osallistui tarkkailijana automaation suunnitteluorganisaatioihin tehtyihin auditointeihin. Automaatiotekniikan toimitusketju laitoksen suunnittelun, rakentamisen ja käyttöönoton ajalle on toistaiseksi määrittelemättä. Myöskään laitos- ja prosessisuunnittelusta ei ole vielä saatu

riittävästi lähtötietoja automaation suunnittelua varten. Viranomaiskäsittelyyn rakentamislupavaiheessa toimitettavan automaation luvitusaineiston laatiminen on siirtynyt vuodelle 2018.

Rakentamisluvan käsittelyyn liittyvän tarkastusohjelma (RKT)

STUK tarkastaa ja arvioi Fennovoiman ja muiden hankkeen toteuttamiseen osallistuvien organisaatioiden johtamisjärjestelmiä. STUK tekee myös organisaatioihin tarkastuksia varmistaakseen, että niiden käytännön toiminta vastaa johtamisjärjestelmissä esitettyä ja täyttää vaatimukset. STUK aloitti rakentamisluvan käsittelyyn liittyvän tarkastusohjelman (RKT) tarkastukset syyskuussa 2015. Tarkastukset suunnitellaan puolivuositain ja vuoden 2017 viimeisellä kolmanneksella STUK teki tarkastusohjelmansa mukaisesti viisi tarkastusta. Yksi tarkastus siirtyi tammikuulle 2018. Tarkastusten tuloksia STUK käyttää tehdessään turvallisuusarvion ja lausunnon rakentamisluvasta. Alla on esitetty yhteenvedot tarkastelujaksolla tehdyistä tarkastuksista.

Fennovoima, Sähkötekniikka, Salmisaari

Tarkastus oli seurantatarkastus vuoden 2016 tarkastuksen vaatimusten perusteella tehtyyn kehitystyöhön. Uutena aiheena käytiin läpi Fennovoiman valmistautumista tuleviin laaduntarkastustoimintoihin (QC) painottuen sähkötekniikkaan. Myös rakentamisluvan dokumenttien rakennetta ja dokumenttien tilannetta kartoitettiin. Tarkastuksessa voitiin tarkastusryhmän todentamisen ja aiemmin toimitetun aineiston perusteella sulkea edellisen tarkastuksen vaatimuksia. Tarkastuksessa ei annettu uusia vaatimuksia.

Fennovoima, Rakennustekniikka, Salmisaari

Tarkastus kohdistui Fennovoiman rakennustekniikan toimintoihin ja samalla käytiin läpi aiemman tarkastuksen ”Fennovoiman rakennustekniikka ja tila- ja sijoitussuunnittelu – varautuminen sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin” avoimia vaatimuksia. Tarkastuksessa todettiin puutteita suunnitteluperusteiden dokumentoinnissa, betonin pitkäaikaiskokeiden aikatauluttamisessa, ja työmaan toimintojen suunnitelmallisuudessa.

Fennovoima, pitkän valmistusajan komponenttien (LLI) suunnittelun ja valmistuksen valvonta, Salmisaari

Tarkastus kohdistui Fennovoima Oy:n toimintaan ydinenergialain 55 § 5 momentin tarkoittamien pitkän valmistusajan komponenttien (Long Lead Item, LLI) valmistuksen aloittamiseksi. Fennovoima on todennut reaktoripainesäiliön, höyrystimen ja paineistimen olevan pitkän valmistusajan komponentteja. Materiaalien valmistuksen on arvioitu alkavan vuoden 2018 aikana.

Tarkastuksessa käsiteltiin LLI komponenttien ja niiden materiaalien suunnittelua, hankintaa ja toimitusvalvontaa, tarkastusta, muutoksenhallintaa ja poikkeamien käsittelyä. Lisäksi arvioitiin näissä tehtävissä toimivien organisaatioiden valmiuksia ja resursseja.

Tarkastuksen perusteella STUK edellytti, että Fennovoiman on perehdytettävä henkilöstölleen periaatteet poikkeamien toimittamiselle STUKin hyväksymiskäsittelyyn. Lisäksi tarkastuksessa havaittiin, että tieto STUKin päätöksissään käsittelemistä hakemusten dokumenteista (hyväksyttäväksi ja tiedoksi) ei välity yksikäsitteisesti laitostoimittajalle. STUK edellytti korjausta toimintatapaan. LLI-komponenttien käsittelyn tilannetta hankaloittaa toimittajan epävarmat aikataulut, jolloin Fennovoimakaan ei voi suunnitella toimintaansa riittävän tarkasti. Tämä heijastuu myös STUKin resurssisuunnitteluun LLI-komponenttien valvomiseksi.

Fennovoima, johtaminen ja johtamisjärjestelmä sekä turvallisuuskulttuuri, Salmisaari

Tarkastus kohdistui Fennovoiman johtamiseen, integroituun johtamisjärjestelmään ja turvallisuuskulttuurin kehittämiseen. Tarkastuksessa suljettiin suuri määrä aiemmissä tarkastuksissa annettuja vaatimuksia.

Turvallisuuskulttuurin osalta tarkastuksessa edellytettiin johdon selkeämpiä kannanottoja turvallisuuskulttuuriin liittyviin asiantuntijasuosituksiin sekä työmaan turvallisuuskulttuurityöstä varmistumista. Fennovoima kertoi tarkastuksessa, että asiantuntijoiden sivuuttamista organisaatiossa ei ole enää esiintynyt.

STUK edellytti parannuksia suunnittelijasta riippumattomaan turvallisuusarviointiin, turvallisuusasioiden eskaloitiohjeistuksen valmiiksi saattamiseen, organisaatiokäsikirjan päivittämiseen osaprojektivastuiden osalta sekä laaduntarkastuksen (QC) ohjeistukseen ja resursointiin. Johtamisjärjestelmän osalta suljettiin muutamaa lukuun ottamatta kaikki vanhat vaatimukset. Auki jäivät vaatimukset määrittävät riskienhallinnan rajapinnat muihin prosesseihin sekä montaa prosessia koskeva Fennovoiman ja laitostoimittajan prosessien yhteensopivuuden varmistaminen.

Tarkastuksessa todennettiin, että Fennovoima seuraa poikkeamiin ja muihin havaintoihin (observations, esim. aloitteet ja huolenilmaisut) liittyvien korjaavien toimenpiteiden suunnittelun ja suorittamisen mahdollisia viiveitä. Havaittiin, että viiveitä oli usean kymmenen havainnon toimenpiteiden suorittamisen osalta ja myös jonkin verran toimenpiteiden suunnittelemisen osalta. Fennovoiman on tarkoitus kehittää henkilöstön avoimien asioiden näkymää tietojärjestelmässään niin, että henkilön vastuulla olevat poikkeamat tulisivat paremmin henkilön päivittäiseen seurantaan. STUK edellytti, että Fennovoiman onkin selvitettävä ja arvioitava ne syyt, joista havaintojen käsittelyyn liittyvä suunnittelu ja toimenpiteiden suorittaminen viivästyvät. Arvioinnin perusteella on suunniteltava ja toteuttava mahdolliset toimenpiteet prosessin kehittämiseksi.

Yleisarvio tarkastuksen perusteella oli, että Fennovoiman toiminnassa on tapahtunut kahden vuoden aikana merkittävää parannusta, vaikka edelleen kehitettävääkin on.

RAOS Project Oy, Salmisaari

Seurantatarkastus kohdistui RAOS Project Oy:n johtamiseen ja toimintaan. Tarkastuksessa käsiteltiin RAOSin toimenpiteitä ja menettelyjä liittyen turvallisuusasioiden käsittelyyn, laadunhallintaan ja suunnittelun hallintaan. Tarkastuksessa voitiin aiemmin toimitettujen asiakirjojen ja todennuksen perusteella sulkea monia edellisten kahden tarkastuksen vaatimuksia. Tarkastuksen perusteella esitettiin muutamia uusia vaatimuksia. RAOS Project Oy:n on varmistettava projektiin osallistuvien henkilöiden nostamien turvallisuushuolien ja poikkeamien, mukaan lukien toimintaan liittyvien huolien, asianmukainen ja jäljitettävissä oleva käsittely. RAOSin on myös hyvissä ajoin ennen rakentamisluvan myöntämistä suunniteltava menettelyt ja tarvittava ohjeistus ydinenergia-asetuksen mukaisten muutosten käsittelylle omassa toimitusketjussaan. Ydinenergia-asetuksen mukaan sellaisille turvallisuuteen vaikuttaville muutoksille ydinlaitoksen järjestelmissä, rakenteissa, ydinpolttoaineessa tai laitoksen käyttötavassa, jotka merkitsevät muutoksia Säteilyturvakeskuksen aiemmin hyväksymiin suunnitelmiin tai asiakirjoihin, on saatava Säteilyturvakeskuksen hyväksyminen ennen niiden tekemistä. Lisäksi STUK edellytti, että RAOS määrittelee menettelyt, joilla hallitaan Säteilyturvakeskuksen määräysten vaatimuksia toimitusketjussa.

Fennovoima ydinjätteet, Salmisaari

Syksylle 2017 suunniteltu ydinjätteitä koskeva tarkastus siirrettiin käytännön syistä tammikuulle 2018.