



STUK-B 264 / MAALISKUU 2021

Johanna Marttila (toim.)

B

Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta

Vuosiraportti 2020



Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta

Vuosiraportti 2020

Johanna Marttila (toim.)

ISBN 978-952-309-502-1 (pdf)
ISSN 2243-1896

Johanna Marttila (toim.). Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta. Vuosiraportti 2020. STUK-B 264, Helsinki 2021, 101 s.

AVAINSANAT: ydinenergia, ydinlaitos, ydinjäte, ydinmateriaalivalvonta, viranomaisvalvonta

Johdanto

Tämä raportti on ydinenergia-asetuksen (161/1988) 121 §:n edellyttämä kerran vuodessa annettava Säteilyturvakeskuksen (STUK) selvitys työ- ja elinkeinoministeriölle (TEM) ydinenergia-alan valvontatoiminnasta. Raportti toimitetaan myös sosiaali- ja terveysministeriölle, ympäristöministeriölle, Suomen ympäristökeskukselle sekä ydinlaitospaikkakuntien ympäristöviranomaisille.

Raportti on kooste STUKin tekemästä ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnasta ja sen tuloksista vuonna 2020. Raportissa esitetty STUKin ydinturvallisuusvalvonta kattaa ydinlaitosten suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöönottoon valmistautumiseen, käyttöön ja käytöstäpoiston suunnitteluun liittyvät keskeiset valvontatiedot. Lisäksi raportti kattaa vastaavat tiedot muusta ydinenergian käytöstä, kuten ydinjätehuollosta ja ydinmateriaaleista. Varsinaisen turvallisuusvalvonnan lisäksi raportissa on kerrottu muun muassa ydinenergian käyttöä koskevan säännösten kehittamisestä ja täytäntöönpanosta vuoden aikana sekä pääpiirteet ydinturvallisuuden ja ydinjätehuollon turvallisuustutkimusohjelmista Suomessa.

Raportin liitteisiin on koottu merkittävät tapahtumat ydinvoimalaitoksilla sekä STUKin tarkastusohjelmien tarkastusten yhteenvedot. Lisäksi raporttiin on liitetty ydinenergia-asetuksen edellyttämä yhteenvedo STUKin myöntämistä ydinenergiain mukaisista luvista vuonna 2020.

STUKin *Tilinpäätös ja toimintakertomus 2020* sisältää STM:n ja STUKin välisen tulossopimuksen mukaisten tulostavoitteiden toteutumisen arvioinnin myös ydinenergian käytön valvonnan osalta.

Sisällysluettelo

JOHDANTO	5
1 SÄÄNNÖSTÖN KEHITTÄMINEN JA TÄYTÄNTÖÖNPANO	9
2 YDINLAITOSTEN VALVONNAN TULOKSET VUONNA 2020	11
2.1 LOVIISA 1 JA 2	11
2.1.1 LAITOKSEN TURVALLINEN KÄYTTÖ	12
2.1.2 LAITOKSEN TEKNINEN KUNTO JA VARAUTUMINEN POIKKEUKSELLISIIN TAPAHTUMIIN	17
2.1.3 ORGANISAATIOIDEN TOIMINTA JA LAADUNHALLINTA	18
2.1.4 LAITOKSELLA TEHDYT LAAJEMMAT ARVIOINNI	19
2.2 OLKILUOTO 1 JA 2	20
2.2.1 LAITOKSEN TURVALLINEN KÄYTTÖ	20
2.2.2 LAITOKSEN TEKNINEN KUNTO JA VARAUTUMINEN POIKKEUKSELLISIIN TAPAHTUMIIN	24
2.2.3 ORGANISAATIOIDEN TOIMINTA JA LAADUNHALLINTA	26
2.3 OLKILUOTO 3	27
2.3.1 LUVITUSAINEISTON KÄSITTELY	27
2.3.3 VALMISTUS, ASENNUS JA RAKENTAMINEN	28
2.3.3 KÄYTTÖÖNOTON VALVONTA	30
2.3.4 KÄYTTÖÖN VALMISTAUTUMISEN VALVONTA	31
2.3.5 YDINMATERIAALIEN VALVONTA	32

2.4	HANHIKIVI 1	33
2.4.1	JOHTAMISJÄRJESTELMÄT, LAADUNHALLINTA JA TURVALLISUUSKULTTUURI	34
2.4.2	LAITOSPAIKKA JA TEKNIikka	35
2.4.3	TURVAJÄRJESTELYT	36
2.4.4	YDINJÄTEHUOLTO	36
2.4.5	YDINMATERIAALIVALVONTA	36
2.5	TUTKIMUSREKTORI	37
2.6	KÄYTETYN YDINPOLTTOAINEEN KAPSELOINTI- JA LOPPUSIJOTUSLAITOS	38
2.6.1	LOPPUSIJOTUSLAITOKSEN RAKENTAMINEN	38
2.6.2	KAPSELOINTILAITOKSEN RAKENTAMINEN	38
2.6.3	RAKENTAMISLUPAVAIHEESSA ESITETTYJEN VAATIMUSTEN JA POSIVAN KEHITYSTYÖN SEURANTA	39
2.6.4	ORGANISAATION TOIMINTA JA LAADUNHALLINTA	39
2.6.5	KÄYTTÖLUPAVAIHEESEEN VALMISTAUTUMINEN	40
2.6.6	YDINMATERIAALIVALVONTA	40
2.7	MUUT TOIMINNANHARJOITTAJAT	41
3	TURVALLISUUSTUTKIMUS	43
4	YDINLAITOSTEN VALVONTAA NUMEROINA	47
4.1	ASIOIDEN KÄSITTELY	47
4.2	YDINLAITOSPAIKOILLA JA TOIMITTAJIEN LUONA TEHDYT TARKASTUKSET	49
4.3	TALOUS JA RESURSSIT	50
5	KANSAINVÄLINEN YHTEISTYÖ	52

LIITE 1	YDINENERGIAN KÄYTÖN VALVONNAN KOHTEET	57
LIITE 2	YDINVOIMALAITOSTEN MERKITTÄVÄT TAPAHTUMAT	62
LIITE 3	YDINVOIMALAITOSTEN KÄYTÖN TARKASTUSOHJELMA 2020	70
LIITE 4	OLKILUOTO 3:N KÄYTÖN ALOITUSVALMIUDEN TARKASTUKSET VUONNA 2020	88
LIITE 5	FENNOVOIMAN RAKENTAMISLUPAHAKEMUKSEN KÄSITTELYYN LIITTYVÄT TARKASTUKSET 2020	91
LIITE 6	KAPSELOINTI- JA LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN RAKENTAMISEN AIKAINEN TARKASTUSOHJELMA 2020	95
LIITE 7	STUKIN MYÖNTÄMÄT YDINENERGIALAIN MUKAISET LUVAT 2020	98

I Säännösten kehittäminen ja täytäntöönpano

Ydinenergiain ja ydinenergia-asetuksen muutokset

STUK osallistui useisiin vuonna 2020 TEMin valmisteluvastuulla olleisiin keskeisiin säädösvalmisteluhankkeisiin omalla työpanoksellaan.

Ydinenergian käytön turvajärjestelyjä koskevan lakimuutosesityksen valmistelua jatkettiin TEMin ja STUKin yhteistyönä. Esityksessä ehdotettiin muutettaviksi ydinenergialakia (990/1987), turvallisuusselvityslain (726/2014) 21 §:ä ja kaivoslakia (621/2011). TEM esitteli turvajärjestelyjä koskevan hallituksen esityksen (HE 8/2020) helmikuussa 2020 valtioneuvoston yleisistunnossa, jossa se myös hyväksyttiin. Lakimuutosesitys käsiteltiin perustuslakivaliokunnassa ja talousvaliokunnassa. Laki ydinenergiain muuttamisesta (964/2020) tuli voimaan 21.12.2020. Lakimuutoksen keskeisenä tavoitteena on parantaa ydin- ja säteilyturvallisuutta vastaamalla uusiin tunnistettuihin turvallisuusuhkiin, joihin puuttumiseksi ja torjumiseksi ei nykyisessä lainsäädännössä ole toimivaltuuksia.

Ydinenergia-asetusta (161/1988) muutettiin vuonna 2020 eräiltä osin (1039/2020). Muutokset liittyivät säteilylainsäädäntöön ja sen taustalla olevan EU:n säteilyturvallisuusdirektiivistä (2013/59/Euratom, BSS-direktiivi) sekä ydinjätedirektiivistä (2011/70/Euratom) tuleviin muutos- ja lisäystarpeisiin. Samalla asetuksesta muun muassa kumottiin turvajärjestelysääntelyä, joka lainmuutoksen yhteydessä sisällytettiin lainalaan kuuluvan perussääntelynä ydinenergialakiin (990/1987).

Lisäksi STUK osallistui kuluneen vuoden aikana TEMin vetämään ydinlaitosten elinkaaren sääntelyn kehittämistä koskevaan REILA-työryhmään, jonka toimikausi päättyi kesällä 2020. Työn tuloksena julkaistiin loppuraportti, jossa työryhmä totesi, että lainsäädännön kokonaisuudistamisen käynnistäminen on tarpeellista. Näin on mm. nykysääntelyn vaikeaselkoisuuden ja toisaalta toimintaympäristössä tapahtuneiden muutosten vuoksi.

STUKin ydinenergiain nojalla annettavien määräysten päivitys

STUKilla on ydinenergiain (990/1987) 7 q §:n nojalla valtuudet antaa tarkempia määräyksiä ydinenergiain (990/1987) 2 a luvussa säädettyjen periaatteiden ja vaatimusten teknisluontoisista yksityiskohdista. Valtuutuksen nojalla STUK on antanut viisi määräystä.

Uusi ydinenergian käytön turvajärjestelyjä koskeva määräys (STUK Y/3/2020) tuli voimaan 29.12.2020. Määräyksen uudistaminen valmisteltiin STUKissa samanaikaisesti ydinenergialakiin tehdyn turvajärjestelysäännöksiä koskevan lakimuutoksen (964/2020) kanssa. Lisäksi STUK on selvittänyt uraanin tai toriumin tuottamiseksi harjoitettavan kaivostoiminnan ja malminrikastustoiminnan turvallisuutta koskevan määräyksen (STUK Y/5/2016) päivitystarvetta. Tässä yhteydessä on todettu, että määräyksen uudistaminen

edellyttää ydinenergialakiin tehtäviä muutoksia, minkä vuoksi määräyksen valmistelu on toistaiseksi keskeytetty.

YVL-ohjeiden päivitys ja täytäntöönpano

Ydinenergiain (990/1987) 7 r §:ssä säädetään STUKin valtuuksista antaa ydinenergiain mukaisen turvallisuustason toteuttamista koskevat yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset. Pykälän mukaan STUKin tulee järjestää asettamansa turvallisuusvaatimukset ydinenergian käytön turvallisuuden osa-alueiden mukaan ja julkaista ne STUKin määräyskokoelmassa. STUKin ydinturvallisuusohjeita (YVL-ohjeet) sovelletaan määräysten tavoin sitovina, mutta toisin kuin määräyksistä, säädetään vaatimuksista poikkeamisen mahdollisuudesta. STUKin turvallisuusvaatimukset velvoittavat luvanhaltijaa, kuitenkin niin, että luvanhaltijalla on oikeus esittää muunkinlainen kuin vaatimuksissa edellytetty menettelytapa tai ratkaisu. Jos luvanhaltija vakuuttavasti osoittaa, että esitetty menettelytapa tai ratkaisu toteuttaa ydinenergiain (990/1987) mukaisen turvallisuustason, STUK voi sen hyväksyä.

Osana ydinturvallisuussäännösten päivitystä on myös STUKin YVL-ohjeisto päivitetty. YVL-ohjeisiin tehtiin päivityskierroksella pääasiassa selkeytyksiä, säädösviittausten muutoksia ja vähäisiä muutoksia vaatimuksiin. YVL-ohjeiden päivityksessä erityistavoitteena oli myös hallinnollisen taakan keventäminen. Vuoden 2020 aikana STUK julkaisi 8 päivitettyä YVL-ohjetta perustelumuihin suomeksi ja englanniksi: tammikuussa ohjeet YVL C.5, E.8, E.9 ja E.10, maaliskuussa ohjeet YVL A.1, D.3 ja E.4 sekä kesäkuussa ohjeen YVL E.6. Lokakuussa julkaistiin myös uusi ohje YVL E.13 ”Ydinlaitoksen ilmanvaihto- ja ilmastointilaitteet”. Viimeiset päivitettävänä olevat ohjeet YVL A.11 ja A.12 valmisteltiin yhdessä määräyksen STUK Y/3/2020 päivityksen kanssa, ja ne julkaistaan alkuvuonna 2021.

YVL-ohjeita sovelletaan uusiin ydinlaitoksiin. Rakenteilla olevilla ja käyvillä ydinlaitoksilla YVL-ohjeet saatetaan voimaan erillisillä STUKin täytäntöönpanopäätöksillä. Päivitettyjen YVL-ohjeiden täytäntöönpanoa varten STUK on pyytänyt ohjeiden julkaisun jälkeen lähetetyillä selvityspyynnöillä luvanhaltijoita ja luvanhakijoita toimittamaan perustellun arvion YVL-ohjeissa esitettyjen vaatimusten täyttymisestä. Luvanhaltijoiden toimittamien täyttymisarvioiden käsittely aloitettiin STUKissa loppuvuodesta 2019, ja niiden perusteella tehtäviä täytäntöönpanopäätöksiä valmistui vuoden 2020 aikana. Loput täytäntöönpanopäätökset valmistuvat vuoden 2021 aikana.

STUKin ydinturvallisuussäännösten kokonaisuudistus

STUK teki lokakuussa 2020 päätöksen aloittaa ydinenergian käytön turvallisuussäännösten rakenteellisen ja sisällöllisen uudistuksen valmistelun. Ydinturvallisuussäännösten eli ydinenergiain (990/1987) nojalla annettujen ydinturvallisuusmääräysten ja -ohjeiden uudistamisen tavoitteena on korostaa luvanhaltijan vastuuta ja valvonnan kohdentamista riskin perusteella sekä eriyttää suositusluonteiset ohjeet ja velvoittavat vaatimukset toisistaan.

2 Ydinlaitosten valvonnan tulokset vuonna 2020

COVID-19-pandemian vaikutus ydinenergian käytön valvontaan

STUK edellytti maaliskuun alussa luvanhaltijoilta selvitystä siitä, miten ydinvoimalaitoksilla varaudutaan mahdolliseen COVID-19-pandemiaan käyttöturvallisuuden, turvajärjestelyjen ja valmiustoiminnan varmistamiseksi. Saatujen selvitysten perusteella voitiin varmistua, että luvanhaltijat ovat varautuneet tilanteeseen riittävästi. Luvanhaltijat ottivat jo varhaisessa vaiheessa käyttöön laajoja toimenpiteitä koronaviruksen leviämisen estämiseksi voimalaitoksille.

COVID-19-pandemian aiheuttamien rajoitusten alettua STUKin tarkastajat ovat olleet pääasiassa etätöissä. Töiden järjestely ei ole supistanut valvontaohjelmaa tai vaikuttanut sen laatuun. Suurin osa STUKin valvonnasta perustuu asiakirjojen tarkastuksiin, ja tämä työ jatkui normaalisti etätöinä. Tarkastuksia on tehty suurelta osin etätarkastuksina, ja tästä on kerätty hyviä kokemuksia. Etätarkastusten edellytyksenä on, että STUK saa tarkastuksesta tarvitsemansa tiedot ja voi niiden pohjalta arvioida turvallisuuden tilaa ja todentaa säädösten noudattamista.

COVID-19-pandemian suurimmat vaikutukset ovat kohdistuneet STUKin laitospaikoilla sekä ulkomailla tehtävään valvontaan. Keväällä STUK suoritti paikan päällä ydinlaitoksilla vain välttämättömiksi katsotut tarkastukset. Laitospaikalla valvonnasta ja tarkastuksista ovat huolehtineet vuoden 2020 aikana tavanomaista enemmän laitospaikoilla normaalistikin työtä tekevät STUKin paikallistarkastajat. Ulkomailla tehtävää valmistuksenvalvontaa on tehty korvaavin menettelyin, esimerkiksi etäyhteyksin ja siirtämällä tarkastuksia tehtailta laitospaikalla tehtäväksi.

Poikkeuksellisesta tilanteesta huolimatta Suomen ydinvoimalaitokset ovat toimineet vuonna 2020 normaalisti, eikä koronaviruksen leviämisen estämiseksi tehtyjen toimenpiteiden ole havaittu vaikuttaneen toimintaan turvallisuutta heikentävästi. Poikkeuksellisessa tilanteessa luvanhaltijoiden ja ydinlaitosten henkilökunnan vastuullinen toiminta korostuu eikä STUK ole havainnut puutteita tässä toiminnassa.

2.1 Loviisa 1 ja 2

STUK valvoi Loviisan ydinvoimalaitoksen turvallisuutta sekä arvioi sen organisaation toimintaa eri osa-alueilla tarkastamalla luvanhaltijan toimittamia aineistoja, tekemällä käytön tarkastusohjelman ja YVL-ohjeiden mukaisia tarkastuksia sekä valvomalla toimintaa laitospaikalla. Valvonnan perusteella STUK voi todeta, että Loviisan ydinvoimalaitoksen toiminta säteilyvaikutusten suhteen oli turvallista työntekijöiden, väestön ja ympäristön kannalta.

Muutostöinä laitoksella tehtiin vuonna 2020 vuosihuolloissa laitossuojauksen osittaisen uusinnan alustavat asennukset molemmilla laitoksyksiköillä ja Loviisa 1:lle yhden hätädieselgeneraattorin automaatiuusinta, säätösauvakoneistojen pientaajuusmuuttajien vaihto ja viimeinen korkeapaineisen hätälisävesijärjestelmän pumpun moottorin uusinta. Lisäksi Loviisa 1:n vuosihuolloissa tehtiin laajat 8 vuoden välein tehtävät tarkastukset (mm. reaktoripainesäiliön sisäpuolinen tarkastus) ja painekokeet sekä suojarakennuksen tiiviyskoe, joita STUK valvoi.

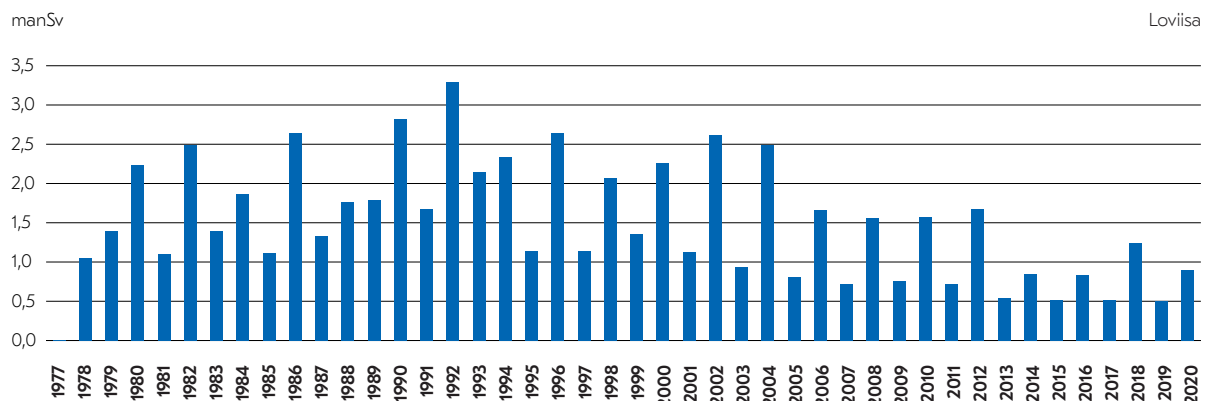
Vuosihuoltojen ja merkittävimpien tapahtumien kuvaukset on esitetty liitteessä 2 ja käytön tarkastusohjelman (KTO) mukaisten tarkastusten yhteenvedot liitteessä 3.

2.1.1 Laitoksen turvallinen käyttö

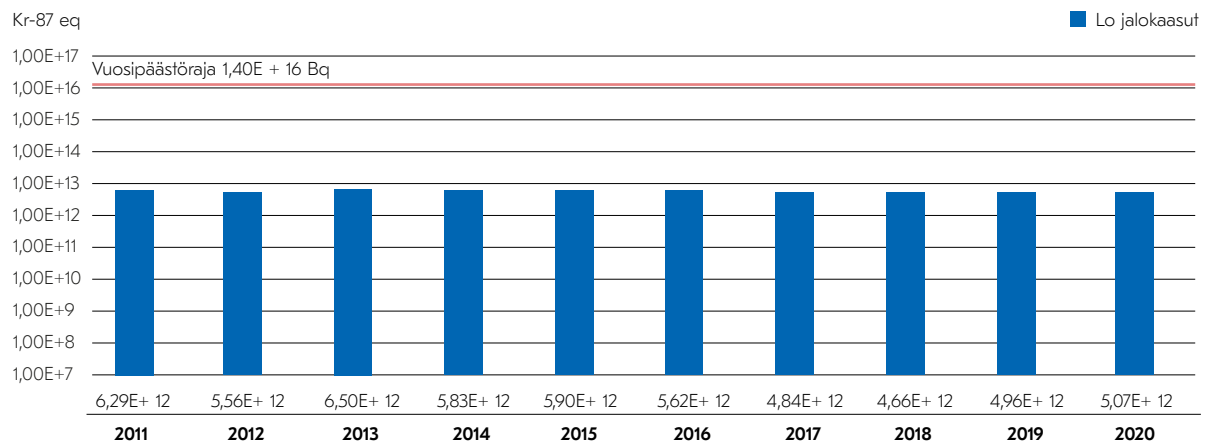
Laitoksen, henkilöstön ja ympäristön säteilyturvallisuus

Loviisa 1:llä vuoden 2020 aikana henkilöstölle kertynyt kollektiivinen säteilyannos oli 0,54 manSv ja Loviisa 2:lla 0,36 manSv. Pääosa näistä kertyi laitoksen vuosihuollon aikana tehdyistä töistä, Loviisa 1:llä 0,49 manSv ja Loviisa 2:lla 0,34 manSv.

Loviisan voimalaitoksen henkilöstön säteilyannokset ovat pienentyneet 2000-luvulla johtuen mm. työtapojen ja järjestelmien kehittämisestä ja voimakkaasti aktivoituvia aineita sisältävien osien minimoinnista ALARA-periaatteen mukaisesti. Säteilyannokset ovat



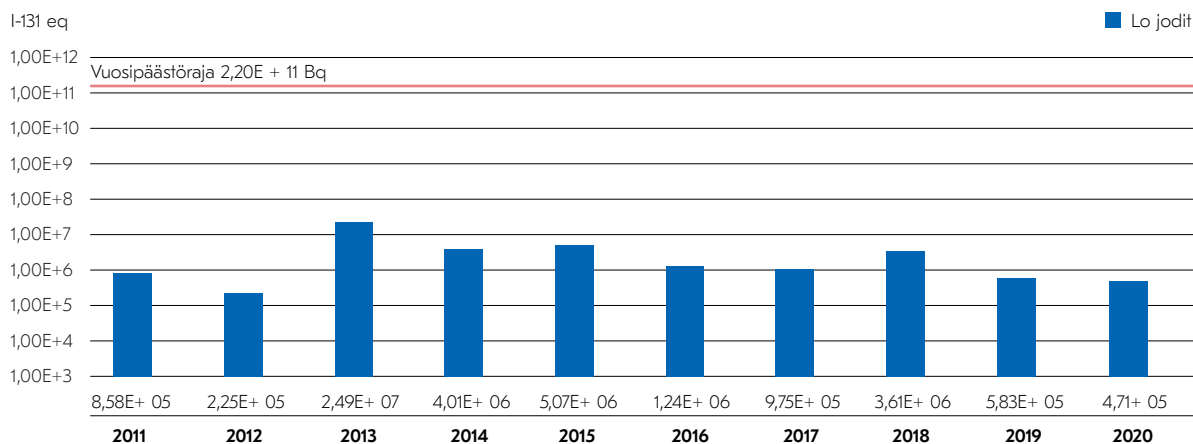
KUVA 1. Työntekijöiden vuosittaiset kollektiiviset säteilyannokset Loviisan voimalaitoksen käytön alusta alkaen.



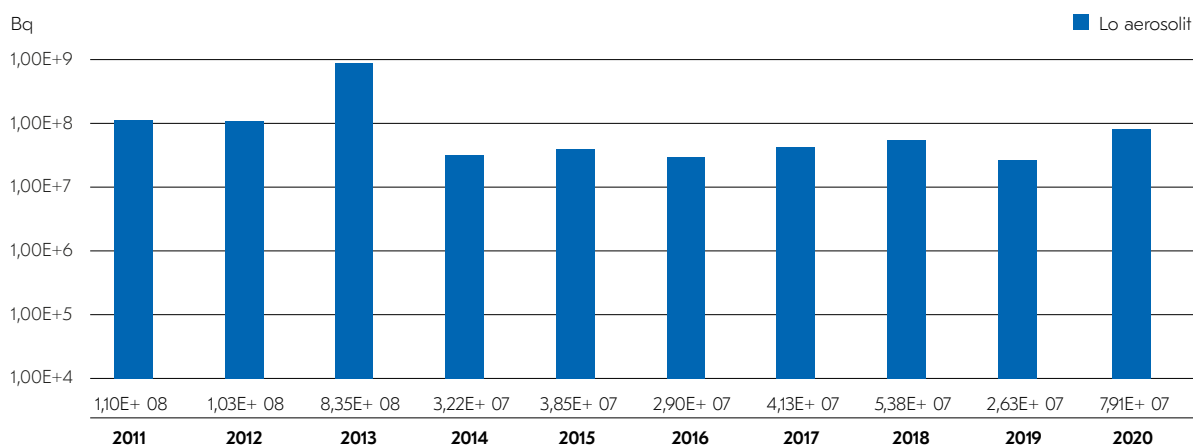
KUVA 2. Jalokaasujen päästöt ilmaan (Kr-87 eq), Loviisa.

suurempia parillisina vuosina, jolloin toisella laitosyksiköllä suoritetaan laaja vuosihuolto (vuonna 2020 Loviisa 1:llä).

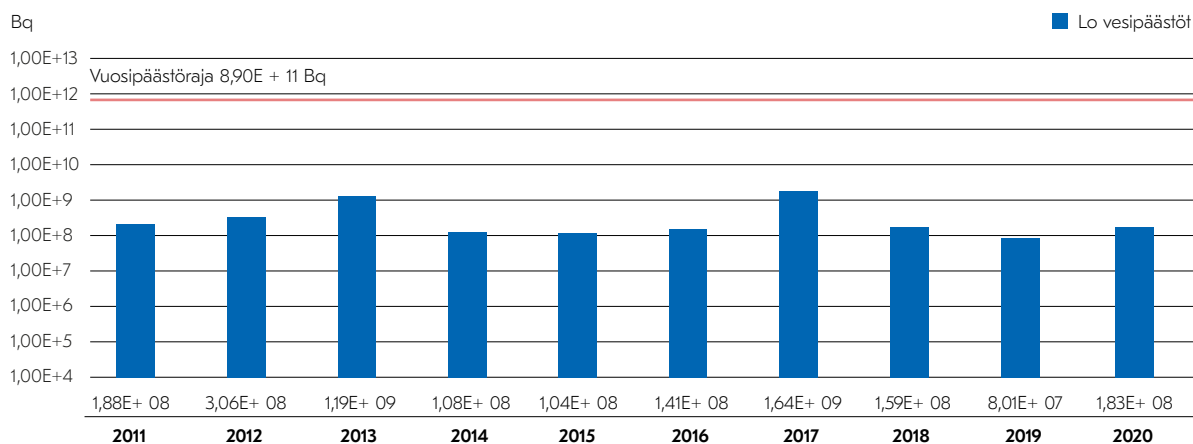
Valtioneuvoston asetuksen ionisoivasta säteilystä (1034/2018) mukaan säteilytyöntekijälle aiheutuva efektiivinen säteilyannos ei saa olla suurempi kuin 20 mSv vuodessa. Toteutuneet henkilökohtaiset säteilyannokset alittivat selvästi tämän annosrajan. Suurin Loviisan voimalaitoksella saatu henkilöannos vuonna 2020 oli eristetöistä aiheutunut 11,7 mSv.



KUVA 3. Jodi-isotooppien päästöt ilmaan (I-131 eq), Loviisa.



KUVA 4. Aerosolien päästöt ilmaan (Bq), Loviisa.



KUVA 5. Gamma-aktiivisten nuklidien päästöt veteen (Bq), Loviisa.

Radioaktiivisten aineiden päästöt ilmaan ja mereen alittivat selvästi niille asetetut päästöraajat. Päästöjen perusteella laskettu säteilyannos ympäristön eniten altistuneelle yksilölle oli alle 1 % ydinenergia-asetuksessa (161/1988) asetetusta 100 mikrosievertin rajasta.

Vuoden 2020 aikana Loviisan voimalaitoksen maa- ja meriympäristöstä kerättiin ja analysoitiin yhteensä noin 450 näytettä. Mitatut pitoisuudet olivat niin pieniä, että niillä ei ole merkitystä ympäristön eikä ihmisten säteilyturvallisuuteen. Lisäksi mitattiin radioaktiivisuutta ympäristön asukkaista. Heissä ei todettu Loviisan voimalaitokselta peräisin olevia radioaktiivisia aineita.

Laitoksen käyttötapaukset ja käyttökokemustoiminta

Fortum ilmoitti STUKille 8 tapahtumasta vuonna 2020. Lisäksi STUK pyysi tietoa 5 muusta Fortumin tunnistamasta tapahtumasta. Yksi Fortumin toimittama selvitys oli vastaus laitospaikan dokumentaation ajantasaisuutta koskevaan STUKin selvityspyyntöön. Johtopäätöksenä STUK voi todeta, että Fortum tunnistaa laitosten käyttötapauksia ja käynnistää tapahtumatutkintoja syiden selvittämiseksi sekä laitoksen ja organisaation toiminnan parantamiseksi. Pääosin tapahtumat paljastivat parannuskohteita menettelyissä ja toiminnassa. Merkittävimpien käyttötapauksien kuvaukset on esitetty liitteessä 2. Vuonna 2020 valmistui myös vuosiraportissa 2019 mainittu toinen tapahtumatutkinta (perussyiden analyysi) varavoimadieselgeneraattoreiden jäähdytysvesilinjojen uusintojen suunnittelussa ja toteutuksessa havaituista puutteista.

STUK varmistui tapahtumatutkintojen tuloksia tarkastamalla, että Fortum on selvittänyt tapahtumien syyt ja käynnistänyt riittävät toimenpiteet teknisten vikojen ja organisaation toiminnassa ilmenneiden puutteiden korjaamiseksi ja vastaavien tapahtumien estämiseksi jatkossa. Vuoden 2020 loppuun mennessä STUK oli tarkastanut 11 raporttia. Kahdessa tapauksessa STUK katsoi syytekijöiden selvittämisen jääneen kesken organisaation toiminnan osalta ja edellytti raporttien täydentämistä. Muuten STUK katsoi Fortumin tapahtumaselvitykset ja -tutkinnot riittäviksi. Kaksi vuoden 2020 lopussa toimitettua raporttia STUK tarkastaa vuoden 2021 alussa. Tekemiensä havaintojen perusteella STUK tarkasti inhimillisten tekijöiden hallintaan kohdentuvassa KTO-tarkastuksessa ihmisen ja organisaation toiminnan selvittämistä tapahtumatutkinnoissa. STUK havaitsi kyseisen alueen asiantuntemuksen käytön vähentyneen vuoden 2017 tarkastuksen jälkeen. STUK edellytti, että Fortum vahvistaa ihmisen ja organisaation toiminnan asiantuntijuuden hyödyntämistä sisäisten käyttötapauksien selvittämisessä.

STUK oli tarkastuksissaan 2017 ja 2018 todennut, että Loviisan voimalaitoksen omista käyttökokemuksista oppimisessa oli parantamista, koska samankaltaiset tapahtumat toistuivat ja mm. havaintojen esiin tuomisessa sekä korjaavien toimenpiteiden määrittämisessä ja toteuttamisessa oli puutteita. STUK oli edellyttänyt tarkastushavaintojensa perusteella, että linjaorganisaation roolia omista käyttökokemuksista oppimisessa on vahvistettava. Fortumin esittämän suunnitelman perusteella STUK katsoi tarpeelliseksi tehostaa omaa valvontaansa, jotta kehitystoimien etenemistä pystytään seuraamaan. Vuonna 2020 STUK totesi selvityspyynnöllä, ettei pysty todentamaan Fortumin käynnistämien parannustoimenpiteiden vaikutusten riittävyyttä puutteiden poistamiseksi. Selkeä ja perusteltu yhteys STUKin

tarkastushavaintojen ja Fortumin käynnistämien toimenpiteiden väliltä on jäänyt epäselväksi. STUK arvioi tähän liittyvää kokonaisuutta laatiessaan Loviisan voimalaitoksen määräaikaista turvallisuusarviota.

STUKin näkemyksen mukaan Fortumin STUKille toimittamista vuoden 2020 tapahtumaraporteista nousevat esiin ainakin laiteviat, joista seurasi laitosesikön tehon aleneminen (4 tapahtumaa), Fortumin muutostöiden suunnittelussa ja toteutuksessa olevia puutteita (3 tapahtumaa) ja käytetyn polttoaineen jäähtymisestä huolehtimiseen liittyvä TTKE:n vastainen tilanne (1 tapahtuma 2020, 3 tapahtumaa 2018). STUK kiinnitti huomiota STUKille ilmoitettujen tapahtumien vähäiseen määrään aikaisempaan verrattuna ja siihen, että useata STUKin valvontavastuuseen kuuluvaa tapahtumaa ei raportoitu STUKiin ilman erillistä pyyntöä. STUK totesi, että Fortumin kanssa on käytävä keskusteluja STUKin odotuksista tapahtumaraporttien toimittamisesta STUKiin.

Vuosihuollot ja kunnossapitotoiminta

Voimalaitoksen vuosihuollot toteutuivat ydin- ja säteilyturvallisuuden kannalta suunnitellusti. COVID-19-pandemiasta huolimatta molempien yksiköiden vuosihuollot tehtiin alkuperäisten suunnitelmien mukaisessa laajuudessa. Vuosihuolloissa tehtiin polttoaineen vaihdon ja muutostöiden lisäksi merkittävä määrä kunnossapitotöitä, tarkastuksia ja huoltoja, joilla varmistetaan voimalaitoksen turvallinen ja luotettava käyttö.

Yhtenä tärkeänä asiana ikääntymisen hallinnan kannalta oli vuonna 2018 päättyneen automaatiouudistuksen jatkotyöt.

Vuosihuollon aikana tehtiin myös STUKin hyväksymän määräaikaissuunnitelman mukaiset tarkastukset painelaitteille. Loviisa 1:llä tehtiin myös suojarakennuksen tiiveyskoe ja primääri- ja sekundääripiirin painekokeet sekä huomattava määrä ylimääräisiä tarkastuksia Loviisa 1:n reaktoripainesäiliön irto-osavaltontajärjestelmän havaintojen vuoksi.

Vuosihuolloista löytyy lisätietoa liitteestä 2, ja vuosihuollossa tehdyn KTO-tarkastuksen yhteenveto on esitetty liitteessä 3.

Voimalaitosjätehuolto

Loviisan voimalaitoksen matala- ja keskiaktiivisten jätteiden (ns. voimalaitosjätteiden) käsittely, varastointi ja loppusijoitus sujuivat suunnitellusti. Voimalaitosjätteiden tilavuus ja aktiivisuus reaktorien tehoon suhteutettuna pysyivät edelleen pieninä verrattuna useimpiin muihin maihin. Voimalaitoksella meneillään olevat jätehuollon kehityshankkeet kuten esimerkiksi nestemäisten jätteiden kiinteytys, vanhojen jätetynnyreiden uudelleen pakkaaminen, uuden loppusijoitustilan suunnittelu, hankinta mittauksille metallijätteiden valvonnasta vapauttamiseksi ja jätekirjanpidon menettelyjen kehittäminen ovat edenneet suunnitellusti. Kehityshankkeiden tavoitteena on toiminnan tehostaminen sekä loppusijoitettavan jätteen määrän pienentäminen.

STUK teki kesäkuussa voimalaitosjätteiden käsittelyyn ja varastointiin kohdistuneen KTO-tarkastuksen, jossa keskityttiin Loviisan voimalaitoksen jätehuollon resursseihin, osaamiseen ja ohjeistukseen sekä ydinjätehuollon ajankohtaisiin toimenpiteisiin. Tarkastuksen yhteenveto on esitetty liitteessä 3.

Fortum on vuoden 2020 aikana aloittanut kiinteytysjätepakkausten loppusijoittamisen vuoden 2019 lopulla käyttöön otetun matala- ja keskiaktiivisen jätteen kiinteytetyn jätteen loppusijoitustilaan. Kun kaikki kiinteytysjätepakkaukset on saatu siirrettyä loppusijoitustilaan, kiinteytysjätepakkausten välivarastointi matala- ja keskiaktiivisen jätteen huoltojätetilassa päättyy. STUKin myöntämä lupa välivarastointiin on voimassa vuoden 2021 loppuun saakka.

Syyskuussa 2020 Fortum toimitti STUKille hyväksyttäväksi Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoitustilaa koskevan määräaikaisen turvallisuusarvioinnin, ja STUK on aloittanut aineiston käsittelyn.

STUKin valvonnan ja tarkastusten tulosten perusteella Loviisan laitoksen voimalaitosjätehuoltoa on kehitetty tavoitteellisesti ja kokonaisuus on vaatimusten mukaisella tasolla.

Ydinmateriaalivalvonta

STUK myönsi Fortumille kolme ydinmateriaaleja koskevaa lupaa (ks. liite 7).

STUK hyväksyi Fortumin ydinmateriaalivalvonnan käsikirjan päivitetyn version. Käsikirjassa Fortum kuvaa, kuinka Loviisan ydinvoimalaitosyksiköiden ydinmateriaalivalvonta on järjestetty. Fortum toimitti vastuullaan olevat ydinmateriaalivalvonnan raportit ja ilmoitukset ajallaan, ja ne vastasivat tarkastuksilla tehtyjä havaintoja.

Loviisan voimalaitokselle tehtiin vuoden 2020 aikana yhteensä 11 ydinmateriaalitarkastusta. STUK teki IAEA:n ja Euroopan komission kanssa ydinmateriaalivaraston todentamiseen liittyvän tarkastuksen sekä ennen vuosihuoltoja että niiden jälkeen. Lisäksi STUK tarkasti polttoaineniippujen sijoittelun Loviisa 1:n ja Loviisa 2:n reaktoreissa ennen reaktorikansien sulkemista. IAEA ja komissio tekivät yhden lyhyen varoitusaajan tarkastuksen Loviisan voimalaitoksen materiaalitasealueelle. Tarkastuksissa ei todettu huomautettavaa.

STUKin valvonnan ja tarkastusten tulosten perusteella Loviisan voimalaitos täytti vuonna 2020 ydinmateriaalivalvonnan velvoitteet.

Turvajärjestelyt

Valvonnan perusteella Loviisan voimalaitoksen turvajärjestelyjen taso on pysynyt hyvänä ja turvajärjestelyjä (ml. tietoturvallisuus) on kehitetty määrätietoisesti.

Vuoden 2020 lopussa Fortum päivitti laitoksen turvasuunnitelman, voimalaitosjätteen loppusijoitustilan (VLJ) turvasuunnitelman ja säteilylähteiden turvajärjestelysuunnitelman sekä arvionsa ydinenergian käytön suunnitteluperusteuhkan vaatimusten täyttymisestä. STUK arvioi mm. näitä asiakirjoja laitoksen määräaikaisen turvallisuusarvioinnin tarkastuksen yhteydessä vuonna 2021.

STUK teki vuonna 2020 kaksi turvajärjestelyihin kohdistuvaa KTO-tarkastusta, joissa käsiteltiin ydinvoimalaitoksen fyysisiä turvajärjestelyjä ja tietoturvallisuutta.

Tarkastusten perusteella turvajärjestelyihin tai tietoturvallisuuteen ei esitetty vaatimuksia. Tarkastusten yhteenveto on esitetty liitteessä 3.

Paloturvallisuus

Paloturvallisuus Loviisan voimalaitoksella on hyvällä tasolla. STUK teki vuonna 2020 paloturvallisuuteen kohdistuvan KTO-tarkastuksen. Tarkastuksessa ei esitetty vaatimuksia. Tarkastusten yhteenveto on esitetty liitteessä 3.

Lisäksi STUK valvoi voimalaitoksen paloturvallisuutta valvontakäynneillä sekä tarkastamalla Fortumin toimittamia raportteja. Valvonnan painopisteenä oli vuosihuoltojen aikaisten palontorjuntajärjestelyjen toteutus.

Paloturvallisuutta parannettiin vuonna 2020 muuraamalla joitakin riskimerkitykseltään suuria ovia umpeen Loviisa 2:lla laitoksen palo-PRA:sta saatujen tulosten perusteella. Näin estetään mahdollisen palon leviäminen oven kautta.

2.1.2 Laitoksen tekninen kunto ja varautuminen poikkeuksellisiin tapahtumiin

Laitoksen ja sen turvallisuuden kehittäminen

Loviisan voimalaitoksella on käynnissä joukko uudistushankkeita, joilla parannetaan laitoksen turvallisuutta. Merkittävien näistä oli laitoksen automaatiouudistus, joka toteutettiin vuosina 2016–2018. Vuonna 2020 automaatiojärjestelmien modernisointi jatkui pienemmillä kokonaisuuksilla, joilla varmistetaan niiden järjestelmien, joita vuoden 2018 uudistus ei pitänyt sisällään, käyttöikä. Suojausautomaation osalta tehtiin sen osittaisen uusinnan alustavat työt molemmilla laitosyksiköillä – varsinainen asennus tapahtuu vuonna 2021 vuosihuolloissa. Säätäsuovakoneistojen pientaajuusmuuttajien vaihto tehtiin kokonaisuudessaan Loviisa 1:llä. Loviisa 2:n osalta Fortum tekee päätöksen mahdollisesta uusinnasta myöhemmin. Myös Loviisa 1:n hätädieselgeneraattoreiden automaatio uusittiin yhdelle koneikolle – lopuille kolmelle laitosyksikön koneikolle uusinta tehdään yksi kerrallaan seuraavien vuosien aikana. Loviisa 2:lle vastaavaa ei ole suunniteltu. Loviisa 1:ltä saatavat osat varastoidaan, jolloin ne toimivat tarvittaessa varaosina Loviisa 2:lle.

Fukushiman onnettomuuden seurauksena tehtyjen arviointien johdosta käynnistyneiden muutostöiden osalta viimeisteltiin vuonna 2017 aloitettu lisävesijärjestelmän asennus polttoainealtaiden ja käytetyn polttoaineen varastoaltaiden jäähdytyksen varmentamiseksi erittäin poikkeuksellisissa tilanteissa. Järjestelmä tehtiin mekaanisilta osin valmiiksi vuosihuollossa 2018 ja pumpun ja automaation osalta vuoden 2019 vuosihuolloissa. Lopullinen käyttöönotto saatiin tehtyä vuoden 2020 loppupuolella, kun mm. vuosihuollon 2019 aikaisissa koekäytöissä havaitut ongelmat oli korjattu. Kaikki Fukushima onnettomuuden seurauksena käynnistetyt laitoksen turvallisuusparannukset on nyt toteutettu.

Muita Loviisan voimalaitoksella meneillään olevia ikääntymisen hallintaan liittyviä uudistushankkeita vuonna 2020 olivat mm. reaktorihallin latauskone ja Loviisa 1:n hätädieseln koneiden jäähdytysputkistousinta, joka on odottanut Loviisa 2:lta saatavia käyttökokemuksia vuoden 2019 vuototapahtumien perusteella tehdyistä muutoksista. Vuodoista seuranneista jälkivaiheista on kerrottu enemmän liitteessä 2.

Selvitykset ja analyysit

Fortum toimitti STUKille keväällä 2019 päivitettyt seismiset hasardiselvitykset, joiden mukaan odotettavissa olevat kallioperän kiihtyvyydet ovat suurempia kuin aikaisemmin on arvioitu.

Selvityksessä määritettävä maavastespektri tarvitaan rakennusten ja laitteiden seismisten kestävyysarvioiden laatimiseksi. Seismistä hasardia koskevien selvitysten käsittely on jatkunut vuonna 2020. STUK otti tarkastuksessaan huomioon samanaikaisesti käynnissä olevan seismisen hasardin herkkyytarkasteluja käsittelevän selvitystyön (SENSEI) havainnot.

Kun Fortum on saanut valmiiksi rakennusten ja laitteiden seismistä kestävyyttä arvioivat analyysit, tulosten perusteella päivitetään laitoksen seismisiä tapahtumia koskeva todennäköisyyspohjainen riskianalyysi. Tulosten pohjalta Fortum edelleen määrittelee mahdolliset korjaustoimenpiteet, jotta turvallisuuden kannalta tärkeät laitteet kestävät laitoksen päivitetyn suunnittelumaanjärjestyksen. STUK tarkastelee asiaa osana Loviisan laitoksen määräaikaista turvallisuusarviota.

Vuoden 2020 aikana Fortum on päivittänyt myös mittavan määrän ikääntymisen hallintaan liittyviä analyyskejä osana Loviisan määräaikaista turvallisuusarviointia. Fortum toimitti analyysit vuoden 2020 lopussa STUKin arvioitavaksi. Näitä ovat esimerkiksi reaktoripainesäiliön deterministinen turvallisuusanalyysi, väsymis- ja kuormitusanalyysit sekä selvitykset pääkomponenttien ikääntymisen hallinnasta. STUK tarkastaa selvitykset osana Loviisan määräaikaista turvallisuusarviota vuoden 2021 aikana.

Valmiusjärjestelyt

STUK valvoi Loviisan voimalaitoksen valmiusorganisaation kykyä toimia poikkeavissa tilanteissa toteuttamalla tarkastuskäynneillä sekä tarkastamalla Fortumin toimittamia raportteja ja valmiussuunnitelman päivityksiä. Valmiustoimintaan tehtiin myös KTO-tarkastus, jonka yhteenveto on liitteessä 3. Loviisan voimalaitoksella ei tapahtunut valmiustoimintaa vaativia tilanteita vuoden 2020 aikana.

Toukokuussa järjestettäväksi suunniteltu valmiusharjoitus jouduttiin peruuttamaan COVID-19 pandemian takia. Epidemiatilanteen selkiytyttyä kesällä harjoituksen suunnittelua pystyttiin jatkamaan ja valmiusharjoitus järjestettiin marraskuussa. Harjoituksessa STUKin valmiusorganisaatio harjoitteli supistetulla miehityksellä valmiustilanteen mukaista toimintaa STUKin valmiuskeskuksessa. STUK osallistui harjoituksen suunnitteluryhmän työhön.

STUKin näkemyksen mukaan Fortum on kehittänyt Loviisan voimalaitoksen valmiustoimintaa suunnitelmallisesti, ja laitoksen valmiusjärjestelyt täyttävät keskeiset vaatimukset.

2.1.3 Organisaatioiden toiminta ja laadunhallinta

STUK on valvonut vuonna 2020 Loviisan voimalaitoksen osaamisen ja resurssien hallintaa sekä johtamisjärjestelmässä kuvatun luvanhaltijan oman toiminnan arviointia. Henkilöstöresursseihin ja osaamiseen, johtamisjärjestelmään sekä inhimillisten tekijöiden hallintaan kohdistuneiden KTO-tarkastusten yhteenvedot on kuvattu liitteessä 3.

Henkilöstöresursseihin ja osaamiseen kohdentuneessa KTO-tarkastuksessa käsiteltiin järjestelmävastaavien resurssien ja osaamisen hallinnan menettelyjä. Tarkastuksessa STUK esitti vaatimuksen nimetä ydinlaitoksen turvallisuuden kannalta keskeisten järjestelmien järjestelmävastaaville varahenkilöt. Lisäksi tarkastuksessa käsiteltiin esimiestyötä Loviisan voimalaitoksella. STUK totesi tarkastuksen perusteella, että esimiesten perehdytyksestä,

koulutuksesta ja toimintaedellytyksistä huolehtivat osaltaan esim. voimalaitoksen johto, Fortum-konserni, voimalaitoksen HR ja koulutusryhmä, mutta Loviisan voimalaitoksen esimiestyöhön ja johtajuuteen liittyviä odotuksia ja käytäntöjä ei ole määritelty kokonaisuutena ja ydinalan vaatimukset systemaattisesti huomioiden.

Johtamisjärjestelmään kohdentuneessa KTO-tarkastuksessa käsiteltiin ydinturvallisuuden riippumattoman arvioinnin kehittämistä sekä menettelyjä, joilla Fortum hallitsee poikkeamia ja toimintansa riskejä. Lisäksi käsiteltiin luvanhaltijaorganisaation määrittelyn periaatteita. STUK totesi tarkastuksen perusteella, että luvanhaltijan Loviisan voimalaitoksen riippumaton toiminnan arviointi on vuonna 2020 siirretty laitoksen ydinturvallisuusyksikön tehtäväksi. STUK seuraa toiminnan kehittymistä valvonnassaan. Poikkeamien hallinnan osalta STUK edellytti Fortumia selvittämään toimintaan liittyvien korjaavien toimenpiteiden suorittamisessa esiintyneitä viiveitä. Riskienhallinnan osalta luvanhaltija on käynnistänyt itsearviointin perusteella toimintansa kehittämisen.

STUK teki ylimääräisen tarkastuksen Fortumin turvallisuuteen liittyvien inhimillisten tekijöiden hallintaan säännöstmootosten myötä tarkentuneen vaatimustason täyttymisen todentamiseksi. Tarkastuksen tuloksena STUK havaitsi, että Fortumilla on menettelyitä inhimillisten tekijöiden hallitsemiseksi mm. tapahtumien selvittämisessä sekä päävalvomoa koskevien mittavien muutosten suunnittelussa, mutta menettelyiden käyttöä on lisättävä, jotta asianmukainen inhimillisten tekijöiden hallinta toteutuu käytännössä. Uudistunut säännöstö edellyttää mm. inhimillisten tekijöiden hallintaa laitosmuutosten suunnittelussa entistä laajemmin ja tämän tavoitteen saavuttamiseksi Fortumin on kehitettävä toimintaansa.

STUKin painopisteenä Fortumin turvallisuuskulttuurin ja johtamisen valvonnassa on ollut luvanhaltijan kyvykkyys arvioida kriittisesti toimintakulttuurinsa kehityskohteita sekä johtaa tarvittavia toimintatapamuutoksia siten, että kaikki sitoutuvat niihin ja ne toteutuvat ajallaan. Vuonna 2020 Loviisan laitoksella toteutettiin aikaisempia vuosia perusteellisempaa turvallisuuskulttuurin itsearviointia ja ydinturvallisuuden kokonaistilannekuvan muodostamisvastuuta siirrettiin laitosorganisaation itsensä tehtäväksi linjaorganisaatioiden sitoutumisen vahvistamiseksi, mitä STUK pitää oikean suuntaisena kehityksenä. Erityisesti johtamiseen liittyvien konkreettisten muutostarpeiden tunnistaminen ja muutosten jalkautuminen ovat valvonnan kohteena edelleen. Vuonna 2020 vallinneen haastavan COVID-19-tilanteen johtaminen on ollut selkeää ja vuosihuoltojen aikaisessa päätöksenteossa turvallisuusnäkökohdat huomioitiin STUKin valvonnan perusteella asianmukaisesti.

2.1.4 Laitoksella tehdyt laajemmat arvioinnit

Määräaikainen turvallisuusarviointi

Fortum toimitti kesäkuussa 2020 pääosan Loviisan ydinvoimalaitosyksiköiden käyttölupeehtojen mukaisen määräaikaisen turvallisuusarvioinnin mukaisista selvityksistä, loput Fortum toimitti vuoden 2020 lopussa. Fortumin on tehtävä määräaikainen turvallisuusarviointi vähintään kymmenen vuoden välein ja nyt toimitetulle aineistolle takaraja oli vuoden 2023 loppuun mennessä. Loviisan laitoksen käyttölupe on voimassa Loviisa 1:n osalta vuoteen 2027 ja Loviisa 2:n osalta vuoteen 2030 saakka. Lisäksi Fortum toimitti STUKille syksyllä 2020 Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoitustilan (VLJ-

luolan) määräaikaisen turvallisuusarvioinnin. Turvallisuusarviointien käsittely STUKissa kestää laitostarkastuksineen arviolta vuoteen 2022 saakka, jolloin STUK viimeistelee oman turvallisuusarvionsa ja antaa asioista päätöksensä.

Fortum aloitti syksyllä 2020 myös ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) koskien Loviisan ydinvoimalaitosta ja sen yhteydessä olevaa matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoitustilaa. Arviointiohjelma koskee Loviisan ydinvoimalaitoksen käytön mahdollista jatkamista ja vaihtoehtoisesti käytöstäpoistoa. STUK toimitti ohjelmavaihetta koskevan säteilyvaikutuksiin liittyvän lausuntonsa TEMille lokakuussa 2020.

2.2 Olkiluoto 1 ja 2

STUK valvoi Olkiluodon ydinvoimalaitoksen turvallisuutta sekä arvioi sen organisaation toimintaa eri osa-alueilla tarkastamalla luvanhaltijan toimittamia aineistoja, tekemällä käytön tarkastusohjelman ja YVL-ohjeiden mukaisia tarkastuksia sekä valvomalla toimintaa laitospaikalla. Vuoden 2020 käytön tarkastusohjelman (KTO) mukaisten tarkastusten yhteenvedot on esitetty liitteessä 3.

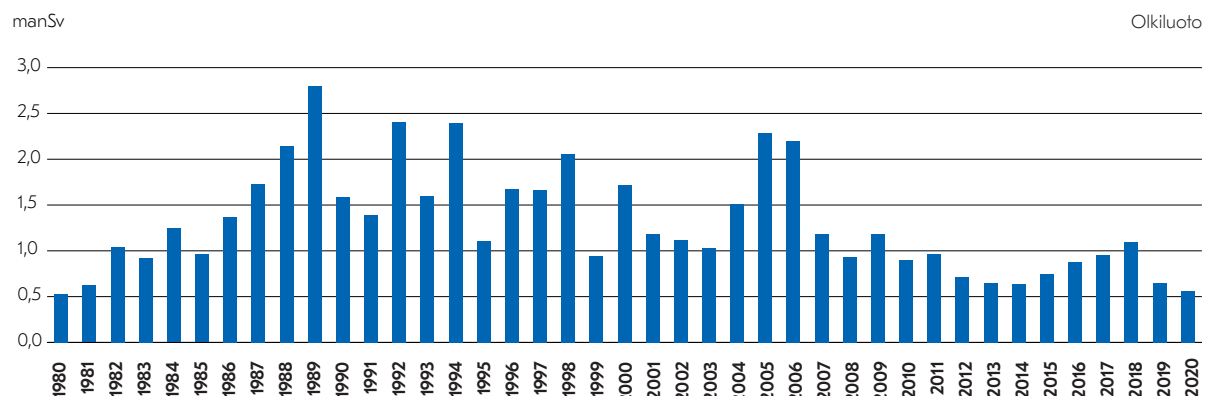
Valvonnan perusteella STUK voi todeta, että laitoksen toiminta säteilyvaikutusten suhteen oli turvallista työntekijöiden, väestön ja ympäristön kannalta.

2.2.1 Laitoksen turvallinen käyttö

Laitoksen, henkilöstön ja ympäristön säteilyturvallisuus

Olkiluoto 1:llä vuoden 2020 aikana henkilöstölle kertynyt kollektiivinen säteilyannos oli 0,34 manSv ja Olkiluoto 2:lla 0,22 manSv. Pääosa näistä kertyi vuosihuoltojen aikana tehdyistä töistä, Olkiluoto 1:llä 0,27 manSv ja Olkiluoto 2:lla 0,14 manSv.

Valtioneuvoston asetuksen ionisoivasta säteilystä (1034/2018) mukaan säteilytyöntekijälle aiheutuva efektiivinen säteilyannos ei saa olla suurempi kuin 20 mSv vuodessa. Toteutuneet henkilökohtaiset säteilyannokset alittivat selvästi tämän annosrajan. Suurin Olkiluodon ydinvoimalaitoksella saatu vuosiannos oli 7,8 mSv.



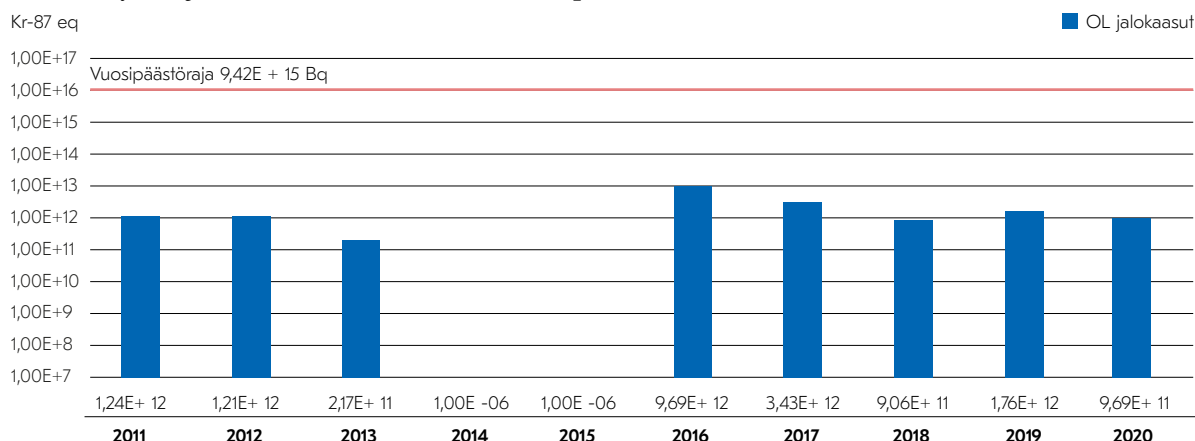
KUVA 6. Työntekijöiden vuosittaiset kollektiiviset säteilyannokset Olkiluodon voimalaitoksen käytön alusta alkaen.

Radioaktiivisten aineiden päästöt ilmaan ja mereen alittivat selvästi niille asetetut päästörajat. Päästöjen perusteella laskettu säteilyannos ympäristön eniten altistuneelle yksilölle oli alle 1 % ydinenergia-asetuksessa (161/1988) asetetusta 100 mikrosievertin rajasta.

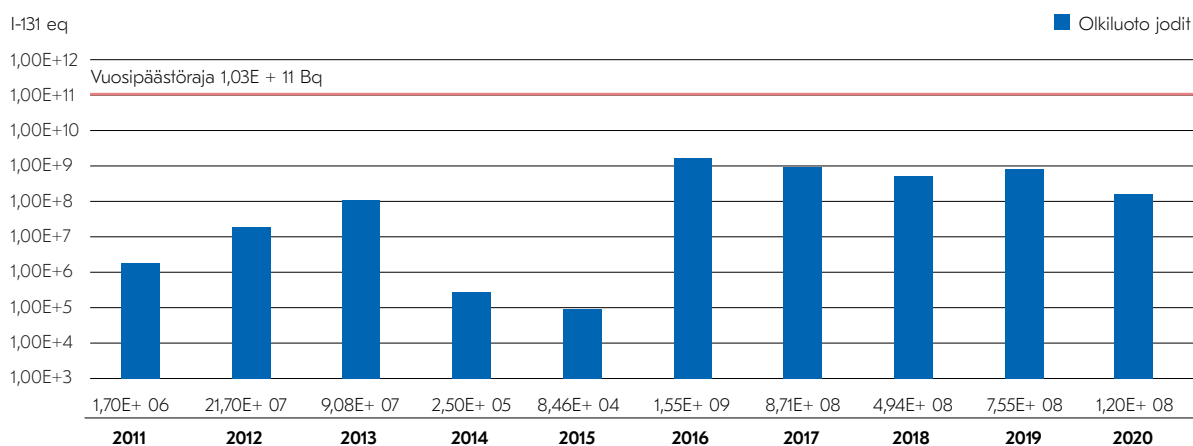
Vuoden 2020 aikana Olkiluodon voimalaitoksen maa- ja meriympäristöstä kerättiin ja analysoitiin yhteensä noin 440 näytettä. Osasta analysoiduista ympäristönäytteistä havaittiin vähäisiä määriä radioaktiivisia aineita, jotka olivat peräisin ydinvoimalaitokselta. Mitatut pitoisuudet olivat niin pieniä, että niillä ei ole merkitystä ympäristön tai ihmisten säteilyturvallisuuteen. Lisäksi mitattiin radioaktiivisuutta ympäristön asukkaista. Heissä ei todettu Olkiluodon voimalaitokselta peräisin olevia radioaktiivisia aineita.

Laitoksen käyttötapahtumat ja käyttökokemustoiminta

TVO ilmoitti STUKille 17 tapahtumasta vuonna 2020. TVO tutki tapahtumat ja toimitti tapahtumatutkintojen tulokset myös STUKille. Yksi tapahtumatutkinnan tulosraportti oli vastaus kriittisten varaosien tilannetta ja varaosahallinnon toimivuutta koskevaan STUKin selvityspyyntöön. Johtopäätöksenä STUK voi todeta, että TVO tunnistaa laitosten käyttötapahtumia ja käynnistää tapahtumatutkintoja syiden selvittämiseksi sekä laitoksen ja organisaation toiminnan parantamiseksi. Pääosin tapahtumat paljastivat parannuskohteita menettelyissä ja toiminnassa. Yksittäisenä tapahtumana nousee esiin Olkiluoto 2:n



KUVA 7. Jalokaasujen päästöt ilmaan (Kr-87 eq), Olkiluoto.

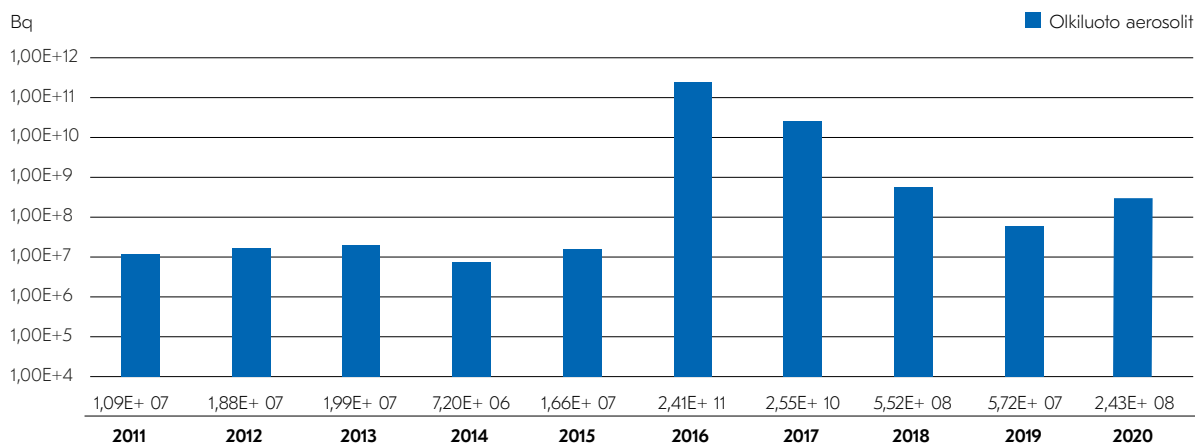


KUVA 8. Jodi-isotooppien päästöt ilmaan (I-131), Olkiluoto.

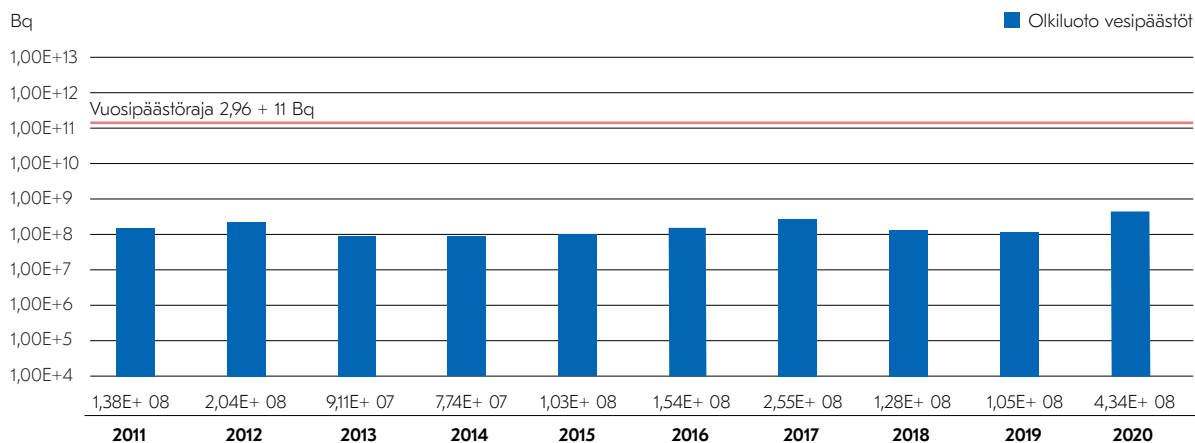
valmiustilanne (10.12.2020), joka käynnisti valmiusorganisaatioiden toiminnan sekä TVO:ssa että STUKissa. Merkittävimpien käyttötapahtumien kuvaukset on esitetty liitteessä 2.

STUK varmistui tapahtumatutkintojen tuloksia tarkastamalla, että TVO on selvittänyt tapahtumien syyt ja käynnistänyt riittävät toimenpiteet teknisten vikojen ja organisaation toiminnassa ilmenneiden puutteiden korjaamiseksi ja vastaavien tapahtumien estämiseksi jatkossa. Vuoden 2020 loppuun mennessä STUK on tarkastanut 14 raporttia. Kolmeen raporttiin TVO päätti toimittaa täydennyksiä. STUK katsoi TVO:n tapahtumaselvitykset ja -tutkinnat riittäväksi. STUK tarkastaa kolme raporttia vuoden 2021 alussa, koska TVO toimitti ne STUKin käsittelyyn vuoden 2020 lopussa ja vuoden 2021 alussa.

STUKin näkemyksen mukaan vuoden 2020 tapahtumista nousee esiin joitain samoja aiheita kuin edeltävien vuosien tapahtumista. Tämä voi mahdollisesti johtua siitä, että TVO:n aikaisemmin käynnistämien korjaavien toimenpiteiden toteutus ja vaikutukset ovat vielä kesken tai TVO ei ole käynnistänyt riittäviä toimenpiteitä aikaisempien tapahtumien perusteella. STUK huomioi nämä havainnot valvontansa suunnittelussa ja kohdentamisessa.



KUVA 9. Aerosolien päästöt ilmaan (Bq), Olkiluoto.



KUVA 10. Gamma-aktiivisten nuklidien päästöt veteen (Bq), Olkiluoto.

Vuosihuollot ja kunnossapitotoiminta

Laitosyksiköiden vuosihuollot toteutuivat ydin- ja säteilyturvallisuuden osalta suunnitellusti. COVID-19-pandemian seurauksena TVO siirsi joitain Olkiluoto 1:lle suunnittelemaiaan töitä myöhemmin tehtäväksi. Näin se pystyi vähentämään vuosihuoltoon osallistuvien työntekijöiden määrää ja siten suojelemaan työntekijöitä koronavirukselta. TVO siirsi myöhemmin tehtäväksi sellaisia huoltotöitä, joille ei ollut välitöntä tarvetta. STUK hyväksyi esimerkiksi käyttöluvan uusinnan yhteydessä edellytetyn primääripiirin painekokeen tehtäväksi vuoden 2021 vuosihuollossa. Päätöstä puolsivat reaktoripainesäiliön lujuusanalyysien tulokset ja hyvät kokemukset vuonna 2019 tehdystä Olkiluoto 2:n painekokeesta.

STUK valvoi vuosihuoltoja niiden suunnittelusta laitosyksiköiden käynnistämiseen. STUK mukautti COVID-19-pandemian vuoksi tarkastus- ja valvontarutiinejaan jonkin verran. STUK teki esimerkiksi laitospaikalla vain välttämättömäksi katsotut tarkastukset ja suoritti valvontaa etäyhteyksien avulla enemmän kuin aiemmin.

Vuosihuolloissa tehtiin myös vuonna 2020 merkittävä määrä kunnossapitotöitä, tarkastuksia ja huoltoja, joilla varmistetaan voimalaitoksen turvallinen ja luotettava käyttö. Painelaitteiden rikkomattomat määräaikaistarkastukset tehtiin STUKin hyväksymän määräaikaistarkastussuunnitelman mukaisesti. Laitosyksiköiden vuosihuolloista ja STUKin valvonnasta löytyy lisätietoa liitteestä 2. Vuosihuollon aikana STUK toteutti vuosihuoltoon kohdistuvan KTO-tarkastuksen. Tarkastuksen yhteenveto on esitetty liitteessä 3.

Voimalaitosjätehuolto

Olkiluodon voimalaitoksen matala- ja keskiaktiivisten jätteiden (ns. voimalaitosjätteiden) käsittely, varastointi ja loppusijoitus sujuivat suunnitellusti. Voimalaitosjätteiden tilavuus ja aktiivisuus reaktorien tehoon suhteutettuna pysyivät edelleen pieninä verrattuna useimpiin muihin maihin. Voimalaitoksella kiinnitetään huomiota siihen, että syntyvä jätemäärä pidetään niin pienenä kuin mahdollista jätteen tiiviillä pakkaamisella sekä vapauttamalla valvonnasta sellaisia jätteitä, joiden radioaktiivisuus on niin vähäinen, ettei niiden osalta edellytetä erityistoimenpiteitä. TVO on jatkanut kaikkien kolmen laitosyksikön jätteiden kiinteytysprosessin yhdenmukaistamiseen liittyvää selvitystyötä sekä käynnistänyt hyvin matala-aktiivisten jätteiden maaperäloppusijoituksen ympäristövaikutusten arvioinnin.

STUK teki vuonna 2020 voimalaitosalueella tapahtuviin voimalaitosjätteiden ja polttoaineen siirtoihin kohdistuneen tarkastuksen. Tarkastuksen kohteena oli säteilysuojelulliset näkökohdat sekä siirtoon liittyvät kuljetus- ja turvajärjestelyt. Lisäksi STUK arvioi kiinteytettyjen jätteiden siirron valmistelua ja varsinaista siirtoa voimalaitokselta voimalaitosjätteiden loppusijoitusluolaan sekä niihin liittyvää TVO:n ohjeistusta. Tarkastuksessa ei havaittu merkittäviä puutteita, mutta tunnistettiin ohjeistukseen liittyviä kehitystarpeita.

Ydinmateriaalivalvonta

STUK myönsi TVO:lle kymmenen ydinmateriaaleja koskevaa lupaa Olkiluodon käyville laitosyksiköille (ks. liite 7).

TVO toimitti vastuullaan olevat ydinmateriaalivalvonnan raportit ja ilmoitukset ajallaan, ja ne vastasivat tarkastuksilla tehtyjä havaintoja. STUK hyväksyi TVO:n ydinmateriaalivalvonnan käsikirjan päivityksen. Käsikirjassa TVO kuvaa, kuinka Olkiluodon ydinvoimalaitosyksiköiden ydinmateriaalivalvonta on järjestetty. Lisäksi STUK hyväksyi TVO:n ydinmateriaalien kansainvälisten siirtojen kirjanpito- ja valvontakäsikirjan päivityksen. TVO toimitti joulukuussa Euroopan komissiolle Olkiluoto 1 ja 2 -yksiköiden sekä käytetyn polttoaineen varaston päivitettyt tekniset perustiedot (BTC).

TVO:n käyvien laitosyksikköjen ja käytetyn polttoaineen varaston materiaalitasealueille tehtiin yhteensä 15 ydinmateriaalivalvontaan liittyvää tarkastusta, mukaan lukien koko voimalaitosalueetta ja TVO:n ydinmateriaalivalvontajärjestelmää koskevat tarkastukset. STUK teki IAEA:n ja Euroopan komission kanssa ydinmateriaalin varastonmääritykseen liittyvät tarkastukset molemmille laitosyksiköille ja käytetyn polttoaineen varastolle ennen vuosihuoltoseisokkeja ja niiden jälkeen. Lisäksi STUK tarkasti polttoaineen sijoittelun Olkiluoto 1:n ja Olkiluoto 2:n reaktoreissa ennen reaktorikansien sulkemista. STUK teki myös ydinmateriaalivalvonnan määräaikaistarkastukset molemmille laitosyksiköille sekä käytetyn polttoaineen varastoon. STUK osallistui myös IAEA:n Olkiluoto 1:lle tekemään lyhyellä varoitusajalla ilmoitettuun tarkastukseen marraskuussa. Tarkastuksissa ei todettu huomautettavaa.

STUKin valvonnan ja tarkastusten tulosten perusteella Olkiluodon käyvät laitosyksiköt täyttivät ydinmateriaalivalvonnan velvoitteet.

Turvajärjestelyt

STUK teki vuonna 2020 yhden turvajärjestelyihin kohdistuvan KTO-tarkastuksen. Tarkastuskohteina olivat riskien- ja poikkeamien hallinta sekä fyysisten turvajärjestelyjen että tietoturvallisuuden osalta. Sekä fyysisten turvajärjestelyjen että tietoturvallisuuden menettelyjen ylläpitämiseksi ja parantamiseksi on Olkiluodossa meneillään ja tulossa useita kehityshankkeita. STUK pitää näitä hyvinä ja tarpeellisina. Tarkastuksen yhteenvedo on esitetty liitteessä 3.

Turvajärjestelyt ovat laaja kokonaisuus hallinnollisia, teknisiä ja toiminnallisia menettelyjä. Turvajärjestelyjen kokonaisuus on vaatimusten mukaisella tasolla.

Paloturvallisuus

STUK valvoi vuonna 2020 voimalaitoksen paloturvallisuutta tarkastuksilla ja vuosihuollon aikaisilla valvontakäynneillä sekä tarkastamalla TVO:n toimittamia raportteja. Paloturvallisuus Olkiluodon voimalaitoksella on hyväksyttävällä tasolla.

2.2.2 Laitoksen tekninen kunto ja varautuminen poikkeuksellisiin tapahtumiin

Laitoksen ja sen turvallisuuden kehittäminen

Fukushiman onnettomuuden seurauksena tehtyjen arviointien johdosta käynnistyneiden muutostöiden osalta apusyöttövesijärjestelmän toiminnan riippuvuutta merivesijäähdytyksestä on saatu pienennettyä merkittävästi Olkiluodon käyvillä laitosyksiköillä. Muutostyö toteutettiin Olkiluoto 1:llä jo vuonna 2014. Koekäytön aikana havaittiin kuitenkin yhdessä uudessa kierrätyslinjassa poikkeavia värähtelyjä ja ääniä. TVO

on selvittänyt asiaa ja ratkaissut putkistovärinöitä koskevat ongelmat mm. parantamalla putkistojen kannakointia, joka antoi pohjan jatkaa muutostyötä myös Olkiluoto 2:n osalta. TVO teki viimeisten kahden osajärjestelmän asennukset vuoden 2020 vuosihuollossa, jonka jälkeen kierrätyslinjan muutos on toteutettu kaikkiin Olkiluoto 1:n ja Olkiluoto 2:n osajärjestelmiin. STUK valvoi asennustöitä ja koekäyttöä sekä hyväksyi tulosraportit. Kaikki Fukushima onnettomuuden seurauksena käynnistetyt laitoksen turvallisuusparannukset on nyt toteutettu.

Varavoimadieselgeneraattoreiden uudistamisen myötä laitoksen kahdeksan dieselgeneraattoria uusitaan ja lisäksi vuonna 2020 otettiin käyttöön uusi tehoajon aikaisen dieselgeneraattorien uusinnan mahdollistava yhdeksäs varadieselgeneraattori. Syksyllä 2020 aloitettiin olemassa olevien dieselgeneraattorien vaihto korvaamalla yksi Olkiluoto 1:n dieselgeneraattori ja aloittamalla sen purku ja vaihtotyö. Loput varavoimadieselgeneraattorit asennetaan ja otetaan käyttöön yksi kerrallaan kevääseen 2025 mennessä. Dieselgeneraattorien uusinnan jälkeen niiden jäähdytys on mahdollista sekä merivedellä että ilmalla nykyisen pelkän merivesijäähdytyksen sijasta. STUK valvoo uusintatyötä ja tarkasti vuoden 2020 aikana siihen liittyviä suunnitteluaineistoja sekä valvoi valmistusta ja koekäyttöä laitospaikalla.

Onnettomuustilanteissa tärkeälle reaktorin vedenpinnan mittaukselle on suunniteltu erilaisuusperiaatteen täyttävä uimurikammioihin perustuva vaihtoehtoinen suojalaukaisu. TVO esitti käyttöluvan uusinnan yhteydessä, että muutostyö on tarkoitus toteuttaa vuosina 2019–2021. TVO toimitti vuoden 2018 lopussa STUKille hyväksyttäväksi hakemuksen, jonka mukaan töitä ei vielä aloiteta vuoden 2019 vuosihuolloissa. TVO on uudelleenarvioinut asennukseen liittyviä riskejä muutostyöllä mahdollisesti saavutettavia hyötyjä vasten ja esittää, että nykymallin mukaisen toteutuksen valmistelu keskeytetään jatkoselvitysten ajaksi. Vuonna 2020 TVO on toimittanut STUKille hyväksyttäväksi reaktoripainesäiliön pinnanmittaukseen liittyvät vika- ja yhteisvika-analyysit sekä suunnitelman turvallisuusparannuksista. TVO:lta on kuitenkin edellytetty lisäselvityksiä, joiden perusteella STUK arvioi toimenpiteiden riittävyyttä tarkemmin. TVO:n tulee toimittaa lopulliset selvitykset ja toimenpidesuunnitelma keväällä 2021.

TVO on käynnistänyt projektin laitoksen polttoaineen latauskoneiden uusimiseksi. Muutostyö pitää sisällään latauskoneiden mekaanisten laitteiden sekä sähkö- ja automaatiojärjestelmän uusinnan. Syynä muutostyölle on nykyisten latauskoneiden heikentynyt käytettävyys, varaosien hankala saatavuus sekä haastava huollettavuus. Uudet latauskoneet ovat luotettavampia, jolloin myös latauskoneista johtuvat keskeytykset vuosihuollossa vähenevät. STUK hyväksyi uusien latauskoneiden periaatesuunnitelman helmikuussa 2020. STUK tulee valvomaan uusien latauskoneiden suunnittelua, rakentamista, asennuksia ja käyttöönottoa. Projektin on suunniteltu valmistuvan vuoden 2025 aikana.

Valmiusjärjestelyt

STUK valvoi Olkiluodon voimalaitoksen valmiusorganisaation kykyä toimia poikkeavissa tilanteissa toteuttamallaan tarkastuskäynneillä sekä tarkastamalla TVO:n toimittamia raportteja ja valmiussuunnitelman päivityksiä.

Joulukuussa järjestettiin Satakunnan pelastuslaitoksen johtama laaja valmiusharjoitus, joka kuitenkin COVID-19-pandemian seurauksena järjestettiin kestoaltaan alkuperäisestä suunnitelmasta tyypistettynä. Harjoituksessa STUKin valmiusorganisaatio harjoitteli

valmiustilanteen mukaista toimintaa pääosin etäyhteyksin. STUK osallistui harjoituksen suunnitteluryhmän työhön.

Vuonna 2020 tapahtui yksi valmiustoimintaa vaativa tilanne. Olkiluoto 2:lla tapahtui 10.12.2020 suojarakennuksen automaattinen eristys höyryputkien kohonneen säteilytason vuoksi, minkä seurauksena julistettiin laitoshätätilanne ja TVO:n valmiusorganisaatio käynnisti toimintansa valmiussuunnitelman mukaisesti. Valmiusorganisaation toiminta päättyi varautumistilanteen purkuun aamuyöstä 11.12.2020. TVO:n organisaatio toimi pääsääntöisesti suunnitelman mukaisesti. Tarkempi analysointi on meneillään ja TVO laatii sekä harjoituksesta että laitoshätätilanteesta yhteenvetoreportit ja toimittaa ne STUKille. Tapahtuma ei edellyttänyt suojelutoimia, eikä siitä aiheutunut vaaraa voimalaitoksen työntekijöille tai ympäristön asukkaille.

Olkiluodon voimalaitoksella valmiustoimintaa on kehitetty jatkuvasti, ja voimalaitoksen valmiusjärjestelyt täyttävät niille asetetut vaatimukset.

2.2.3 Organisaatioiden toiminta ja laadunhallinta

Vuonna 2020 organisaatiovalvonnan erityisenä kohteena on ollut koronaviruksen leviämisen estämiseksi tehtyjen toimenpiteiden vaikutukset TVO:n organisaation mahdollisuuteen suoriutua perustehtävästään. Tilanteen seuraamiseksi STUK piti TVO:n kanssa säännöllisiä seurantakokouksia tilanteesta pitkin vuotta. Mitään huolestuttavaa ei ole esiintynyt. TVO:n johdon toiminta ja päätökset COVID-19-tilanteen hoidossa ovat osoittaneet linjakasta johtajuutta, ja henkilöstö näyttää havaintojen perusteella sitoutuneen poikkeusmenettelyihin hyvin.

TVO on rekrytoinut runsaasti henkilöitä viime vuosina. STUKin valvonnan perusteella ei ole tullut esiin erityisiä puutteita TVO:n osaamisen tai resurssien osalta. Turvallisuuden ensisijaisuutta on viestitty TVO:n sisäisessä viestinnässä erittäin selkeästi ja "Turvallinen toiminta" on nostettu strategiseksi teemaksi.

Vuosihuolloissa tehdyt havainnot eivät tuo esiin turvallisuuskulttuuriin liittyviä merkittäviä uusia huolenaiheita. Tapahtumiin liittyvät operatiiviset päätökset olivat asianmukaisia ja konservatiivisia. Vuosihuoltojen aikana Olkiluodossa oli tiukat kulkuoikeus- ja karanteenisäännöt, joiden tavoitteena oli estää koronavirustartuntojen leviäminen laitokselle. TVO onnistui toimenpiteissään, ja kokemukset olivat positiiviset, varsinkin valvomoon saatiin parempi työrauha, kun kulkua sinne oli rajoitettu vuosihuollon aikana.

STUK teki vuonna 2020 "Johtamisjärjestelmä, johtaminen ja turvallisuuskulttuuri" -tarkastuksen, jossa käsiteltiin mm. TVO:n mahdollisuutta varmistua toimittajien hyvästä turvallisuuskulttuurista. TVO onkin tehnyt kehitystyötä, miten saada paremmin arvioitua toimittajien turvallisuuskulttuuria hankinnassa, valmistuksen yhteydessä, vastaanottotoiminnassa ja miten tieto saadaan paremmin levitettyä koko organisaatiossa. TVO on tehnyt myös tekniikasta vastaavan toimintonsa uudelleen organisointia toiminnan, kuten projektitoiminta, parantamiseksi. STUKin näkemyksen mukaan kehitystoimenpiteet ovat positiivisia ja niiden vaikutuksia seurataan edelleen valvonnassa. Tarkastuksessa todennettiin myös ohjeen YVL A.3 "Turvallisuuden johtaminen ydinalalla" päivitykseen liittyvien muuttuneiden vaatimusten niiden toimeenpanoa TVO:lla. Tarkastuksen yhteenveto on esitetty liitteessä 3.

2.3 Olkiluoto 3

STUK valvoi Olkiluoto 3 -laitosyksikön rakentamista ja TVO:n valmistautumista tulevaan käyttövaiheeseen tarkastamalla luvanhaltijan toimittamia aineistoja, tekemällä tarkastusohjelman ja YVL-ohjeiden mukaisia tarkastuksia sekä valvomalla toimintaa laitospaikalla. Vuoden 2020 tarkastusohjelman mukaisten tarkastusten yhteenvedot on esitetty liitteissä 3 ja 4. Liitteessä 3 on tarkastukset, jotka on tehty osana käyvien laitojen tarkastusohjelman mukaisia tarkastuksia. Liitteessä 4 on tarkastukset, jotka ovat keskittyneet Olkiluoto 3:n latausvalmiuden todentamiseen.

Olkiluoto 3 -projekti on käyttöönottoaiheessa, johon kuuluvat laitteiden ja järjestelmien koekäyttö sekä muu käyttöön valmistautuminen, kuten käyttöä varten tarvittavien ohjeiden laadinta, henkilöstön koulutus ja esimerkiksi valmius- ja turvajärjestelyjen valmiiksi saattaminen. Samalla meneillään on rakennus- ja asennustöiden viimeistelyä.

Vuonna 2020 STUKin valvontatapoja sopeutettiin COVID-19-tilanteen mukaisesti. Olkiluoto 3:n latausvalmiuden todentamisen kannalta välttämätön laitospaikkavalvonta ja tarkastukset toteutettiin suunnitellusti. Valvonnassa käytettiin tavanomaista enemmän työn tekemiseen sopivia etäratkaisuja. Esimerkiksi laitoksen järjestelmien käyttöönottotarkastukset ja useat latausvalmiuden todentamiseen liittyvät tarkastukset tehtiin keväästä alkaen etäyhteyksin.

Keväällä TVO toimitti STUKille latauslupahakemuksen ja siihen liittyvän turvallisuusarvion. Elokuussa TVO julkaisi uuden projektiaikataulun, jonka mukaan lataus on aikataulutettu maaliskuulle 2021. Latauksen aloituksen siirtyessä eteenpäin STUK edellytti päivitettyä latauslupahakemusta ja turvallisuusarviota, kun latausvalmius on saavutettu.

Koekäytön sekä korjaus- ja muutostöiden valvonta muodostivat suuren osan STUKin suorittamasta valvonnasta vuonna 2020. Koekäytön valvontaan kuuluvat koesuunnitelmien ja -tulosten tarkastaminen ja valittujen kokeiden valvonta; korjaus- ja muutostöiden valvontaan puolestaan suunnitelmien ja poikkeamaraporttien tarkastaminen sekä laitospaikalla tehtävät tarkastukset.

STUK teki useita tarkastuksia käyttöön valmistautumiseen liittyviin toimintoihin ja valvoi esimerkiksi turvajärjestelyiden, valvotoiminnan valmiuden ja johtamisjärjestelmän valmiuden etenemistä sekä käyttöohjeistokokonaisuuden valmiutta. Lisäksi STUK valvoi turvallisuuden kannalta tärkeitä korjaus-, huolto- ja muutostöitä. Valvonnan perusteella STUK on todennut TVO:n menettelyt ja toiminnan pääasiassa hyväksi.

2.3.1 Luvitusaineiston käsittely

Vuonna 2020 STUKille toimitettiin käsiteltäväksi muun muassa automaation soveltuvuusarvioita, päivitetty luokitusasiakirjat ja lopullisen turvallisuusselosteen (FSAR) päivityksiä sekä mekaanisten laitteiden suunnitelmia ja niiden päivityksiä.

STUK seurasi automaation laitekelpoisuuden etenemistä, ja käsitteli automaatiolaitteiden ja -järjestelmien soveltuvuusarvioita. Aikataulun mukaisesti soveltuvuusarvioiden olisi pitänyt olla valmiita kevään aikana, mutta viimeiset niistä toimitettiin STUKin käsiteltäväksi joulukuussa, ja niiden käsittely jatkuu vuonna 2021. Soveltuvuusarviot ovat olleet pääosin hyvälaatuisia. Muutaman erillisjärjestelmän osalta on kuitenkin ollut epäselvyyksiä säteilykestävyyden osalta, ja STUK on edellyttänyt korjauksia asiakirjoihin.

Koekäytön havaintojen sekä Kiinassa käytössä olevien Taishanin sisarlaitoksen kahden laitosesikön käyttökokemusten perusteella laitoksen järjestelmiin on tehty muutoksia. Esimerkiksi joidenkin mittalaitteiden arvioitua suuremmat epätarkkuudet ovat aiheuttaneet päivityksiä, jotta dokumentaatio vastaa laitoksen todellista käyttäytymistä. Lisäksi laitoksen dokumentaatiota on päivitetty vastaamaan koekäytössä saatuja tuloksia. STUK on tarkastanut ja hyväksynyt turvallisuuteen liittyvät muutokset.

2.3.3 Valmistus, asennus ja rakentaminen

STUK jatkoi valmistuksen ja asennuksen valvontaa.

STUK valvoi varavoimadieselmootoreiden koekäyttöä vuoden 2020 aikana sekä tarkasti koekäytössä ilmenneiden vikojen korjaus- ja muutostöitä. Moottoreiden jäähdytysvesiputkistot on liitetty moottoriin teräspalkein. Palkeiden uudelleen suunnittelu käynnistyi vuoden 2019 koekäytöissä ilmenneiden vuotojen seurauksena. Moottorin nopea pysäytys ryntötilanteessa edellytti ryntösuojaventtiilin uudelleen suunnittelua. Vuoden 2020 aikana edellä mainitut muutokset toteutettiin ja lisäksi tehtiin muita tarvittavia muutos- ja korjaustöitä. Lokakuussa tehdyn dieselin koeajon yhteydessä ilmeni korkeita värähtelytasoja dieselgeneraattorin magnetoimiskoneella. Värähtelyongelmaa selvitettiin laajamittaisesti vuoden 2020 lopulla, minkä perusteella laitteistoon tehtiin muutoksia. STUK tarkasti muutokset. Muutostöiden tekeminen oli vuoden 2020 lopussa kesken. Muutostöiden toteuttamisen jälkeen dieselillä tehdään testiajot, joilla osoitetaan muutostöiden toimivuus ja hyväksytyin värähtelytason saavuttaminen. Hätädieselgeneraattorien toimintakuntoisuuden ja vaatimustenmukaisuuden osoittaminen on kesken ja STUK varmistaa asian loppuun saattamisen ennen ydinpolttoaineen lataamista.

Keväällä 2020 tehdyssä tiiveyskokeessa TVO ja laitostoimittaja havaitsivat yhden paineistimen varoventtiilin mekaanisessa ohjausventtiilissä vuotoa. Paineistimen varoventtiilejä on yhteensä kolme kappaletta, ja niitä tarvitaan laitosesikön primääripiirin ylipainesuojauksessa. Jokaiseen varoventtiiliin liittyy kaksi mekaanista ohjausventtiiliä, joista toinen on erotettuna. Varoventtiilin luotettava avautuminen ja sulkeutuminen edellyttää mekaanisen ohjausventtiilin luotettavaa toimintaa. Havaitun vuodon selvittämiseksi ohjausventtiili avattiin, jolloin TVO ja laitostoimittaja huomasivat venttiilin karan olleen poikki.

Tapahtuman seurauksena loputkin viisi mekaanista ohjausventtiiliä avattiin. Näistä kahdessa karassa havaittiin säröjä silmämääräisesti. Vaurioituneet osat toimitettiin vaurioiden juurisyyn selvittämistä varten Saksaan Framatome Technical Centeriin tarkempaan tutkimukseen. Epäpuhtauksien aiheuttama pistekorrosio aiheuttaa vedyn muodostumista, joka yhdessä jännityksen kanssa aiheuttaa martensiittisessä ruostumattomassa teräksessä jännityskorroosiota. Tutkimuksissa karan ulkopinnalla havaittiin epäpuhtauksia, kuten rikkiä, kloridia ja fosforia. Karan materiaali on lämpökäsittelyn seurauksena tilassa, joka tiedetään alttiiksi jännityskorroosiolle. Lisäksi karaan kohdistuu venttiilin kokoonpanon seurauksena vetojännitys. Tutkimuksissa todettiin, että vaurioituneessa osassa vaikuttivat kaikki jännityskorroosioon vaadittavat tekijät. Epäpuhtauksien lähdettä ei kuitenkaan ole pystytty luotettavasti määrittämään.

Osat on korvattu vastaavilla uusilla osilla, ja vaaditun puhtaustason ylläpitämiseksi on tehty väliaikaismenettelyitä ydinteknisen käyttöönottovaiheen ajaksi. Viimeisen vuosikolmanneksen aikana ohjausventtiilit toimitettiin Olkiluotoon, testattiin ja asennettiin takaisin paikalleen. Ydinvoimalaitoksen ensimmäisen käyttöjakson aikana venttiilien toimintakuntoa seurataan lisätestausten avulla. Lisäksi laitostoimittaja on käynnistänyt muutostyösuunnittelun, jonka tavoitteena on varmistaa ohjausventtiilien luotettavuus pitkäaikaiskäytössä.

Asiaan liittyen STUK käsitteli ja hyväksyi avoimia vaatimuksia koskevat hakemukset, esimerkiksi poikkeamaraportin ja suunnitelmat koskien käyttöönoton aikaista puhtauden varmistamista. Vuoden loppupuolella laitostoimittaja esitteli suunnitteluhanketta liittyen ohjausventtiilin muutoksiin. TVO tulee toimittamaan asiaa koskevat suunnitelmat vielä STUKille ennen polttoaineen latausta.

Kesällä TVO ilmoitti automaatiokaapeista löytyneistä johtimien eristevaurioista. Eristevaurio voi aiheuttaa oikosulun, jos vaurioitunut kohta koskee automaatiokaapin metalliosiin tai toiseen vaurioituneeseen johtimeen. TVO ja laitostoimittaja tarkastivat kaikkien pääautomaatiojärjestelmien kaapit johtimiin koskematta ongelman laajuuden selvittämiseksi ja korjasivat vaurioituneet johtimet. Tämän lisäksi tärkeiden turvallisuustoimintojen osalta johtimet tarkastettiin siirtämällä niitä kaapin sisällä, jotta johtimien mahdolliset piilossa olevat viat nähtäisiin.

Koska on mahdollista, että viallisia johtimia on jäänyt automaatiokaappeihin, TVO arvioi vaikutukset laitoksen turvallisuuteen, esimerkiksi seismisten tapahtumien aikana, jolloin automaatiokaapit heilahtaisivat, mutta näidenkin osalta vaikutus reaktorisydämen vaurioriskiä oli alustavien arvioiden perusteella pieni. TVO totesi myös, että ennen korjauksia tehtyjen käyttöönottestien aikana viallisten johtimien aiheuttamia oikosulkuja oli tapahtunut vain muutamia. Automaatiojärjestelmäalustojen sisäänrakennettu itsediagnostiikka havaitsee oikosulkuvia ja automaatiojärjestelmät on suunniteltu kestämaan nämä viat. Johtimiin liittyvää asennusohjeistusta on parannettu, jotta uusia vaurioita ei syntyisi.

STUK käsitteli asiaan liittyen TVO:n esittämän johtimien tarkastuslaajuuden ja alustavat analyysit turvallisuusvaikutuksesta. Näihin ei ollut huomautettavaa. Vuoden 2020 lopussa TVO toimitti STUKille lopulliset analyysit, ja niiden tarkastustyö on aloitettu.

Vuonna 2020 STUK käsitteli höyrystimien ja paineistimen valmistuksen aikaista lämpökäsittelyä koskevan poikkeamaraportin. Poikkeamaraportissa käsiteltiin höyrystimien ja paineistimen tehdasvalmistuksen aikana paikallisessa lämpökäsittelyssä ilmenneitä lämpötilojen ylityksiä ja alituksia. Poikkeama havaittiin valmistajan uuden induktioon perustuvan lämpökäsittelymenetelmän kehitystyön yhteydessä. TVO:n arvion mukaan lämpökäsittelypoikkeama on arvioitu konservatiivisesti, eikä poikkeamalla ole vaikutusta Olkiluoto 3:n höyrystimien ja paineistimen turvalliseen käyttöön. STUK hyväksyi poikkeaman vaatimuksilla, jotka liittyivät höyrystimien ja paineistimen nopean murtuman analyysien tarkentamiseen. Valmistajan toimittamia höyrystimiä on asennettu myös ranskalaisille käyville ydinvoimalaitosyksiköille ja laitostoimittaja jatkaa tutkimuksia myöstöhehkutuksen lämpötilavaikutuksista. Jatkotutkimusten tulokset ovat tärkeitä myös Olkiluoto 3:n höyrystimien ja paineistimen käytön kannalta. STUK edellytti poikkeamaraportin hyväksymisen yhteydessä TVO:ta myös seuraamaan, arvioimaan ja hyödyntämään

jatkotutkimushankkeita. TVO toimitti vuoden 2020 loppupuolella STUKille tätä koskevan jatkotutkimusohjelman, mutta asian käsittely on STUKissa vielä kesken. Ohjelman seuranta jatkuu, mutta asia ei ole polttoainelatauksen esteenä.

Vuonna 2020 STUK käsitteli materiaalivalmistaja Aubert & Duvalin toiminnassa esiin tulleet poikkeamat ja selvitykset niiden vaikutuksista Olkiluoto 3:een liittyviin materiaalitoimituksiin. Valmistajan epäilyttävä toiminta on saanut laajaa kansainvälistä huomiota, koska se on johtanut vakavaan helikopterionnettomuuteen. Laitostoimittaja on tehnyt valmistajan toiminnasta laajat selvitykset. TVO on arvioinut valmistajan Olkiluoto 3:n toimituksia laitostoimittajan selvitysten ja omien tarkastuskäyntiensä perusteella yksityiskohtaisesti. TVO:n johtopäätöksenä on, ettei poikkeamilla ole vaikutusta Olkiluoto 3:n komponenttien turvallisuuteen ja käytettävyyteen. STUK arvioi selvitykset ja hyväksyi ne vuoden 2020 lopussa. Päätöksessä STUK edellytti, että TVO:n tulee kuitenkin valvoa ko. materiaaleista valmistettuja komponentteja kunnonvalvontamenettelyjen mukaisesti.

2.3.3 Käyttöönoton valvonta

Koekäytön tarkoituksena on varmistaa, että laitoksen järjestelmät, rakenteet ja laitteet toimivat kuten suunniteltu, ja että asennus on onnistunut. Koekäyttö alkoi Olkiluoto 3 -yksiköllä laajassa mittakaavassa jo vuonna 2016, jolloin testattiin enimmäkseen yksittäisiä laitteita ja järjestelmiä. Vuonna 2018 laitoksella tehtiin ns. kuumakokeet, joissa pääkiertopumppujen avulla reaktorilaitoksen ja turbiinilaitoksen järjestelmät lämmitetään oikeaan käyttölämpötilaan ja -paineeseen. STUK tarkasti kuumakokeiden aikana kokeiden suoritukseen liittyviä seikkoja, kuten käyttöönottoiminnan hallinnointia valvomossa, suoritettavien kokeiden aloitusedellytysten täyttymistä, henkilöstön perehdytystä ja kokeisiin liittyviä työlupakäytäntöjä. Osana tarkastusta STUK valvoi merkittävimpien kokeiden suorittamista.

STUK oli aikaisemmin hyväksynyt kuumakokeiden tulokset muilta osin, mutta reaktorin sisäosien värähtelymittausten lopulliset tulokset toimitettiin vasta 2020. Tuloksilla on iso merkitys, koska reaktorin sisäosissa oli uudenlainen rakenne vanhoihin reaktoreihin verrattuna, kuten reaktorin iso koko ja raskaan heijastimen suunnittelu. STUK hyväksyi päivitetyn tulokset. Joitain kokeita on siirretty tai ne suoritetaan uudestaan ydinteknisen koekäytön aikana.

Isoin avoin asia kuumakokeissa liittyi reaktorin jäähdytyspiiriin kuuluvan paineistimen yhdyslinjan ennakoitua suurempaan värähtelyyn. Paineistimen yhdyslinjan värähtelyn perussyitä on selvitetty laajamittaisesti. Värähtelyt johtuvat todennäköisesti primääripiirin turbulენტtisten virtausten aiheuttamista herätteistä, jotka ovat lähellä paineistimen yhdyslinjan rakenteellisia ominaistuuksia. Värähtelyjen vaimentamiseksi paineistimen yhdyslinjaan asennettiin viskoosivaimentimet. Asennustyöt saatiin päätökseen vuoden 2020 aikana. Värähtelytasojen todentaminen jatkuu vielä ydinpolttoaineen lataamisen jälkeen ennen ensimmäistä kriittisyyttä tehtävien kuumakokeiden yhteydessä, jolloin yhdyslinjan värähtelytasoja mitataan laitoksen eri käyttötiloissa.

STUK käsitteli paineistimen yhdyslinjan avoimiin vaatimuksiin liittyviä hakemuksia. Käsittelyn yhteydessä STUK edellytti selvitystä lujuusanalyysien lähtöoletuksiin liittyen.

TVO:n on toimitettava asiaa koskeva selvitys sekä tarvittavat analyysipäivitykset STUKille ennen ydinpolttoaineen latausta.

Vaikka laitoksen järjestelmien yhteistoimintakokeet oli tehty jo vuonna 2018, merkittävä määrä yksittäisten järjestelmien koekäyttöä tehtiin vielä vuonna 2020. Kaikkia laitoksen järjestelmiä ei tarvittu kuumakokeissa, ja osa näiden järjestelmien kokeista oli siirretty suoritettavaksi kuumakokeiden jälkeen. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi jätteen käsittelyyn liittyvät erillisjärjestelmät, osa ilmastointijärjestelmistä ja varavoimadieselit. Myös aiemmin testattuihin järjestelmiin tehdyt muutokset testattiin uudestaan.

Vuonna 2020 jatkettiin järjestelmien, laitteiden ja rakennusten käyttöönottotarkastuksia niiden käyttövalmiuden toteamiseksi. STUK arvioi järjestelmien ja laitteiden käyttövalmiutta käyttöönottotarkastusten yhteydessä. Käyttöänoton aikana laitteet huolletaan käyttökunnon varmistamiseksi ja tarpeellisten huoltotoimenpiteiden toteutuksen arvioimiseksi. STUK tarkasti turvallisuudelle tärkeimpien laitteiden huoltojen toteutusta vuoden 2020 aikana.

STUK tarkasti vuoden aikana useita koeohjelmiin tulleita muutoksia. Osa muutoksista oli tehty muilta EPR-yksiköiltä saatujen kokemusten perusteella, mutta suurin osa muutoksista oli päivityksiä, jossa koeohjelma korjattiin vastaamaan toteutunutta testiä. Tarkastuksessaan STUK kiinnittää huomioita etenkin siihen, että kaikki turvallisuuden kannalta merkittävät toiminnot testataan, ja että kokeille valitut hyväksymiskriteerit ovat asianmukaiset. Koeohjelmat ovat olleet hyvälaatuisia, ja STUK on hyväksynyt lähes kaikki koeohjelmat ilman vaatimuksia. Koeikäytön tulokset raportteja toimitettiin STUKiin koko vuoden ajan. Tulokset raportit ovat olleet pääosin kattavia, eikä STUKilla ole ollut niihin huomautettavaa.

2.3.4 Käyttöön valmistautumisen valvonta

Laitoksen turvallisen käytön edellytys on laitoksen teknisen valmiuden lisäksi organisaation valmius käyttää laitosta turvallisesti. Tähän kuuluu esimerkiksi se, että organisaatiolla on riittävät resurssit, tarvittava osaaminen ja pätevyydet, toiminta on ohjeistettua, ja järjestelyt ja menettelyt erityyppisten asioiden hoitamiseen ovat olemassa (kuten valmiusjärjestelyt, turvajärjestelyt, ydinmateriaalivalvonta ja kunnossapitotoiminta). STUK teki useita tarkastuksia laitostyöyksikön käyttöön valmistautumiseen liittyen. STUK tarkasti esimerkiksi turvajärjestelyjä, varaosien hallintaa, valmiustoimintaa, resurssisuunnittelua, laitoksen käyttöohjeiston ja vakavien onnettomuuksien hallintaan liittyvien ohjeiden valmiutta sekä johtamisjärjestelmän ja valvomon valmiutta. Silloin kun tarkastettava toiminta koski koko TVO:ta ja kaikkia laitostyöyksiköitä tarkastus sisältyi käyvien laitostyöyksiköiden käytön tarkastusohjelmaan. Vuoden 2020 tarkastusohjelman mukaisten tarkastusten yhteenvedot on esitetty liitteessä 4. Tarkastuksissa ja muussa valvonnassaan STUK kiinnitti huomiota valvomotoiminnan menettelyjen selkeyttämiseen, ohjeiden noudattamiseen, työluopakäytäntöjen toimivuuteen ja organisaatioiden välisen vastuunjaon selkeyteen.

Keväällä 2020 STUK valvoi edellyttämäänsä valvomokokonaisuuden toimivuuden lisäosoituksia koulutussimulaattorilla. Lisäosoituksilla TVO haki täydentävää näyttöä siitä, että valvomokokonaisuus tukee laitoksen turvallista käyttöä. Valvomokokonaisuus muodostuu ohjaajien osaamisesta ja toimintatavoista, laitoksen käyttöohjeista häiriö- ja hätätilanneohjeet mukaan lukien, valvomoiden käyttöliittymistä sekä itse fyysisestä valvomoympäristöstä.

Lisäosoitukset päättyivät toukokuussa ja tätä koskevan raportin käsittely saatiin viimeisteltyä STUKissa syksyllä, eikä STUKilla ollut asiaan huomautettavaa.

Ydinenergilain (990/1987) 7 i §:n 2 momentin mukaan *ydinlaitoksen ohjaajana laitoksen valvomossa saa toimia vain Säteilyturvakeskuksen tehtävään hyväksymä henkilö*. STUK hyväksyi ensimmäiset Olkiluoto 3:n ohjaajat TVO:n hakemusten mukaisesti jo vuoden 2018 lopussa. Ensimmäiset hyväksynnät olivat kuitenkin voimassa enimmillään kaksi vuotta. Tästä syystä vuoden 2020 loppupuolella STUK valvoi lisenssien päivitystä ja hyväksyi niihin liittyvät hakemukset.

STUKin valvonnan perusteella ei ole tullut esiin erityisiä puutteita TVO:n osaamisen tai resurssien osalta. Olkiluoto 3:lla on uusia henkilöitä erityisesti kunnossapito- ja käyttötehtävissä. Heidän osaltaan on vielä koulutus ja työssäoppiminen kesken. TVO on kuitenkin tehnyt toimenpiteitä kuten palkannut konsultteja ja järjestänyt tekniikkayksikön henkilöitä tukemaan uusia henkilöitä.

STUK on seurannut TVO:n varautumista COVID-19-pandemiaan ja arvioinut TVO:n toimintamahdollisuuksia laitostyömaalla. Valvonnassa ei ole ilmennyt huolestuttavia asioita esimerkiksi ulkomaisen työvoiman osalta.

Olkiluoto 3:n johtamisjärjestelmä on osa TVO:n johtamisjärjestelmää. Syksyn tarkastuksessa johtamisjärjestelmän todettiin olevan muutamien laitostilan hallintaa koskevien ohjeiden osalta kesken ja kouluttamatta. Näiden valmius tullaan käymään läpi alkuvuonna 2021 järjestettävässä katselmoinnissa, jotta voidaan varmistua TVO:n valmiudesta ydinpolttoaineen latauksen aloittamiseksi.

Olkiluoto 3:lla on tehty edelleen organisaatiomuutoksia, joiden tarkoituksena on vahvistaa TVO:n roolia laitoksella laitostoimittajan sijaan. TVO ja laitostoimittaja ovat tehneet ns. yhteisorganisaatioita, joiden avulla TVO pystyy osallistumaan paremmin laitoksen viimeistelyyn ja käyttöönnottoon.

Olkiluoto 3:n valvomon valmiuden tarkastuksessa käytiin perusteellisesti läpi käyttöhenkilöstön toimintatapoja latausvalmiuteen nähden. STUK haastatteli etänä ja teki verkkokyselyn operaattoreille ja käyttömiehille. Tarkastuksen perusteella voidaan todeta, että turvallisuuskulttuuri TVO:n toiminnassa vaikuttaa olevan hyvällä tasolla.

2.3.5 Ydinmateriaalien valvonta

STUK myönsi TVO:lle kolme ydinmateriaaleja koskevaa lupaa Olkiluoto 3 -laitosyksikölle (liite 7). TVO toimitti joulukuussa Euroopan komissiolle Olkiluoto 3 -laitosyksiköstä päivitetty tekniset perustiedot (BTC). TVO toimitti vastuullaan olevat Olkiluoto 3:a koskevat ydinmateriaalivalvonnan raportit ja ilmoitukset ajallaan, ja ne vastasivat tarkastuksilla tehtyjä havaintoja.

STUK teki vuonna 2020 Olkiluoto 3:lle yhteensä kaksi ydinmateriaaleja koskevaa tarkastusta. Tarkastuksilla ei todettu huomautettavaa. STUKin valvonnan ja tarkastusten perusteella TVO täytti Olkiluoto 3:lla vuonna 2020 ydinmateriaalivalvonnan velvoitteet.

2.4 Hanhikivi I

Vuonna 2020 STUKilla ei vielä ollut kokonaisuudessa käytössään Fennovoiman Hanhikiven ydinvoimalaitoksen laitos- ja järjestelmäsuunnittelusta kattavia tietoja laitoksen suunnittelun ja tehtyjen analyysien yksityiskohtaiseen arvioimiseen ja turvallisuusarvion laatimiseen.

STUK teki laitoshankkeen periaatepäätöstä varten alustavan turvallisuusarvion vuonna 2014. Alustavan turvallisuusarvion AES-2006-laitosvaihtoehdon soveltuvuuden arvioinnissa STUK esitti, että AES-2006-laitosvaihtoehto on mahdollista saada suunnittelumuutoksin sekä lisäanalyysin ja kelpoistuksen avulla täyttämään suomalaiset ydin- ja säteilyturvallisuusvaatimukset. Rakentamislupaprosessin aikana laitostoimittaja on jatkanut laitoksen perussuunnittelun muuttamista, jotta se tulee täyttämään suomalaiset turvallisuusvaatimukset. Perussuunnittelun muutosten toteuttamiseksi laitoksen suunnittelijat tarvitsevat kehittyneitä suunnittelujärjestelmiä, jolla hallitaan laitokselle ja organisaatioille asetettuja vaatimuksia ja ylläpidetään suunnittelun eheyttä muun muassa konfiguraation hallinnan eli teknisen kokoonpanon hallinnan menettelyin ja työkaluin.

Keskeinen asiakirja laitoksen turvallisuusperustelun käsittelylle rakentamislupavaiheessa on laitoksen alustava turvallisuusseloste (PSAR). Turvallisuusselosteen laatimiseksi laitostoimittaja ja pääsuunnittelija ovat muodostaneet projektin (PSAR Localisation Project, PLP) laatimaan selosteen, joka täyttäisi suomalaiset vaatimukset. PLP-projektiin on hankittu ydin- ja säteilyturvallisuusosaamista laajasti Venäjältä, Suomesta ja muista Euroopan maista. Kaikkiaan tarkoituksena on lähettää turvallisuusseloste STUKille 15 toimituserässä. STUKille tähän mennessä toimitetut selosteen osat perustuvat laitoksen perussuunnittelun ensimmäiseen vaiheeseen eivätkä ne ole kaikilta osin täyttäneet sitä kypsyydestä, jota PSAR:lta suomalaisten vaatimusten mukaan rakentamislupavaiheessa edellytetään. Turvallisuusselosteen osat tulevatkin vielä päivittymään ja täydentymään myöhemmin vaiheessa 2. STUK on antanut kaikista käsittelemistään toimituseristä selvityspyynnöt.

Fennovoima toimitti PLP-projektin tuottaman alustavan turvallisuusselosteen ensimmäisen vaiheen ensimmäisen toimituserän STUKille joulukuun 2019 alussa, ja vuoden 2020 aikana Fennovoima on toimittanut toimituserät 2, 3, 4, 5 sekä 11. Fennovoiman suunnitelmissa on täydentää alustavaa turvallisuusselostetta STUKin antaman palautteen perusteella ja suunnittelun kehittyessä vaiheessa 2 vuonna 2021.

Fennovoima toimitti toimituserässä 2 huhtikuussa STUKille alustavan turvallisuusselosteen laitospaikkaa ja turvallisuusluokitusta kuvaavat luvut. Tarkastuksen perusteella STUK teki selvityspyynnön heinäkuussa. Laitospaikkaa koskevassa selvityspyynnössä keskeiset täydennystarpeet liittyvät turvajärjestelyjen ja suojavyöhykkeen kuvauksiin alustavassa turvallisuusselosteessa. Myös kuvausta voimalaitoksen vesiympäristöstä, sen eliöstöstä sekä lauhdevesien ja ilmastomuutoksen aiheuttaman veden lämpenemisen merkityksestä on tarkennettava. Laitospaikan kallioperään liittyen STUK esitti vaatimuksen kalliiohkojen liikkeiden monitorointiohjelmasta ja toimenpiderajojen esittämisestä mahdollisille liikkeille.

Turvallisuusluokitusta koskevassa selvityspyynnössä edellytettiin, että laitos on kyettävä saattamaan määräyksen STUK Y/1/2018 määrittämään hallittuun tilaan turvallisuusluokan 2 järjestelmin ja turvallisuusluokan 3 järjestelmillä määräyksen em. määräyksen määrittämään turvalliseen tilaan.

Toisen vuosikolmanneksen aikana Fennovoima toimitti STUKille alustavan turvallisuusselosteen kolmannen toimituserän. Kolmas toimituserä sisälsi reaktorin jälkilämmön siirtoa toteuttavien järjestelmien kuvauksia. Jälkilämmönpoistojärjestelmiä koskevan luvun käsittelyn perusteella tehtiin selvityspyyntö lokakuussa. Toimitetun aineiston kypsyysaste ei vielä ollut rakentamislupavaiheeseen riittävällä tasolla ja suomalaisten vaatimusten täyttymistä ei voitu vielä kaikilta osin todentaa.

Fennovoima toimitti lokakuussa STUKille hyväksyttäväksi seitsemän erilaisuusperiaatteen toteuttavia turvallisuusjärjestelmiä koskevaa lukua (toimituserä 4). Erilaisuusperiaatteen toteuttavia turvallisuusjärjestelmiä koskevien lukujen käsittely oli vuoden lopussa käynnissä. STUK ei vielä voi toimitetun aineiston perustella arvioida muun muassa sisäisten ja ulkoisten uhkien huomioinnin riittävyttä laitossuunnittelussa.

Lokakuussa toimitettiin myös alustavan turvallisuusselosteen laitoksen ydinjätteiden käsittelyä ja järjestelmiä koskevat osat (toimituserä 11). Joulukuun loppupuolella Fennovoima toimitti alustavan turvaselosteen osia viemärijärjestelmistä ja turbiinilaitoksen järjestelmistä sekä käyttötoimintaa ja turvallisuusteknisiä käyttöehtoja käsittelevät osat (toimituserä 5). Näiden toimituserien käsittely oli vuoden lopussa käynnissä.

Fennovoiman kanssa jatkettiin keskustelua rakentamislupahakemukseen liittyvien suunnitelmien vaiheittaisesta toimittamisesta ja eri vaiheiden tavoitteista paremman kokonaiskuvan muodostamiseksi. Toistaiseksi rakentamislupa-aineiston vaiheittainen käsittely on ollut STUKille haastavaa, koska toimitetut aineistopaketit eivät aina muodosta selkeää, itsenäistä kokonaisuutta edeten periaatteista yksityiskohtiin. STUK on myös korostanut Fennovoimalle STUKin aiempien vaatimusten oikea-aikaista ja riittävää huomiointia laitoksen suunnittelussa – STUKin vaatimusten ja valtioneuvoston periaatepäätösvaiheen havaintojen perusteella tehtävät toimenpiteet ovat edistyneet STUKin tarkastuksen ja turvallisuusarvioinnin näkökulmasta hitaasti. Konfiguraation- eli teknisen kokoonpanon hallinnassa on projektissa myös yhä haasteita, joka on näkynyt STUKille tarpeena tarkastaa muun muassa eri suunnittelualojen välisten lähtö- ja tulostietojen oikeellisuutta.

Vuonna 2020 STUK jatkoi Fennovoiman ja muiden hankkeen toteuttamiseen osallistuvien organisaatioiden johtamisjärjestelmien ja toiminnan arviointia tarkastuksin 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 vuonna 2020 STUK teki tarkastusohjelmansa mukaisesti kahdeksan tarkastusta. Tarkastusten tuloksia STUK käyttää tehdessään turvallisuusarvion ja lausunnon rakentamislupahakemuksesta.

Yhteenvedot vuonna 2020 tehdyistä rakentamisluvan käsittelyyn liittyvän tarkastusohjelman tarkastuksista on esitetty liitteessä 5.

2.4.1 Johtamisjärjestelmät, laadunhallinta ja turvallisuuskulttuuri

Fennovoima organisoitui uudelleen keväällä 2019 ja on tällä hetkellä kehittämässä uusien johtamisperiaatteidensa mukaisia menettelytapoja. STUK seurasi toiminnan kehittämistä rakentamisluvan käsittelyyn liittyvän tarkastusohjelman tarkastuksissa. Fennovoiman uuden organisaation ydinprosessien kuvaaminen johtamisjärjestelmään aloitettiin

uudelleenorganisoinnin yhteydessä vuonna 2019, ja työ jatkui vuonna 2020. STUK seurasi työn etenemistä aihekohtaisissa kokouksissa sekä johtamisen ja tarkastusmenettelyjen tarkastuksissa. Fennovoima on kehittänyt johtamisjärjestelmäänsä, ja suurin osa ylimmän tason prosesseista on nyt kuvattu. Fennovoima pyrkii uudessa toiminnassaan jakamaan vastuut selkeämmin kuin ennen.

2.4.2 Laitospaikka ja tekniikka

Fennovoima on vuoden 2020 aikana jatkanut maaperätutkimusten tulosten arviointia sekä koostanut niistä yhteenvetoraportteja. STUKin maaperätutkimusten turvallisuusarvioinnissa avoimia kysymyksiä ovat olleet muun muassa laitosalueen rikkonaisuusvyöhykkeiden huomioiminen turvallisuuden kannalta merkittävien rakennusten perustuksien suunnitteluperusteiden ja kunnonvalvonnan määrittämisessä.

Syksyllä Fennovoima esitteli STUKille alustavasti kokouksessa perustuksien suunnitteluperusteiden perusteluun tähtääviä maaperätutkimusraportteja sekä laitoksen sijoittelua laitospaikalle. STUK on alustavasti kommentoinut raportteja ja odottaa niiden virallista toimitusta. STUK on käyttänyt tulosten arvioinnissa apuna Turun yliopiston geologien asiantuntemusta.

STUK käsitteli mekaanisiin laitteisiin ja valmistustekniikkaan liittyvissä kokouksissa Fennovoiman ja laitostoimittajan kanssa muun muassa venäläisten suunnittelu- ja valmistusstandardien muutoksia sekä tulevien asiakirjatoimitusten sisältöä ja tilannetta. Vuoden 2020 aikana STUK käsittelyyn toimitettiin ns. pitkän valmistusajan laiteiden (LLI, Long Lead Items) osalta reaktoripainesäiliön tarkastettavuuteen liittyvä raportti, jonka STUK hyväksyi. Myös vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaan liittyvän ns. sydänsiepparin vaatimusmäärittelyt toimitettiin myös STUKin käsittelyyn, ja niiden käsittely on aikataulutettu valmistuvan alkuvuodesta 2021.

STUKin ja Fennovoiman mekaniikan ja valmistustekniikan asiantuntijat ovat keskustelleet kokouksissa YVL-ohjeiden päivittyneistä vaatimuksista, jotka liittyvät hitsaus- ja NDT-menetelmiin, henkilöiden päteväntöihin, rikkovan aineenkoetuksen laboratorioiden raportointivaatimuksiin, pääkiertopumpun takeiden ja pinnoitushitsausten uusiin päteväntöihin sekä teräsrakenteiden liitännöistä betonirakenteisiin.

Laitostoimittaja on valinnut Framatomen turvallisuusluokiteltujen pääautomaatiojärjestelmien toimittajaksi. Automaatiojärjestelmien luvitusta ja sen vaiheistusta on esitelty STUKille kokouksissa. Framatomen suunnittelu- ja toimituslaajuudesta ei ole vielä toimitettu STUKille tietoa.

Fennovoima on edennyt laitospaikan säämittausjärjestelmien käyttöönotossa. Säädatan keruu laitospaikalta on voitu aloittaa. Seuraavassa vaiheessa Fennovoima rakentaa yhteyden säämittausjärjestelmästä Ilmatieteen laitokselle. Myös ympäristön kiinteästi asennettavan säteilyn annosnopeusmittausasemien hankinta on edennyt.

STUK on aihekohtaisissa kokouksissa, aineistotoimitusten tarkastuksessa sekä RKT-tarkastuksissaan korostanut, että ydinvoimalaitosyksikön käytönaikaisiin säteilyannoksiin voidaan vaikuttaa merkittävästi sekä materiaalivalinnoilla että laitoksen layout-suunnittelulla, joten järjestelmäsuunnittelun alkuvaiheen ratkaisuilla on suuri merkitys.

Turvallisuuteen liittyvien inhimillisten tekijöiden hallinnan osalta Fennovoima on selvittänyt toimitusketjun käytäntöjä auditoimalla asiasta vastaavan toimittajan. Auditin perusteella turvallisuuteen liittyvä inhimillisten tekijöiden hallinta ei sellaisenaan ole vielä STUKin vaatimusten edellyttämällä tasolla.

2.4.3 Turvajärjestelyt

Hanhikivi 1 -laitoksen ja sen toimintaympäristön turvajärjestelyistä ei ole vielä esitetty STUKille suunnitelmia.

STUK hyväksyi helmikuussa Fennovoiman hakemuksen turvallisuusluokiteltujen viranomaisasiakirjojen (TL III ja TL IV) käsittelyyn ja säilytykseen kyseessä olevaan tarkoitukseen osoitetussa erityistilassa Salmisaassa.

2.4.4 Ydinjätehuolto

STUK arvioi käytetyn polttoaineen välivaraston turvallisuuden kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa Fennovoima toimitti STUKille käytetyn polttoaineen välivaraston suunnitelmien luonnokset osana ydinvoimalaitoksen rakentamislupa-aineistoa. STUK käsitteli aineiston ja toimitti Fennovoimalle tiedon rakentamislupavaiheessa tarvittavista täydennyksistä vuodenvaihteessa 2018–2019. Rakentamisluvan myöntämisen jälkeisessä toisessa vaiheessa Fennovoima toimittaa STUKille yksityiskohtaisen, välivaraston järjestelmiä kuvaavan suunnitteluaineiston. Fennovoima voi aloittaa varaston rakentamisen vasta, kun STUK on hyväksynyt suunnitteluaineiston. Fennovoima toimittaa STUKille rakentamislupavaiheessa tämän lisäksi selvityksiä mm. ydinjätehuoltostrategiasta, välivaraston rakennettavuudesta ja paikkauskimuksista.

2.4.5 Ydinmateriaalivalvonta

Fennovoima toimitti vastuullaan olleet ydinmateriaalivalvonnan raportit ja ilmoitukset ajallaan. Projektin tässä vaiheessa ydinmateriaalivalvonnan veloitteet liittyvät luvanvaraisen tietoaineiston maahantuontiin, vastaanottoon, käsittelyyn luovuttamiseen ja vientiin. Fennovoiman ja laitostoimittaja Rosatomin alihankkijoiden on myös hankittava vaadittavat luvat tietoaineistojen käsittelyyn.

Fennovoima haki vuonna 2020 hyväksyntää ydinmateriaalivalvonnan käsikirjalle ja ydinmateriaalivalvonnasta vastaavalle henkilölle. Nämä asiat ovat vielä STUKin käsittelyssä.

2.5 Tutkimusreaktori

STUK antoi Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n vuoden 2017 kesäkuussa valtioneuvostolle jättämästä käyttöluvapäähakemuksesta lausunnon TEMille 2.4.2019. STUKin arvion mukaan VTT täyttää ydinenergialain (990/1987) vaatimukset tutkimusreaktorin pysyvän sammutustilan osalta. Käytöstäpoistovaiheen turvallisuus on myös osoitettu riittävällä tavalla luvan myöntämistä varten, mutta tutkimusreaktorin purkuvaihetta koskevia yksityiskohtaisia suunnitelmia on vielä tarkennettava ennen reaktorin purkamisen aloittamista. VTT:n on mm. toimitettava lopullinen käytöstäpoistovaihetta koskeva turvallisuusseloste STUKille hyväksyttäväksi ennen purkuvaiheen aloittamista. STUKin arvion mukaan VTT:n suunnitelmat käytöstäpoiston ydinjätehuollon osalta eivät olleet riittävän valmiita ja yksityiskohtaisia varmistamaan syntyvien ydinjätteiden turvallista ja sujuvaa käsittelyä sekä varastointia ja loppusijoitusta. Lisäksi tutkimusreaktorin turvajärjestelyjä on kehitettävä muuttuvia tarpeita, olosuhteita sekä uhka-arvioita vastaaviksi. Tämänhetkisen tiedon mukaan VTT:n käyttöluvapäähakemuksen käsittely jatkuu valtioneuvostossa vuonna 2021.

VTT toimitti kesäkuussa 2020 tutkimusreaktoria koskevan jätehuoltokaavion ja syyskuussa 2020 ydinjätehuollon suunnitelman TEMille, joka pyysi asiakirjoista lausunnon STUKilta. Jätehuoltokaaviosta STUK totesi, että VTT:n ja Fortumin keväällä 2020 solmima ydinjätehuoltoa ja reaktorin purkamista koskeva sopimus on vähentänyt merkittävästi VTT:n taloudelliseen varautumiseen aikaisemmin liittyneitä riskejä. Lisäksi varautumissuunnitelmassa oli huomioitu käytetyn polttoaineen osalta sekä Yhdysvaltoihin palauttaminen että mahdollinen väliarastointi Loviisan voimalaitoksella. Ydinjätehuoltokaaviossa kustannusten ajoittumiseen liittyi edelleen epävarmuutta, koska käytetyn ydinpolttoaineen Yhdysvaltoihin palauttamisen aikataulu ei ollut tiedossa. STUK piti kuitenkin VTT:n esittämiä kustannus- ja hintatietoja hyväksyttävänä.

Ydinjätehuollon suunnitelmasta STUK totesi, että VTT on edennyt ydinjätehuollon toimenpiteiden suunnittelussa merkittävästi. VTT:n ja Fortumin solmima käytöstäpoiston toteutusta ja ydinjätehuollon järjestämistä koskeva sopimus pienensi merkittävästi ydinjätehuollon toimenpiteiden toteutukseen ja aikatauluihin liittyneitä epävarmuuksia. Ydinjätehuollon suunnitelman mukaan FiR 1 -tutkimusreaktorin purkaminen alkaa syksyllä 2022 ja saadaan päätökseen vuoden 2023 loppuun mennessä. VTT esitti ydinjätehuollon ohjelmassa kaksi käytetyn ydinpolttoaineen huoltovaihtoehtoa; palauttamisen Yhdysvaltoihin sekä väliarastoinnin Loviisan voimalaitoksella. STUK totesi lausunnossaan, että käytetyn ydinpolttoaineen Yhdysvaltoihin palauttamisen ajankohta ei ole enää yhtä kriittinen laitoksen purkamisen aloittamisen kannalta, sillä VTT:n ja Fortumin väliseen sopimukseen sisältyy mahdollisuus varastoida FiR 1 -tutkimusreaktorin käytetty ydinpolttoaine Loviisan voimalaitoksella.

Tutkimusreaktorilla on jatkettu käytön tarkastusohjelman mukaisia tarkastuksia. Tarkastustoiminta jatkuu nykyisessä laajuudessa, kunnes tutkimusreaktorin purkaminen alkaa. Purkuvaihetta varten STUK on laatinut erillisen valvontasuunnitelman. Lisäksi STUK on saattanut päätökseen käytetyn ydinpolttoaineen Yhdysvaltoihin kuljettamisen mahdollistavien lupien käsittelyn ja kuljetuksen suunnitteluun liittyvien asiakirjojen

tarkastukset. Tutkimusreaktorin käytetyn ydinpolttoaineen kuljetus Yhdysvaltoihin toteutui joulukuun lopulla 2020.

Ydinmateriaalivalvonnassa VTT:n tutkimusreaktorin materiaalitasealue käsittää Otakaari 3:n rakennuksessa olevat ydinmateriaalit ja niihin liittyvän toiminnan. VTT:n valvontasopimuksen lisäpöytäkirjan mukaiseen laitosalueeseen kuuluvat sekä tutkimusreaktorin että ydinturvallisuustalon materiaalitasealueiden rakennukset. STUK teki VTT:lle vuonna 2020 yhden ydinmateriaalivalvonnan tarkastuksen, joka kohdistui tutkimusreaktorin materiaalitasealueelle. STUKin valvonnan ja tarkastusten tulosten perusteella VTT on täyttänyt vuonna 2020 ydinmateriaalivalvonnan velvoitteet.

2.6 Käytetyn ydinpolttoaineen kapselointi- ja loppusijoituslaitos

Vuoden 2020 aikana Posiva jatkoi ydinlaitosten rakentamista. Loppusijoituslaitoksessa jatkettiin keskustunnelin, kuilujen ja kapselin vastaanottotilan louhintaa. Kapselointilaitoksen rakentaminen eteni ja ensimmäisiä turvallisuusluokiteltuja rakenteita valmistui vuoden aikana.

Ydinpolttoaineen kapselointi- ja loppusijoituksen rakentamisvaiheen valvonta kohdistuu ydinjätelaitoksen ja sen turvallisuusluokiteltujen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden suunnitteluun, valmistukseen, rakentamiseen ja asentamiseen sekä pitkäaikaisturvallisuuden osoittamiseen. Myöhemmässä vaiheessa valvonta kohdistuu myös käyttöönottoon, jossa STUK valvoo Posivan toimintaa käyttöönoton aikana, tarkastaa koekäytön suunnitelmia ja tuloksia sekä tekee käyttöönottotarkastuksia laitteille, rakenteille ja järjestelmille.

2.6.1 Loppusijoituslaitoksen rakentaminen

Posiva jatkoi loppusijoituslaitoksen louhinnassa keskustunneleiden louhintaa. Lisäksi vuoden 2020 aikana Posiva louhi kuiluja sekä kapselin vastaanottotilaa. Vuoden 2020 aikana Posiva on toimittanut STUKiin käsittelyyn loppusijoitusalueen keskustunnelin ja loppusijoitustunneleiden kallioteknisiä suunnitelmia. Valmistuneissa tunneleissa STUK suoritti kalliorakentamisen tarkastuksia.

Vuoden 2020 aikana Posivalla on ollut haasteita toimittaa riittävän laadukkaita kallioteknisiä suunnitteluaineistoja. Tästä on esitetty vaatimuksia aineistoja koskevissa STUKin päätöksissä ja Posivalla on meneillään kehitystoimia puutteiden korjaamiseksi.

2.6.2 Kapselointilaitoksen rakentaminen

Posiva aloitti kapselointilaitoksen rakentamisen kesällä 2019. Vuonna 2020 kapselointilaitoksen rakentaminen eteni suunnitelmien mukaisesti. STUKissa oli käsittelyssä kapselointilaitoksen rakennus- ja paloteknisiä aineistoja. Kaikki kapselointilaitoksen rakennustekniset aineistot saatiin tarkastettua vuoden 2020 aikana. Työmaalla tehtävät kapselointilaitoksen rakentamiseen liittyvät tarkastukset siirtyivät tarkastuslaitoksen tehtäväksi.

Vuoden 2020 STUKille toimitettiin käsittelyyn suuri määrä nosto- ja siirtolaitteiden rakennesuunnitelmia. Näiden aineistojen tarkastamiseen käytetään apuna myös tarkastuslaitosta tarkastamisen työkuorman tasaamiseksi.

2.6.3 Rakentamislupavaiheessa esitettyjen vaatimusten ja Posivan kehitystyön seuranta

Rakentamislupakäsittelyn yhteydessä STUK esitti Posivalle vaatimuksia, jotka on huomioitava rakentamisen aikana tai käyttölupahakemukseen mennessä. STUK on seurannut järjestelmällisesti rakentamislupakäsittelyn perusteella annettujen vaatimusten täyttymistä sekä Posivan suunnitelmia vaatimusten täyttämiseksi.

Posiva on huomionnut rakentamislupakäsittelyssä STUKin esittämät vaatimukset järjestelmäsuunnittelussa. Posiva on toimittanut laatimansa aikataulun mukaisesti järjestelmäsuunnittelun asiakirjoja STUKiin tarkastettavaksi. Vuoden 2020 aikana STUKin käsittelyssä on ollut laajasti eri alojen järjestelmäaineistoja: kalliotilojen, teknisten vapautumisesteiden, säteilymittausten, nosto- ja siirtolaitteiden, automaatiojärjestelmien suunnitteluaineistoja.

Posivalla on käynnissä projekteja pitkäaikaisturvallisuuden osoittamiseksi sekä teknisten vapautumisesteiden suunnittelua ja kehitystä varten. STUK on seurannut projektien etenemistä ja niitä on käsitelty Posivan kanssa pidetyissä kokouksissa. Seurannalla STUK varmistaa, että projektisuunnitelmissa ja -ohjelmissa on huomioitu STUKin rakentamislupakäsittelyn yhteydessä esittämät vaatimukset riittävällä tavalla.

2.6.4 Organisaation toiminta ja laadunhallinta

STUK on valvonut Posivan organisaation toimintaa rakentamisen tarkastusohjelman mukaisilla tarkastuksilla. Tarkastuksilla on arvioitu Posivan ydinlaitosten tuotantoon valmistautumista, monitorointiohjelmaa, turvajärjestelyjä, suunnittelutoimintaa, hankintaa ja tuotteiden valvontaa sekä ydinmateriaalivalvontaa. Rakentamisen tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset on käsitelty tarkemmin liitteessä 6.

RTO-ohjelman mukaisilla tarkastuksilla on käsitelty organisaation toimintaa. Henkilöstöressurssien valvonnassa on havaittu, että resurssoinnin menettelyitä on vahvistettu sekä esimerkiksi HFE (Human Factors Engineering) ja säteilymittauksen osaamisalueilla on vahvistettu osaamista

Johtamisjärjestelmän valvonta on tänä vuonna kohdistettu suunnitteluaineistojen tarkastusmenettelyihin Posivalla. Aiemmin Posivalla on ollut haasteita tuottaa laadukkaita kallioteknisiä suunnitteluaineistoja STUKiin. Menettelyitä ja niiden noudattamista on käsitelty muun muassa johtamisjärjestelmän tarkastukseen kuuluvalla hankinnan ja tuotteiden valvonnan tarkastuksella. Tarkastuksella selvisi, että Posivalla on menossa toimenpiteitä, joilla on mahdollista vaikuttaa STUKiin toimitettavan suunnitteluaineiston laatuun.

STUK on jatkanut Posivan auditointitoiminnan valvontaa. COVID-19-tilanteen takia auditointitoiminta on ollut vähäisempää kuin aiempina vuosina, mutta jotain toimintaa on kuitenkin pystytty jatkamaan.

2.6.5 Käyttölupavaiheeseen valmistautuminen

Posiva on toimittanut STUKiin käyttölupahakemusaineistoa ennakolta kommentoitavaksi. Tällä pyritään sujuvoittamaan varsinaisen käyttölupahakemusaineiston käsittelyä. Vuoden 2020 aikana Posiva toimitti STUKiin esikäsittelyyn lopullisen turvallisuusselosteen lukuja, aihekohtaisia raportteja sekä pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuusperustelun raportteja. STUK kokoaa Posivalle aineistoista kommentteja, jotka se voi ottaa huomioon valmistelleessaan varsinaista käyttölupahakemusaineistoa.

2.6.6 Ydinmateriaalivalvonta

STUK toteutti loppusijoituksen ydinmateriaalivalvontaa kansallisen valvontasuunnitelman mukaisesti. STUK tarkasti Posivan ilmoittaman valvontasopimuksen lisäpöytäkirjan mukaisen laitosalueen ja rakennustoimintaa kahdessa ydinmateriaalivalvonnan määräaikaistarkastuksessa.

STUK myönsi Posivalle polttoaine-elementtimallien ja polttoainekanavien maahantuontiluvan ja antoi käyttölupavaiheeseen valmistautumisen yhteydessä Posivalle kommentteja Posivan selvitykseen ydinaseiden leviämisen estämiseksi tarpeellisen valvonnan järjestämisestä.

Posiva on toimittanut vastuullaan olevat ydinmateriaalivalvonnan raportit ja ilmoitukset ajallaan. STUKin valvonnan ja tarkastusten tulosten perusteella Posiva on täyttänyt vuonna 2020 ydinmateriaalivalvonnan veloitteet. STUK suoritti yhden rakentamisen tarkastusohjelman ydinmateriaalivalvonnan tarkastuksen, jota kohdennettiin Posivan valmisteilla olevaan ydinmateriaalikirjanpitoon. Tarkastuksella annettiin 5 vaatimusta, jotka kohdistuivat Posivan tulevaan toimintaan, sillä ydinmateriaalivalvonnan raportointivelvoitteista pääosa kohdistuu Posivalle vasta sitten, kun laitos saa ydinaineita haltuunsa.

STUK tiivistä entisestään IAEA:n ja Euroopan komission kanssa yhteistyötä, jonka tavoitteena on varmistaa, että suunnitelmat kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen kansainvälisen ydinmateriaalivalvonnan järjestämisestä etenevät yhdenmukaisesti laitossuunnittelun kanssa ja täyttävät myös kansalliset vaatimukset. Vuoden 2020 aikana Posivan, Euroopan komission ja IAEA:n kanssa pidettiin 7 teknistä palaveria, 3 teknistä kokousta sekä yksi STUKin ja IAEA:n johtajatason kokous kapselointilaitoksen ja loppusijoituslaitoksen valvontajärjestelyistä. Lähes kaikki kokoukset, johtajien kokousta lukuun ottamatta, suoritettiin videopalaverina. IAEA:n ja komission valvontalaitesuunnitelma kapselointilaitokselle on viimeisiä detaljeja vaille valmistunut ja sisällytetty Posivan laitossuunnitteluun. IAEA ja komissio ovat myös esittäneet loppusijoituslaitoksen valvontalaitesuunnitelmasta luonnoksen, jonka käytännön toteutuksesta vielä keskustellaan. Loppuvuodesta 2020 IAEA:n ydinmateriaalivalvontaosaston johtajia vieraili Olkiluodossa perehtymässä kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen rakenteilla oleviin tiloihin.

Suomen ja Ruotsin loppusijoitusten Safeguards-hankkeita koordinoidaan IAEA:n, Euroopan komission, Ruotsin ja Suomen viranomaisten (SSM ja STUK) ja toiminnanharjoittajien (SKB ja Posiva) välisellä EPGR-foorumilla. EPGR-foorumi kokoontui vuoden aikana kerran.

Loppusijoitettua ydinpolttoainetta ei voi enää tarkastaa tai todentaa millään tunnetulla keinolla. Siksi ydinmateriaalivalvonnan kannalta on tärkeää, että polttoaine todennetaan ennen kapselointia ja loppusijoitusta sekä todentaminen dokumentoidaan sellaisin menetelmin, että ilmoitettujen tietojen oikeellisuudesta ja täydellisyydestä ei jää mitään epäilyksiä.

STUKin projekti loppusijoitettavan käytetyn ydinpolttoaineen todentamismenetelmien ja -laitteistojen kehittämiseksi edistyi hyvin vuoden aikana. Projektissa tutkitaan kahden toisiaan täydentävää menetelmää, (PGET Passive Gamma Emission Tomography) ja PNAR (Passive Neutron Albedo Reactivity), yhdistämistä yhteen modulaariseen laitteistoon. PGETillä tehtiin mittauksia Loviisassa kesäkuussa 2020 ja PNAR-laitteella Olkiluodossa lokakuussa 2020. Mittaukset onnistuivat molempien menetelmien osalta hyvin. PGET-menetelmän osalta kehitys jatkui myös ohjelmistopuolella. Analyysialgoritmin suorituskykyä tutkittiin yhteistyössä Helsingin yliopiston ja VTT:n kanssa. Myös IAEA:n kanssa käynnistyi yhteistyöprojekti.

2.7 Muut toiminnanharjoittajat

Ydinenergian käytön valvonta kohdistuu myös uraanin tuottajiin, pienten ydinmateriaalmäärien ja luvanvaraisten tietoaineistojen haltijoihin sekä ydinmateriaalivalvontaan kuuluvaa ydinpolttoainekierron tutkimustoimintaa toteuttaviin tutkimuslaitoksiin. STUK valvoo, että ydinenergian käyttäjät eli alan toiminnanharjoittajat täyttävät niille asetetut vaatimukset, joista oleellisimpia ovat toiminnanharjoittajien pätevä organisaatio ja ajantasainen sisäinen ohjeisto. STUK hyväksyy hakemusten mukaisesti vastuulliset johtajat tai varahenkilöt tehtäviinsä.

Uraanin tuottajista STUK tarkasti Kokkolan sekä Harjavallan metallitehtaiden ja Sastamalan rikastamon toimittamat raportit ja ilmoitukset. Näiden toiminnanharjoittajien vastuuhenkilöt säilyivät ennallaan eikä toiminnassa ollut merkittäviä muutoksia. Kokkolassa Freeport Cobalt Oy:n omistajuus siirtyi vuoden 2019 lopulla Umicore Oy:lle, joten STUK tarkasti vuonna 2020 uuden toiminnanharjoittajan ydinmateriaalikäsikirjan ja teki tarkastuksen Kokkolaan. Samassa yhteydessä tarkastettiin Boliden Kokkola Oy:n sinkkitehtaan kuparisakkaan rikastuvan uraanin valvonta- ja raportointimenettelyt.

Kaikki toiminnanharjoittajat toimittivat niiltä vaaditut ydinmateriaalivalvonnan raportit ja ilmoitukset. Komissio siirsi ja sittemmin peruutti omia ydinaineisiin ja materiaalitasealueisiin kohdistuvia tarkastuksiaan koronaviruksen aiheuttamien matkustusrajoitusten takia. Näistä komissiolle raportoivista toiminnanharjoittajista STUK tarkasti Helsingin yliopiston ydinmateriaali-inventaarin etätarkastuksena vain yhden toiminnanharjoittajan edustajan ollessa paikan päällä laboratoriossa. Tarkastuksen tuloksena tarkennettiin pienten ydinaine-erien raportointikäytäntöjä. Vuonna 2020 Jyväskylän yliopisto (JYFL) haki uudelle vastuulliselle johtajalle hyväksyntää. STUK haastatteli kandidaatin videoyhteydellä ennen ehdokkaan hyväksymistä. IAEA ja komissio tarkastivat lokakuussa yhdessä STUKin ydinmateriaalivalvontatoimiston kanssa STUKin omaan toimintaan liittyvän ydinmateriaalivalvontajärjestelmän vaatimuksenmukaisuuden ja kirjanpidon. Tarkastuksella

annettiin useita parannusehdotuksia. Pienten ydinmateriaalimäärien haltijoista DEKRA Industrial Oy ja Kiwa Inspecta -Inspecta Oy toimittivat köyhdytettyä uraania sisältäviä säteilysuojia takaisin valmistajille. Pienten ydinmateriaalimäärien haltijat täyttivät ydinmateriaalivalvonnan velvoitteet ja toimittivat vuosiraportit ajallaan.

STUK tarkasti ydinpolttoainekiertoa liittyvän tutkimus- ja kehittämistoiminnan vuosilmoitukset ja laati niiden perusteella ilmoituksen IAEA:lle. IAEA pyysi laitevalmistuksesta ja Suomesta toimitetuista lisäpöytäkirjan mukaisista autoklaaveista selvitystä, johon STUK vastasi yhteistyössä laitetoimittajan kanssa.

Tarkastusten, toimitettujen raporttien ja ilmoitusten sekä selvitysten perusteella STUK on varmistunut siitä, että ydinenergian käytöksi luokiteltu toiminta on toteutettu Suomessa ydinmateriaalivalvonnan velvoitteet täyttäen.

STUK valvoi Terrafame Oy:n koetoimintaa vuonna 2017 myönnetyn luvan mukaisesti. Ydinmateriaalivalvonnan osalta Terrafame aloitti säännöllisen raportoinnin STUKille ja Euroopan komissiolle kesällä 2019. STUKin valvonnan ja tarkastusten tulosten perusteella Terrafame on täyttänyt vuonna 2020 ydinmateriaalivalvonnan velvoitteet.

Terrafame haki valtioneuvostolta syksyllä 2017 lupaa uraanin erottamisen aloittamiseen kaivosalueelle aiemmin rakennetussa uraanin talteenottoon tarkoitettussa laitoksessa. STUK antoi lausunnon Terrafamen kaivos- ja malminrikastustoimintaa koskevasta lupahakemuksesta 10.6.2019. STUK katsoi, että sen toimialan osalta ydinenergialain (990/1987) 5–7 § ja 21 §:n mukaiset luvan myöntämisen edellytykset täyttyvät, mutta ennen käyttöötoiminnan aloittamista Terrafamen on vielä täydennettävä hakemuksen yhteydessä toimitettua turvallisuusselostetta. Valtioneuvosto myönsi Terrafamelle luvan 6.2.2020. Lisäksi STUK hyväksyi keväällä 2020 Terrafamen uraaninerotustoiminnalle vastuullisen johtajan ja tämän varahenkilön. Hakijoista toinen haastateltiin videoyhteydellä ja toinen normaalina henkilöhaastatteluna ennen koronaviruksen aiheuttamia rajoituksia. Lupa käyttöötoiminnan aloittamiseen sisältää ydinturvallisuuteen ja mahdollisiin ydinjätteisiin liittyviä ehtoja. Niiden mukaan Terrafamen on päivitettävä uraanin talteenottolaitoksen käytöstä poistamista koskeva selvityksensä perustuen ensimmäisten kolmen vuoden käyttö- ja ylläpitokokemuksiin, seurattava uraanin talteenottolaitoksen jätekertymää ja jätteiden käsittelyn toteutumista, ja raportoitava tulokset Säteilyturvakeskukselle vuosittain. Yhtiön on myös päivitettävä jätehuoltoa koskevat selvityksensä kolmen ensimmäisen toimintavuoden käyttökokemusten perusteella, tehtävä uraanin talteenotolle ydinenergialain (990/1987) mukainen määräaikainen turvallisuusarvio 15 vuoden välein, sekä täydennettävä Säteilyturvakeskukselle toimittamia aineistoja hyvissä ajoin ennen toiminnan aloittamista. Myönnetystä luvasta tehtiin maaliskuussa 2020 valituksia korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Toiminta voidaan käynnistää vasta kun lupa on lainvoimainen ja STUK on tehnyt tuotantolaitokselle koko uraanintuotantotoiminnan turvallisuutta koskevan tarkastuksen. Saatavan uraani-puolituotteen tuotantomääräksi arvioidaan enintään 250 uraanitonnia vuodessa.

3 Turvallisuustutkimus

Julkisrahoitteisella ydinenergian käytön turvallisuustutkimuksella on merkittävä tehtävä ydinteknisen osaamisen kehittämisessä ja ylläpitämisessä Suomessa. Vuosi 2020 oli uusien nelivuotisten tutkimusohjelmien, SAFIR2022 ja KYT2022, toinen toimintavuosi. Suunnitellut tutkimushankkeet toteutuivat hyvin ja COVID-19-pandemian vaikutukset tutkimukseen ja kansainväliseen tutkimusyhteistyöhön lyhyellä aikavälillä eivät ole olleet merkittäviä.

Ilman SAFIR- ja KYT-turvallisuustutkimusohjelmien kaltaisia tutkimusohjelmia ei Suomessa olisi mahdollista kehittää viranomaisen tueksi ydinalalla tarvittavaa osaamista turvallisuuden varmistamiseksi. Ydinenergiain (990/1987) mukaan Valtion ydinjätehuoltorahaston (VYR) rahoittamalla tutkimuksella on erityisesti tarkoitus varmistaa, että viranomaisten saatavilla on riittävästi ja kattavasti ydinteknistä asiantuntemusta. Sekä STUKin että luvanhaltijoiden palveluksessa on useita henkilöitä, jotka ovat kouluttautuneet ydinenergian käytön ja sen valvonnan asiantuntijatehtäviin julkisrahoitteisissa tutkimusohjelmissa. Turvallisuustutkimusohjelmilla on merkittävä koulutustehtävä myös niiden organisaatioiden osalta, jotka tuottavat STUKille teknisiä tukipalveluja, kuten VTT, Helsingin yliopisto, Aalto Yliopisto, Ilmatieteen laitos, Geologian tutkimuskeskus ja Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto (LUT-yliopisto).

SAFIR2022-ohjelmassa on mukana 36 hanketta, jotka valittiin syksyllä 2019 pidetyn kilpailutuksen perusteella. Käytettävissä ollut tutkimuksen VYR-rahoitus oli noin 4,2 miljoonaa euroa. SAFIR2022-ohjelman volyymi on noin 6,4 miljoonaa euroa ja noin 42,4 tutkimustyövuotta. Ohjelma jakaantuu kuvan 7 mukaisesti neljän ohjelman tutkimusalueelle: 1) kokonaisturvallisuus ja suunnittelun hallinta 2) reaktoriturvallisuus, 3) rakenteellinen eheys ja materiaalit sekä 4) tutkimusinfrastruktuuri. Kansallisen infrastruktuurin uudistamiseen VTT:llä ja LUT-yliopistossa käytetään noin 16 % koko turvallisuustutkimuksen julkisesta rahoituksesta. Tämä kattaa pääasiassa infrastruktuurin liittyvien investointien hankintaan ja käyttöönottoon liittyvän työn. VYR-rahoittaa laiteinvestointeja erillisestä tutkimukseen liittyvästä tutkimusrahoituksen osuudesta, joka on suunnattu VTT:n ydinturvallisuustalon kuumakammioiden ja LUT-yliopiston termohydrauliikan koelaitteistojen uudistamiseen. Vuonna 2020 rahoitus suunnattiin ydinenergiain (990/1987) edellyttämällä tavalla VTT:lle ja sen suuruus oli 2,74 miljoonaa euroa. Tutkimusohjelma kattaa kaikki ydinturvallisuuden kannalta keskeiset alueet ja siinä luodaan ja ylläpidetään asiantuntemusta, analyysimenetelmiä sekä kokeellisia valmiuksia mahdollisten yllättävien turvallisuuskysymysten ratkaisemiseksi.

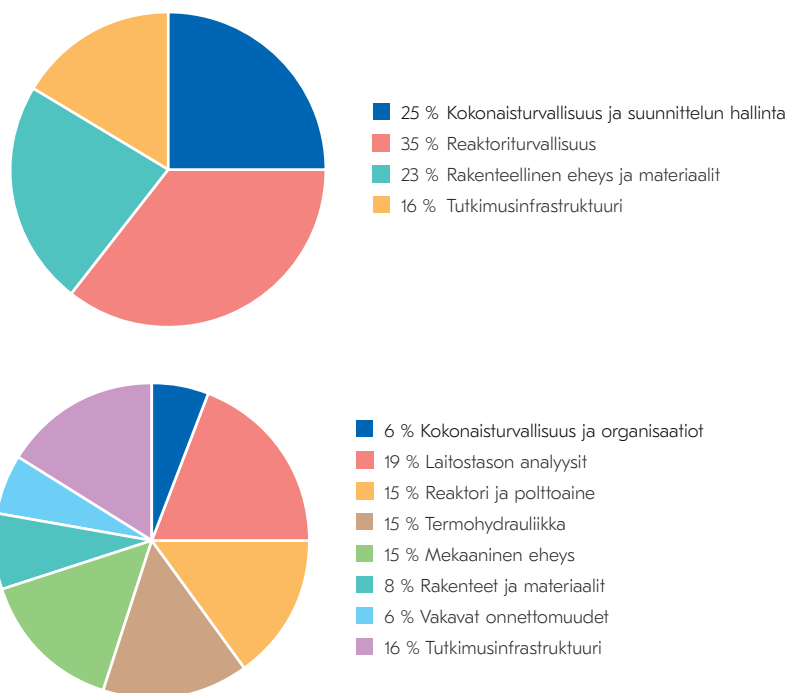
SAFIR2022-tutkimushakkeita ohjataan neljän tutkimusalueen lisäksi kahdeksassa ohjausryhmässä: Näiden tehtävänä on tutkimuksen tieteellinen ohjaaminen. Tukiryhmien jäsenet nimettiin keskeisistä ydinenergian käytön tutkimukseen liittyvistä organisaatioista. Tukiryhmät ovat seuraavat: 1) kokonaisturvallisuus ja organisaatio, 2) laitostason analyysit, 3) reaktori ja polttoaine, 4) termohydrauliikka, 5) mekaaninen eheys, 6) rakenteet ja materiaalit,

7) vakavat onnettomuudet ja 8) tutkimusinfrastruktuuri. Tukiryhmiin nimettiin hankkeet tutkimusalueilta. Pääsääntöisesti tukiryhmien hankkeet kuuluvat yhteen tutkimusalueeseen.

SAFIR2022-ohjelman hankekokonaisuus vuodelle 2020 täytti VYR-rahoitettavalle tutkimukselle asetetut vaatimukset. Tutkimusohjelmassa on erityisesti panostettu korkeatasoisen infrastruktuurin kehittämiseen. Vuonna 2018 käynnistetty uutta infrastruktuuria hyödyntävä hanke jatkui yhteistyössä ruotsalaisten voimayhtiöiden ja tutkimusorganisaatioiden kanssa. Hanke käsittelee Barsebäckin paineastian säteilyhaurastumisen tutkimista ydinvoimalaitoksen käytöstäpoiston yhteydessä otettavilla näytteillä. Tämä on erinomainen mahdollisuus saada ensinnä autenttista käyttökokemustietoa paineastian materiaalien ominaisuuksista ja toiseksi hyödyntää VTT:n ydinturvallisuustalon uusia tutkimusmahdollisuuksia..

SAFIR2022-hankekokonaisuudessa on lukuisia hankkeita, joilla kehitetään osaamista mm. TEPCO Fukushima Dai-ichi ydinvoimalaitoksella vuonna 2011 tapahtuneen onnettomuuden tyyppisten tilanteiden välttämiseksi tai onnettomuuden kulun ymmärtämiseksi. Hankkeiden aihealueet ulottuvat ydinlaitosten suunnitteluperusteista, onnettomuuksien analysointiin sekä organisaatioiden toimintaan niin onnettomuustilanteissa kuin organisaatioista muodostuvana systeeminä. Vuonna 2015 alkanut kansainvälinen tutkimushanke on mahdollistanut mahdollisimman luotettavan tiedon saannin TEPCO Fukushima Dai-ichi ydinvoimalaitoksen onnettomuuden kulusta suomalaisten onnettomuusanalyysien tekemiseksi ja tulosten vertailun kansainvälisesti.

Edellisen lisäksi SAFIR2022-johtoryhmällä on mahdollisuus rahoittaa nk. pienhankkeita, joiden tavoitteena on edesauttaa uuden aihepiirin tutkimushankkeiden kehittymistä



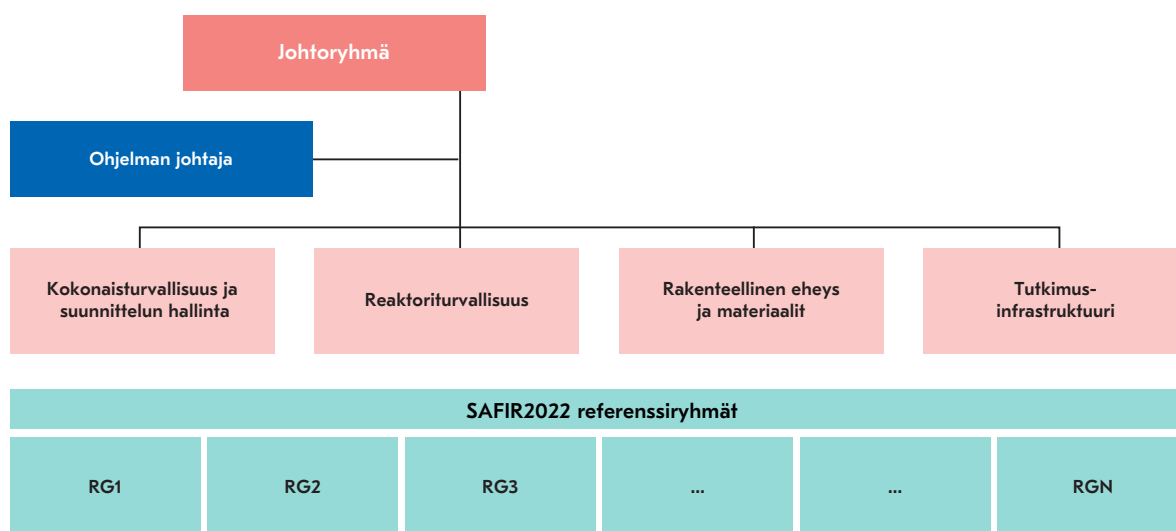
KUVA 11. SAFIR2022-ohjelman tutkimusalueet ja niiden suhteelliset osuudet ohjelman kokonaisrahoituksesta vuonna 2020.

ohjelmaan. Tämä menettely on ollut käytössä edellisen SAFIR2018-tutkimusohjelman alusta alkaen ja osoittautunut tehokkaaksi tavaksi edistää korkeatasoisten ajankohtaisten tutkimushankkeiden syntymistä. Vuoden 2020 pienhankkeella haluttiin selvittää tekoälysovelluksia viranomaisen päätöksenteon tukena, koneoppimista vikojen tunnistamiseen, kehittyneitä seimisiä menetelmiä ja kobolttivapaita kovapinnoitteita.

Uutena piirteenä SAFIR2022-ohjelmassa ovat kahdeksan ajankohtaista yli ohjelman ulottuvaa teemaa osoittamassa ohjelman painopisteitä. Teemat nostavat esille muun muassa kokonaisturvallisuuden arviointimenetelmien kehittämisen, turvallisuuden arviointimenetelmien modernisoinnin, laitosten pitkäaikaisen käytön sekä muuttuvan toimintaympäristön asettamat vaatimukset ydinvoimalaitosten turvalliselle käytölle. Kokonaisturvallisuuteen ja polttoaineen elinkaareen liittyvät teemat ovat yhteisiä KYT2022-ohjelman kanssa ja ohjelmien välistä yhteistyötä halutaankin edelleen tiivistää.

Nelivuotinen KYT2022-tutkimusohjelma käynnistyi vuonna 2018. Vuonna 2020 suunnitellut tutkimushankkeet toteutuivat hyvin ja COVID-19-pandemian vaikutus tutkimukseen ja kansainväliseen tutkimusyhteistyöhön lyhyellä aikavälillä ei ole olleet merkittäviä. Tutkimusaihealueet koostuivat kokonaisturvallisuuden arvioinnista, käytetyn ydinpolttoaineen, voimalaitosjätteen, käytöstäpoistojätteen sekä muun radioaktiivisen jätteen huollosta, ydinjätehuollon toteutettavuudesta ja yhteiskunnallisesta tutkimuksesta. Kokonaisturvallisuuteen ja polttoaineen elinkaareen liittyvät teemat ovat yhteisiä SAFIR2022-ohjelman kanssa ja ohjelmien välistä yhteistyötä halutaankin edelleen tiivistää. Ohjelman sisältö koostui kansallisen osaamisen kannalta keskeisistä tutkimuskohteista ja siinä pyritään laajoihin poikkitieteellisiin koordinoituihin tutkimushankkeisiin, joita muodostui erityisesti, kallioperän, puskuri- ja täyteaineiden toimintakyvyn sekä loppusijoituskapselin pitkäaikaiskestävyyssaihepiirien ympärille sekä mikrobiologian aihealueelle. Tutkimusinfrastruktuurin rahoittaminen, joka on jatkunut myös KYT2022-ohjelmassa.

Hankehaun ensimmäisessä osassa haettiin 37 hakemuksella tutkimusrahoitusta. Haettua rahoitusta on jouduttu supistamaan leikkaamalla hankkeiden rahoitusta ja jättämällä hankkeita kokonaan ilman rahoitusta.



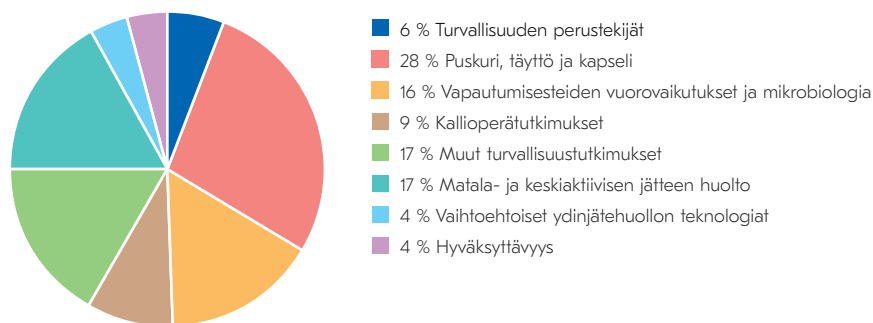
KUVA 12. SAFIR2022-tutkimusohjelman hallinnon rakenne.

Tutkimusohjelman puiteohjelmassa korostuu vapautumisesteiden vuorovaikutuksiin liittyvä poikkitieteellinen tutkimus, mikä on tuonut rahoitushakuun mm. kallion ja bentoniitin vuorovaikutusta tutkivan koordinoitun hankkeen. Puiteohjelmassa peräänkuulutettiin kokonaisturvallisuuteen liittyvää tutkimusta, mutta aihepiiriin kohdistuvalle tutkimukselle ei haettu rahoitusta tässä hankehaussa.

Hankehaussa oli mukana vain yksi yhteiskuntatieteellinen tutkimus. Sille päätettiin esittää rahoitusta, joskin leikattuna. Yhteiskuntatieteellisillä tutkimuksilla on merkitystä ydinjätteen loppusijoituksen hyväksyttävyyden selvittämisen kannalta.

Tutkimusohjelmassa hankkeet eivät kohdistu yksittäisten luvanhaltijoiden lain edellyttämiin ydinjätehuollon kehitystehtäviin taikka luvitukseen vaan hankkeiden ovat hyödynnettävissä ja sovellettavissa laajemmin ydinjätehuollon alueella.

KYT2022-johtoryhmä antoi rahoitussuosituksen TEMille käyttäen apunaan tukiryhmien tekemiä arviointeja sekä tutkimusaiheen soveltuvuuden että tutkimuksen sisällön perusteella. Ohjelman valtion ydinjäterahaston (VYR) rahoitus KYT2018-ohjelmaan vuodelle 2020 oli noin 1,9 miljoonaa euroa. Vuonna 2020 tutkimusohjelmassa rahoitettiin 30 tutkimusprojektia. Vuodelle 2019 valitut kuusi excellence-hanketta rahoitettiin vuodeksi 2020 hakemuksen mukaisesti. Useimmissa hankkeissa tehtiin lisäleikkauksia, jotka ovat pääosin vähäisiä. Leikkaaminen on suoritettu siten, että ne hankkeet, joille rahoitusta myönnetään, pystyvät aiempia KYT-ohjelmia paremmin tekemään korkeatasoista tutkimusta

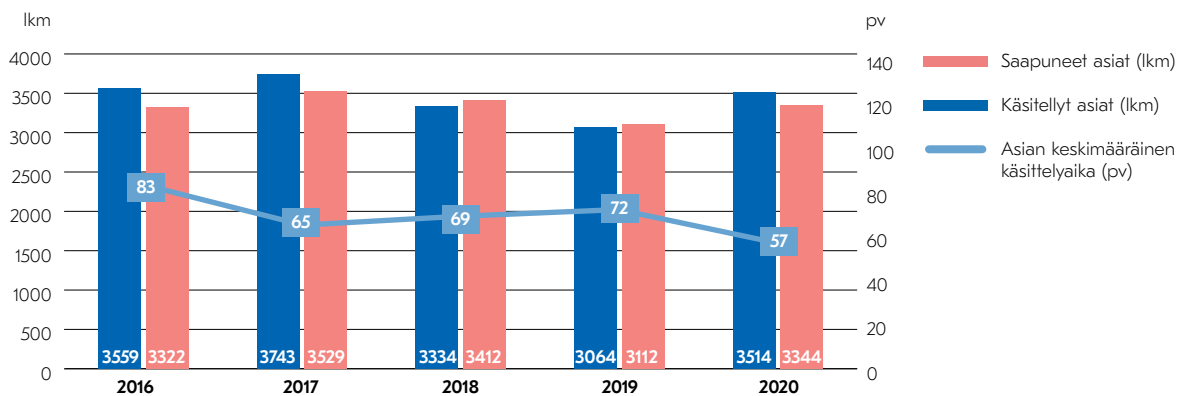


KUVA 13. KYT2022-ohjelman tutkimusalueet ja niiden suhteelliset osuudet ohjelman kokonaisrahoituksesta vuonna 2020.

4 Ydinlaitosten valvontaa numeroina

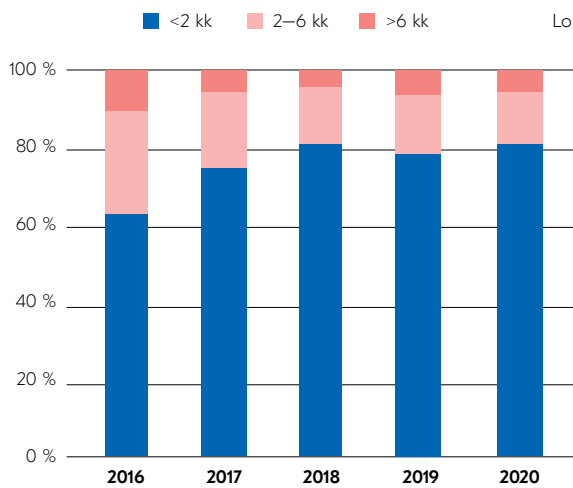
4.1 Asioiden käsittely

Vuonna 2020 STUKille toimitettiin käsiteltäväksi kaikkiaan 3514 asiaa, näistä 1195 oli rakenteilla olevaa ydinvoimalaitosta koskevia ja 262 käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitokseen liittyviä. Asioiden tarkastuksia saatiin päätökseen 3344. Lukuun sisältyvät sekä vuonna 2020 että aiemmin toimitetut asiat sekä STUKin myöntämät ydinenergiain mukaiset luvat, jotka luetellaan liitteessä 7. Asioiden keskimääräinen käsittelyaika oli 56 päivää. Asioiden lukumäärät ja keskimääräinen käsittelyaika vuosina 2016–2020 esitetään kuvassa 14.

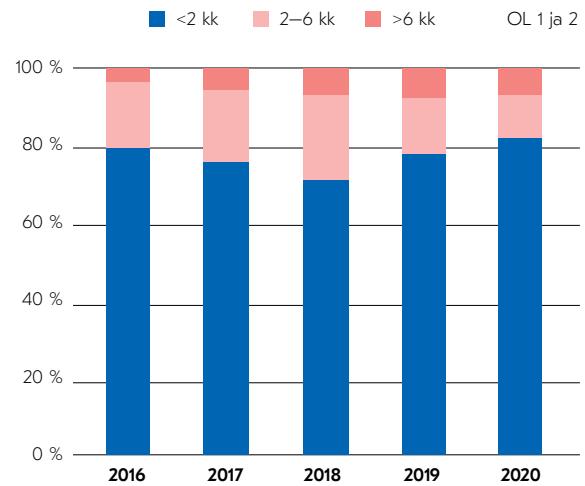


KUVA 14. Saapuneiden ja käsiteltyjen asioiden keskimääräinen käsittelyaika.

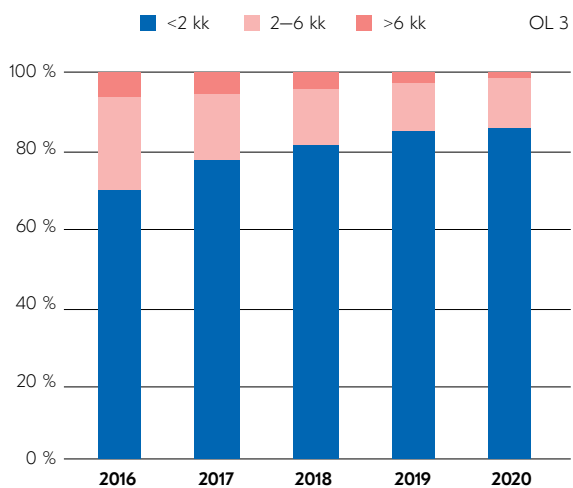
Kuvissa 15–18 esitetään hyväksymiskäsittelyssä olleiden eri laitosyksiköitä ja Posivaa koskevien asioiden käsittelyaikajakaumat.



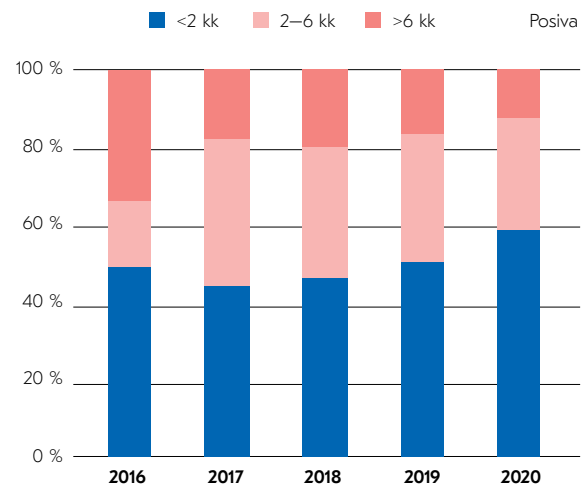
KUVA 15. Loviisan laitosyksiköitä koskevien päätösten valmisteluajajakaumat.



KUVA 16. Olkiluodon käytössä olevia laitosyksiköitä koskevien päätösten valmisteluajajakaumat.



KUVA 17. Olkiluoto 3:a koskevien päätösten valmisteluajajakaumat.



KUVA 18. Posivaa koskevien päätösten valmisteluajajakaumat.

4.2 Ydinlaitospaikoilla ja toimittajien luona tehdyt tarkastukset

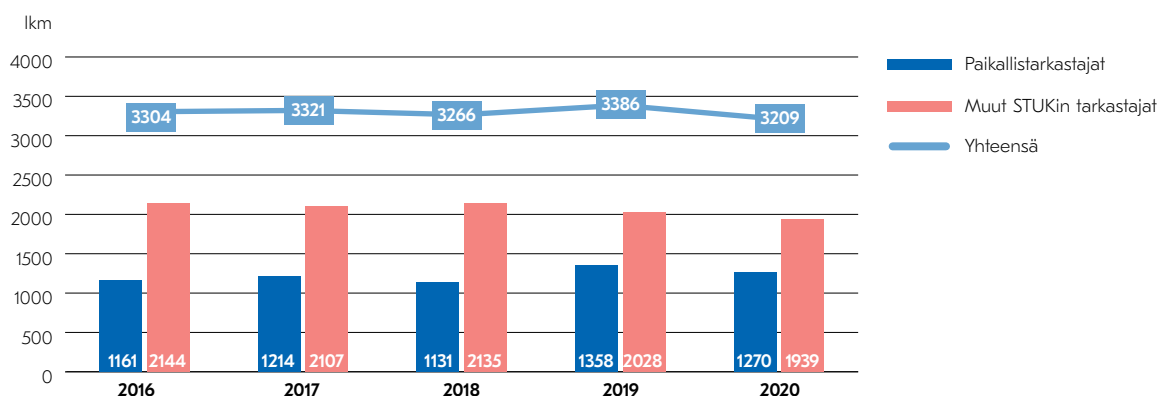
Tarkastusohjelmat

Vuoden 2020 käytön tarkastusohjelmaan (liite 3) kuuluvia tarkastuksia tehtiin Loviisan laitokselle yhteensä 16 tarkastusta ja Olkiluodon laitokselle yhteensä 15 tarkastusta. Olkiluoto 3:lla STUK teki 8 käytön aloitusvalmiuden tarkastusta ja lisäksi 7 Olkiluoto 1:n ja Olkiluoto 2:n käytön tarkastusohjelman tarkastusta, joissa Olkiluoto 3 oli mukana (liite 3). Fennovoiman rakentamislupahakemuksen käsittelyyn liittyviä (liite 5) tarkastuksia oli 8. Kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastuksia oli vuoden 2020 aikana 6 (liite 6). Tarkastusten olennaisimmat havainnot esitetään liitteissä sekä valvonnasta kertovissa luvuissa.

Muut tarkastukset laitospaikoille

Laitospaikalla tai toimittajien luona allekirjoitettiin vuonna 2020 yhteensä 2304 tarkastuspöytäkirjaa (muut kuin yllä mainitut tarkastusohjelmien tarkastukset ja ydinmateriaalivalvonnan tarkastukset, joista kerrotaan erikseen). Tarkastuksista 1263 kuului Olkiluoto 3:n valvontaan ja 1031 käyvien laitosten valvontaan. Posivan loppusijoituslaitoksen rakentamisen valvonnassa tehtiin 9 tarkastusta. Lisäksi Posivalle tehtiin kapselointilaitoksen tunneleiden tarkastuksia.

Laitospaikalla tehtyjen tarkastuspäivien lukumäärät vuosilta 2016–2020 esitetään kuvassa 19.



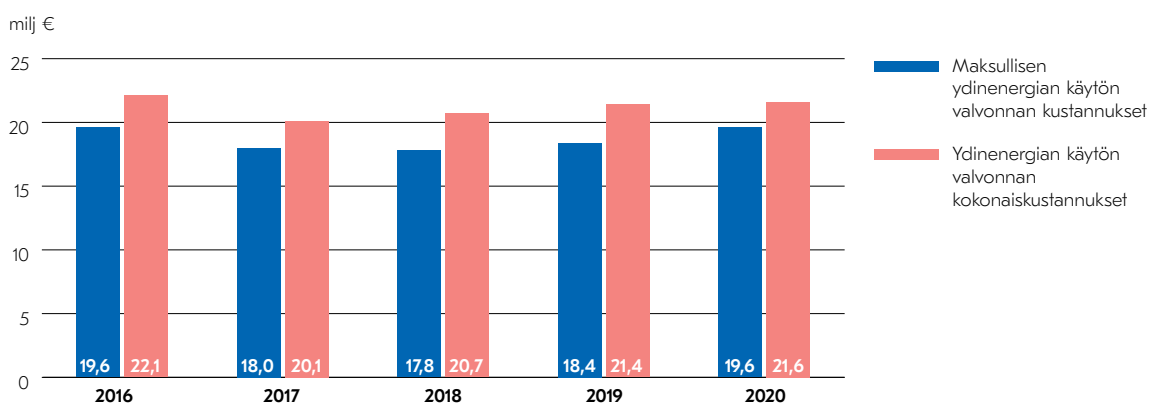
KUVA 19. Ydinlaitospaikoilla ja laitevalmistajien luona tehtyjen tarkastuspäivien lukumäärät.

4.3 Talous ja resurssit

Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnan tulosalueella tehdään sekä maksullista että maksutonta perustoimintaa. Maksullinen perustoiminta muodostuu pääosin ydinlaitosten valvonnasta, josta aiheutuneet kustannukset peritään valvottavilta. Maksuton perustoiminta on kansainvälistä ja kotimaista yhteistyötä sekä valmiustoimintaa ja viestintää. Maksuton perustoiminta on julkisrahoitteista. Säännöstötyöstä ja tukitoiminnasta (mm. hallintotehtävät, valvonnan kehittäminen, osaamisen kehittäminen, raportointi sekä osallistuminen ydinturvallisuustutkimustyöhön) aiheutuvat kustannukset vyörytetään maksulliselle ja maksuttomalle perustoiminnalle sekä palvelutoiminnalle näiden toimintojen työtuntimäärien mukaisessa suhteessa.

Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnan kustannusvastaavuus oli 100 %. Valvonnan omakustannushinnan toteutuminen on varmistettu siten, että vuosittaisen kustannuslaskennan jälkeen laskutus oikaistaan tasauskannalla vastaamaan toteutuneita kustannuksia. Maksullisen ydinenergian käytön valvonnan tulot ja kustannukset olivat 19,6 milj. euroa. Luku sisältää vuonna 2015 palvelutoiminnasta valvonnaksi siirtyneen ydinlaitosten ympäristön säteilyvalvonnan. Ydinenergian käytön valvonnan kokonaiskustannukset olivat 21,6 milj. euroa. Luku sisältää maksullisen ja maksuttoman ydinenergian käytön valvonnan kustannukset. Maksullisen toiminnan osuus oli 91 % kokonaiskustannuksista. Kuvassa 20 esitetään ydinenergian käytön valvonnan vuosittaiset kustannukset vuosilta 2016–2020.

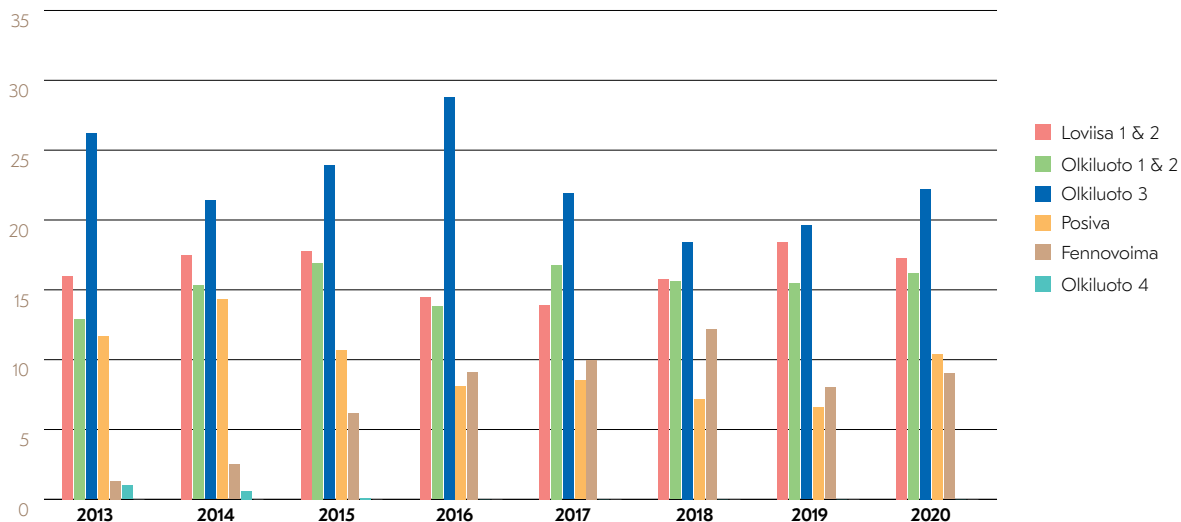
Loviisan ydinvoimalaitoksen valvontaan käytettiin 17,3 henkilötyövuotta, joka on 11,5 % ydinenergian käytön valvontaa tekevän henkilöstön kokonaistyöajasta. Olkiluodon käyvien laitosyksiköiden valvontaan käytettiin 16,2 henkilötyövuotta, joka on 10,8 % kokonaistyöajasta. Luvut sisältävät ydinvoimalaitosten käytön valvonnan lisäksi ydinmateriaalien valvonnan. Olkiluoto 3:n valvontaan käytettiin 22,2 henkilötyövuotta eli 14,7 % kokonaistyöajasta. Työajasta 9 henkilötyövuotta eli 6 % kokonaistyöajasta oli Fennovoiman laitoshankkeeseen liittyvää työtä. Posivan valvontaan käytetty työaika oli 10,4 henkilötyövuotta eli 6,9 % kokonaistyöajasta. FiR 1 -tutkimusreaktorin valvontaan käytettiin 0,7 henkilötyövuotta. Kuvassa 21 on ydinenergian käytön valvontaa tekevän henkilöstön työajan (htv) jakautuminen valvonnan kohteittain vuosina 2013–2020.



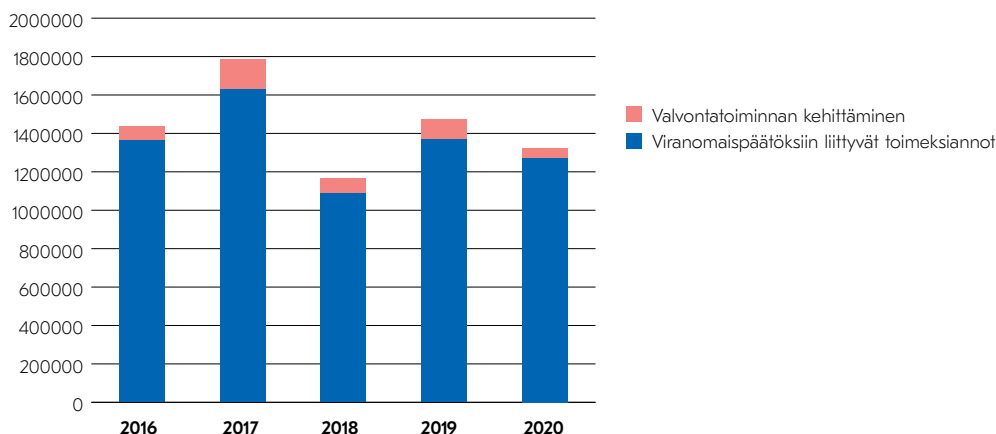
KUVA 20. Ydinenergian käytön valvonnan kustannukset.

STUK tilaa tarvittaessa valvonnan tueksi riippumattomia arviointeja ja analyysyjä. Kuvassa 22 esitetään hankinnoista aiheutuneet kulut vuosina 2016–2020. Vuoden 2020 hankinnat liittyivät laitospaikkojen seismisten suunnitteluperusteiden herkkyystarkasteluihin, Hanhikivi 1:n analyysien vertailuanalyysseihin ja laitostyyppin vesikemian arviointiin sekä Posivan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushankkeen turvallisuuden arviointiin.

Ydinenergian käytön valvontaa tekevän henkilöstön vuosittaisen työajan jakautuminen eri tulosalueille esitetään taulukossa 1. Luvut eivät sisällä ympäristön säteilyvalvonnan työmääriä.



KUVA 21. Ydinenergian käytön valvontaa tekevän henkilöstön työajan (htv) jakautuminen valvonnan kohteittain vuosina 2013–2020. Käyvien ydinvoimalaitosten ydinjätehuollon valvonta on yhdistetty laitosten valvontaan.



KUVA 22. Ydinlaitosten valvonnan tueksi ja valvontatoiminnan kehittämiseksi tilattujen toimeksiantojen kustannukset.

Tehtäväalue	2016	2017	2018	2019	2020
Laskutettava perustoiminta	74,9	72,0	71,0	68,7	75,8
Ei-laskutettava perustoiminta	4,0	4,0	4,8	6,3	4,0
Palvelutoiminta	2,1	4,3	3,7	1,1	0,5
Säännöstötyö ja tukitoiminnot	44,5	42,9	44,1	45,2	44,7
Lomat ja poissaolot	26,6	26,9	26,3	26,0	23,3
Yhteensä	152,1	150,1	149,9	147,4	148,3

TAULUKKO 1. Ydinenergian käytön valvontaa tekevän henkilöstön työajan (htv) jakautuminen eri tehtäväalueille.

5 Kansainvälinen yhteistyö

COVID-19-pandemian vaikutus kansainväliseen yhteistyöhön

COVID-19-pandemian vuoksi matkustaminen ulkomaille keskeytyi keväällä 2020, ja useat kansainväliset kokoukset peruuntuivat tai niitä siirrettiin. Loppukevästä lähtien tilalle kehitettiin kuitenkin etäkokousmenettelyjä. STUK osallistui aktiivisesti etäkokouksina pidettyihin kansainvälisiin kokouksiin. Etäkokoustaminen toimi kohtuullisen hyvin, vaikka ei täysin korvannut kaikkea lähikokouksissa tapahtuvaa vuorovaikutusta. Etäkokousmenettelyjä voidaan kuitenkin hyödyntää jatkossa tietyissä tilanteissa, vaikka matkustaminen jälleen mahdollistuu.

Kansainväliset sopimukset

Ydinturvallisuutta koskeva yleissopimus edellyttää kolmen vuoden välein laadittavan selonteon esittämistä sopimuksen velvoitteiden täyttämistä. Suomi on laatinut ydinturvallisuutta koskevan yleissopimuksen mukaiset kansalliset raportit vuodesta 1999 lähtien joka kolmas vuosi, viimeisin raportti laadittiin vuonna 2019. Sopimuksen velvoitteiden täyttäminen ja niistä raportoiminen arvioidaan kansainvälisessä sopimusosapuolten kokouksessa. Sopimusmenettelyyn kuuluu myös mahdollisuus esittää kysymyksiä toisten maiden toiminnasta. STUK arvioi muun muassa naapurivaltioidemme raportteja sekä sellaisten valtioiden raportteja, joiden kanssa STUK on ollut tekemisissä kansainvälisen yhteistyön merkeissä. Vuoden 2019 raporttiin liittyen Suomelle esitettiin noin 130 kysymystä, joihin STUK toimitti vastaukset helmikuussa 2020. Sopimusosapuolten kokous oli tarkoitus järjestää Wienissä maaliskuussa 2020, mutta kokous peruttiin COVID-19-pandemian vuoksi. Kokous järjestetään vuonna 2023.

Edellinen käytetyn ydinpolttoaineen ja radioaktiivisen jätteen huollon turvallisuutta koskevan yleissopimuksen (Joint Convention) arviointikokous pidettiin toukokuussa 2018. Vuoden 2020 koottiin STUKin koordinoimana yleissopimuksen edellyttämä maaraportti, jossa raportoitiin Suomen ydinjätehuollon asiat. COVID-19-pandemian vuoksi ydinjätekonvention organisoitumiskokous pidettiin etäyhteydellä syksyllä 2020. Ydinjätekonvention uusi organisaatio päätti, että tilanteen vuoksi vuodelle 2021 ajoittuva arviointikokous siirtyy noin vuodelle eteenpäin kesään 2022.

Kansainväliset yhteistyöryhmät

IAEA jatkoi ydinturvallisuutta koskevan ohjeistonsa kehittämistä. STUKilla oli edustaja sekä ohjeiston valmistelua johtavassa pääkomiteassa CSS (safety standards) että ohjeiden sisältöä käsittelevissä NUSSC- (nuclear safety), WASSC- (waste safety), RASSC- (radiation

safety), TRANSSC- (transport safety) ja EPRESC- (emergency preparedness) komiteoissa sekä turvajärjestelyohjeiston kokonaissuunnitelmaa ja ohjeiden sisältöä käsittelevässä komiteassa (Nuclear Security Guidance Committee, NSGC). Valmisteilla olevista IAEA:n ohjeista annettiin lausuntoja.

OECD:n ydinenergiajärjestö (NEA) koordinoi erityisesti turvallisuustutkimukseen liittyvää kansainvälistä yhteistyötä. Lisäksi järjestö tarjoaa tilaisuuden viranomaisten väliseen yhteistyöhön. STUK oli edustettuna kaikissa säteily ja ydinturvallisuutta käsittelevissä järjestön pääkomiteoissa. Pääkomiteoiden toimialat ovat:

- ydinturvallisuusvalvonta (CNRA, Committee on Nuclear Regulatory Activities),
- turvallisuustutkimus (CSNI, Committee on the Safety of Nuclear Installations),
- säteilyturvallisuus (CRPPH, Committee on Radiation Protection and Public Health) ja
- ydinjätehuolto (RWMC, Radioactive Waste Management Committee).

Multinational Design Evaluation Programme (MDEP) on 15 maan ohjelma, jonka tavoitteina on parantaa yhteistyötä uusien ydinvoimalaitosten arvioinnissa ja kehittää samansuuntaisia viranomaiskäytäntöjä. Ohjelmaan hyväksytään vain maita, joissa on käynnissä uusien ydinvoimalaitosten viranomaisarvioinnin jokin vaihe. Ohjelman sihteeristötehtävistä huolehtii OECD:n Nuclear Energy Agency (NEA). MDEPin työ on organisoitu laitostyyppikohtaisiin työryhmiin. Lisäksi MDEPillä on yksi aihekohtainen työryhmä, ohjausryhmä ja johtoryhmä. Laitostyyppikohtaisia työryhmiä on viisi: EPR-, AP1000-, APR1400-, VVER- ja HPR1000-laitostyyppisiä käsittelevät työryhmät. STUK on osallistunut edellä mainituista EPR- ja VVER-työryhmien toimintaan, koska EPR-tyyppistä laitosta rakennetaan Olkiluotoon (Olkiluoto 3 -projekti), ja Fennovoima on jättänyt rakentamislupahakemuksen VVER-laitoksen rakentamisesta Pyhäjoelle (Hanhikivi 1 -projekti). Suomi toimii puheenjohtajana VVER-työryhmässä. MDEP-ohjelman ainut aihekohtainen, laitostyyppistä riippumaton työryhmä käsittelee laitos- ja laitetoimittajien tarkastuksia.

WENRAn (Western European Regulator's Association) reaktoriharmonisointityöryhmä (RHWG) kokoontui kolmesti vuonna 2020, mutta COVID-19-pandemian vuoksi kaksi viimeistä kokousta pidettiin etäyhteyksin. Työryhmän keskeisimpiä tehtäviä vuoden aikana olivat referenssitason määräämisen arviointiprosessin määrittäminen mukaan lukien kriteeristön laatiminen päivitystarpeille ja referenssitason kirjoittamiselle sekä valmistautuminen ydinturvallisuusdirektiivin mukaiseen aihekohtaiseen vertaisarviointiin, missä RHWG:n tehtävänä on teknisen sisältökuvauksen laatiminen. STUK osallistui työhön aktiivisesti ja oli tiiviisti mukana myös RHWG:n alatyöryhmissä, joissa käsiteltiin WENRAn uusille ydinvoimalaitoksille asettamien turvallisuustavoitteiden päivitystarvetta, turvallisuustavoitteiden soveltuvuutta pienille modulaarisille reaktoreille (Small Modular Reactor, SMR) sekä arviointiin EU:n ydinturvallisuusdirektiivin edellyttämistä toimenpiteistä turvallisuuden parantamiseksi käytävillä ydinvoimalaitoksilla.

STUK osallistui EU-maiden ydinturvallisuusviranomaisten yhteistyöryhmän (**ENSREG, European Nuclear Safety Regulators Group**) sekä sen kolmen alaryhmän (ydinturvallisuus, ydinjätehuolto ja viestintä) toimintaan. Vuonna 2014 päivitetyn ydinturvallisuusdirektiivin mukainen ensimmäinen aihekohtainen vertaisarviointi järjestettiin vuosina 2017–2018 ja sen aiheena oli ydinvoimalaitosten ikääntymisen hallinta. Vertaisarviointi järjestetään

ydinturvallisuusdirektiivin mukaisesti jatkossa kuuden vuoden välein ja seuraavan arvioinnin suunnittelu on käynnistynyt ensimmäisen vertaisarvioinnin kokemusten keräämisellä. Vuonna 2020 toisen vertaisarvioinnin aiheeksi valittiin paloturvallisuus.

ENSREGin ydinjätehuoltoryhmä valmisteli selvitykset kansallisen ydinjätehuollon etenemisen indikaattoreista ja kansallisen jäteinventaarin raportoinnista. Vuosien 2021–2023 ohjelmaan ehdotettiin aiheiksi selvitykset ydinvoimalaitosten käytöstäpoiston alku- ja lopputilasta ja IRRS ja ARTEMIS-vertaisarviointien optimoinnista. Lisäksi seurataan ydinjätehuollon etenemisen indikaattoreiden kehityksen etenemistä ja selvitetään käytäntöjä ydinvoima-alan ulkopuolella syntyvien radioaktiivisten jätteiden osalta.

Deep geological repository regulators forum (DGRRF) on kuuden ydin- ja säteilyturvallisuusviranomaisen yhteistyöryhmä (USA, Kanada, Ruotsi, Ranska, Sveitsi ja Suomi), jossa käsitellään käytetyn ydinpolttoaineen ja korkea-aktiivisen jätteen loppusijoitushankkeita viranomaisen näkökulmasta. Suomessa vuodelle 2020 pidettäväksi suunniteltu työpaja siirrettiin järjestettäväksi vuoden 2021 aikana. Joulukuussa 2020 STUK järjesti ryhmälle verkkoseminaarin vuonna 2018 julkaistusta ohjeesta YVL D.7, käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen vapautumisesteet. Muilla mailla ei ole aiheeseen liittyen yhtä yksityiskohtaista ohjeistoa, koska käytetyn ydinpolttoaineen ja korkea-aktiivisen jätteen loppusijoituslaitoshankkeet eivät ole edenneet vielä kovin pitkälle, mutta aihe koskettaa kaikkia ennemmin tai myöhemmin.

VVER-forum on venäläisiä VVER-painevesityyppisiä ydinvoimalaitoksia käyttävien viranomaisten yhteistyöelin, joka keskittyy lähinnä käyvien laitosten valvontatoiminnan kehittämiseen jäsenmaissa. Vuoden 2020 aikana STUK osallistui VVER-forumin työryhmien toimintaan. Foorumin vuosittainen kokous siirrettiin vuoteen 2021 COVID-19-tilanteen vuoksi.

Kahdenvälinen viranomaisyhteistyö

Saksan liittovaltiotason uuden jätehuoltoviranomaisen, Das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), kanssa käynnistettiin yhteistyö kahdella verkkoseminaarilla, joista ensimmäisessä käsiteltiin maiden jätehuoltoa ja siihen liittyvää viranomaisvalvontaa sekä toisessa loppusijoituslaitosten käyttöönottoa ja laajennuksia sekä jätteen hyväksymiskriteereitä loppusijoituslaitokselle.

STUK aloitti säännöllisen yhteistyön Ranskan ydinturvallisuusviranomaisen, Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), ja sen tukiorganisaation, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), kanssa Olkiluoto 3 -projektin alkaessa 2000-luvun alussa. Yhteistyön aikana on sekä vertailtu maiden viranomaiskäytäntöjä ja -vaatimuksia että keskusteltu rakenteilla olevien EPR-laitosten (Olkiluoto 3- ja Flamanville 3 -projektit) teknisistä ratkaisuksista ja rakentamisessa olleista haasteista ja ongelmista. Vuoden 2020 marraskuussa STUK piti ASN:n ja IRSN:n kanssa tiedonvaihkokokouksen etäyhteyksin vallitsevan COVID-19-tilanteen takia. Tapaamisessa keskusteltiin koekäyttöön liittyvistä havainnoista eri EPR-yksiköiltä sekä käyttöön valmistautumiseen ja mekaanisiin komponentteihin liittyvistä ajankohtaisista aiheista.

Yhteistyö Venäjän ydinturvallisuusviranomaisen, Rostekhnadzor (RTN), kanssa jäi merkittävästi aiempia vuosia suppeammaksi COVID-19-pandemian matkustusrajoitusten

takia. Vuoden 2020 vuosiohjelma ehdittiin sopia tapaamisessa helmikuussa, mutta sovituista yhteistarkastuksista ei ehditty toteuttaa yhtään ennen rajojen ylittävän henkilöliikenteen sulkemista. Venäjällä viranomaisen henkilöstö oli pääsääntöisesti kesään saakka kotonaan ilman etätyömahdollisuuksia. Syksyn aikana saatiin ratkaistua videoneuvottelujärjestelmien kansalliset rajoitukset. STUK tapaa myös kaksi kertaa vuodessa RTN:n Leningradin ja Kuolan laitosten paikallistarkastajia, jotka raportoivat tapaamisissa lähialueen laitosten tapahtumista. Alkuvuodesta 2020 pidettiin kokous ennen COVID-19-pandemiaa. Paikallistarkastajien kanssa ei onnistuttu luomaan etäyhteyksiä, ja toinen aiotuista kokouksista peruuntui sen johdosta.

Unkarin säteily- ja ydinturvallisuusviranomaisen (HAEA) on aloittanut AES-2006-ydinvoimalaitostyyppin rakentamislupahakemuksen arvioinnin (PAKS-2 projekti). Koska laitostyyppi on vastaava kuin Fennovoiman Hanhikivelle suunnittelema laitos, jatkoi STUK vuonna 2020 tiivistä yhteistyötään HAEA:n kanssa. Vuodelle 2019 suunniteltu toinen kokous siirtyi vuoden 2020 tammikuulle HAEA:n pyynnöstä, ja vuonna 2020 kokouksia on COVID-19-pandemian aikana pidetty etäkokouksina STUKin toimiessa järjestelijänä. Kokouksissa on vertailtu arviointi- ja tarkastushavaintoja koskien muun muassa laitospaikkatutkimuksia, laitossuunnittelua ja lupa-asiakirjojen toimittamista. HAEA vastaanotti PAKS-2 rakentamislupahakemuksen kesäkuun lopussa ja aloitti sen esitarkastuksen. Unkarin lainsäädännössä rakentamisluvan käsittelylle on määritelty 1,5 vuoden käsittelyaika.

Yhteistyö ydinaseiden leviämisen estämiseksi

Ydinsulkusopimus tuli voimaan vuonna 1970. Sopimuksen jäsenenä on yli 190 maata ympäri maailmaa. Ydinsulkusopimuksen tarkastelukonferenssi (NPT Preparatory Committee) pidetään joka viides vuosi, edellinen oli vuonna 2015 ja seuraava oli tarkoitus pitää huhti–toukokuussa 2020. COVID-19-pandemian takia kokousta lykättiin ensin puolella vuodella ja sitten vielä lisää elokuulle 2021. Ennen tarkastelukonferenssia pidetään valmistelukokouksia.

Ydinalan viejämäiden ryhmä, Nuclear Suppliers Group (NSG), on monikansallinen valvontajärjestelmä, jonka jäsenenä on ydinalan viejämaita. Ryhmä pyrkii estämään ydinaseiden leviämisen valvomalla ydinaseiden valmistuksessa käytettävien materiaalien, laitteiden ja tekniikan vientiä. Ryhmään osallistuu 48 maata. Suomea ydinalan viejämäiden ryhmässä edustaa ulkoministeriö. STUK osallistuu tavallisesti Technical Experts Groupin (TEG) kokouksiin, jotka pidetään huhtikuussa ja marraskuussa. Vuonna 2020 molemmat kokoukset peruttiin. Marraskuussa pidettiin kuitenkin virtuaalokokouksena NSG:n työryhmien puheenjohtajien tiedotuskokous, johon myös STUKin asiantuntija osallistui.

Suomen safeguards-valvonnan tukiohjelmaa (FINSP – Finnish Support to the IAEA Safeguards) rahoittaa ulkoministeriö ja koordinoi STUK. Tukiohjelman tavoitteena on tarjota IAEA:lle tukea tehtävissä, jotka liittyvät valvontamenetelmien kehittämiseen, valvontasuunnitelmien valmisteluun ja IAEA:n tarkastajien kouluttamiseen. Suomen tukiohjelmalla oli tarkastelukokous IAEA:n kanssa lokakuussa 2020. Kokous pidettiin videokonferenssiyhteytenä. Vuonna 2020 tukiohjelmalla oli 14 aktiivista projektia.

STUK on ESARDAn (European Safeguards Research and Development Association) jäsen ja on nimittänyt asiantuntijoita järjestön komiteoihin ja useisiin työryhmiin sekä julkaisutoimikuntaan. STUK on myös ESARDAn johtokunnan ja hallituksen jäsen. STUKin

asiantuntija toimii Implementation of Safeguards -työryhmän varapuheenjohtajana. ESARDA piti joka toinen vuosi Luxemburgissa keväällä pidettäväksi tarkoitettun vuosikokouksensa webinaarina marraskuussa 2020. Tavoitteena on seurata jatkuvasti ESARDAn jäsenten tarpeita ja pyrkiä vastaamaan niihin.

Wienissä 26.9.2012 pidetyssä Low Level Liaison Committee (LLLC) -kokouksessa suositeltiin työryhmän perustamista, joka koordinoisi Encapsulation Plant and Geological Repository (EPGR) -hankkeen toimia, ja johon osallistuisi IAEA, Euroopan komissio, Ruotsin ja Suomen edustajat. LLLC EPGR -työryhmä olisi yhteistyöryhmä, ja se takaisi hyvän viestinnän ja yhteistyön kaikkien asianosaisten välillä ja raportoisi säännöllisesti LLLC:lle. Safeguards-valvontakonseptien valmistelu on alkanut samanaisesti loppusijoituskonseptien ja -teknologioiden kehittämisen kanssa. Safeguards-valvonnan huomioiminen (safeguards-by-design) laitoksen suunnittelussa on mahdollista, kun laitoksen suunnittelijat, laitoksen käyttöhenkilökunta ja viranomaiset tekevät tiivistä yhteistyötä. Vuonna 2020 Suomi isännöi etäkokouksena yhdeksännen EPGR-kokouksen marraskuussa. Viime vuoden kokouksen tärkeimmät aiheet olivat Posivan kapselointilaitoksen ja maanalaisen loppusijoitustilan safeguards-valvonnan suunnitelmat. Varsinaisen EPGR-kokouksen lisäksi pidettiin kolme kolmikantakokousta (Suomi, EC ja IAEA) loppusijoitustilan valvonnasta, sekä useita teknisiä kokouksia kapselointilaitoksen teknisen valvonnan yksityiskohtaisista detaljisuunnitelmista.

LIITE I

Ydinenergian käytön valvonnan kohteet

Loviisan voimalaitos



Laitosyksikkö	Käynnistys	Kaupallinen käyttö	Nimellissähköteho, (brutto/netto, MW)	Tyyppi, toimittaja
Loviisa 1	8.2.1977	9.5.1977	531/507	Painevesireaktori (PWR), Atomenergoexport
Loviisa 2	4.11.1980	5.1.1981	531/507	Painevesireaktori (PWR), Atomenergoexport

Fortum Power and Heat Oy omistaa Loviisassa sijaitsevat Loviisa 1 ja 2 -laitosyksiköt.

Olkiluodon voimalaitos



Laitosyksikkö	Käynnistys	Kaupallinen käyttö	Nimellissähköteho, (brutto/netto, MW)	Tyyppi, toimittaja
Olkiluoto 1	2.9.1978	10.10.1979	920/890	Kiehutusvesireaktori (BWR), Asea Atom
Olkiluoto 2	18.2.1980	1.7.1982	920/890	Kiehutusvesireaktori (BWR), Asea Atom
Olkiluoto 3	Käyttölupa myönnetty 7.3.2019		n. 1600 (netto)	Painevesireaktori (PWR), Areva NP

Teollisuuden Voima Oyj omistaa Eurajoen Olkiluodossa sijaitsevat Olkiluoto 1 ja 2 laitosyksiköt sekä rakenteilla olevan Olkiluoto 3 -laitosyksikön.

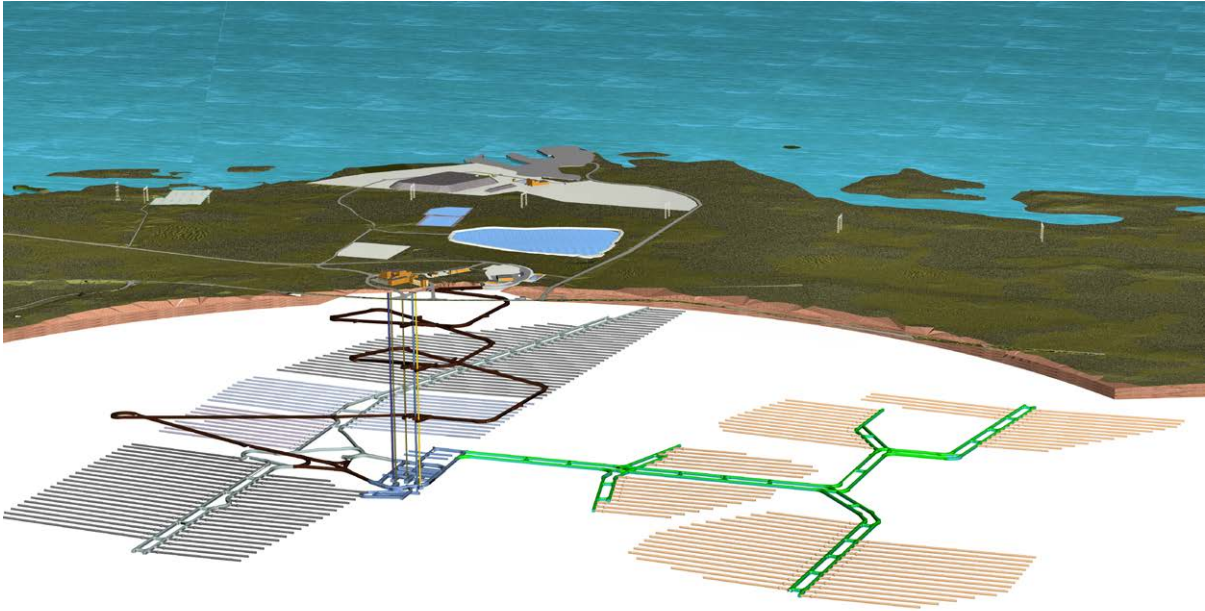
Hanhikiven voimalaitoshanke



Laitosyksikkö	Täydennetty periaatepäätös hyväksytty	Nimellissähköteho, netto (MW)	Tyyppi, toimittaja
Hanhikivi 1	5.12.2014	n. 1200	Painevesireaktori (PWR), ROSATOM

Hanhikiven ydinvoimalaitos FH1 on Fennovoima Oy:n voimalaitoshanke.

Olkiluodon kapselointi- ja loppusijoituslaitos



Olkiluodon kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen kaaviokuva (Posiva Oy).

Valtioneuvosto on myöntänyt marraskuussa 2015 Posivalle rakentamisluvan Olkiluodon kapselointi- ja loppusijoituslaitokselle. Suunniteltu laitos koostuu maan pinnalla sijaitsevasta käytetyn ydinpolttoaineen kapselointilaitoksesta, maanalaisesta loppusijoituslaitoksesta ja laitoksen käyttöön liittyvistä muista rakennuksista. Posiva on jo toteuttanut maanalaisen tutkimustilan (Onkalo) osana ajotunnelin, kolme kuilua sekä syvyydelle 420–437 metriä sijoittuvan teknisen tilan ja tutkimusalueen. Loppusijoituslaitoksen rakentaminen alkoi loppuvuonna 2016. Loppusijoituslaitosta varten maanalaisesta laitosta laajennetaan kahdella lisäkuilulla ja vaiheittain louhittavilla loppusijoitustunneleilla. Maanalaisen tutkimustilan rakentaminen oli edellytys rakentamislupahakemuksen toimittamiselle.

Kapselointilaitos on maanpäälle loppusijoituslaitoksen yläpuolelle rakennettava laitos käytetyn ydinpolttoaineen kapselointia varten. Kapselointilaitoksen rakentaminen on aloitettu kesällä 2019. Kapselointilaitokselta kapselit siirretään hissikuilua pitkin loppusijoituslaitokseen loppusijoitettavaksi maanalaisiin tunneleihin louhittuihin loppusijoitusreikiin.

FiR 1 -tutkimusreaktori



Laitos	Lämpöteho	Käytössä	Polttoaine	TRIGA-reaktorin polttoainetyyppi
TRIGA Mark II -tutkimusreaktori	250 kW	03/1962 – 06/2015	reaktorin sydämessä 80 polttoainesauvaa, joissa 15 kg uraania	uraani–zirkonium-hydridiyhdistelmä: 8 % uraania 91 % zirkoniumia ja 1 % vetyä

Espeen Otaniemessä sijaitsevan VTT:n FiR 1 -tutkimusreaktorin käyttö alkoi maaliskuussa 1962. VTT lopetti reaktorin käytön kesäkuussa 2015 ja reaktori asetettiin pysyvään sammutustilaan. VTT jätti käytöstäpoistoa koskevan käyttölupahakemuksen valtioneuvostolle kesäkuussa 2017.

Muut valvonnan kohteet

Ydinenergian käytön valvonnan piiriin kuuluvat ydinenergialain (990/1987) 2 §:n mukaisesti myös mm. ydinaineet, joita on mm. muutamissa tutkimuslaboratorioissa ja teollisuudessa. Valvonnan piiriin kuuluvat myös ydinalan laitteet, laitteistot ja tietoaineistot samoin kuin ydinpolttoainekiertoon liittyvä tutkimus- ja kehitystoiminta sekä ydinaineiden ja ydinjätteiden kuljetukset. Ydinenergian käytön valvonnan piiriin kuuluu myös kaivos- ja malminrikastustoiminta, jonka tarkoituksena on uraanin tai toriumin tuottaminen. Suunnitteilla oleva Terrafamen uraanin erotuslaitos kuuluu tähän ryhmään. Metallinjalostusteollisuuden uraanipitoiset välituotteet ovat mukana ydinenergian käytön valvonnassa silloin kun ydinaineen määritelmän mukainen pitoisuus ylittyy teollisessa prosessissa tai tuotteessa.

LIITE 2

Ydinvoimalaitosten merkittävät tapahtumat

Loviisan voimalaitos

Loviisan vuosihuollot 2.8.–23.10.2020

Loviisan ydinvoimalaitoksen vuosihuollot alkoivat Loviisa 2 yksikön lyhyellä polttoaineenvaihtoseisokilla, joka päättyi 26.8.2020. Tämän jälkeen 29.8. alkoi Loviisa 1 yksikön laaja kahdeksan vuoden välein tehtävä tarkastusvuosihuolto, jossa muun muassa reaktori tyhjennettiin ydinpolttoaineesta tarkastuksia varten. Pitkässä vuosihuollossa tehtiin myös suuri määrä muutostöitä. Loviisa 1:n vuosihuollot päättyivät 23.10.2020.

COVID-19-pandemiasta huolimatta molempien yksiköiden vuosihuollot tehtiin alkuperäisten suunnitelmien mukaisessa laajuudessa, eikä suunniteltuja töitä tarvinnut siirtää myöhemmissä vuosihuolloissa tehtäviksi. Fortum oli hyvissä ajoin valmistautunut poikkeukselliseen tilanteeseen liittyvien menettelyiden ohjeistuksella ja toteutuksella ennen vuosihuoltoja sekä sen aikana. STUK seurasi toimenpiteitä ja varmisti että muista laitoksista sekä maista saadut opit huomioitiin toiminnassa. STUK mukautti koronapandemian vuoksi tarkastus- ja valvontarutiinejaan jonkin verran. STUK teki laitospaikalla vain välttämättömäksi katsotut tarkastukset ja valvoi eri kohteita aiempaa enemmän etäyhteyksien avulla.

Yhtenä tärkeänä asiana laitoksen ikääntymisen hallinnan kannalta oli 2018 päättyneen automaatiouudistuksen jatkotyöt, joilla varmistetaan niin suojausautomaation, säätösauvojen kuin hätädieselgeneraattorien toiminta myös tulevaisuudessa.

Loviisa 1:n laajoissa reaktoripainesäiliön tarkastuksissa varmennettiin mm., että vuonna 2016 todettu yhden reaktoripainesäiliön vedensyöttöyhteen tarkastushavainto (näyttämä) on pysynyt pienenä, eikä sillä ole vaikutusta reaktorin turvalliseen käyttöön. Lisäksi selvitettiin mahdollisia syitä loppuvuodesta 2019 alkaneisiin reaktoripaineastian irto-osavälöntajärjestelmän ilmoittamiin äänihavaintoihin. Tämän vuoksi reaktoripainesäiliön sisäosille tehtiin tavanomaisten tarkastusten lisäksi useita lisätarkastuksia. Näillä selvitettiin irto-osien lisäksi reaktorin sisäosien mahdollisia kulumia sekä erityiskohteita, joilla voisi olla yhteyttä irto-osajärjestelmän havaintoihin. Lopullista syytä ei saatu kattavista tarkastuksista huolimatta selville. Fortum seuraa asiaa käyttöjakson 2020–2021 aikana ja STUK valvoo Fortumin toimenpiteitä. Fortum teki Loviisa 1:llä myös primääripiirin ja sekundääripiirin painekokeet sekä suojarakennuksen tiiviyskoe, joilla varmistettiin, että niiden rakenteet ovat kunnossa turvallisen käytön jatkamiseksi.

STUK seurasi kokeita ja tarkasti saadut tarkastus- ja koetulokset ennen kuin antoi laitokselle käynnistysluvan.

Vuosihuoltoa oli valvomassa vuonna 2020 noin 30 STUKin asiantuntijaa. He varmistivat, että Fortum huolehti säteily- ja ydinturvallisuudesta vuosihuoltotöiden aikana. STUK teki vuosihuoltojen aikana myös vuosihuoltoihin kohdistuvan käytön tarkastusohjelman mukaisen tarkastuksen. Tarkastuksessa ei tullut esille turvallisuuspuutteita, jotka olisivat edellyttäneet STUKin välitöntä puuttumista asiaan. Tarkastuksen yhteenveto on esitetty liitteessä 3.

Tarkastuksen ja STUKin valvonnan perusteella vuosihuollot sujuivat turvallisesti, ja kaikki turvallisuudelle tärkeät suunnitellut työt saatiin tehtyä.

Loviisa 2:n hätädieselin jäähdytysputkistojen 2019 tapahtuman jatkoselvitykset

Loviisa 2:n hätädieselgeneraattoreiden jäähdytysputkistoja uusittiin vuoden 2018 vuosihuollossa. Tämän jälkeen yhden dieselin uusitussa putkistossa havaittiin vuotoja kesällä 2019 ennen vuosihuoltoja. Vuotojen syyksi selvisi Fortumin tekemien selvitysten perusteella putkiston värähtelystä johtuva väsymismurtuma. Fortum arvioi koekäyttöjen ja lujuuslaskennan tulosten nojalla, että vuonna 2018 asennetut putkistot eivät kestä dieselmoottoriyksikön aiheuttamaa voimakasta värähtelyä ja sen yhteydessä tapahtuvaa putkien eri vaiheessa tapahtuvia pakkosiirtymiä. Vuosihuolloissa 2019 Fortum lisäsi kahdelle dieselkoneelle joustavat kumiletkuelementit värähtelystä aiheutuvien kestävyysongelmien ratkaisemiseksi. STUK hyväksyi lähestymistavan ja putkistomuutosten suunnitelmat. Asiasta kerrottiin vuoden 2019 vuosiraportissa.

Lokakuussa 2019 Fortum toimitti asiasta STUKille hyväksyttäväksi käyttötapahtumaraportin, jossa kuvattiin tapahtumien kulku ja analysoitiin tapahtumasta saadut opit ja korjaavat toimenpiteet. Jatkotoimenpiteinä Fortum teki tapahtumasta laajemman perussyyselvityksen, jossa tutkittiin vuonna 2018 toteutetun dieselkoneiden jäähdytysvesiputkistojen uusinnan suunnittelun eri vaiheita ja vuosihuollon 2018 aikaista päätöksentekoa. Tämän selvityksen Fortum toimitti STUKille keväällä 2020.

STUK seurasi Fortumin tapahtuman selvitystä ja jatkotoimenpiteitä ja harkitsi myös oman tutkinnan tekemistä aiheesta, mutta päätyi lopulta tekemään tätä suppeamman, ylimääräisen KTO-tarkastuksen, jolla täydennettiin Fortumin tekemää laajaa selvitystä. STUKin tarkastuksen kuvaus on esitetty liitteessä 3. STUKin tarkastuksessa arvioitiin myös sitä, miten YVL-ohjeet ja STUKin valvonta ovat tukeneet luvanhaltijan toimintaa tapahtuman eri vaiheissa. STUK huomioi tehdyt havainnot osana valvontansa ja ohjeistonsa kehittämistä.

Yhtenä merkittävänä tekijänä tapahtumassa oli, ettei putkistousinnan suunnittelun alkuvaiheessa tunnistettu työn laajuutta eikä muutoksien vaikutuksia rakenteen dynaamiseen käyttäytymiseen. Koska tarkoituksena oli korvata vanha putkisto uudella samanlaisella, oli Fortum arvioinut, että putkiston uusinta voidaan tehdä muutostyön sijasta korjaustyönä. Uuden putkiston suunnittelussa kiinnitettiin päähuomio hitsausliitosten hyvään laatuun, joka oli vanhassa putkistossa todettu kestävyuden kannalta ongelmalliseksi. Tällöin ei kiinnitetty huomiota kuitenkaan siihen, että uuteen putkistoon tehtiin jo suunnitteluvaiheessa reititysmuutoksia, jotka vaikuttivat putkiston värähtelykäyttäytymiseen. Jos työ olisi toteutettu muutostyönä, olisi nyt havaitut ongelmat olleet varmemmin eliminotavissa jo muutostyöprojektin alkuvaiheessa. Myös STUKin aineistojen ja rakennetarkastusten laajuus perustui pitkälti tähän samaan luokitteluun, jolloin se ei kattanut laajempaa näkökulmaa mahdollisesta värähtelyongelmasta. Toinen merkittävä asia oli se, että kaikki Loviisa 2:n

dieselgeneraattorien putkistouusinnat päädyttiin hankkeen aiempien viiveiden vuoksi lopulta tekemään samana vuonna ja että ongelman perussyy paljastui vasta vuonna 2019 useamman käyttöjaksolla tehdyn koekäytön jälkeen eikä vuoden 2018 käyttöönottokokeissa. Tämän osalta on tärkeää jatkossa kiinnittää huomiota siihen, että pitkäkestoiset muutostyöt aikataulutetaan useammalle vuodelle ja että kiinnitetään huomiota muutostyöprojektin lisäksi koekäyttövaiheiden kattavuuteen.

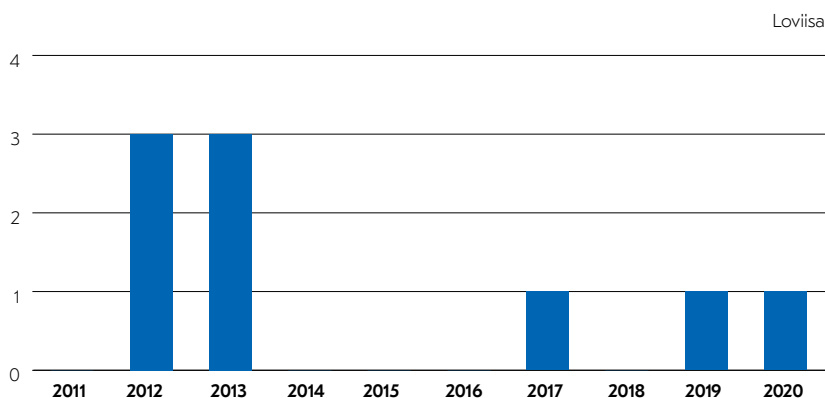
Tarkastuksen perusteella STUK edellytti Fortumilta toimenpiteitä, joilla varmistetaan riittävän laajan osaamisen hyödyntämisen korjaus- ja muutostöiden ratkaisujen muodostamiseen sekä ratkaisujen arviointiin töiden edetessä. Lisäksi STUK edellytti toimenpiteitä organisaation kulttuurin kehittämiseksi siten, että se tukee ratkaisujen haastamista ja lisätietojen hakemista myös aikataulullisesti haastavissa tilanteissa.

Fortum vaihtoi vuonna 2019 asennetut ja STUKin yhden käyttöjakson ajalle hyväksymät kumiletkuelementit lopullisiin vuosihuolloissa 2020. Merkittäviä vuotoja ei vuonna 2020 ole esiintynyt kummallakaan laitossyksiköllä. Fortum suunnittelee Loviisa 1:n vastaavan muutostyön Loviisa 2:lta saatujen käyttökokemusten perusteella.

Loviisa 2:n ulkoalueelta löydetyt aktiiviset epäpuhtaudet

Fortumin säteilysuojelu havaitsi huhtikuussa 2020 tekemissään mittauksissa voimalaitoksen piha-alueelta kolme radioaktiivista partikkelia. Partikkelit löytyivät Loviisa 2:n materiaalikäytävän ja Loviisan sosiaalitilojen edustalta materiaalien kuljetusreitiltä. Fortum oli tehnyt edelliset piha-alueen mittaukset lokakuussa 2019 vuosihuoltojen jälkeen, jolloin näitä epäpuhtauksia ei havaittu.

Seuraavan kerran Fortum teki Loviisa 2:n vuosihuollon päätteeksi kontaminaatiomittauksia laitossyksiköiden välisellä piha-alueella elokuussa 2020. Tarkoituksena oli varmistua, ettei vuosihuollon aikaisissa ja sen jälkeen tehdyissä tavaran siirroissa ole päätynyt piha-alueelle radioaktiivisuutta. Mittauksissa piha-alueelta löydettiin kuitenkin laitospäristä radioaktiivisuutta seitsemässä kohdassa. Fortum poisti radioaktiiviset partikkelit pihalta, ja voimalaitoksen radiokemian laboratoriossa tehdyissä mittauksissa partikkelien nuklidikoostumuksen todettiin olevan samankaltainen kuin huhtikuussa 2020 tehdyissä havainnoissa.



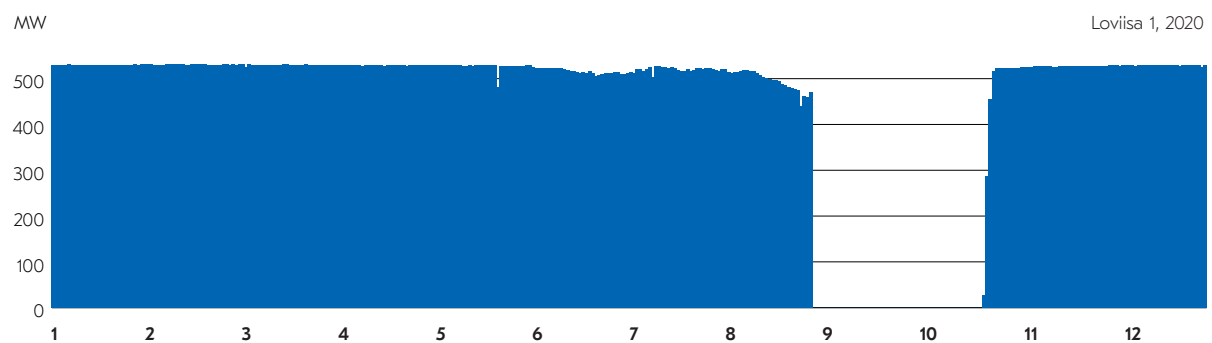
KUVA A2.1 Loviisan laitoksen INES-luokitellut tapahtumat (INES-luokka 1).

Fortumin tekemien laboratorioanalyysien perusteella piha-alueelta löydettyjen partikkelien kokonaisaktiivisuus oli noin 390 kBq. Pihan päällysteessä olevien partikkelien aiheuttama ulkoinen altistus on merkityksettömän pieni, vaikka partikkelin läheisyydessä oleskeltaisiin jatkuvasti. Paljaalle iholle tai kehon sisään päätyessään ja siellä pysyessään partikkelit voisivat aiheuttaa selvästi normaalista poikkeavan säteilyannoksen.

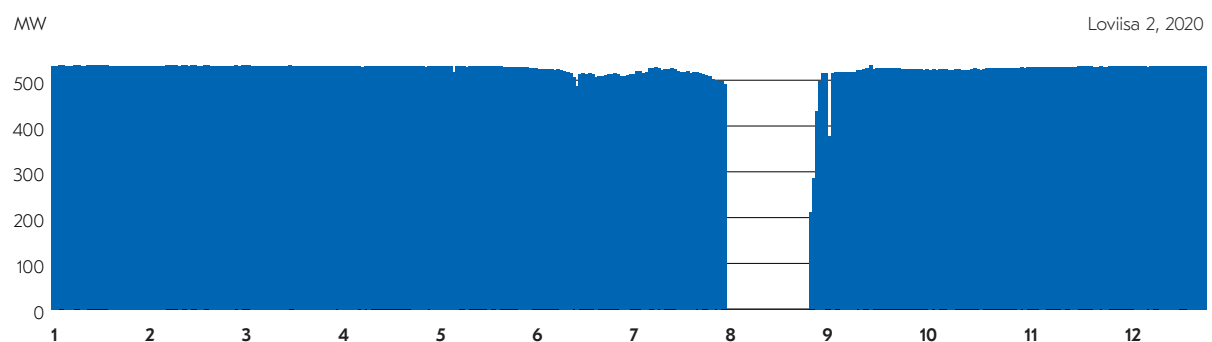
Fortum käynnisti selvitykset löytääkseen radioaktiivisten partikkeleiden alkuperän ja syyn sille, miksi ne päätyivät pihalle. Selvitystyön perusteella määritetyt toimenpiteet kohdistuvat käytetyn polttoaineen siirtosäiliön puhdistukseen, säiliön suojaukseen piha-alueen kautta tapahtuvan kuljetuksen aikana sekä säiliön sijoitusaltaissa olevien epäpuhtauksien vähentämiseen, piha-alueiden kontaminaatiomittausten kehittämiseen sekä mahdollisuuteen siirtää radioaktiivisia laitoskomponentteja tarkoitusta varten tehdyissä kuljetussuojissa. Tarvittavat toimenpiteet on määrä toteuttaa vuoden 2021 aikana.

Vastaavan tyyppisiä havaintoja tehtiin laitoksen piha-alueella vuonna 2010.

Tapahtuma on luokiteltu ydinlaitos- ja säteilytapahtumien kansainvälisellä vakavuusasteikolla (INES) luokkaan 1 eli se on poikkeuksellinen turvallisuuteen vaikuttava tapahtuma.



KUVA A2.2 Loviisa 1 -laitosyksikön keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho vuonna 2020.



KUVA A2.3 Loviisan 2 -laitosyksikön keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho vuonna 2020.

Olkiluodon voimalaitos

Olkiluoto 1:llä väärin koottuja polttoaine-elementtejä

TVO ilmoitti 27.3.2020 STUKille, että Olkiluoto 1:llä on reaktorissa 20 polttoaine-elementtiä, joiden valmistuksessa on tapahtunut virhe. Yhteensä polttoaine-elementtejä on reaktorissa 500.

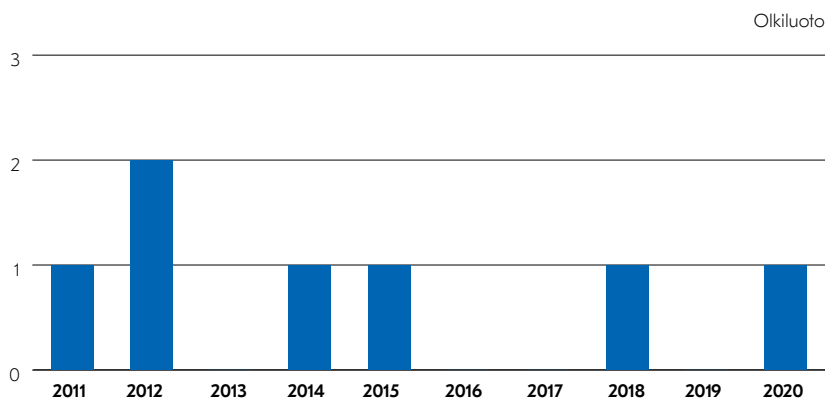
TVO sai tiedon väärin kootuista polttoaine-elementeistä polttoaineen toimittaneelta yhtiöltä. Polttoainetoimittajalta saadun tiedon mukaan keväällä 2019 TVO:lle toimitetun polttoaine-erän sata polttoainenippua on virheellisesti koottu. Polttoainevalmistaja oli koonnut kyseiset polttoaineniput sauvakartta 180 astetta kiertyneenä. Tilanteen selvittämisen ajaksi TVO vähensi reaktorin tehon 55 prosenttiin täydestä tehosta. Näin yhtiö varmisti, että laitos oli turvallisessa tilassa.

Polttoainetoimittajan ilmoitettua virheestä TVO laski Olkiluoto 1:n tehotasoa marginaalien riittävyyden varmistamiseksi alle 60 %:iin, minkä jälkeen TVO päivitti reaktorifysikaaliset analyysit yhteistyössä polttoainetoimittajan kanssa. STUK tarkasti TVO:n laatimat analyysit. Laskelmien perusteella laitosta oli mahdollista käyttää turvallisesti 94 %:n teholla seuraavaan suunniteltuun polttoaineen vaihtoon asti. Tämä tapahtui vuosihuollossa, joka alkoi toukokuussa.

Perussyynä tapahtumalle oli polttoainetoimittajan kokoonpanomenettelyt, jotka mahdollistivat inhimillisen virheen syntymisen. Polttoainetoimittaja käytti ohjelmistoaan väärällä asetuksella. Virhe tapahtui polttoainenipun kokoonpanolaitteen sauvakartan orientaatiovalinnassa. Tämän seurauksena polttoainenipun fyysisen suunnan ja kokoonpanoon käytettävän ohjelmiston tulkitseman suunnan välillä oli poikkeama, ja polttoaineniput koottiin sauvakartta 180 astetta kiertyneenä. Polttoainetehdas valmistaa kahta polttoainenipputyyppeä, joiden kokoonpano tapahtuu 180 astetta erilaisessa orientaatioissa. Nyt käytössä oli toiselle polttoainenipputyypille soveltuva orientaatiovalinta, eikä tätä havaittu polttoainevalmistajan tarkastusmenettelyin.

Polttoainetoimittaja korjasi virheellisesti kootut polttoaine-elementit vastaamaan alkuperäistä suunnittelua loppuvuodesta 2020.

Tapahtumalla ei ollut vaikutusta ydin- tai säteilyturvallisuudelle. Koska tapahtuma aiheutti yhteisvian riskin, se on luokiteltu ydinlaitos- ja säteilytapahtumien kansainvälisellä



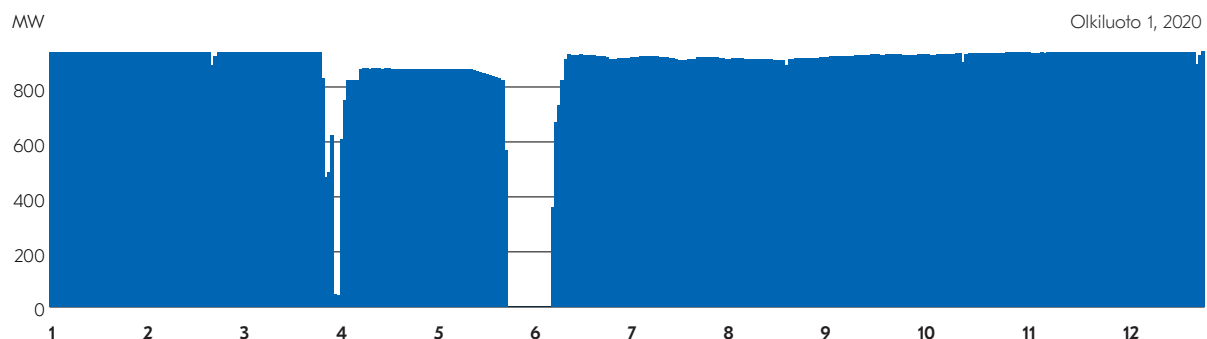
KUVA A2.4 Olkiluodon laitoksen INES-luokitellut tapahtumat (INES-luokka 1).

vakavuusasteikolla (INES) luokkaan 1 eli se on poikkeuksellinen turvallisuuteen vaikuttava tapahtuma.

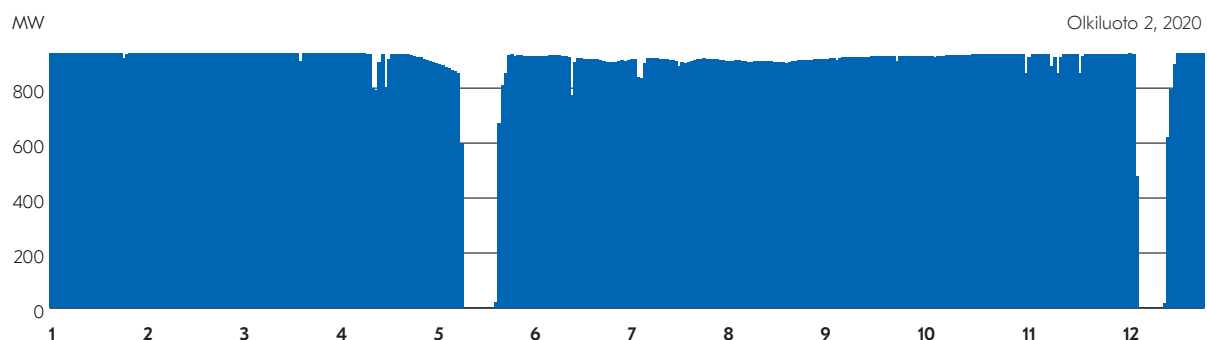
Olkiluodon vuosihuollot 10.5.–8.6.2020

COVID-19-pandemian takia TVO:n Olkiluoto 1:n vuosihuolto lyheni 25 vuorokaudesta 14 vuorokauteen. Alun perin suunniteltuun vuosihuoltoon olisi tarvittu runsaasti ulkopuolista työvoimaa, eikä TVO halunnut laitokselle pandemian takia yhtä aikaa niin paljon ihmisiä kuin täysimittainen vuosihuolto edellyttää. TVO teki vuosihuollossa kuitenkin turvallisuuden ja käytettävyyden kannalta tärkeät työt sekä tarkastukset. Olkiluoto 2:n lyhyt 8 vuorokauden polttoaineenvaihtoseisokki tehtiin suunnitelmien mukaisesti. Vuosihuolloissa oli käytössä myös paljon erityisjärjestelyitä koronatartuntojen ehkäisemiseksi.

Olkiluodon vuosihuollot alkoivat 10.5.2020, kun TVO pysäytti polttoaineenvaihtoseisokkia varten Olkiluoto 2:n. Polttoaineenvaihtoseisokissa TVO vaihtoi noin viidesosan ydinpolttoaineesta tuoreeseen ja teki normaaliin vuosihuoltoon kuuluvia huoltotöitä. Lisäksi TVO jatkoi apusyöttövesijärjestelmään kohdistuvaa muutostyötä asentamalla uudet kierrätyslinjat kahteen osajärjestelmään. Muutos on nyt toteutettu kaikkiin Olkiluoto 1:n ja Olkiluoto 2:n osajärjestelmiin, minkä myötä apusyöttövesijärjestelmän toiminnan riippuvuutta merivesijähdytyksestä on saatu pienennettyä merkittävästi.



KUVA A2.5 Olkiluoto 1 -laitosyksikön keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho vuonna 2020.



KUVA A2.6 Olkiluoto 2 -laitosyksikön keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho vuonna 2020.

Olkiluoto 1:n huoltoseisokki alkoi 24.5.2020. TVO teki normaaliin vuosihuoltoon kuuluvat työt ja vaihtoi noin viidesosan ydinpolttoaineesta tuoreeseen. COVID-19-pandemian seurauksena TVO siirsi joitain Olkiluoto 1:lle suunnittelemissaan töitä myöhemmin tehtäväksi. Näin se pystyi vähentämään vuosihuoltoon osallistuvien työntekijöiden määrää ja siten suojelemaan työntekijöitä koronavirukselta. TVO siirsi myöhemmin tehtäväksi sellaisia huoltotöitä, joille ei ollut välitöntä tarvetta. STUK hyväksyi esimerkiksi käyttöluvan uusinnan yhteydessä edellytetyn primääripiirin painekokeen tehtäväksi vuoden 2021 vuosihuollossa. Päätöstä puolsivat reaktoripainesäiliön lujuusanalyysien tulokset ja hyvät kokemukset vuonna 2019 Olkiluoto 2:lla tehdystä vastaavasta kokeesta.

Vuosihuollot päättyivät, kun Olkiluodon voimalaitoksen ykkösyksikkö kytkettiin STUKin myöntämän käynnistyslupan jälkeen valtakunnan verkkoon 8. kesäkuuta.

Vuosihuollot sujuivat säteilysuojellisesti normaalisti COVID-19-tilanteesta huolimatta. Tartuntojen ehkäisemiseksi TVO oli mm. tehostanut henkilömonitorien ja elektronisten dosimetrioiden puhdistusta, jotta poikkeusjärjestelyt eivät vaarantaisi säteilyannosten tarkkailua ja valvontaa. Olkiluodon voimalaitoksen vuosihuoltoon osallistuneiden työntekijöiden saamat säteilyannokset alittivat selvästi sekä säteilyasetuksessa asetetut annosrajat että voimayhtiön itselleen asettamat annosrajoitukset.

STUK mukautti COVID-19-pandemian vuoksi tarkastus- ja valvontarutiinejaan jonkin verran. STUKin tarkastajien ja vuosihuoltotyötä tekevien terveydestä pidettiin huolta. STUK teki esimerkiksi laitospaikalla vain välttämättömäksi katsotut tarkastukset ja suoritti valvontaa etäyhteyksien avulla enemmän kuin aiemmin.

Vuosihuoltoja oli valvomassa noin 30 STUKin asiantuntijaa, puolet laitospaikalla ja puolet etäyhteyksien avulla. Valvonta tehtiin poikkeustilanteesta huolimatta samalla tarkkuudella ja samassa laajuudessa kuin ennenkin. Valvonnalla varmistettiin, että TVO huolehti säteily- ja ydinturvallisuudesta vuosihuoltotöiden aikana.

STUK teki vuosihuoltojen aikana myös vuosihuoltoihin kohdistuvan käytön tarkastusohjelman mukaisen tarkastuksen. Tarkastuksen aiheita olivat mm. käyttöohjeiden päivittäminen muutostöiden seurauksena, säteilysuojelu, suojarakennuksen sähköläpiviennin asennus, irto-osien hallinta sekä organisaation ja päätöksenteon toiminta turvallisuuden varmistamiseksi. Tarkastuksen yleisteenä seurattiin lisäksi COVID-19-pandemian ja tätä varten toteutettujen toimenpiteiden mahdollisia vaikutuksia vuosihuoltojen turvalliseen toteutukseen. Tarkastuksen yhteenveto on esitetty liitteessä 3.

Tarkastuksen ja STUKin valvonnan perusteella vuosihuollot sujuivat turvallisesti ja kaikki turvallisuudelle tärkeät suunnitellut työt saatiin tehtyä. STUKin havaintojen mukaan TVO:n toteuttamat toimenpiteet COVID-19-tilanteen vuoksi eivät haitanneet vuosihuoltojen aikaisten töiden turvallista toteutusta. Toimenpiteisiin suhtauduttiin vakavasti, ja TVO tarkasteli niiden vaikutuksia läpi vuosihuoltojen.

Säteilypiikki höyrylinjassa pysäytti Olkiluoto 2:n 10.12.2020

Olkiluoto 2:lla tapahtui 10.12.2020 klo 12.22 automaattinen pikasulku ja suojarakennuksen eristys (I-eristys), minkä seurauksena TVO julisti ohjeiston mukaisesti laitoshätätilanteen. Pikasulku johtui säteilyn voimakkuuden hetkellisestä noususta laitoksen höyrylinjoissa. Säteilytason nousu 3–4-kertaiseksi normaaliin verrattuna käynnisti automaattisena varotoimenpiteenä reaktorin pikasulun, suojarakennuksen eristyksen ja suojarakennuksen vesiruisikutuksen. Turvallisuusjärjestelmät toimivat suunnitellusti.

Säteilypiikin syy oli liian kuumen veden joutuminen reaktorin puhdistusjärjestelmän suodattimille. Sen seurauksena suodattimista irtosi materiaalia, mikä aiheutti säteilytasojen nousun höyryputkissa. Reaktorin polttoaine ei vaurioitunut, joten uhkaa haitallisesta radioaktiivisesta päästöstä ei ollut.

Suojarakennuksen eristys ja ruiskutus käynnistyvät tällaisessa tapauksessa siltä varalta, että säteilytason nousu johtuisi äkillisestä polttoainevauriosta tai reaktorin turvallisuutta uhkaavasta putkivauriosta. Tässä tapahtumassa ei ollut kyse kummastakaan, eikä todellista säteilyonnettomuutta tai sen uhkaa ollut. Tapaus ei aiheuttanut vaaraa työntekijöille eikä ympäristölle.

Ohjeistuksen mukaisesti tilanne käynnisti myös valmiusorganisaatioiden toiminnan sekä TVO:lla että STUKissa. STUKin toiminta perustuu tilanteesta ja laitoksen turvallisuustoimintojen toteutumisesta kulloinkin saatavilla olevaan tietoon ja alkuvaiheessa noin 80 ihmistä STUKissa seurasi tilanteen kehittymistä. Tilannetta hoidettiin alkuperäisen tilannetiedon edellyttämällä laajuudella, kunnes klo 15:42 TVO laski valmiustilanneluokitusta omien vahvistettujen tutkimustulosten ja selvitystensä perusteella. Hyvin pian tilanteen alussa oli kuitenkin jo tieto, että päästön uhkaa ympäristöön ei ollut.

Pikasulun jälkeen TVO ajoi laitoksen kylmäseisokkiin. TVO selvitti tapahtuman syyt ja teki tarvittavat selvitykset, tarkastukset ja huoltotyöt, joilla voitiin varmistua, että turvallisuudelle tärkeät laitteet ja järjestelmät toimivat. STUK valvoi töitä laitospaikalla ja tarkasti TVO:n sille toimittamat selvitykset. STUKin arvion mukaan TVO teki vaadittavat selvitykset ja tarkastukset perusteellisesti ja varmistui näin laitoksen turvallisuudesta. STUK antoi laitosyksikölle käynnistyslupan 15.12.2020.

STUK arvioi tapahtuman kuuluvan kansainvälisen ydintapahtumien arviointijärjestelmän (INES) asteikolla luokkaan nolla. Tapahtuma oli poikkeuksellinen, mutta sen ydin- ja säteilyturvallisuusmerkitys oli vähäinen, eikä sitä voitu asettaa varsinaiselle arviointijärjestelmän seitsenportaiselle asteikolle.

Vaikka todellista vaaraa tai vaaran uhkaa ei ollut, tilanteen ensimmäiset indikaatiot kertoivat onnettomuuden mahdollisuudesta, joten TVO:n, STUKin ja muiden organisaatioiden aloittamat toimenpiteet turvallisuuden varmistamiseksi olivat perusteltuja ja valmiusohjeiden mukaisia.

LIITE 3

Ydinvoimalaitosten käytön tarkastusohjelma 2020

Käytön tarkastusohjelman tarkastuksissa käydään läpi turvallisuusjohtamista, toiminnan pääprosesseja sekä menettelytapoja ja järjestelmien teknistä hyväksyttävyyttä. Tarkastuksilla valvotaan, että laitoksen turvallisuuden arviointi, käyttö, ylläpito ja suojelutoiminta vastaavat ydinturvallisuussäännösten vaatimuksia. Vuoden 2020 tarkastuksissa ei ole havaittu merkittäviä puutteita, joilla olisi vaikutusta henkilöstön, ympäristön tai laitoksen turvallisuuteen.

Vuoden 2020 keväällä STUK siirsi suurimman osan tarkastuksista tehtäväksi syksylle. Taustalla vaikutti STUKin tekemä päätös, jonka mukaan koronaepidemian aikana suoritetaan ydinlaitoksilla fyysisesti vain turvallisuuden kannalta välttämättömiksi arvioidut tarkastukset. Loppukesästä STUKissa linjattiin, että vuoden 2020 tarkastusohjelmien mukaiset tarkastukset tehdään hyväksytyin ohjelman mukaisesti. Tarkastuksia on tehty sekä etätarkastuksina että läsnä laitospaikoilla. Etätarkastusten edellytyksenä on, että STUK saa tarkastuksesta tarvitsemansa tiedot ja voi niiden pohjalta arvioida turvallisuuden tilaa ja todentaa säädösten noudattamista.

Perusohjelma	Vuoden 2020 tarkastukset	
	Loviisa 1 ja 2	Olkiluoto 1, 2 ja 3
Automaatiotekniikka		x
Henkilöstöresurssit ja osaaminen	x	
Johtaminen ja turvallisuuskulttuuri		x
Johtamisjärjestelmä	x	x
Jätteiden loppusijoitustilat		x
Kemia		x
Konetekniikka	x	x
Käytetyn ydinpolttoaineen välivarasto		x
Käyttökemustoiminta	x	
Käyttötoiminta		x
Laitoksen ylläpito	x	x
Palontorjunta	x	
PRA:n käyttö		x
Rakenteet ja rakennukset		x
Sähkötekniikka		x
Säteilynsuojelu	x	x
Turvajärjestelyt	x	x
Turvallisuussuunnittelu	x	x
Turvallisuustoiminnot		

Perusohjelma	Vuoden 2020 tarkastukset	
	Loviisa 1 ja 2	Olkiluoto 1, 2 ja 3
Valmiusjärjestelyt	x	
Voimalaitosjätteet	x	
Vuosihuolto	x	x
Ydinmateriaalivalvonta		x
Erityisaiheet		
Inhimillisten tekijöiden hallinta	x	
Dekontaminointitoiminnot	x	
EY-jäähdytysvesilinjojen vuodot	x	

Olkiluodon käytön tarkastusohjelman tarkastuksissa käsitellään myös Olkiluoto 3:a koskevia asioita, niiltä osin kuin tarkastettavat toiminnot ovat TVO:n yhteisiä eivätkä laitossyksikkökohtaisia. Laitossyksikkökohtaisia (OL1/2 ja OL3) ovat tarkastukset Käyttötoiminta, Laitoksen ylläpito, Turvallisuustoiminnot ja Vuosihuolto.

Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Loviisan laitoksella

Ylimääräinen tarkastus: EY-jäähdytysvesilinjojen vuodot 27.2.–8.5.2020

Loviisa 2:n hätädieselgeneraattoreiden jäähdytysputkistoja uusittiin vuoden 2018 vuosihuollossa. Tämän jälkeen putkistoissa havaittiin useita vuotoja vuonna 2019, ja asian merkityksen vuoksi aiheesta päätettiin pitää ylimääräinen tarkastus. Tarkastus kohdistui jäähdytysputkistousinnan jälkeisiin tapahtumiin ja keskittyi pääosin kesällä 2019 havaitun Loviisa 2:n 1-dieselin jäähdytysputkivuodon jälkeisiin tapahtumiin ja toimintaan. Tarkastus toteutettiin neljänä erillisenä ajankohtana, ja sen aikana haastateltiin useita voimalaitoksen henkilöä ja tutustuttiin jäähdytysputkistojen uusintaprojektin aikana laadittuihin dokumentteihin sekä vuoden 2019 tapahtumasta laadittuihin selvityksiin. Tarkastus haastatteluineen suoritettiin suurelta osin etäyhteyksin.

Tarkastuksella selvitettiin erityisesti

- organisaation päätöksenteko ongelmatilanteessa
- Fortum–STUK-vuorovaikutus ja viestintä eri vaiheissa
- perustelut ja selvitykset teknisille ratkaisuille vuosihuollon aikana
- Fortumin näkemykset dieselgeneraattorien jäähdytysputkistoratkaisuista Loviisa 2:n kokemusten perusteella.

Tarkastuksessa havaittiin, että vuosihuollon aikana aikataulupaineet ohjaavat vahvasti toimintaa laitoksella. Tästä syntyvä kiire vaikuttaa siihen, kuinka laajasti Fortum hyödyntää osaamista eri ratkaisuvaihtoehtojen arvioimiseen ja haastamiseen. Kiireen aikana Fortumin operatiivinen päätöksentekomenettely tukee ja ohjeistaa organisaatiota konservatiiviseen päätöksentekoon, mutta kiireen vaikutusta menettely ei kokonaan pysty hallitsemaan, jolloin lopputulos ei välttämättä ole aina optimaalinen.

Tarkastuksen perusteella se, että Fortum alun perin päätti toteuttaa hätädieseleiden jäähdytysputkien uusinnan linjaorganisaation sisäisenä korjaustyönä, johti siihen, että muutoksessa ei hyödynnetty osaamista riittävän laajasti esimerkiksi värähtelyjen suhteen.

Lisäksi Fortum sulki heti alussa ratkaisuvaihtoehtoista pois kaikki sellaiset, jotka olisivat voimayhtiön tulkinnan mukaan edellyttäneet poikkeamahakemusta YVL-ohjeista.

Tarkastuksen perusteella STUK edellytti, että Fortumin on arvioitava nykyiset, vuodesta 2016 lähtien kehitetyt muutostyömenettelynsä. Menettelyissä tulee huomioida riittävän laaja osaaminen suunnitteluvaiheen alussa ja riittävästi suunnittelua haastava, riippumaton katselmointi eri muutos- tai korjaustyön vaiheissa. Lisäksi STUK edellytti Fortumia kehittämään organisaation kulttuuria lisää siihen suuntaan, että se kannustaa ratkaisujen haastamiseen ja lisätietojen hakemiseen konservatiivisen päätöksentekokulttuurin mukaisesti oman organisaation ulkopuolelta myös haastavissa kiiretilanteissa.

Hätädieseileiden jäähdytysputkistojen osalta muutosta ja sen turvallisuutta on käsitelty erikseen STUKin tavanomaisen valvonnan keinoin, ja STUK on hyväksynyt vuoden 2019 vuosihuollossa tehdyt toimenpiteet ja tarkastaa suunnitelmat putkistojen parantamiseksi.

Dekontaminointitoiminnot, 29.4.2020

Tarkastuksessa tarkastettiin luvanhaltijan menettelyjä liittyen dekontaminointitoimintojen (laitoksen prosessijärjestelmien puhdistus radioaktiivisista aineista) toteuttamiseen, ylläpitoon sekä kehittämiseen. Erityisesti keskityttiin dekontaminointitoimintojen vaikutuksen selvittämiseen säteilyannoksia vähentävänä tekijänä. Lisäksi vuoden 2020 tarkastuksessa käsiteltiin dekontaminointitoimintoihin liittyvien poikkeamien hallintaa. Dekontaminointitoimintojen tarkastuksesta oli rajattu pois henkilödekontaminointi. Tarkastus toteutettiin etäyhteydellä. Lisäksi STUK seurasi toimintaa osana vuosihuoltojen 2020 valvontaa.

Tarkastuksen perusteella Fortum on ottanut selvästi kokonaisvastuun dekontaminointitoiminnoista.

STUKin tekemien tarkastushavaintojen perusteella kuitenkin dekontaminointitöissä noudatettavien säteilysuojellisten periaatteiden ja toimintatapojen ohjeistamisessa on vielä parannettavaa. STUK edellytti Fortumia arvioimaan dekontaminointiohjeiston kattavuuden ja yhdenmukaisuuden säteilysuojeluun liittyvien asioiden osalta ja tarvittaessa päivitettävä ohjeistoa.

STUKin tekemien tarkastushavaintojen perusteella jäi myös epäselväksi se, miten Fortum on ohjeistanut dekontaminointitoiminnan ja erikoispuhdistuksen tavoitteet, tavoitteiden seurannan sekä raportoinnin. Tästä syystä STUK edellytti Fortumia selvittämään, miten dekontaminointitoiminnoissa toteutuu dekontaminointitehokkuuden seuranta sekä arvioimaan dekontaminaatio toimintaan liittyvän suunnittelun ja seurannan menettelyt.

Säteilysuojelu, 14.–15.5.2020

Säteilysuojelua koskeva tarkastus kohdennettiin ydinvoimalaitoksen säteilysuojeluun, säteilymittauksiin sekä päästö- ja ympäristövalvontaan. Tarkastus painottui hallinnolliseen säteilysuojeluun. Erityiskohteena oli Loviisan ydinvoimalaitoksen ALARA-toiminta (As Low As Reasonably Achievable), josta Fortum oli laatinut itsearvioinnin. Lisäksi tämän vuoden KTO-tarkastusten yhteisteenä on poikkeamien hallinta. Tarkastus toteutettiin etäyhteydellä.

STUK oli pyytänyt Fortumia tekemään selvityksen ALARAn mukaisten periaatteiden toteutumisesta ja menettelyiden ajantasaisuudesta voimalaitoksella. Tarkastuksessa todettiin, että selvitys on hyvin laadittu, ja siinä on tunnistettu laajoja kehityskohteita, joiden eteenpäin vieminen on edistynyt hyvin.

Tarkastuksessa käsiteltiin säteilysuojelun menettelytapoja poikkeamien hallinnassa. Fortum oli tehnyt kattavaa havainnointia säteilysuojelua koskevista tapahtumista ja ryhtynyt tarvittaviin korjaaviin toimenpiteisiin sekä toimittanut havainnot edelleen eteenpäin organisaatiossa. Erityiskohteena poikkeamista käsiteltiin Loviisan voimalaitoksen piha-alueen radioaktiivisten hippujen löytymistä ja niiden tutkimustuloksia. Hiput löydettiin ja otettiin talteen 9.4.2020 Fortumin suorittamissa piha-alueiden varmentavissa kontaminaatiomittauksissa.

STUK esitti tarkastuksessa yhden vaatimuksen, jossa pyydettiin toimittamaan neutroniannosta mittaavan elektronisen dosimetrin soveltuvuusarvio STUKille.

Henkilöstöresurssit ja osaaminen, 27.–28.5.2020

Tarkastuksen aiheina olivat osaamisen hallinnan kehitysprojekti, järjestelmävastaavien resurssit ja osaamisen varmistaminen sekä esimiestyö Loviisan voimalaitoksella. Tarkastus toteutettiin etätarkastuksena. Fortum oli vastannut STUKin esittämiin ennakkokysymyksiin.

Tarkastuksella Fortum esitteli voimalaitoksen osaamisen hallinnan kehitysprojektin etenemistä. Projekti on alkuperäisestä aikataulussa jäljessä. Tällä hetkellä on meneillään tietojärjestelmän pilotointi.

Tarkastuksessa käsiteltiin Loviisan voimalaitoksen järjestelmävastaavien resursseja ja osaamisen hallinnan menettelyjä. Fortum on LOLTO-projektissa (Loviisa Long Term Operation) määritellyt ja osittanut uudelleen järjestelmävastuualueita sekä linjannut, että kaikille laitoksen järjestelmille on oltava järjestelmävastaava. Suuri osa järjestelmävastaavista hoitaa tehtävää päätehtävänsä ohella. Järjestelmävastaaville ei ole nimettyjä varahenkilöitä, ja henkilön lähtiessä pois tehtävä siirtyy esimiehen hoidettavaksi, kunnes seuraaja on nimetty. Ikääntymisen seurantaraportteja ei ole saatu valmiiksi ajallaan, mikä saattaa kertoa työhön käytettävien resurssien niukkuudesta ja tehtävän priorisoinnista. Järjestelmävastaavilla on keskeinen rooli laitoksen ikääntymisen hallinnassa, ja siten tehtäviä hoitaville on ohjeen YVL A.4 vaatimuksen 308 mukaisesti oltava varahenkilöt. STUK esitti vaatimuksen nimetä ydinalaitoksen turvallisuuden kannalta keskeisille järjestelmille järjestelmävastaavien varahenkilöt.

Tarkastuksen kolmantena kohteena oli esimiestyö Loviisan voimalaitoksella. Esimiesten perehdytyksestä, koulutuksesta ja toimintaedellytyksistä huolehtivat osaltaan esim. voimalaitoksen johto, Fortum-konserni, voimalaitoksen HR ja koulutusryhmä. Loviisan voimalaitoksen esimiestyöhön ja johtajuuteen liittyviä odotuksia ja käytäntöjä ei ole määritelty siten, että otettaisiin systemaattisesti huomioon edellä mainitut tahot kokonaisuutena sekä ydinalan vaatimukset. Esimiestyöhön liittyviä ohjeita on useassa paikassa, esim. Fortumin intranetissä, eikä niitä ole koottu ohjeisiin. STUK esitti vaatimuksen, jonka mukaan Fortumin on arvioitava Loviisan voimalaitoksen esimiestyöhön ja johtajuuteen liittyvät johdon odotukset sekä perehdytys-, koulutus- ja arviointikäytännöt kokonaisuutena ja varmistettava, että ne kattavat esimiestyöhön ja johtajuuteen kohdistuvat ydinalan vaatimukset.

Voimalaitosjätteet, 4.6.2020

STUK kohdensi ydinjätehuoltoa koskevan tarkastuksen Loviisan voimalaitoksen jätehuollon resursseihin ja ohjeistukseen sekä ydinjätehuollon ajankohtaisimpiin toimenpiteisiin. Tarkastuksessa käsiteltiin edellisessä tarkastuksessa tehtyjä havaintoja, ohjeiden ajantasaisuutta ja ajankohtaisia meneillään olevia jätehuollon toimenpiteitä kuten mm. keskiaktiivisen jätteen loppusijoitustilan käyttöönottoa, vaurioituneiden jätepakkausten käsittelyn tilannetta sekä keskeisimpiä kiinteiden jätteiden huoltoa koskevia meneillään olevia toimenpiteitä. Lisäksi tarkastettiin Fortumin poikkeamien hallintamenettelyn toimivuutta esimerkkitapauksen avulla. Tarkastus toteutettiin etätarkastuksena.

Fortum on käynnistänyt radioaktiivisista jätteistä vastaavan ryhmän resursseja koskevan kehityshankkeen vuonna 2019. STUKin näkemyksen mukaan Fortum on tehnyt kehityshankkeen käynnistämisen yhteydessä erittäin perusteellisen selvityksen ja analyysin jäteorganisaation tämänhetkisen osaamisen ja resurssien riittävydestä. Selvityksen perusteella Fortum on ryhtynyt toimenpiteisiin osaamisen varmistamiseksi ja resurssien riittävyden takaamiseksi tulevina vuosina. Jätehuoltoa koskeva ohjeistus on ajan tasalla lukuun ottamatta ulkomaille suuntautuvia radioaktiivisten jätteiden kuljetuksia koskevaa ohjeistusta, jonka ajan tasalle saattamisesta STUK esitti tarkastuksessa vaatimuksen.

STUK totesi Fortumin edistyneen jätehuollon toimenpiteissä. Keskiaktiivisten jätteiden loppusijoitustila on otettu käyttöön. Vaurioituneiden jätetynnyreiden käsittelyssä on edetty, ja seuraavaksi ne pakataan betoniseen jätepakkaukseen. Selvitystyö vaurioitumiseen johtaneista syistä oli käynnistynyt. Lisäksi on jatkettu jo aiemmin aloitettua voimalaitoksen vanhan jätevaraston tyhjennystä ja jätteiden uudelleen pakkaamista loppusijoitusta varten.

Fortum on jatkanut nestemäisten jätteiden kiinteytystä betoniin kiinteytyslaitoksella. Tilojen osalta Fortum oli tehnyt investointipäätöksen uuden hallin rakentamisesta metallijätteiden valvonnasta vapautusmittauksia ja jätepakkausten varastointia varten. Valmistuttuaan uusi halli parantaa työskentelyolosuhteita huomattavasti. Jätekirjanpitoon liittyvän poikkeaman käsittely oli hoidettu Fortumin poikkeamia koskevan ohjeistuksen mukaisesti. Tapahtumaan johtaneita syitä oli selvitetty perusteellisesti ja tarvittavat korjaustoimenpiteet oli suoritettu.

Vuosihuollot, 2.8.–23.10.2020

Vuosihuoltotarkastuksessa arvioitiin ja todennettiin vuosihuoltojen aikana toimintoja, joilla ylläpidetään turvallisuutta sekä johdetaan ja hallitaan vuosihuollon aikaisia toimia. Tarkastukseen osallistui STUKin useita eri tekniikan alojen tarkastajia, joilla oli ennalta määritettyjä tarkastuskohteita. Lisäksi STUK suoritti yleisvalvontaa laitosalueella mm. suorittamalla laitoskierroksia sekä valvomalla töiden etenemistä ja niihin liittyviä säteilysuojelumenettelyjä. Laitoksella liikkuaan STUKin tarkastajat kiinnittivät tehostetusti huomiota myös irtokappaleiden hallintaan. STUK valvoi turvallisuuden asettumista etusijalle Fortumin päätöksenteossa. COVID-19-epidemiasta huolimatta Fortum pystyi järjestämään työnsä niin, että molempien laitostyöyksiköiden vuosihuollot toteutettiin alkuperäisten suunnitelmien mukaan. Koronatilanne huomioitiin myös STUKin tarkastuksessa – etäyhteyksin toteutettiin tarkastuksen osa-alueet, joiden osalta valvonta laitospaikalla ei ollut välttämätöntä.

Vuosihuoltotarkastuksen erityiskohteina olivat Loviisa 2:lla reaktoripaineastian kannen läpivientiholkkien vaihtotyö sekä Loviisa 1:lla reaktoripaineastian ylimääräiset tarkastukset irtto-osaepäilystä johtuen. Muita tarkastuksen kohteita olivat hätädieselgeneraattoreiden automaatiuusinta Loviisa 1:llä, nostot reaktorihallissa, töiden säteilysuojelumenettelyt sekä kontaminaation hallinta näytteenotossa, dekontaminointitoiminta ja vuonna 2019 toteutetun primääripiirin puhdistusjärjestelmän lisäkiertopiirin vaikutukset.

Irtto-osien hallintaan kohdistuvassa valvonnassa STUK todensi Fortumin vuosihuollon aikaisia menettelyjä sekä laitossyksiköiden valvonta-alueilla että turbiinihalleissa. Vaikka Loviisan voimalaitoksella ei ollut pystytty toteuttamaan koulutukseen liittyneitä kehitystoimenpiteitä kevään koronatilanteen takia, oli vuosihuollossa nähtävissä irtokappalesuojausten käytön ja tavaroiden säilyttämisen parantuminen viime vuosiin verrattuna. STUKin tekemien havaintojen perusteella irtokappaleiden hallintaa on saatu vietyä hyvään suuntaan. STUK pitää kuitenkin tärkeänä, että irtokappaleiden hallinnassa esille tulleita havaintoja käsitellään riittävällä vakavuudella ja toimintaa kehitetään jatkossakin, suunnitelmallisesti.

STUK toteutti säteilysuojelutoimintoihin kohdistunutta valvontaansa tekemällä laitoskierroksia sekä keskustelemalla Fortumin ja urakoitsijoiden edustajien kanssa. STUKin havaintojen perusteella suurin osa kontaminaation leviämisen estämiseksi tehdyistä työskentelyalueista oli rajattu sekä merkitty selkeästi, ja niillä oli saatavilla riittävästi suojarusteita. Valvonta-alueen siisteystaso pysyi vuosihuoltojen aikana pääosin hyvänä ja suurilta kontaminaation leviämisiltä vältyttiin. Vuosihuoltojen aikana tapahtui useampia säteilysuojeluun liittyviä poikkeavia tapahtumia, joista Fortum on laatinut käyttötapahtumaraportit. Esimerkiksi vuosihuoltojen aikana piha-alueilta löydettiin tehdyissä mittauksissa radioaktiivisia epäpuhtauksia. STUK piti tärkeänä, että Fortum selvittää perusteellisesti juurisyyt epäpuhtauden kulkeutumiselle piha-alueille ja toteuttaa tarvittavat korjaavat toimenpiteet.

STUK valvoi myös Loviisa 2:n reaktoripaineastian kannen läpivientiholkkien vaihtotyötä. Fortum kehitti tarvittavilta osin tarkastusten menettelyjä korjaustyön etenemisen aikana. Kannen läpivientiholkkien vaihtotyöt sujuivat säteilysuojelun näkökulmasta hyvin.

Loviisa 1:n reaktoripainesäiliön irtokappalevalvontajärjestelmä havaitsi käyttöjaksolla 2019–2020 ylimääräisiä ääniä, minkä vuoksi Fortum teki ylimääräisiä tarkastuksia. Nämä olivat STUKin näkemyksen mukaan kattavia, eikä STUK havainnut tarkastusten suorituksessa huomauttamista. Tarkastusten perusteella selvää syytä havainnoille ei kuitenkaan saatu selville. Fortum seuraa tilannetta käyttöjaksolla 2020–2021, ja STUK valvoo Fortumin toimenpiteitä.

STUK valvoi Loviisa 1:n hätädieseleiden automaatiuusintaa osallistumalla projektin päivittäisiin seurantapalaverihin, tutustumalla välivaiheiden katselmointipöytäkirjoihin sekä seuraamalla kuumakokeiden testejä ja dieseliä käynnistyssekvenssikokeita. Fortum toimi aktiivisesti toiminnassa havaittuihin puutteisiin ja epäkohtiin niiden korjaamiseksi. Kokonaisuudessaan asennus ja käyttöönotto sujui suunnitellusti. Muutosten osalta ei ilmennyt sellaisia seikkoja, joilla olisi ollut vaikutusta suunniteltuihin koestuksiin tai asennuksiin turvallisuuden kannalta merkittävään osuuteen liittyen.

Loviisa 2:n vuosihuolloissa tapahtui useampi yksittäinen tapahtuma, jossa todettiin nostotoiminnassa puutteita. Tästä syystä STUK otti Loviisa 1:lla vuosihuoltotarkastuksen yhdeksi lisäaiheeksi nostotoiminnan, jolloin STUK haastatteli nostotoiminnasta vastaavia sekä seurasi yhtenä päivänä reaktorihallissa nostoja. Fortum oli selvästi tarttunut epäkohtiin ja Loviisa 1:n nostoissa ei vastaavaa havaittu. STUK seuraa nostotoimintaa ja sen hallinnointia myös jatkossa.

Fortumin toiminnassa ei todettu vuosihuollon aikana poikkeamia, jotka olisivat edellyttäneet STUKin välitöntä puuttumista asiaan. STUKin havaintojen mukaan vuosihuollot sujuivat turvallisesti.

Turvajärjestelyt – fyysinen suojaus, 21.–25.9.2020

Tarkastus kohdistui laitoksen turvajärjestelyihin, joihin katsotaan kuuluvan rakenteellisia, teknisiä, operatiivisia ja organisatorisia järjestelyjä lainvastaisen tai luvattoman toiminnan havaitsemiseksi, viivyttämiseksi ja estämiseksi. Turvajärjestelyiden osalta tarkastettiin sekä fyysisiin turvajärjestelyihin liittyviä aihekokonaisuuksia että tietoturvallisuuden kohdistuvia yhtymäkohtia ja näiden välisiä rajapintakysymyksiä.

Eritysaiheena oli poikkeamien hallinta, jonka osalta todettiin, että poikkeamien, puutteiden ja havaintojen käsittely sekä niistä syntyvän tiedon dokumentointi vaikuttaa turvajärjestelyissä asianmukaiselta ja riittävältä. Tarkastuksessa ei esitetty vaatimuksia.

Turvajärjestelyt – tietoturvallisuus, 21.–25.9.2020

Tietoturvallisuuden kohdistuva tarkastus toteutettiin samaan aikaan kuin toinen - Fyysiseen suojaukseen kohdistuva turvajärjestelytarkastus. Tietoturvaluustarkastuksessa käytiin läpi tietoverkkojen rakennetta sekä niiden turvakontrolleja.

Tarkastuksessa painopisteenä oli poikkeamien hallintaan liittyvät toiminnot, joiden osalta käytiin läpi tapahtumien, poikkeamien, puutteiden sekä havaintojen käsittelyyn liittyvät toimenpiteet. Nämä asiat vaikuttavat tarkastuksen perusteella olevan asianmukaiset ja riittävät. Tarkastuksessa ei esitetty vaatimuksia.

Johtamisjärjestelmä, 6.–8.10.2020

Tarkastuksessa käsiteltiin menettelyjä, joilla Fortum hallitsee poikkeamia ja toimintansa riskejä. Lisäksi käsiteltiin luvanhaltijan organisaatiota ja Loviisan toiminnan kehittämistä ydinturvallisuuden riippumattoman arvioinnin näkökulmasta.

Tarkastuksella käsiteltiin sitä, millä perusteella Fortum määrittelee, mitkä Fortumin organisaation osat kuuluvat luvanhaltijan organisaatioon. Tarkastuksen perusteella STUK edellytti Fortumia selkeyttämään määrittelyä. Tarkastuksen perusteella Loviisa on siirtänyt riippumatonta toimintansa arviointia laitoksen ydinturvallisuusyksikköön, jossa on aloitettu asiaan liittyviä uusia raportointimenettelyjä. STUK seuraa toiminnan kehittämistä jatkovalvonnassaan.

Tarkastuksella käsiteltiin myös laitoksen poikkeamienhallinnan menettelytapoja ja todennettiin sen tilannetta. Fortumin käynnistämien aiheeseen liittyvien korjaavien toimenpiteiden suorittamisessa on esiintynyt viiveitä, ja STUK edellytti Loviisaa selvittämään tilannetta.

Riskienhallinnan osalta luvanhaltija on käynnistänyt itsearvioinnin perusteella toimintansa kehittämisen. Tarkastuksella käsiteltiin uusia menettelytapoja ja todennettiin riskienhallintaa. Edellisessä johtamisjärjestelmätarkastuksessa edellytetty hankintaprosessin kuvaus todettiin asianmukaiseksi.

Käyttökokemustoiminta, 20.10.2020

Tarkastus kohdistui ulkoiseen käyttökokemustoimintaan, jonka osalta todennettiin menettelyjä ja niiden toimivuutta esimerkitapausten avulla; muiden laitosten käyttökokemusten ja tapahtumien käsittely, kokemusten hyödyntäminen ja raportointi laitoksen ulkopuolelle. Lisäksi tarkastettiin käyttökokemustoimintaan liittyvien poikkeamien hallintaa.

Fortum päivitti Loviisan laitoksen käyttökokemustoiminnan prosessin –vuoden 2018 aikana, jolloin sisäisen ja ulkoisen käyttökokemustoiminnan menettelyt yhdistettiin samaan prosessiin. Tässä yhteydessä myös ohjeisto päivitettiin niin, että menettelyohje vastaa prosessia ja työohjeet kuvaavat tarkemmin toimintaa käytännön tasolla. Tästä jatkuneet kehitystoimenpiteet ovat osittain edelleen kesken – toimintaa on pyritty tehostamaan, mittareita sekä seurantaa on lisätty ja itsearvioinneissa on myös tunnistettu joitakin kehityskohteita. Esimerkitapahtumien todentamisen perusteella ulkoisten tapahtumien käsittely on nopeutunut ja käsittely on löydettävissä laitoksen tietojärjestelmistä. STUKin näkemyksen mukaan Fortum on pyrkinyt kehittämään toimintaansa havaittujen puutteiden ja kehityshavaintojen korjaamiseksi. Resurssien tai toiminnan riittävyttä ja korjaavien toimenpiteiden vaikuttavuutta ei kattavasti pystytä vielä arvioimaan, sillä kehitystoimenpiteet ovat edelleen kesken.

STUK seuraa Fortumin työn ja kehitystoimenpiteiden edistymistä muun valvonnan yhteydessä sekä raportointien (mm. vuosiraportti) käsittelyn yhteydessä. Tarkastuksen perusteella STUK ei esittänyt vaatimuksia.

Inhimillisten tekijöiden hallinta, 3.–5.11.2020

STUK tarkasti Fortumin turvallisuuteen liittyvien inhimillisten tekijöiden hallintaa. Inhimillisten tekijöiden hallinta valittiin tarkastusaiheeksi säännöstmootosten myötä tarkentuneen vaatimustason täyttymisen todentamiseksi. Tarkastuksessa käsiteltiin kolmea inhimillisten tekijöiden osa-aluetta:

- Inhimillisten ja organisatoristen tekijöiden selvittäminen tapahtumatutkinnoissa
- Inhimillisten tekijöiden hallinta suunnittelussa (Human Factors Engineering, HFE)
- Inhimillisten tekijöiden hallinnan kehittäminen.

Tarkastuksessa käytettiin esimerkkeinä tapahtumatutkintoja sekä laitoksella meneillään olevia kehitystoimenpiteitä ja muutoshankkeita.

Tapahtumatutkintojen osalta STUK havaitsi, että Fortum on viime aikoina hyödyntänyt aikaisempaa vähemmän inhimillisten ja organisatoristen tekijöiden erityisasiantuntijoita tutkinnoissa. Fortumilla ei ole ohjeistossa selviä kriteerejä sille, minkälaisissa tapahtumissa pitää käsitellä perusteellisesti inhimillisiä ja organisatorisia tekijöitä erityistä asiantuntemusta hyödyntäen. Fortumilla on kuitenkin käytössään henkilöitä, jotka osaamisensa kautta voisivat

osallistua tapahtumien selvittämiseen kyseisestä näkökulmasta. STUK edellyttää Fortumia vahvistamaan ihmisen ja organisaation toiminnan asiantuntijuuden hyödyntämistä sekä täsmentämään ohjeistoaan siten, että inhimillisten ja organisatoristen tekijöiden käsittelyn laajuus ja siihen käytettävä asiantuntemus suunnitellaan tutkinnoissa johdonmukaisesti ja läpinäkyvästi.

STUK selvitti tarkastuksessa myös, miten laitoksen ohjauksen apuna käytettävää prosessitietokonetta oli kehitetty tapahtumien ja muiden käytön tarpeiden pohjalta. Prosessitietokonetta kehitetään kolmessa eri linjassa, ja kehittämistä tehdään pääosin välittömien käytössä havaittujen kehitystarpeiden pohjalta. Lisäksi Fortumilla on tekeillä selvityksiä hälytystoiminnon kehittämisen suhteen. STUKin saamien tietojen mukaan prosessitietokoneen kehitystyö ei kaikilta osin laadunhallinnallisesti vastaa tasoa, jota sen merkitys laitoksen ohjaustyössä edellyttäisi. STUK edellyttää Fortumia käymään läpi STUKin tekemät havainnot sekä tarpeen mukaan kehittämään prosessitietokoneen kehittämisen menettelyitä.

Tarkastuksessa STUK selvitti Fortumin menettelyitä ottaa inhimilliset tekijät huomioon laitoksen suunnittelussa (HFE), esim. muutostöissä. Fortumilla on käytössä joitain menettelyitä, mutta systemaattinen HFE-ohjelman käyttäminen ei kuulu Fortumin käytäntöön tällä hetkellä. STUK havaitsi tarkastuksessa, että HFE-menettelyiden osaaminen Loviisan voimalaitoksen organisaatiossa ei ole tällä hetkellä tasolla, jota niiden systemaattinen integrointi suunnittelumenettelyihin vaatisi. Tarkastuksen perusteella STUK edellytti Fortumin kehittävän menettelyjään ottaa inhimilliset tekijät huomioon suunnittelussa ja selvittävän oman ohjeistonsa kehitystarpeet tämän suhteen.

Laitoksen ylläpito, 10.–11.11. 2020

Tarkastuksessa arvioitiin Loviisa 1- ja Loviisa 2 -laitosyksiköiden kunnonvalvontaan ja kunnossapitoon liittyvien resurssien, toimintojen ja tehtävien riittävyttä turvallisen käytön varmistamiseksi suunnitteluperusteisissa tilanteissa. Tarkastus kohdistui erityisesti kunnossapidon henkilöstöresursseihin sekä laitosyksiköiden ikääntymisen hallintaohjelman kattavuuteen ja menet-te-lyihin. Valittuja tarkastuskohteita olivat tällä kerralla kuormitusten seurannan menettelyt, järjestelmävastaavien ja varahenkilöiden pätevyysvaatimukset, kunnossapidon tehtävien seuranta sekä ikääntymisen hallinnan seurantaraporttien tiedot, kuten automaatiolaitteiden aikarajoitteisten kelpoistuksien voimassaolo. Tarkastuksessa ei havaittu merkittäviä puutteita Loviisan laitosyksiköiden ylläpidossa. STUK edellytti tarkastuksen perusteella Fortumia toimittamaan suunnitelman Loviisa 1:lle aikoinaan asennetun lämpötilojen ja venymien jatkuvatoimisen mittausjärjestelmän modernisoinnista sekä täydennetyn STUKille jo edellisen tarkastuksen perusteella toimitetun lujuusanalysirekisterin.

Konetekniikka, 30.11.2020

Tarkastuksessa arvioitiin koneteknisten laitteiden ja rakenteiden eheyden ja luotettavan toiminnanvarmistamiseen liittyviä voimayhtiön toimintoja. Tarkastuksessa todennettiin suojarakennuksen sprinklerijärjestelmän laitteiden käyttökuntoisuuden todentamisen kattavuutta ja riittävyttä, turvallisuusluokkiin 2 ja 3 kuuluvien kolmen

eri järjestelmän pumppujen koestusmenettelyjä sekä sitä, miten Fortum hyödyntää putkistojen kunnonvalvontaohjelmistoa käytännössä. Lisäksi tarkastuksessa käytiin läpi nostoapuvälineiden ja polttoaineen käsittelylaitteiden tarkastusmenettelyt laitoksella.

Tarkastuksen perusteella suojarakennuksen sprinklerijärjestelmän ennakkohuoltotoiminta ja käyttökuntoisuuden valvonta on kattavaa ja riittävää. Tarkasteltujen pumppujen koestusmenettelyt olivat riittävät ja tulokset vastasivat pumpuille asetettuja suunnitteluperusteita. Käytössä olevaa putkistojen kunnonvalvontaohjelmaa käytetään lähinnä tietopankkina ja lisäapuvälineenä, ja tarkastuskohteet valitaan kokemuksen ja tarkastushistorian perusteella. STUKilla ei ollut huomautettavaa nostoapuvälineiden ja polttoaineen käsittelylaitteiden tarkastuksiin. STUK ei esittänyt tarkastuksen perusteella vaatimuksia.

Palontorjunta, 1.–2.12.2020

Tarkastus kohdistui ydinvoimalaitoksen rakenteellisiin ja aktiivisiin palontorjuntajärjestelyihin sekä operatiiviseen palontorjuntaan. Tarkastuskohteina olivat organisaatio, laitospalokunnan koulutus ja kalusto, aktiivisten palontorjuntajärjestelmien tarkastukset ja ylläpito, muutos- ja korjaustyöt, luvanhaltijan ja muiden organisaatioiden tekemät tarkastukset sekä käyttökokemustoiminta. Osana tarkastusta haastateltiin neljää henkilöä poikkeamien hallinnasta. Lisäksi tarkastuksessa käytiin keskustelua palo-osastovien rakenteiden käsittelystä Fortumilla ja STUKissa.

Tarkastuksen perusteella Loviisan ydinvoimalaitosten paloturvallisuus on säännöstön edellyttämällä tasolla. Resursseja on vahvistettu vuoden 2020 aikana. Loviisan palokuorman hallinnan menettelyt ovat kehittyneet ja paloturvallisuutta kehitetty, mm. uusi tulityörakennus otettiin käyttöön vuosihuollossa 2020.

Tarkastuksessa ei esitetty vaatimuksia. STUKin totesi havaintonaan, että laitospalokunnan on hyvä harjoitella polttoainealtaiden jäädytysten parannukseksi toteutettujen muutosten mukanaan tuomia toimintoja vielä käytännössä.

Turvallisuussuunnittelu, 2.–3.12.2020

Tarkastus kohdistui Loviisan voimalaitoksen suunnittelutoimintaan. Tarkastuksessa käsiteltiin prosessi- ja automaatio suunnitteluun osallistuvia organisaatioita, käytettyjä menettelyjä ja niiden kehitystarpeita sekä käytettävissä olevia resursseja.

Erityisesti tarkastuksessa käsiteltiin tekniikanalojen ja Fortumin organisaatioyksiköiden välistä tiedonkulkua ja asiakirjojen kommentointikiertoa, suunnitteluprosessin ja -ohjeiston meneillään olevia kehityshankkeita sekä alihankkijoiden käyttöä. Esimerkitapauksina viimeaikaisista laitosmuutoksista katsottiin laajaa ja pitkäkestoista kemikaaliaseman uudistamista, jonka suunnittelutyö on pääosin tilattu Fortumin ulkopuolelta, vuosihuollon aikaista primääriveden puhdistuskiertoa sekä laitossuojauksen uusintaa. Tarkastuksen perusteella ei esitetty vaatimuksia.

Valmiusjärjestelyt, 14.–15.12.2020

Valmiusjärjestelyjä koskeva tarkastus kattaa ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt, -ohjeistuksen, -tilat ja koulutuksen. Siinä käydään läpi kuluneen vuoden aikana saadut

kokemukset valmiustoiminnasta, kokemukset ja palaute valmiusharjoituksista sekä valmiustoiminnan kehityshankkeet. Tarkastusalueeseen sisältyy myös ympäristön automaattinen säteilyvalvonta, meteorologiset mittaukset ja leviämisenusteiden teko. Vuoden 2020 tarkastuksessa käsiteltiin lisäksi valmiusjärjestelyihin liittyvien poikkeamien hallintaa.

Tarkastuksen perusteella STUK edellytti Fortumia toimittamaan valmiussuunnitelman hyväksyttäväksi kokonaisuudessaan, koska useat aikaisemmat muutokset käsittivät vain osia ja ne oli toimitettu tiedoksi. Lisäksi STUK edellytti Fortumia toimittamaan STUKille selvityksen säteilysuojelujohtajan ja -mittauspäällikön vakanssien toimintaedellytysten parantamisesta. STUKin näkemyksen mukaan Fortumin valmiusorganisaation säteilysuojeluvakanssien resurssit ovat pienet erityisesti pitkäkestoisen tilanteen kannalta esim. sairastapauksen tai työmatkan sattuessa.

Fortumin valmiusjärjestelyt ovat hyvällä tasolla ja sen organisaatio kehittää valmiusjärjestelyitä säännösten ja ohjeiden mukaisesti.

Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Olkiluodon laitoksella

Automaatiotekniikka, 25.–26.11.2020

Tarkastus kohdistui OL1-, OL2- ja OL3-laitosyksiköiden automaatiotekniikan järjestelmiin, organisaatioon sekä ohjeistuksiin. Tarkastuksessa käsiteltiin mm. konfiguraation ja versioiden hallintaa, suojarakennuksen sisällä olevien sähkö- ja automaatiolaitteiden uusintaohjelmaa sekä kunnossapidon organisaatiota ja resursseja.

Tarkastuksen perusteella ei esitetty vaatimuksia, mutta tehtiin muutamia havaintoja liittyen OL1- ja OL2-laitosyksiköiden konfiguraation hallintaan. Tarkastuksessa todettiin mm., että nykyinen käytäntö esimerkiksi parametrien hallinnassa on hajanaista johtuen muun muassa erilaisista järjestelmistä. Tarkastuksen aikana jäi epäselväksi, miten ohjelmistopohjaisen laitteen tai järjestelmän parametrien asettelua ja tallennusta ohjeistetaan tarkastettavaksi käyttöönottotarkastusten yhteydessä. Lisäksi todettiin, että laitostason automaatioarkkitehtuurista ja konfiguraatiosta ei ole kuvausta eikä kuvaa. Kuvan avulla voisi saada selkeämmän käsityksen esim. järjestelmien rajapinnoista ja niiden välisistä riippuvuuksista sekä todentaa ja varmistaa niiden hallintaa. STUK seuraa em. asioita valvonnassaan.

Johtamisjärjestelmä, johtaminen ja turvallisuuskulttuuri, 10.–11.11.2020

Vuoden 2020 ohjelmassa STUK päätti yhdistää ”Johtamisjärjestelmä” ja ”Johtaminen ja turvallisuuskulttuuri” -tarkastukset. STUK tarkasti erityisesti ohjeen YVL A.3 ”Turvallisuuden johtaminen ydinalalla” päivitykseen liittyviä muuttuneita vaatimuksia ja niiden toimeenpanoa TVO:lla. Lisäksi tarkastettiin TVO:n tekemiä arviointeja sekä niihin liittyviä tulkintoja ja toimenpiteitä. Tarkastus sisälsi myös etukäteen tutustumista TVOn toiminnasta tehtyihin arviointeihin.

STUKilla oli avoinna vaatimus TVO:n mahdollisuudesta varmistua toimittajien hyvästä turvallisuuskulttuurista. TVO onkin tehnyt kehitystyötä siihen, miten saadaan paremmin

arvioitua toimittajien turvallisuuskulttuuria hankinnassa, valmistuksen yhteydessä, vastaanottotoiminnassa ja miten tieto saadaan paremmin levitettyä koko organisaatiossa. Kehitystyö tuntui STUKin näkemyksen mukaan hankintavetoiselta ja laadunhallinta on puolestaan kehittänyt omia käytäntöjään, joten nämä ovat pysyneet erillään toisistaan. Tarkastuksen perusteella STUK esitti vaatimuksen, että TVO:n on esiteltävä vuoden 2021 alkupuolella tarkastushetkellä keskeneräisiä kehitystoimenpiteitään yhtenäisen tiedonkeruun ja tiedon levittämisen organisaatiossa varmistamiseksi.

Tarkastuksessa käytiin läpi erilaisia TVO:n arviointeja, kuten kansainväliset vertaisarviointit (WANO, IAEA), tekniikkaosaston itsearviointi, henkilöstötutkimus ja projektien loppuarviointikäytäntö. STUKin näkemyksen mukaan TVO:n organisaatioarviointitoiminta on monipuolista, kattavaa, itsekriittistä ja osallistavaa. Johdolle tuotettava kokonaiskuva turvallisuuden kannalta tärkeistä organisatorisista asioista vaikuttaa selkeältä.

Tarkastuksessa käytiin läpi myös esimerkkejä muista ohjeen YVL A.3 vaatimusten muutoksista, kuten sidosryhmätyöskentelystä, henkilöstön mahdollisuudesta kommunikoida työhön liittyvistä asioista ja laatusuunnitelman sisällöstä sekä Graded Approach periaatteen käytöstä. Tarkastuksen lopputuloksena STUK totesi, että TVO:n ohjeisto ja toiminta kattaa täytäntöönpanoa edellyttävät vaatimukset.

Jätteiden loppusijoitustilat, 30.9.–1.10.2020

Tarkastus kohdistui Olkiluodon voimalaitosjätteiden loppusijoitustilan (VLJ-luola) betoni- ja kalliorakenteisiin, joihin liittyvä TVO:n organisaatio sekä prosessit ja toiminnot, käyttöohjeet, TVO:n omat tarkastukset, käynnissä olevien tutkimusten tilanne ja kunnossapitomenettelyt käytiin läpi. Tarkastuksessa STUK painotti erityisesti VLJ-luolan käyttöön liittyvien resurssien ja osaamisen riittävyttä.

Tarkastuksen perusteella STUK esitti kolme vaatimusta. TVO:n tulee mm. toimittaa STUKille selvitys varahenkilöjärjestelyistä, joilla varmistetaan VLJ-luolan monitoroinnin, tutkimusten ja pitkäaikaiskokeiden jatkuvuus. Lisäksi TVO:n tulee lähettää STUKille selvitys siitä, miten VLJ-luolan kaikkien tutkimusalojen monitorointiaineiston jäljitettävyyttä ja käsittelyn läpinäkyvyyttä sekä raportoinnin selkeyttä voidaan kehittää.

Kemia, 3.–4.11.2020

Tarkastuksessa arvioitiin menettelyjä, joita käytetään turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien kemiallisten olosuhteiden ylläpidossa ja valvonnassa sekä reaktorijäähdytteen radionuklidipitoisuuksien valvonnassa. Erityisesti tarkastettiin lämmönvaihtimien ja putkien sisäpintaan kertyneen aktiivisuuden radionuklidikohtaiseen määrittelyyn liittyviä menettelyitä. Tarkastuksessa käsiteltiin lisäksi kemian toimintoihin liittyvien poikkeamien hallintaa. Tarkastus kattoi kaikki Olkiluodon laitosyksiköt, ja STUK esitti sen perusteella neljä vaatimusta.

Tarkastuksessa todettiin TVO:n käyttävän ulkoista palvelua primääripiirin pintojen aktiivisuuskatteen nuklidikohtaisissa mittauksissa. Vastuu mittausten järjestämisestä ja suunnittelusta on TVO:n Kemian tiimillä. Tarkastuksessa käytiin läpi mittalaitteiston tilanne sekä mittausmenettelyt ja tulosten raportointi OL1- ja OL2-laitosyksiköillä.

Mittapisteiden suunnittelu on edelleen käynnissä OL3:n osalta. STUK edellytti, että mittausten laadunvalvonnan on oltava jäljitettävissä TVO:lle toimitetuissa mittausraporteissa ja että laboratorion alihankintatyönä tehtäville toiminnoille on laadittava menettelyt, jotka noudattavat TVO:n aloitus- ja lopetuspalaverikäytäntöä.

Tarkastuksessa käytiin läpi poikkeamien hallinta kemian toiminnoissa. Kemian laboratorio on ottanut käyttöön uuden laboratoriotietojärjestelmän. Tietojärjestelmän käyttöönoton yhteydessä tietojärjestelmään on viety vesikemian hallintaan liittyvät turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) arvot ja toimenpidetasot, sekä laadunvarmistusnäytteiden osalta toimenpide/hälytysrajat. Syötettäessä näytetietojen analyysituloksia järjestelmään, tietojärjestelmä vertaa automaattisesti syötettyä tulosta TTKE-arvoon/toimenpidetasoon ja laadunvarmistusnäytteiden kohdalla tulosta verrataan toimenpide/hälytysrajaan. Tietojärjestelmä tuottaa näytetietojen syöttäjälle välittömästi vasteen siitä, onko tulos sallituissa rajoissa. Tarkastuksessa todettiin myös, että näytteenottoja suorittavat muutkin organisaatiot kuin kemia. STUK edellytti, että kemian organisaatioon kuulumattomien henkilöiden näytteenotto-osaamisen varmistamiseksi on luotava todennettava menettely. Lisäksi STUK edellytti, että laboratorioanalyysien pätevyyksien todentaminen on kuvattava selkeästi Kemian toimintaohjeeseen.

Konetekniikka, 13.–14.10.2020

Konetekniikan tarkastuksessa arvioidaan koneteknisten laitteiden ja rakenteiden eheyden ja luotettavan toiminnan varmistamiseen liittyviä luvanhaltijan toimintoja. OL1- ja OL2-laitosyksiköiden osalta tarkastuksessa keskityttiin apusyöttövesijärjestelmän kierrätyslinjamuutoksiin ja ydinteknisiin nostolaitteisiin. Tarkastuksen perusteella STUK esitti kaksi vaatimusta.

OL3:lta tarkastuksessa katselmoitiin seuraavat lähestyvän latauksen vuoksi oleellisiksi arvioidut asiat: turvallisuusluokan 2 pumppujen käyttökuntoisuus pitkän seisonnan ja erinäisten huolto- ja muutostöiden jälkeen, ydintekniset nostolaitteet, putkistojen kunnonvalvonnassa ja painelaitteiden määräaikaistarkastuksissa sovellettavat menettely sekä henkilöstön koneteknisen koulutuksen ja osaamisen riittävyys.

Tarkastuksen perusteella ei saatu täyttä selvyyttä OL3:n turvallisuusluokan 2 pumppujen käyttökuntoisuudesta em. tilanteissa. TVO:n mukaan jo ennen OL3:n latausta aloitetaan pumppujen normaalit käytönaikaiset määräaikaiskoestukset, jotka jatkuvat ydinteknisen koekäytön aikana ja edelleen kaupallisen käytön alettua. TVO:n on esitettävä perustelut, miten näillä määräaikaiskoestuksilla tai tarvittaessa mahdollisilla lisätarkastuksilla ja -kokeilla voidaan ennen kaupallisen käytön alkua varmistua pumppujen käyttökuntoisuudesta kaikissa suunnitteluperusteisissa käyttötilanteissa. Perustelut on toimitettava STUKille tiedoksi ennen polttoaineen latausta.

OL1/2:n apusyöttövesijärjestelmän kierrätyslinjamuutoksiin liittyvissä koeajoissa oli havaittu mittausrakenteiden toimimattomuutta, mihin liittyen STUK edellytti, että TVO:n on toimitettava STUKille tiedoksi suunnitelma ja aikataulu mittausrakenteiden kuntoon saattamiseksi.

Käytetyn ydinpolttoaineen välivarasto, 28.–29.10.2020

Tarkastus kohdistui käytetyn ydinpolttoaineen välivaraston (KPA-varasto) käyttötoimintaan, järjestelmien muutostöihin sekä järjestelmien ja rakenteiden ikääntymisenhallintaan.

Tarkastuksessa arvioitiin KPA-varaston käytön ja muutostöiden tämänhetkisestä tilaa sekä tulevia muutostöitä. Lisäksi tarkastuksessa käsiteltiin KPA-varaston käyttöön osallistuvien TVO:n organisaatioiden vastuita ja valtuuksia.

Tarkastuksen perusteella KPA-varastoon liittyvä käyttötoiminta vaikuttaa olevan selkeää ja eri organisaatioiden vastuut on esitetty Olkiluodon ydinvoimalaitoksen johtosäännössä. Vastuita on määritelty usealle eri organisaatiotasolle ja tehtävälle.

Tarkastuksessa käsiteltiin KPA-varaston järjestelmien ja rakenteiden ikääntymistä, järjestelmävastaavia ja niiden roolia ikääntymisen arvioinnissa, ikääntymisen hallinnan seuranta ja raportointia sekä varaosien tilannetta. Tarkastuksessa TVO arvioi KPA-varaston järjestelmien varaosatilanteen olevan hyvä. TVO:lla on käytössä varaosaprosessi, jonka perusteella varaosia hankitaan. Tarkastuksessa todettiin, että KPA-varaston järjestelmien varaosatilanteesta on käynnissä laaja selvitys, joka koskee myös VLJ-luolan järjestelmien sekä laitosten jätejärjestelmien varaosia. Tarkastuksen perusteella ei esitetty vaatimuksia.

Laitoksen ylläpito, 2.–3.12.2020

Tarkastuksessa arvioitiin OL1- ja OL2-laitosyksiköiden kunnonvalvontaan ja kunnossapitoon liittyvien resurssien, toimintojen ja tehtävien riittävyyttä turvallisen käytön varmistamiseksi. OL3:n käyttöönoton lähestyessä käsiteltiin myös OL3:n kunnossapito-organisaation ja -ohjeiden tilaa. Tarkastus kohdistui erityisesti kunnossapidon henkilöstöresursseihin sekä laitosyksiköiden ikääntymisen hallintaohjelman kattavuuteen ja menettelyihin.

TVO on katselmoinut viime vuosina kunnossapitoon toteutuneiden rekrytointien ammatillisen perehdytyksen ja tarkastuksessa voitiin todeta, että tilanne on selvästi parantunut. Kunnossapidon resurssien riittävyyttä ja osaamista seurataan STUKin tulevissakin tarkastuksissa. TVO on panostanut ohjeen YVL A.8 vaatimusten sisällyttämiseen ikääntymisen hallintaohjelmaan. Kehitystyö on edennyt, mutta laitososia koskevien tietojen esittäminen on osittain vielä kesken. Merkittäviä puutteita ei tarkastuksessa tunnistettu. Joitakin asioita jäi kuitenkin TVO:n selvitettäväksi.

STUK esitti tarkastuksen perusteella kaksi vaatimusta. TVO:n on selvitettävä viimeaikaisista määräaikaiskoestustuloksista kaikkien turvallisuusluokan 2 pumppujen mitatun suorituskyvyn vastaavuus lopullisessa turvallisuusselosteessa (FSAR) esitettyyn suunnitteluperusteiseen suorituskykyyn. Vastaavuus on osoitettava yksiselitteisesti FSAR:ssa määriteltyyn pumpun toimintapisteeseen (nostokorkeus vs. tuotto). Mahdolliset poikkeamat FSAR:sta on perusteltava. Toinen vaatimus liittyi TVO:n organisaation lujusteknistä osaamista ja resursseja koskevan dokumentin saattamista vastaamaan nykytilannetta ja odotettavissa olevia tarpeita.

PRA:n käyttö, 21.10.2020

Tarkastus kohdentui ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteisen riskianalyysin (PRA) laatimiseen ja sen soveltamiseen liittyviin menettelytapoihin sekä PRA:n hyödyntämiseen ydinvoimalaitoksen turvallisuuden hallinnassa. Tarkastuksessa käytiin läpi Olkiluodon

kaikkien laitosyksiköiden ja KPA-varaston PRA-mallien ja sovellutusten tilanne, valmisteilla olevat laajennukset ja päivitykset sekä niiden aikataulut. Tarkastuksessa arvioitiin lisäksi ohjeistoa sekä PRA:n laatimiseen ja soveltamiseen liittyvää organisaation toimintaa. Henkilöstömuutoksista huolimatta PRA-resurssit on saatu pidettyä aiemmalla tasolla. Resurssitilanteeseen ei ole tällä hetkellä huomauttamista.

Tarkastuksen perusteella voidaan todeta, että PRA:ta koskeva ohjeisto on ajan tasalla ja PRA:ta käytetään suunnitelmien mukaisesti ja monipuolisesti turvallisuuden hallinnan tukena. Tarkastuksen perusteella esitettiin yksi vaatimus. TVO:n on arvioitava riskitietoisien TTKE:n päivitystarve, laadittava tarvittaessa päivitysaikataulu sekä toimitettava arvioinnin tulokset STUKille tiedoksi.

Rakenteet ja rakennukset, 4.–5.11.2020

Tarkastus kohdistui rakenteiden ja rakennusten sekä merivesikanavien ja -tunneleiden käyttöön, kunnonvalvontaan, kunnossapitoon ja ikääntymisen hallintaan. Tarkastuksessa arvioitiin luvanhaltijan menettelyjä ja toimintoja sekä käytiin läpi rakennusteknisten tarkastusten tulokset ja tehdyt muutostyöt. STUK painotti tämän vuoden tarkastuksessa poikkeamien hallintaa osana organisaation toimintaa ja rakentamisen käytäntöjä.

Tarkastuksen perusteella STUK ei esittänyt vaatimuksia, mutta teki muutamia havaintoja, joiden kehittymistä seurataan jatkossa. Havainnot liittyivät vastaanottotarkastusten menettelyihin, muutostyöaineiston ajantasaisuuden varmistamiseen työmaalla, hyväksytyjen toimittajien sertifikaattien voimassaolon seurantaan, kunnossapitotarkastusten tulosten tallentamiseen ja korjausten prioriteetin hallintaan, luoksepääsemättömien ja rajoitetusti tarkastettavien rakenteiden kunnonvalvonnan ja arvioinnin kehittämiseen, käyttökokemusraporttien käsittelyn sulkemisen perustelujen kirjaamiseen sekä positiiviseen käyttökokemusyhteistyöhön ruotsalaisten sisarlaitosten kanssa.

TVO:n voimalaitosrakennusten huonetilojen määräaikaistarkastukset ja korjaukset sekä rakennustekniset muutostyöt on tehty suunnitellusti. Tarkastuksen perusteella rakenteiden ja rakennusten käyttö, kunnonvalvonta, kunnossapito ja ikääntymisen hallinta ovat riittävällä tasolla.

Sähkötekniikka, 25.–26.11.2020

Sähkötekniikan tarkastuksessa arvioitiin luvanhaltijan menettelyjä, joilla varmistetaan ydinlaitoksen sähkötekniisten järjestelmien ja laitteiden luotettava toiminta. Tarkastuksen aiheina olivat mm. luvanhaltijan turvallisuusluokiteltujen sähkökojeistojen kunnonvalvonta ja määräaikaistarkastukset, sähkölaitteiden ja kaapelien luvanhaltijan tekemien asennustarkastukset ja menettelyt sekä vaatimusmäärittelyn laadinta ja vaatimusten todentaminen. Tarkastuksessa käsiteltiin lisäksi OL3:n sähkötekniikan avoimia asioita, jotka on saatettava kuntoon ennen OL3:n polttoaineen latausta.

Tarkastuksessa TVO esitteli kunnonvalvontaan liittyvää raportointia ennakkohuoltojärjestelmästänsä sekä asennustarkastukseen liittyviä menettelyjä ja sähkötekniikan asennustarkastusorganisaatiota. Tarkastuksessa kehoitettiin TVO:ta jatkossa kiinnittämään huomiota uusien asennustarkastajien perehdyttämiseen tarkastuskohteisiin ja -menettelyihin. Tarkastuksessa käytiin lisäksi läpi ja todennettiin TVO:n menettelyjä

liittyen sähköjärjestelmien ja -laitteiden vaatimusmäärittelyjen laadintaan sekä vaatimusten viestimiseen ja todentamiseen.

Tarkastuksen perusteella STUK esitti kolme vaatimusta. TVO:n tulee sisällyttää ohjeistukseensa menettelyt sähköjärjestelmien ja -laitteiden vaatimusten täyttymisen todentamistaulukon soveltamiseksi. Lisäksi TVO:n tulee toimittaa STUKille toimenpidesuunnitelma siitä, miten sähköjärjestelmien ja -laitteiden vaatimusmäärittelyjen laadinta saatetaan ohjeiden mukaiseksi. OL3:n liittyen TVO:lta edellytettiin selvitystä käyttöönoton aikana tapahtuneista taajuusmuuttajien vioista sekä niiden korjauksista. Selvitys on toimitettava STUKille tiedoksi ennen OL3:n polttoaineen latausta.

Säteilysuojelu, 6.–7.10.2020

Säteilysuojelua koskeva tarkastus kohdennetaan ydinvoimalaitoksen säteilysuojeluun, säteilymittauksiin sekä päästö- ja ympäristövalvontaan. Vuoden 2020 tarkastus kohdistui hallinnolliseen säteilysuojeluun. Erityiskohteena oli Olkiluodon ydinvoimalaitoksen ALARA-toiminta (As Low As Reasonably Achievable). Tarkastus kattoi kaikki Olkiluodon laitosesiköt.

STUK oli pyytänyt TVO:ta laatimaan itsearviointin ALARAN mukaisten periaatteiden toteutumisesta ja menettelyiden ajantasaisuudesta voimalaitoksella. STUK totesi, että TVO:n laatima asiaa koskeva selvitys oli hyvin laadittu ja että siinä on tunnistettu kehityskohteita. Jatkossa ALARA-toiminnan arviointiin sisällytetään entistä laajemmin OL3-laitosesikö sekä jätteen käsittely. Tarkastuksessa käytiin läpi säteilysuojelun menettelytapoja poikkeamien hallinnassa. Tarkastus toteutettiin erillisillä haastatteluilla. STUKin näkemyksen mukaan poikkeamia käsitellään säteilysuojelun alueella järjestelmällisesti, laitostason poikkeamien käsittelyä käsittelevät ohjeet tunnettiin ja niiden mukaisesti toimittiin.

STUK esitti tarkastuksessa perusteella kolme vaatimusta. Nämä koskivat säteilysuojeluohjeiden päivityksiä sekä säteilylähdekirjanpitoa.

Turvajärjestelyt, 1.–4.9.2020

Tarkastus kohdistui Olkiluodon laitosesiköiden turvajärjestelyihin. Tarkastuskohteina olivat riskien- ja poikkeamien hallinta sekä fyysisten turvajärjestelyjen että tietoturvallisuuden osalta. Lisäksi käsiteltiin tietoturvallisuuden ulkopuolisia ja sisäisiä arviointeja ja niiden tulosten toimeenpanoa. Laitosportilla tarkastettiin henkilöiden, kantamusten ja kuljetusten valvontaa. Kunnossapitoyksikössä käytiin läpi tietoturvallisuusmenettelyjä ja meneillään olevia kehitystoimenpiteitä.

Tarkastuksen perusteella STUK esitti kaksi uutta vaatimusta ja yhdelle aiemmassa tarkastuksessa esitetylle vaatimukselle esitettiin uusi määräaika. Sekä fyysisten turvajärjestelyjen että tietoturvallisuuden menettelyjen ylläpitämiseksi ja parantamiseksi on Olkiluodossa meneillään ja tulossa useita kehityshankkeita. STUK pitää näitä hyvinä ja tarpeellisina.

Turvallisuussuunnittelu, 16.–17.9.2020

Tarkastus kohdistui TVO:n suunnittelutoimintaan Olkiluodon voimalaitoksella. Tarkastuksessa käsiteltiin prosessi- ja automaatio suunnitteluun osallistuvia organisaatioita, käytettyjä menettelyjä ja niiden kehitystarpeita sekä käytettävissä olevia resursseja.

Erityisesti tarkastuksessa käsiteltiin tekniikanalojen välistä tiedonkulkua, OL3-suunnittelukäytäntöjen yhdenmukaistamista OL1- ja OL2-laitosyksiköiden kanssa sekä alihankkijoiden käyttöä. Esimerkkitapauksina viimeaikaisista laitosmuutoksista katsottiin reaktorisydämen ruiskutus- ja boorijärjestelmän veden syötön muuttamista sydämen yläpuolelta rengastilaan, KPA-varaston lämmönsiirtokapasiteetin nostohanketta ja automaatiojärjestelmien komponenttien uusintaa ja elinkaaren varmistamista koskevaa hanketta.

Tarkastuksen perusteella ei esitetty vaatimuksia. TVO on kehittänyt suunnitteluprosessiaan viime aikoina suuntaan, jossa aineistojen laadinnassa hyödynnetään laajasti mallipohjia, mikä on parantanut STUKin näkemyksen mukaan aineiston laatua ja yhdenmukaisuutta. Myös tiedonkulku muutoshankkeissa eri tekniikan alojen välillä on viime aikoina parantunut ja vuorovaikutus erityisesti esisuunnitteluvaiheessa on kasvanut aiempaan verrattuna.

Ydinmateriaalivalvonta, 7.–8.12.2020

Tarkastuksen kohteena oli TVO:n ydinmateriaalivalvonta seuraavien asiakokonaisuuksien osalta: Ydinmateriaaleja koskevat luvat ja ydinmateriaalien kirjanpito- ja raportointijärjestelmä, viranomaisvalvonnan ja kansainvälisten organisaatioiden (IAEA, Euratom) valvonnan mahdollistaminen, TVO:n ydinmateriaalivalvontajärjestelmä ja organisaatio. Tarkastettavat aiheet käytiin läpi haastattelujen ja TVO:n esimerkkitapausten muodossa.

Tarkastuksen perusteella ei esitetty vaatimuksia. STUKin näkemyksen mukaan TVO:n toiminta ydinmateriaalivalvonnan osalta on asianmukaista. STUK piti hyvänä käytäntönä esimerkiksi sitä, että TVO:n ydinmateriaalivalvonnan vastuuhenkilöt antavat säännöllisesti koulutusta ydinmateriaalivalvonnan asioista kaikille voimalaitoksen alueella liikkuville.

Vuosihuollot, 10.5.–8.6.2020

Tarkastuksessa todennettiin ja arvioitiin TVO:n laitosyksikköjen OL1 ja OL2 vuosihuoltojen turvallista toteuttamista. Tarkastukseen osallistui useita eri tekniikan alan tarkastajia. Koronavirusepidemian takia tarkastuksessa valvottiin eri kohteita tavanomaisista enemmän etäyhteyksien avulla.

Tarkastuksen aiheita olivat mm. käyttöohjeiden päivittäminen muutostöiden seurauksena, säteilysuojelu, suojarakennuksen sähköläpiviennin asennus, irto-osien hallinta sekä organisaation ja päätöksenteon toiminta turvallisuuden varmistamiseksi. Tarkastuksen yleisteemana seurattiin lisäksi koronavirusepidemian ja tätä varten toteutettujen toimenpiteiden mahdollisia vaikutuksia vuosihuoltojen turvalliseen toteutukseen.

STUK suoritti säteilysuojelun vuosihuoltovalvontaa paikan päällä molemmilla laitosyksiköillä. Valvontakäyntien perusteella säteilysuojelutoimet oli toteutettu asianmukaisesti eikä tähän ollut huomautettavaa.

STUK todensi TVO:n vuosihuollon aikaisia irto-osien hallintaan liittyviä menettelyjä pistokoemaisesti OL1:n ja OL2:n valvonta-alueilla ja seuraamalla TVO:n raportointia irto-osahavainnoista. STUKin laitospaikalla tekemät havainnot olivat pääosin positiivisia. TVO:n panostus irto-osien hallinnan kehittämiseen näkyy työkohteilla ja laitoksen toiminnassa.

Tarkastuksen perusteella ei esitetty vaatimuksia. STUKin havaintojen mukaan TVO:n koronatoimenpiteet eivät haitanneet vuosihuoltojen aikaisten töiden turvallista toteutusta. Koronatoimenpiteet otettiin vakavasti, ja TVO tarkasteli toimenpiteiden vaikutuksia läpi vuosihuoltojen. TVO kuitenkin siirsi jo ennalta joitakin vuosihuoltoihin suunniteltuja töitä tulevaisuuteen, jotta riittävä sekä asiantunteva työvoima ja tarvittavat osat oli mahdollista saada varmuudella vuosihuoltoihin. Kaikki turvallisuuden kannalta välttämättömät työt tehtiin alkuperäisen suunnitelman mukaisesti. STUK pitää tärkeänä, että TVO jatkaa siirrettyjen töiden toteutuksen suunnittelua niin, että asia tulee kompensoitua nopeasti.

LIITE 4

Olkiluoto 3:n käytön aloitusvalmiuden tarkastukset vuonna 2020

Olkiluoto 3 -laitosyksikköä käsiteltiin sekä käytön aloitusvalmiuden tarkastuksissa että käytön tarkastusohjelman (KTO) tarkastuksissa, koska monet tarkastettavat toiminnot ovat yhteisiä kaikille Olkiluodon laitosyksiköille. KTO-tarkastukset on kuvattu tarkemmin liitteessä 3 ja tässä liitteessä on esitetty pelkästään käytön aloitusvalmiuden todentamiseen liittyvät tarkastukset.

Pelkästään Olkiluoto 3 -laitosyksikköön kuuluvat tarkastukset tehtiin tarkastussuunnitelman ”Käytön aloitusvalmiuden tarkastukset” mukaisesti. Rakentamisen aikaisen tarkastusohjelma (RTO) tavoitteena oli todentaa, että laitoksen rakentamisen vaatimat toiminnot varmistavat laadukkaan ja hyväksytyjen suunnitelmien mukaisen toteutuksen viranomais määräyksiä noudattaen ja vaarantamatta laitospaikalla käyviä laitoksia rakentamisprojektin eri vaiheiden aikana. Tarkastusohjelma aloitettiin Olkiluoto 3:lle vuonna 2005 laitoksen rakentamisen alettua, ja viimeinen RTO-tarkastus tehtiin marraskuussa 2017. Koska RTO-ohjelma päättyy käyttölupaan, ja oli oletettavaa, että OL3-yksikkö saa käyttöluvan kevään 2018 aikana, kevätkaudelle 2018 ei enää laadittu RTO-puolivuotissuunnitelmaa. Sen sijaan laadittiin suunnitelma käytön aloitusvalmiuden tarkastuksista. Projektin viiveistä johtuen käyttöluvan myöntäminen siirtyi vuoden 2019 alkuun. Käyttöluvan jälkeen polttoaineen lataus on siirtynyt useaan kertaan, joten STUK on päivittänyt ja täydentänyt tarkastusohjelmaa projektin aikataulun ja muiden tarkastushavaintojen perusteella.

Käytön aloitusvalmiuden tarkastukset ovat osa ydinenergiain 20 §:n edellyttämää toteamista turvallisen käytön edellytyksistä:

Ydinlaitoksen käyttämiseen ei saa ryhtyä siihen myönnetyn luvan perusteella ennen kuin:

1. säteilyturvakeskus on todennut, että ydinlaitos täyttää asetetut turvallisuusvaatimukset ja että turvajärjestelyt sekä valmiusjärjestelyt ovat riittävät, että ydinaseiden leviämisen estämiseksi tarpeellinen valvonta on asianmukaisesti järjestetty ja että ydinlaitoksen haltijan vahingonkorvausvastuu ydinvahingon varalta on järjestetty siitä säädetyllä tavalla;

Käytön aloitusvalmiuden tarkastuksia tehtiin vuoden aikana seuraavasti:

Tarkastus	Ajankohta
Turvajärjestelyt	18.–21.8.2020 17.–18.11.2020 7.–10.12.2020
Laitoksen käyttöohjeisto ja vakavien onnettomuuksien hallintaan liittyvä ohjeet	27.–28.4.2020
Valmiusjärjestelyjen katselmointi	3.6.2020
Varaosatilanteen katselmointi	13.–14.7.2020
Johtamisjärjestelmä	22.–23.9.2020
Valvomon valmius	1.–3.12.2020

Turvajärjestelyjen tarkastuksissa arvioitiin Olkiluoto 3 -laitosyksikön käyttöönottovalmiutta turvajärjestelyjen toteutuksen näkökulmasta. Tarkastukset kohdistuivat mm. tietoturvallisuuden tilaan, avainten hallintaan ja hälytyskeskustoimintaan. Tarkastuksen perusteella STUK totesi, että latausvalmiutta ei turvajärjestelyjen puolesta vielä ole. Tarkastuksen perusteella suljettiin aiempia vaatimuksia mm. harjoitustoiminnasta saadun näytön perusteella. Turvajärjestelyiden osalta pidetään vielä tarkastuksia latausvalmiuden toteamiseksi vuonna 2021.

Laitoksen käyttöohjeisiin kohdistuneessa tarkastuksessa STUK arvioi TVO:n menettelyjä, joilla TVO on muodostanut kantansa laitoksen käyttöohjeiston ja vakavan onnettomuuden hallintaohjeiston valmiudesta ja käyttötarkoitukseensa soveltuvuudesta. Lisäksi tarkastuksessa arvioitiin muun muassa TVO:n menettelyjä ja resursseja laitoksen käyttöohjeiden ylläpitoon ja kehittämiseen sekä TVO:n laatimia laitoksen häiriötilanteita koskevia hallinnollisia ohjeita. Tarkastuksen perusteella STUK totesi, että keskeisimmät laitoksen käyttöä koskevat ohjeet on osoitettu käyttötarkoitukseensa soveltuviksi. Ohjeet eivät kuitenkaan ole vielä kaikilta osin täysin valmiit ydinpolttoaineen latausta varten. TVO on kartoittanut ja aikatauluttanut keskeneräiset työt valmistumaan ennen polttoaineen latausta. STUK esitti tarkastuspöytäkirjassaan vaatimuksia keskeneräisten töiden loppuun saattamisesta ennen polttoaineen lataamista. Lisäksi STUK esitti vaatimuksia vakavan onnettomuuden hallintaohjeiston toimivuuden varmistamisesta sekä automaation häiriötilanteiden hallinnasta.

Valmiusjärjestelyiden katselmoinnissa todennettiin TVO:n OL3-laitosyksikön valmiusjärjestelyjen saattaminen valmiussuunnitelman mukaiseen operatiiviseen käyttövalmiuteen. STUK totesi, että TVO:n OL3-laitosyksikön valmiusjärjestelyt ovat valmiussuunnitelman mukaiset.

Varaosatilanteen katselmoinnissa käytiin läpi YVL-ohjeiden edellyttämää varaosatilannetta. Katselmoinnin perusteella tilanne oli parantunut edelliseen varaosatarkastukseen nähden. STUK pitää toisen varaosatilanteeseen liittyvän katselmoinnin vielä ennen latausta latausvalmiuden todentamiseksi.

Johtamisjärjestelmään koskevassa tarkastuksessa käytiin läpi muun muassa ohjeiston valmiutta sekä koulutuksen tilannetta. Tarkastuksen perusteella latausvalmiutta ei ole vielä saavutettu johtamisjärjestelmän osalta, mutta asiat olivat edenneet hyvin. Avoimien asioiden osalta STUK tekee katselmoinnin ennen polttoaineen latausta todentaakseen latausvalmiuden.

STUK tarkasti OL3:n valvomoiden ja valvomotoiminnan valmiutta ydinvoimalaitoksen käytön aloittamiseen. Tarkastuksen laajuuteen kuului koko OL3-yksikön valvomokokonaisuus mukaan lukien valvomossa olevat prosessin valvontaan ja ohjaamiseen tarvittavat käyttöliittymät, valvomo-ohjaajien käyttämät ohjeet sekä valvomossa käytetyt menettelyt ja toimintatavat. Positiivisena löydöksenä STUK havaitsi, että TVO on selkeästi ottanut johtovastuun OL3-ydinlaitoksen käyttämisestä. TVO:n vuoropäällikkö johtaa toimintaa valvomossa ja linjajohdolla on omistajuus käytön johtamisesta. Laitostoimittajan ja TVO:n vastuut laitoksen käyttämisestä on määritelty ja vastuunjako noudatetaan. Valvomokokonaisuuden valmiudessa voitiin havaita etenemää ja lähestymistä latausvalmiuden saavuttamiseksi, mutta ei voitu vielä todeta asioiden valmiutta polttoaineen lataukseen. STUK todentaa avoimet asiat ja latausvalmiuden ennen polttoaineen latausta.

LIITE 5

Fennovoiman rakentamislupa-hakemuksen käsittelyyn liittyvät tarkastukset 2020

STUK tarkastaa ja arvioi Fennovoiman ja muiden hankkeen toteuttamiseen osallistuvien organisaatioidenjohtamisjärjestelmiä. STUK tekee myös organisaatioihin tarkastuksia varmistaakseen, että niidenkäytännön toiminta vastaa johtamisjärjestelmissä esitettyä ja täyttää vaatimukset. STUK aloitti rakentamisluvan käsittelyyn liittyvän tarkastusohjelman (RKT) tarkastukset syyskuussa 2015. Tarkastukset suunnitellaan puolivuositain ja vuonna 2020 STUK teki tarkastusohjelmansa mukaisesti kahdeksan tarkastusta.

Asioiden käsittelyä ei ole tarvinnut siirtää tai perua COVID-19-pandemian takia, koska kaikki vuoden 2020 tarkastukset toteutettiin etätarkastuksina. Etätarkastuksiin siirtymisessä ja ensimmäisten etätarkastusten kokemusten perusteella STUK teki joitain muutoksia tarkastusten yksityiskohtaiseen toteutukseen ja juoksutukseen. Tarkastusten tuloksia STUK käyttää tehdessään turvallisuusarvion ja lausunnonrakentamisluvasta.

Alla on esitetty yhteenvedot vuonna 2020 tehdyistä tarkastuksista.

Fennovoima, automaatiotekniikka

Automaatiotekniikkaan huhtikuussa kohdistunut tarkastus oli ensimmäinen RKT-tarkastus, jonka STUK teki etätarkastuksena.

Tarkastuksessa STUK totesi, että Fennovoiman automaatiotekniikka toimii Fennovoiman johtamisjärjestelmän ohjeiden ja menettelyjen mukaisesti ja tämänhetkiset automaatioespesifiset ohjeet ja tarkistuslistat ovat riittävät, kun otetaan huomioon automaation suunnittelun nykyinen vaihe. Fennovoiman on saatettava loppuun aloittamansa työ ohjeiden ja listojen laatimiseksi, varsinaisen automaatioaineiston tarkastamiseksi sekä automaation elinkaaren valvomiseksi.

RAOS Project Oy, tarkastusmenettelyt ja turvallisuusarviointi

STUK teki ensimmäisen kansainvälisen etätarkastuksensa RAOS Project Oy:lle. Tarkastukseen osallistui etäyhteyksin laitostoimittajan ja pääsuunnittelijan asiantuntijoita Helsingistä, Pietarista ja Moskovasta. STUK havaitsi positiivista kehitystä laitostoimittajan sisäisessä informaatioportaalissa, eri osa-alueiden rajapintojen hallinnassa sekä asiakirjahallinnassa. Tarkastuksessa suljettiin kolme vanhaa vaatimusta ja avattiin kaksi uutta vaatimusta.

Toinen uusi vaatimus on tarkennus konfiguraation hallintaan koskevaan, samassa tarkastuksessa suljettuun aiempaan vaatimukseen. STUKin edellyttää, että rakentamislupa-aineistojen, jotka toimitetaan rakentamislupa-aineiston tarkastukseen ja turvallisuusarviointiin on perustuttava samaan jäädytettyyn konfiguraation perustasoon.

Toinen uusista vaatimuksista liittyy laitostoimittajan organisoitumiseen. RAOS Project Oy:n on arvioitava RAOSin organisaation, johtamisjärjestelmän ja projektin johtamisen kypsyysastetta sen varmistamiseksi, että projektiorganisaatioiden roolit ja vuorovaikutussuhteet on määritelty ja selkeästi kommunikoitu RAOSin organisaatiossa sekä Hanhikivi 1 -projektissa. Lisäksi RAOSin on arvioitava prosessi- ja organisaatorakenteitaan, eri organisaatioiden rooleja sekä henkilöresurssi- ja osaamistarpeitaan tulevia projektivaiheita varten. Arvioissa on otettava huomioon projektin pitkän ajan suunnitelmat ja hankkeesta tähän mennessä saadut kokemukset. STUK korosti, että RAOSin tulisi kehittää pitkän ajan projektisuunnitelmiaan aktiivisesti ottaen huomioon kaikki tulevat projektin vaiheet. Arvioiden perusteella RAOSin on kehitettävä suunnitelma mahdollisiksi korjaaviksi toimenpiteiksi. Fennovoiman on arvioitava RAOSin tekemä arvio ja korjaavien toimenpiteiden suunnitelma.

Fennovoima, Johtaminen, henkilöstö ja osaaminen sekä turvallisuusasioiden käsittely

Tarkastus kohdistui Fennovoiman (FV) johtamiseen ja toiminnan organisointiin sekä menettelyihin turvallisuusasioiden käsittelyssä. Tarkastuksessa käsiteltiin Fennovoiman laajan 2019 tehdyn organisaatiomuutoksen seurauksia sekä johdon ja organisaation toimenpiteitä turvallisuusasioiden tunnistamiseen, seurantaan ja käsittelyyn. Tarkastuksessa todennettiin valikoitujen aiempien tarkastusten avointen asioiden tilannetta. Tarkastus suoritettiin käyttämällä etäyhteyksiä.

Edellä mainittuun organisaatiomuutokseen sekä siitä seuranneeseen prosessien (mm. ohjaus- ja ydinprosessit) kehittämiseen liittyen STUK arvioi, että Fennovoima on ottanut lisää johtajuutta turvallisuuteen liittyvissä kysymyksissä projektissa. Samalla havaittiin, että FV:n prosessikehitys on vielä kesken. STUK totesi, että prosessit ovat osa organisaation toiminnan kokonaiskuvan hahmottamista, ja toiminnan tilaa voi arvioida ja kehittää olemassa olevien prosessien muodostamista lähtökohdista. FV totesi, että prosessikehitys on yksi mahdollisuus hahmottaa FV:n sisäistä dialogia ja viestintää. STUK seuraa Fennovoiman prosessikehitystä syyskauden 2020 RKT-tarkastuksilla.

Tarkastuksella käsiteltiin myös FV:n uuden Oversight-toiminnon roolia. Oversight-toiminnon kehittymisen seuraamiseksi on sovittu syksyille 2020 FV:n kanssa aihekohtaisia seurantakokouksia.

Tarkastuksen perusteella ei esitetty uusia vaatimuksia. Tarkastuksessa suljettiin yksi aiempi vaatimus, joka koski laitostoimittajan alustavan turvaselosteen laadintaprojektin (PLP) arviointia. Fennovoima oli suorittanut edellytetyn arvioinnin ja totesi sen tarkastuksessa hyödylliseksi. Tarkastuksessa käsitelty laitoksen yhtenäistä tunnusjärjestelmää koskeva aiempi vaatimus jäi auki. Tarkastuksella havaittiin, että edistymää tunnusjärjestelmän ohjeistuksessa on tapahtunut. Yksiselitteisen tunnusjärjestelmän on oltava käytössä ja ohjeet on toimitettava STUKille siten, että ne ovat käytettävissä järjestelmäkuvausten käsittelyn yhteydessä.

Fennovoima, Ydinmateriaali, Safeguards

Tarkastus kohdistui Fennovoiman ydinmateriaalivalvontajärjestelmään ja Fennovoiman suunnitelmiin ydinaseiden leviämisen estämiseksi tarpeellisen valvonnan järjestämisestä. Tarkastuksessa arvioitiin Fennovoiman suunnitelmia ja menettelyjä, joilla se täyttää lainsäädännössä, YVL-ohjeissa sekä EU-säädöksissä asetetut vaatimukset.

Tarkastuksella keskityttiin ydinmateriaalien valvontajärjestelmään sekä ydinmateriaalilupien hakuun ja lupaehtoihin liittyviin prosesseihin. Tarkastuksella annettiin vaatimuksia koskien ydinmateriaalikäsikirjan päivittämistä ja raportointia, ydinmateriaalivalvonnan vastuuhenkilön varahenkilön hyväksyttämistä. Tarkastuksella asetettiin myös vaatimus, jonka mukaan Fennovoiman on laadittava ohjeistus kansainvälisten tarkastajien pääsyoikeuden järjestämiseksi.

Fennovoima, Sähkötekniikka

Tarkastus kohdistui Fennovoiman sähkö- ja varavoimajärjestelmien turvallisuusasioiden käsittelyyn. Tarkastuksessa keskityttiin Fennovoiman suorittamaan valvontaan ja ohjaukseen koskien alustavan turvallisuusarvion lukua PSAR 8. Tarkastuksessa arvioitiin Fennovoiman sähkötekniikan yleistilannetta ja Fennovoiman suorittamaa ohjausta ja valvontaa suunnittelulle sekä rakentamislupa-aineistolle. Tarkastuksessa myös keskityttiin Fennovoiman varavoimakoneiden suunnittelun ja rakentamislupahakemuksen ohjaus- ja valvontatoimiin.

Tarkastuksen perusteella STUK asetti kaksi uutta vaatimusta, joista toinen kohdistui Fennovoiman laatusuunnitelmiin ja toinen rakentamislupahakemuksen sekä suunnitteluaineiston yhdenmukaisuuden arviointiin. Edellisen varavoimakoneiden RKT-tarkastuksen vaatimus suljettiin.

Titan-2

Tarkastuksessa arvioitiin pääurakoitsija Titan-2:n johtamista ja toimintaa Pietarissa, Pyhäjoella ja Helsingissä. Kyseessä oli seurantatarkastus, jossa käytiin läpi edellisen tarkastuksen valittujen vaatimusten tilannetta ja todennettiin esimerkein projektin- ja suunnittelunhallinnan prosessien toimintaa. Tarkastus ja siihen sisältyneet etukäteistehtävät ja -haastattelut suoritettiin etäjärjestelyin. Aiempien rakentamiseen liittyvien käyttökokemusten hyödyntämistä koskenutta vaatimusta lukuun ottamatta aiemmat vaatimukset pystyttiin tarkastuksen perusteella sulkemaan. Uudet vaatimukset avattiin suomalaisen ydinturvallisuussäännösten vaatimusten selvennysten ja tulkintojen toimittamisesta Titan-2:lle sekä muiden ydinvoimalaitosten rakentamisesta saatujen kokemusten sisällyttämisestä koulutusohjelmaan.

Fennovoima, Tarkastusmenettelyt

Tarkastus kohdistui Fennovoiman tarkastusmenettelyihin. Tarkastuksessa käsiteltiin inhimillisten tekijöiden hallintaa (HFE), deterministisiä turvallisuusanalyysyjä, todennäköisyysperusteista riskianalyysyä (PRA) sekä vaatimusten- ja teknisen kokoonpanon hallintaa. Tarkastuksessa tarkastettiin valikoitujen aiempien tarkastusten avointen asioiden tilannetta.

Tarkastuksessa läpikäytyjen avointen vaatimusten- ja teknisen kokoonpanon hallintaa koskevien vaatimusten ja käydyn keskustelun perusteella yksi keskeinen johtopäätös oli, että pääsuunnittelijan laitossuunnitteluprosessi ei synnytä jatkuvaa luottamusta laaduntuottamisen näkökulmasta. Tämä näkyy muun muassa suunnitteluun liittyvien vaihekatselmointien vähyytenä. Alustavan turvallisuusselosteen toimittamisen ensimmäisessä vaiheessa (Stage 1) tehdään ensimmäinen vaihekatselmointi, kun kaikki vaiheen rakentamislupa-aineisto on tuotettu. Koska kyseessä on vain yksi vaihe, sen työmäärä on erittäin suuri eikä sen aikana tehdä katselmusmenettelyin laadunhallinnan kokonaisuuden arviointeja. Käytännössä laatua todennetaan perussuunnittelun valmiista suunnitteludokumentaatiosta ja auditoinneissa.

STUKin tarkastusryhmä muistutti, että ohjeen YVL B.1 vaatimuksen 311 mukaan ydinlaitos ja sen turvallisuuden kannalta tärkeät järjestelmät on suunniteltava käyttäen vaadittuun laatuun soveltuvia suunnitteluprosesseja ja -menetelmiä sekä asiaankuuluvia turvallisuusmääräyksiä, ohjeita ja standardeja. Käytettävien standardien ja niiden osien soveltavuus sekä kattavuus on perusteltava.

Tarkastuksen yhtenä osa-alueena oli Fennovoiman tarkastusmenettelyt inhimillisten tekijöiden hallinnan varmistamiseksi. STUKin tarkastuksen johtopäätöksenä oli, että laitostoimittajan suorittama inhimillisten tekijöiden hallinta (HFE, Human Factors Engineering) laitoksen suunnittelussa ei vastaa suomalaista vaatimustasoa. Tarkastuksen perusteella myöskään Fennovoiman oma suunnittelun tarkastusmenettely ei ole sellainen, että se tuottaisi riittävän varmistuksen inhimillisten tekijöiden hallinnasta rakentamislupavaiheessa ja että sillä pystyttäisiin korvaamaan laitostoimittajan HFE-toiminnassa havaittuja puutteita. STUK ei kuitenkaan esittänyt tarkastuksessa uusia vaatimuksia asiasta, sillä HFE-toimintaan liittyen on muissa yhteyksissä (esimerkiksi alustavan turvallisuusselosteen tarkastuksessa) asetettu edelleen avoimia vaatimuksia, jotka kattavat myös tarkastuksessa havaitut puutteet.

Fennovoima, Johtaminen ja johtamisjärjestelmä

Tarkastuksessa käsiteltiin Fennovoiman johtamisjärjestelmää sekä sen arviointia ja kehittämistä mm. turvallisuustoimintojen kattavan toteuttamisen ja toimintojen turvallisuusmerkityksen huomioinnin kannalta. Tarkastuksessa käsiteltiin poikkeamien hallintaa sekä Fennovoiman toiminnan että projektin toteuttamisen näkökulmista. Lisäksi tarkastettiin Fennovoiman palkitsemisperiaatteita ja laitossuunnitteluun liittyviä katselemointeja.

STUKin havaintona on, että Fennovoiman johtamisjärjestelmä alkaa muotoutua loogiseksi kokonaisuudeksi. Se, miten Fennovoima arvioi rakentamisvalmiutta ja sen osana johtamisjärjestelmän vaatimuksenmukaisuutta, ei ole vielä selkeästi hahmottunut, ja asiasta annettiin tarkastuksessa vaatimus. Tarkastuksen perusteella annettiin myös kaksi muuta vaatimusta, jotka kohdistuivat Fennovoiman oman valvonnan eli Oversight-toiminnan määrittelyn hitaaseen etenemiseen sekä yhtenäisen näkemyksen puuttumiseen poikkeamanhallinnan menettelystä.

LIITE 6

Kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen rakentamisen aikainen tarkastusohjelma 2020

Posivan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushankkeen luvituksen ja rakentamisen valvontaprojekti PORA jatkoi vuonna 2020 suunnitelmallisesti rakentamisen tarkastusohjelman (RTO) tarkastuksia, joiden tavoitteena on arvioida Posivan johtamisjärjestelmän toimivuutta, menettelyjen riittävyyttä ja asianmukaisuutta laitoksen rakentamisen toteuttamiseksi, ohjaamiseksi sekä turvallisuusvaatimusten huomioimiseksi hankkeessa. RT-ohjelman tarkastuksia voidaan kohdentaa myös turvallisuuden kannalta tärkeisiin Posivan toimittajiin. Vuonna 2020 tarkastuksissa keskityttiin ainoastaan luvanhaltijan toimintaan.

Vuoden 2020 ohjelmaan kuului kuusi tarkastusta, jotka kohdistuivat rakentamisvaiheen turvallisuuden kannalta merkittäviin ajankohtaisiin toimintoihin. Tarkastusten lukumäärä pysyi samalla tasolla edellisen vuoden tarkastusmääriin nähden. Posivan toiminnassa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia ja siksi STUK päätti kohdistaa vuoden 2020 tarkastukset Posivan perustoimintojen arviointiin. STUKin tarkastuksen tuloksena todettiin, että arvioituilla toiminnanalueilla Posivan toiminta on johtamisjärjestelmän menettelyt vastaavat riittävällä tavalla STUKin asettamiin vaatimuksiin.

Seuraavassa on esitetty tarkastuksista lyhyet kuvaukset sekä merkittävimmät tarkastushavainnot, joihin liittyen STUK on edellyttänyt Posivalta parannus- ja kehitystoimenpiteitä. Tarkastuksilla on arvioitu Posivan ydinlaitosten käyttöönottoa ja tuotantoon valmistautumista, monitorointiohjelmaa, turvajärjestelyjä, suunnittelutoimintaa, hankintaa ja tuotteiden valvontaa sekä ydinmateriaalivalvontaa.

Käyttöönotto ja tuotantoon valmistautuminen

Käyttöönoton ja tuotantoon valmistautumisen tarkastuksella käsiteltiin Posivan suunnitelmia sekä toimenpiteitä, jotka liittyvät tuotantoon valmistautumiseen ja käyttöönottoon. Tarkastuksella kiinnitettiin erityisesti huomioita aikatauluihin, ohjeistoon, organisaatioasioihin, resursseihin ja koulutukseen. Lisäksi tarkastuksella käsiteltiin käyttövaiheen ikääntymisen hallinnan suunnitelmia sekä säteilysuojelujärjestelyjä. Tuotantoon valmistautumiseen ja käyttöönottoon liittyvien toimien suunnittelu on alkanut Posivassa ja ovat hankkeen vaiheeseen nähden riittäviä. Tarkastuksen perusteella STUK ei esittänyt vaatimuksia. Tarkastuksella käsiteltyjä aiheiden kehittymistä seurataan myöhemmin tehtävillä tarkastuksilla.

Olkiluodon monitorointiohjelma

Olkiluodon monitorointiohjelmaan kohdistuneella tarkastuksella käsiteltiin monitorointiohjelman päivitystä vuosille 2020–2021, teknisten vapautumisesteiden monitoroinnin suunnittelua ja Posivan käyttämien turvaluokiteltujen tarveaineiden (TLT) hallintaa ja valvontaa. Näiltä osin tarkastuksen johtopäätöksenä todettiin, että raja-arvojen ja vaatimusten kehitystyö on kesken ja työ tähtää siihen, että käyttövaiheelle saataisiin määriteltyä yksiselitteiset raja-arvot.

Teknisten vapautumisesteiden monitoroinnissa tarkastus kohdentui monitorointistrategiaan ja henkilöresursseihin. Tarkastuksen perusteella todettiin, että määräyksen STUK Y/4/2018 33 §:n vaatimus käyttövaiheen tutkimus- ja tarkkailuohjelmasta vapautumisesteiden toimintakyvyn varmentamiseksi täyttyy, mutta käyttövaiheeseen toimintaa pitää kehittää.

TLT-aineiden osalta tarkastuksella käsiteltiin vaihtoehtoisten TLT-aineiden hyödyntämistä sekä hyväksymismenettelyiden ja -kriteerien ohjeistusta. Vaihtoehtoisten aineiden käytön suhteen Posivaa edellytettiin päivittämään ohjeistusta siten, että vaihtoehtoisia vähemmän haitallisia aineita on etsittävä säännöllisesti rakennustoiminnan yhteydessä. Ohjeistuksen osalta edellytettiin myös saattamaan ohje tarveaineiden hyväksymismenettelyistä ja -kriteereistä ajantasaiseksi.

Posivan ydinlaitosten turvajärjestelyt ja tietoturva

Turvajärjestelyihin kohdentuneella RTO-tarkastuksella tarkastettiin Posivan fyysiset turvajärjestelyt ja tietoturvallisuus erityisesti kapselointilaitoksen osalta. Loppusijoituslaitoksen aita- ja turvajärjestelyt tarkastettiin myös. Tarkastuksessa esitettiin kaksi vaatimusta ja tehtiin kolme havaintoa. Turvajärjestelyjen hallinnollisessa, teknisessä ja fyysisessä toteutuksessa Posiva nojautuu puitesopimuksen mukaisesti merkittävästi TVO:n järjestelyihin ja menettelyt ovat valtaosin samat. Tässä on selvä synergiaetu, mutta myös omat haasteensa. Turvajärjestelyjen näkökulmasta Posivan tilanne on hyväksyttävällä tasolla lupa- ja rakentamisvaihe huomioiden.

Suunnittelutoiminta

Suunnittelutoimintaan kohdistuneella RTO-tarkastuksella käsiteltiin HFE-ohjelman integrointia suunnitteluun, vikasietoisuusanalyysien ja muiden analyysien kytkentää suunnitteluprosesseihin sekä Posivan käytössä olevien henkilöresurssien riittävyyttä ja resurssisuunnittelua suunnittelutoimintojen osalta.

Tarkastuksen perusteella STUK esitti kaksi HFE-ohjelmaan liittyvää vaatimusta. Vaatimukset liittyivät siihen, että Posiva on aloittanut HFE-ohjelman suunnittelun ja toteutuksen myöhäisessä vaiheessa, jolloin oikea-aikaisuuden ei voi katsoa toteutuvan. Lisäksi Posiva ei ole vielä suunnitellut riittävän yksityiskohtaisella tasolla, miten HFE-ohjelman vaikuttavuus varmistetaan tilanteessa, jossa muu suunnittelu on jo edennyt ja HFE-suunnittelusta on meneillään vasta ensimmäiset vaiheet (suunnittelu ja analyysit).

Analyyseja koskevassa osuudessa havaittiin, että Posiva ei ole kuvannut menettelyä, jolla varmistetaan analyysitulosten huomiointi suunnittelussa. Tähän liittyen STUK esitti yhden vaatimuksen.

Tarkastuksessa todettiin myös, että Posivan resurssisuunnittelu on riittävän suunnitelmallista ja systemaattista. Resurssisuunnittelun menettelyt ja vaikuttavuus ovat parantunut muutaman vuoden takaisesta tilanteesta.

Johtamisjärjestelmä: Hankinta ja tuotteiden valvonta

Hankintaan ja tuotteiden valvontaan kohdistuneella RTO-tarkastuksella selvitettiin, miten Posivan hankinnan ja tuotteiden valvonnan menettelyt noudattavat YVL-ohjeiden vaatimuksia sekä todennettiin, miten Posiva on noudattanut menettelyitä toiminnassaan. Tarkastuksessa käsitellyissä tapauksissa ilmeni puutteita toimeksiannon tehtävämäärittelyissä, suunnittelutyönohjaamisessa sekä tuotteen valvonnassa. Käsittelykammion vuorauslevyjen hankinnassa pystyttiin todentamaan, että hankintaan ja tuotteiden valvontaan liittyen YVL-ohjeiden vaatimukset toteutuivat riittävästi. Posiva oli käynnistänyt toimintaa parantavia korjaavia toimenpiteitä havaittuihin puutteisiin liittyen, joten tarkastuksella ei esitetty vaatimuksia.

Posivan ydinlaitosten safeguards-järjestelyt

Ydinmateriaalivalvonnan tarkastus kohdistui Posivan ydinmateriaalikirjanpitoon ja kirjanpitoa varten kehitettyyn tietokantaohjelmistoon. Tarkastuksella käsiteltiin ydinmateriaalivalvonnassa vaadittujen kirjanpitoasikirjojen tuottamiseen ja käsittelyyn liittyviä toimintoja nykytilanteen sekä jatkokehityksen kannalta. Tarkastuksen perusteella Posivan toiminta ei tällä hetkellä poikkea ydinturvallisuussäännöstöstä. Esitetyt vaatimukset koskevat tulevaa toimintaa. Tarkastuksella kirjattiin myös yksi hyvä käytäntö.

LIITE 7

STUKin myöntämät ydinenergialain mukaiset luvat 2020

Teollisuuden Voima Oy

- 1/C42214/2020, 20.3.2020: Dummy polttoaine-elementin maahantuonti USA:sta. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2021.
- 2/C42214/2020, 26.3.2020: OL1/OL2 – roottorien maahantuonti Saksasta. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2022.
- 3/C42214/2020, 30.3.2020: OL1/OL2 – SIRM-suojaputkien maahantuonti Saksasta ja Ruotsista. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2038.
- 1/G42214/2020, 29.9.2020: OL3 polttoainetta koskevan alkuperämaaraajoitettun (Venäjä) tietoaineiston luovutus. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2025.
- 1/D42214/2020, 29.9.2020: OL2 e 39 "S" korjattavana olleet polttoaineputket 31287 ja 31288 – Maahantuonti. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2021.
- 2/D42214/2020, 1.10.2020: Euratomin valvontaleimalla "C" varustetusta uraanista valmistetun tuoreen polttoaineen maahantuonti Ruotsista (OL2 e 41 "C"). Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2021.
- 3/D42214/2020, 14.9.2020: Euratomin valvontaleimalla "P" varustetusta uraanista valmistetun tuoreen polttoaineen maahantuonti Ruotsista (OL2 e 41 "P"). Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2021.
- 5/C42214/2020, 29.9.2020: Euratomin valvontaleimalla "T" varustetusta uraanista valmistetun tuoreen polttoaineen maahantuonti Espanjasta (erä OL1 e 43 "T"). Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2021.
- 2/G42214/2020, 2.10.2020: Euratomin valvontaleimalla "P" varustetusta uraanista valmistetun tuoreen polttoaineen maahantuonti Saksasta (erä OL3 e 02 "P"). Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2021.
- 6/C42214/2020, 4.11.2020: OL1/OL2 - Polttoainekanavien maahantuonti Ruotsista tai Yhdysvalloista. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2030.
- 7/C42214/2020, 30.10.2020: Dummy polttoaine-elementin maahantuonti Espanjasta (muutos maahantuontilupaun 1/C42214/2020). Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2021.
- 3/G42214/2020, 5.11.2020: Euratomin valvontaleimalla "P" varustetusta uraanista valmistetun tuoreen polttoaineen maahantuonti Saksasta (erä OL3 e 02 "P"). Korvaa maahantuontiluvan 2/G42214/2020. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2021.

Fortum Power and Heat Oy

- 2/A42214/2020, 15.5.2020: In-Core neutronivuoantureiden tuonti Kanadasta. Viimeinen voimassaolopäivä 30.6.2021.
- 5/A42214/2020, 20.10.2020: Ydinjätenäytteiden vienti Tanskaan. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2022.
- 7/Y42214/2020, 2.10.2020: Alkuperämaaraioitettujen (Venäjä) OL3 polttoainetta koskevien tietoaineistojen hallussapito ja luovutus. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2025.

Posiva Oy

- 1/H42214/2020, 12.2.2020: Polttoaine-elementtimallien ja polttoainekanaavien maahantuonti Ruotsista. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2020

Fennovoima Oy

- 1/J42214/2020, 4.9.2020: Alkuperämaaraioitettujen (Venäjä) tietoaineistojen luovutus. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2023.
- 2/J42214/2020, 4.9.2020: Alkuperämaaraioitettujen (Venäjä) tietoaineistojen maahantuonti- ja hallussapitoluvan 2/J42214/2018 muutos. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2028.

VTT

- 1/F42214/2020, 16.12.2020: FiR 1 -tutkimusreaktorin käytetyn ydinpolttoaineen vienti. Viimeinen voimassaolopäivä 30.6.2022.
- 2/F46201/2020, 19.5.2020: Käytetyn ydinpolttoaineen kuljetus. Viimeinen voimassaolopäivä 30.4.2025.

Muut

- 1/Y42214/2020, 6.2.2020: Joint Stock Company Concern Titan-2 Venäjän alkuperämaaraioituksen kohteena olevien tietoaineistojen maahantuonti-, hallussapito- ja luovutus. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2028.
- 1/Y46201/2020, 18.3.2020: Studsvik Nuclear AB, tuoreen polttoaineen kuljetus Suomen alueen kautta Venäjältä Ruotsiin. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2024
- 6/Y42214/2020, 22.10.2020: RAOS Oy, alkuperämaaraioitettujen (Venäjä) tietoaineistojen tuonti, hallussapito ja luovutus, luvan 6/Y42214/2019 laajennus. Viimeinen voimassaolopäivä 31.12.2023.

B



978-952-309-502-1 (pdf)

ISSN 2243-1896

STUK

Säteilyturvakeskus

Strålsäkerhetscentralen

Radiation and Nuclear Safety Authority

Laippatie 4, 00880 Helsinki

Puh. (09) 759 881

fax (09) 759 88 500

www.stuk.fi