

Ydinturvallisuus

Neljännenvuosiraportti 4/2014

Erja Kainulainen (toim.)

Ydinturvallisuus

Neljännenvuosiraportti 4/2014

Erja Kainulainen (toim.)

ISBN 978-952-309-251-8 (nid.) Erweko Oy, Helsinki 2015
ISBN 978-952-309-252-5 (pdf)
ISSN 0781-1713

KAINULAINEN Erja (toim.). Ydinturvallisuus. Neljännesvuosiraportti 4/2014. STUK-B 185. Helsinki 2015. 21 s. + liitteet 3 s.

Avainsanat: painevesireaktori, kiehutusvesireaktori, ydinvoimalaitosten käyttökokemukset, ydinjätehuolto

Tiivistelmä

Raportissa kerrotaan Suomen ydinvoimalaitosten käytöstä ja turvallisuuteen vaikuttaneista tapahtumista voimalaitoksilla sekä kuvataan käytössä oleviin laitosyksiköihin, Olkiluoto 3 ydinvoimalaitoshankkeeseen ja ydinjätehuoltoon kohdistuneita STUKin valvontatoimia vuoden 2014 viimeisellä neljänneksellä. Lisäksi raportissa kerrotaan uusien ydinvoimalaitoshankkeiden valmistelun aikaisista STUKin tehtävistä.

Loviisan molemmat laitosyksiköt sekä Olkiluoto 1 ja 2 olivat tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen. Vuosineljänneksen aikana sattuneilla tapahtumilla ei ollut merkitystä ydin- eikä säteilyturvallisuuden kannalta.

STUKin tekemissä käytön tarkastusohjelman mukaisissa tarkastuksissa ei todettu Loviisan ja Olkiluodon laitoksilla puutteita, joilla olisi vaikutusta laitosten, niiden henkilöstön tai ympäristön turvallisuuteen.

Olkiluoto 3:n valvonnassa keskeisimmät asiat liittyivät laitoksen automaatioon. STUK tarkasti pääautomaatiojärjestelmien yksityiskohtaista järjestelmäsuunnittelua, etenkin vaatimusmäärittelyitä ja järjestelmäkuvauksia. STUK hyväksyi järjestelmien testisuunnitelmat, ja teki valvontakäynnin testikentälle Saksaan. Turvallisuuden varmistamiseksi STUK on edellyttänyt analyysiä automaation mahdollisten vikaantumisten vaikutuksista laitokselle. TVO toimitti STUKille analyysit lokakuussa. STUKilla ei ollut huomautettavaa analyysien kattavuuteen tai tuloksiin. STUK teki viisi rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastusta, joissa arvioitiin laadunhallintaa, sähkötekniikan menettelyitä ja toimenpiteitä, todennäköisyysperusteisen riskiarvioinnin (PRA) hyödyntämistä, laitoksen käyttöön valmistautumista sekä laitteiden varastointia ja kunnossapitoa.

TVO:n oli määrä toimittaa vuoden 2014 loppuun mennessä STUKille tiedoksi suunnitelma organisaation valmistautumisesta Olkiluoto 4:n rakentamislupahakemiseen, mutta TVO haki kolme kuukautta lisäaikaa selvityksen antamiselle. STUK ja Fennovoima jatkoivat aihekohtaisia ja projektinjohdon kokouksia, joilla Fennovoima valmistautuu rakentamislupahakemusvaiheeseen. STUKin asiantuntijat osallistuivat myös Fennovoiman järjestämiin laitostoimittajan ja sen alihankkijoiden toimittaja-arviointeihin tarkkailijoina. Fennovoiman luvitus suunnitelman toimittaminen STUKille siirtyi vuodelle 2015.

Vuoden viimeisellä neljänneksellä STUK valmisteli luonnokset Posivan rakentamislupahakemuksesta työ- ja elinkeinoministeriölle toimitettavasta lausunnosta ja turvallisuusarvioista. Vuoden 2013 alkupuolella rakentamislupahakemuksen käsittelyn tueksi käynnistetty tarkastusohjelma päättyi ja vuoden viimeisellä neljänneksellä tehtiin kaksi tarkastusta, joiden aiheina olivat Posivan organisaation turvallisuuskulttuuri sekä valmistautuminen rakentamiseen. Onkalon rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman kaksi tarkastusta kohdistuivat vuotovesien hallintaan ja injektointiin sekä Onkalossa käytettäviin vieraisiin aineisiin.

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO	5
2 SUOMEN YDINVOIMALAITOKSET	6
2.1 Loviisa 1 ja 2	6
2.1.1 Käyttö ja käyttötapaukset	6
2.1.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2014	8
2.1.3 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Loviisan laitoksella	8
2.2 Olkiluoto 1 ja 2	12
2.2.1 Käyttö ja käyttötapaukset	12
2.2.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2014	13
2.2.3 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Olkiluodon laitoksella	13
2.3 Olkiluoto 3	15
2.4 Uudet laitoshankkeet	16
3 YDINJÄTEHUOLTO	17
3.1 Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushankkeen valvonta	17
3.2 Voimalaitosjätehuolto	20
LIITE 1 YLEISTIEDOT SUOMEN YDINVOIMALAITOKSISTA	22
LIITE 2 KÄYTETYN YDINPOLTTOAINEEN LOPPUSIJOITUSHANKE	23
LIITE 3 INES-ASTEIKKO	24

1 Johdanto

STUK raportoi neljännesvuosittain Suomen ydinvoimalaitosten käytöstä, tapahtumista voimalaitoksilla sekä ydinvoimalaitoksiin tehdyistä turvallisuutta parantavista muutoksista. Raportissa kerrotaan myös valvontatoimenpiteistä, joita STUK on kohdistanut Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitoksiin, Olkiluotoon rakenteilla olevaan ydinvoimalaitokseen, käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen tutkimiseen tarkoitetun maanalaisen tutkimustilan rakentamiseen ja ydinjätehuoltoon. Lisäksi raportissa kerrotaan STUKin tehtäviin

kuuluvista turvallisuusarvioinneista uusien ydinvoimalaitoshankkeiden eri vaiheissa. Tarpeen mukaan raportissa kuvataan turvallisuuden kannalta merkittäviä ydinalan tapahtumia ja toimintoja.

Raportti perustuu STUKin valvontatoiminnassaan saamiin tietoihin ja tekemiin havaintoihin. Tapahtumien turvallisuusmerkityksen kuvaamisessa käytetään ydinlaitostapahtumien kansainvälistä INES-asteikkoa (International Nuclear Event Scale).

2 Suomen ydinvoimalaitokset

2.1 Loviisa 1 ja 2

2.1.1 Käyttö ja käyttötapaukset

Loviisan molemmat laitokset olivat tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen ajan. Loviisa 1:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 99,6 % ja Loviisa 2:n 100,2 %. Energiakäyttökerroin kuvaa tuotetun sähköenergian suhdetta energiaan, joka olisi tuotettu, jos laitosyksikkö olisi toiminut koko tarkasteluajan nimellisteholla. Tuotetun sähköenergian määrä riippuu myös turbiinille johdetun höyryn lauhduttamiseen käytetyn meriveden lämpötilasta. Mitä kylmempää merivesi on, sitä suurempi teho turbiinista saadaan. Tällöin energiakäyttökerroin voi ylittää arvon 100 %. Laitosyksiköiden reaktoreiden suurin sallittu lämpöteho on määritelty laitosyksiköiden käyttöluvisissa. Sähköntuotantoa kuvaavat diagrammit ja tehonalennusten syyt esitetään kuvissa 1 ja 2.

Loviisa 2:lla hätäjähdytysjärjestelmän venttiili virheellisesti kiinni

Loviisa 2:n vuosihuollossa 2014 (16.8.–20.9.2014) toteutettiin primääripiirin paineenhallinnan muutostyö. Muutosten jälkeen paineenhallinnan toiminnot testattiin hyväksytyksi, mutta koestuksen jälkeen onnettomuustilanteen jälkihoitoon käytettävässä paineistimen ruiskutuslinjassa oleva hätäjähdytysventtiili suljettiin virheellisesti. Tämä venttiili sijaitsee putkilinjassa, joka rakennettiin muutoksen yhteydessä.

Turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) mukaan kyseisen venttiilin tulee olla auki, ja sen virheellinen kiinniolo havaittiin 12.11.2014 normaalin tarkastuksen yhteydessä. Havainnon jälkeen venttiili avattiin välittömästi.

Koska venttiili oli kiinni, paineistimen toinen onnettomuustilanteen jälkihoitoon käytettävä ruiskutuslinja ei ollut käytettävissä. Ruiskutus

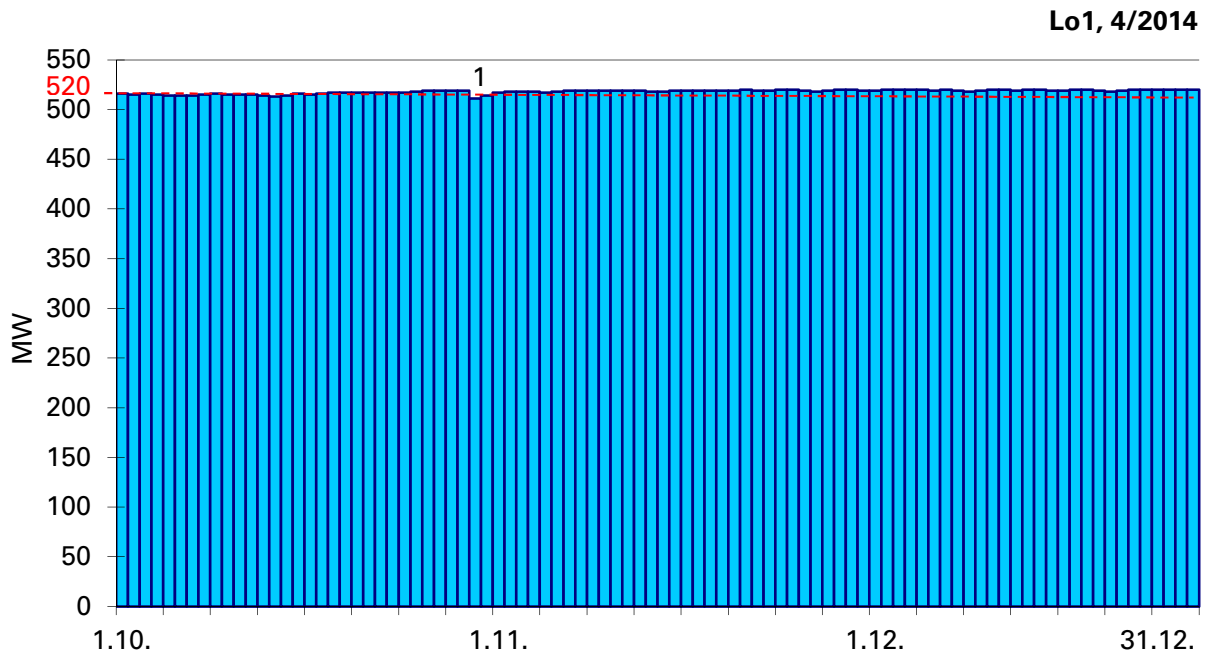
olisi kuitenkin toiminut, sillä toinen kahdesta putkilinjasta oli normaalisti käytettävissä. Ruiskutustoiminnon turvallisuusmerkitys on vuosihuollossa tehtyjen muutosten ansiosta vähentynyt.

STUK määrittäi tapahtuman ydinlaitos- ja säteilytapahtumien kansainvälisellä vakavuusasteikolla (INES) luokkaan 0, eli tapahtumalla ei ole merkitystä ydin- tai säteilyturvallisuuden kannalta.

Loviisan säämaston määräaikaistarkastuksia jäi tekemättä

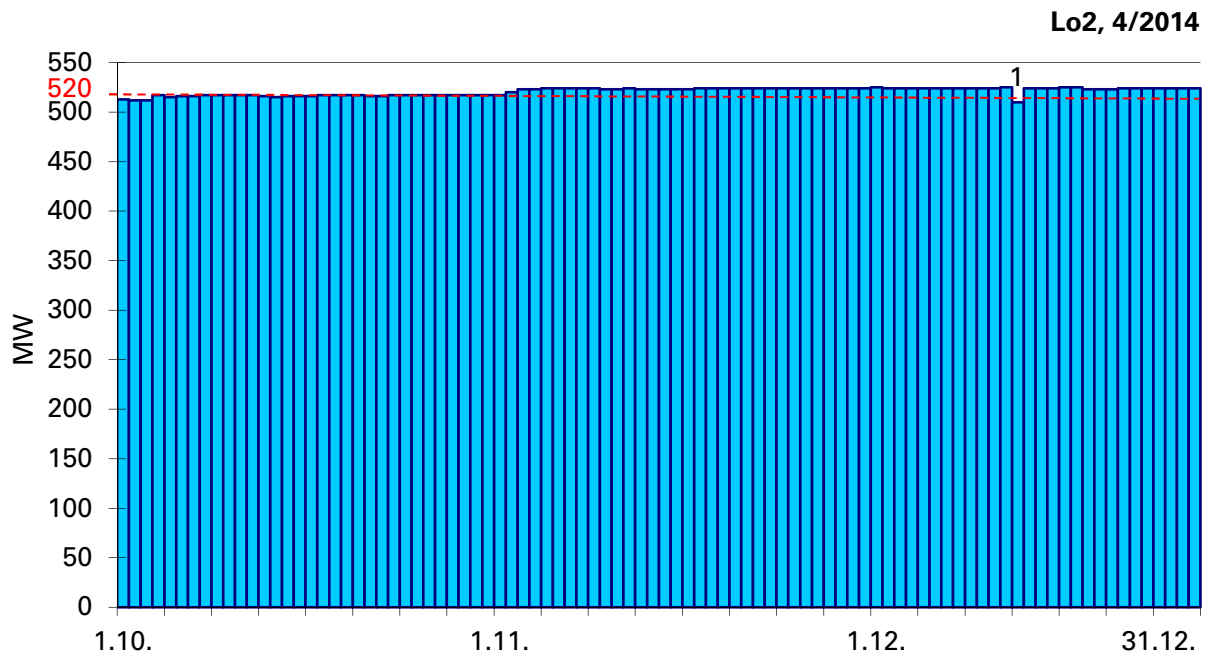
Loviisan ydinvoimalaitoksen meteorologisen mittausjärjestelmän TTKE:n mukaista määräaikaistarkastusta ei tehty säämaston neljälle säämaston lämpötilaa mittaavalle anturille TTKE:n edellyttämällä tavalla vuonna 2013. Kyseessä oli poikkeaminen TTKE:sta, koska käyttöehtojen mukaan tarkastus pitää suorittaa yhden vuoden välein, ja maksimissaan 30 % ylitys sallitaan. Säämastolla lämpötila-antureille tehdyt kalibroinnin tarkastukset oli suoritettu syyskuussa 2012 ja tämän jälkeen seuraavan kerran toukokuussa 2014. Tapahtuma havaittiin marraskuussa 2014 STUKin tekemässä käytön tarkastusohjelman mukaisessa tarkastuksessa, jossa tarkastettiin säämaston toimintaa.

Fortum toimitti tapahtuneesta STUKille erikoisraportin, jossa kuvattiin tapahtuman syyt ja korjaavat toimenpiteet. Lämpötila-antureiden kalibroinnin tarkastukset jäivät tekemättä työturvallisuussyistä, koska ensiksi kiipeilyvarusteet eivät olleet kunnossa ja tämän jälkeen myöhemmin syksyllä mastoon ei enää voitu kiivetä sääolosuhteiden vuoksi. TTKE-poikkeuslupa jäi hakematta inhimillisistä syistä. Tapahtuma luokiteltiin INES-asteikolla luokkaan 0.



1. Korkeapaine-esilämmittimet erotettu sivulauhdejärjestelmän venttiilivuodon korjaamiseksi.

Kuva 1. Loviisa 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka-joukukuussa 2014.



1. Yksi pääkiertopumpuista pysähtyi, koska pumpun moottorin laakerin lämpötilanmittaus vikaantui.

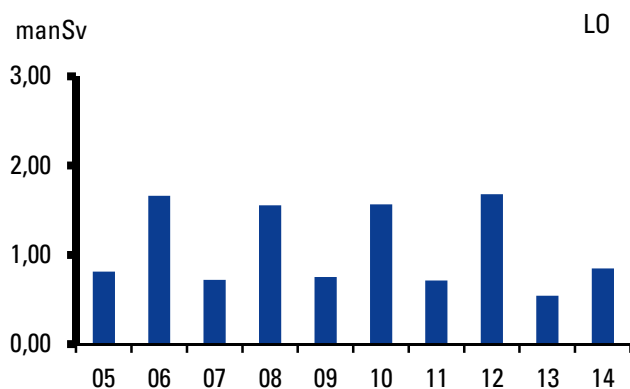
Kuva 2. Loviisa 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka-joukukuussa 2014.

2.1.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2014

Työntekijöiden koko vuoden yhteenlaskettu (kollektiivinen) säteilyannos Loviisa 1:llä oli 0,32 manSv ja Loviisa 2:lla 0,53 manSv. Säteilyturvallisudessa tehtyjen parannusten vuoksi työntekijöiden yhteenlaskettu säteilyannos Loviisa 1:llä oli kaikkien aikojen pienin sekä Loviisa 2:lla tehtyyn työmäärään nähden alhainen. OECD-maiden painevesireaktoreiden (VVER) kollektiivisiin säteilyannoksiin verrattuna Loviisan laitoksen työntekijöiden kokonaisannos oli keskimääräistä pienempi.

STUKin YVL-ohjeen mukaan kollektiivisen säteilyannoksen raja-arvo yhdelle laitosyksikölle on kahden perättäisen vuoden keskiarvona 2,5 manSv yhden gigawatin nettosähkötehoa kohden. Se merkitsee Loviisan laitosyksikölle kollektiivisen annoksen keskimääräistä arvoa 1,24 manSv vuodessa. Raja-arvo ei ylittynyt kummallakaan laitosyksiköllä.

Suurin osa ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannoksista kertyy laitosyksiköiden vuosihuolloissa tehdyistä töistä. Säteilyannoksiin vaikuttaa merkittävästi vuosihuoltojen pituus ja vuosihuolloissa säteilysuojelullisesti merkittävien töiden määrä. Vuonna 2014 Loviisa 1:llä toteutettiin lyhyt vuosihuolto ja Loviisa 2:lla nelivuotisvuosihuolto. Vuosihuollon aikaisista töistä aiheutunut kollektiivinen säteilyannos Loviisa 1:llä oli 0,30 manSv ja Loviisa 2:lla 0,51 manSv. Suurin vuosihuoltojen aikana kertynyt yksittäisen henkilön säteilyannos Loviisa 1:llä oli 4,5 mSv ja Loviisa 2:lla 8,8 mSv. Koko vuoden suurin henkilökohtainen säteilyannos oli 9,2 mSv, joka aiheutui eristystöistä.



Kuva 3. Loviisan ydinvoimalaitoksen työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset 2005–2014.

Taulukko 1. Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitoksilla työskennelleiden henkilöiden säteilyannosjakaumat vuonna 2014.

annosväli (mSv)	henkilöiden lukumäärä annosvälillä		
	Loviisa	Olkiluoto	yhdistelmä*
alle 0,1	923	1364	2240
0,1–0,19	66	193	260
0,2–0,49	121	249	361
0,5–0,99	120	181	293
1,00–1,99	106	126	227
2,00–4,99	110	70	191
5,00–9,99	33	3	44
10,00–14,99	0	0	0
15,00–19,99	0	0	0
yli 20	0	0	0

* Tähän sarakkeeseen sisältyvät myös ne suomalaiset työntekijät, jotka ovat saaneet säteilyannoksia Ruotsin ydinvoimalaitoksilla. Sama henkilö on voinut työskennellä molemmilla Suomen ydinvoimalaitoksilla sekä Ruotsissa.

Lähde: STUKin annosrekisteri

Ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannokset alittivat henkilökohtaiset annosrajat. Säteilytyöstä työntekijälle aiheutuva efektiivinen annos ei saa ylittää keskiarvoa 20 mSv vuodessa viiden vuoden aikana eikä minkään vuoden aikana arvoa 50 mSv.

2.1.3 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Loviisan laitoksella

Vuoden 2014 viimeisellä neljänneksellä STUK teki 11 käytön tarkastusohjelman tarkastusta. Tarkastuksissa ei havaittu merkittäviä puutteita, joilla olisi vaikutusta henkilöstön, ympäristön tai laitoksen turvallisuuteen.

STUK teki joulukuussa ennalta ilmoittamattoman tarkastuksen, jossa todennettiin pistokoemaisesti korjaavien toimenpiteiden ja toiminnan kehittämiseen tähtäävien toimien toteutusta määräaikojen umpeutumisen jälkeen. Toimenpiteet liittyivät voimassa olevien TTKE:n ajantasaisuuden tarkastamiseen ja TTKE:n ylläpitomenettelyjen kehittämiseen. TTKE on ydinenergia-asetuksen tarkoittama käyttölupa-asiakirja, joka on pidettävä ajan tasalla. STUK totesi tarkastuksen perusteella, että Loviisan voimalaitos ei ole käynnistänyt riittävän syvällisiä, ripeitä ja vaikuttavia toimenpiteitä STUKin vuonna 2013 esittämän vaatimuksen perusteella. STUK edellyttää voimalaitoksen vastuulliselta johtajalta toimenpiteitä kyseisten tehtävien hoitamiseksi.

Johtamisen ja turvallisuuskulttuurin tarkastuksessa STUK arvioi, miten turvajärjestelyt (sekä fyysiset turvajärjestelyt että tietoturvallisuus) ja ydinmateriaalivalvonta linkittyvät Loviisan ydinvoimalaitoksen johtamisjärjestelmään ja turvallisuusjohtamiseen. Tarkastuksessa käytiin läpi miten turvajärjestelyihin ja ydinmateriaalivalvontaan liittyvät prosessit on kuvattu toimintajärjestelmässä, miten turvajärjestelyt ja ydinmateriaalivalvonta on otettu huomioon riskienhallinnan prosessissa ja miten em. asiat koetaan asianosaisten henkilöiden tehtäväkentässä. Lisäksi keskusteltiin siitä, miten organisaation turvallisuuskulttuurin arvioinnissa ja kehittämisessä on otettu turvajärjestelyt ja ydinmateriaalivalvonta huomioon. Johdon haastattelujen lisäksi ns. laitoskäynnin haastatteluiden aiheena olivat henkilöiden omien turvajärjestelyvastuiden ja -velvoitteiden tuntemus, turvajärjestelyjä koskevat tiedonvälityskanavat ja tiedon riittävyys sekä havaintoihin ja poikkeamiin reagointi.

STUK arvioi, että turvajärjestelyt ja ydinmateriaalivalvonta linkittyvät Loviisan ydinvoimalaitoksen johtamisjärjestelmään kokonaisuudessaan hyvin. Fortumin johdossa nähdään, että ydinturvallisuuden varmistamiseen kuuluvat sekä turvallisuus, turvajärjestelyt (ml. tietoturvallisuus) että ydinmateriaalivalvonta. Tehtävät ja vastuut koetaan selviksi ja tiedonkulku toimivaksi. STUK edellytti, että Loviisan voimalaitoksen keskeisten tietoturvaluustehtävien kuvaukset täydennetään ja toimittajien tietoturvallisuuden arvioinnin kriteerit ohjeistetaan. Lisäksi voimalaitoksen turvajärjestelyjä koskevia menettelyjä ja ohjeistusta on kehitettävä edelleen siten, että ne tukevat poikkeamien ja havaintojen käsittelyn kokonaisvaltaista hallintaa ja ulkopuolisen turvajärjestelykoulutustilaisuuksien systemaattisempaa hyödyntämistä.

Loviisan laitoksen turvallisuustoimintojen tarkastus kohdistui vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaan (SAM). Tarkastuksessa arvioitiin SAM-strategiaan liittyviä toimintoja ja järjestelmiä sekä Fortumin resursseja ja osaamisen ylläpitoa. Fortumin SAM-strategia perustuu sulaneen polttoaineen pidättämiseen ja jäähdyttämiseen paineastiassa sekä suojarakennuksen eheyden varmistamiseen ulkoisella jäähdytyksellä ja vedynhallinnalla. Tarkastuksen perusteella sekä Fortumin resurssit että SAM-osaaminen koulutuksineen ovat riittävät. Fortumissa kehit-

tään toimintoja ja uudistetaan järjestelmiä pitkällä tähtäimellä, mutta pääpaino on tällä hetkellä Fukushima onnettomuuden jälkeen päätetyissä uudistuksissa. Jatkossa Loviisan voimalaitoksella parannetaan mm. polttoainealtaiden jälkilämmön poistoa ja mittauksia sekä vakavien onnettomuuksien hallintaa seisokin aikana. Lisäksi tulevilla dieselpolttoaineen säiliöiden ja jakelun muutostyöllä varmistetaan, että vakavien onnettomuuksien hallinnassa tarvittavat dieselgeneraattorit toimivat 72 tuntia ilman polttoainetäydennyksiä laitoksen ulkopuolelta.

Todennäköisyysperusteisen riskianalyysin (PRA) käyttöä turvallisuuden hallinnassa arvioivassa tarkastuksessa kohteena olivat mm. PRA:n päivitystilanne, merkittävimmät muutokset ja parantamistoimenpiteiden vaikutus PRA:n kannalta. Lisäksi tarkastuksen aiheina olivat PRA:ta suorittavan organisaation prosessit ja toiminnot sekä henkilöstösuunnittelu. Vuoden 2014 aikana Loviisa 2:lle on laadittu oma PRA-malli. Loviisan voimalaitoksen laitosyksiköiden välillä on PRA:n kannalta eroavaisuuksia mm. merivesijärjestelmissä ja eräiden huonetilojen jäähdytysjärjestelmissä. Laitoksen oman luotettavuusdatan lisäksi on päivitetty myös tukianalyysyjä, joita ovat mm. meriveden pinnankorkeuden taajuusarviot, raskaan taakan putoamisen aiheuttamat vauriot, jäähdytteen booripitoisuuden aiheuton laimeneminen, inhimillisten virheiden analyysi ja yhteisvika-analyysi. Suuren päästön taajuuden arvioinnissa analyysin laajuuteen on lisätty latausaltaaseen sijoitetun polttoaineen päästötilanteet. Tarkastuksen perusteella Fortumin PRA-toimintojen tilanne on yleisesti ottaen hyvä. PRA-resurssit ovat pysyneet suunnilleen edellisen vuoden tasolla. Laitevikojen käsittely ja luokittelu on tehokasta vuosittain tehtävän luotettavuusdatan päivittämisessä. PRA:ta käytetään suunnitelmiin mukaisesti turvallisuuden hallinnan tukena eikä tarkastettavalla alueella havaittu merkittäviä puutteita.

Laitoksen ylläpito -tarkastuksessa arvioitiin turvallisuuden kannalta tärkeiden laitososien varaosahallintoa Loviisan voimalaitoksella. Laitoksella on aloitettu tarkastusohjeistuksen laatiminen varaosien käyttökuntoisuuden varmistamiseksi. Työ painottuu alkuvaiheessa sähkö- ja automaatiolaitteiden varaosiin. Koska varastoissa voi olla hyvinkin vanhoja tuotteita

aina laitoksen käyttöönoton ajoilta, STUK edellytti voimalaitoksen arvioivan kaikkien erityisesti ikääntymiselle alttiiden varaosien käyttökuntoisuuden. Laitoksella kartoitetaan laitekohtaisesti varaosavaranto ja -kulutus sekä vikahistoria, minä perusteella arvioidaan vara-osanimekkeiden sekä niiden määrän riittävyttä ja tilauspisteen oikea-aikaisuutta. Kartoitus tehdään kriittisyysluokittain, jolloin kartoitettavien laitteiden valinnassa tarkastellaan sydänvaurioriskin todennäköisyyden lisäksi myös tuotannollisia perusteita. Kartoitus on tarkoitettu erityisesti korkeiden kriittisyysluokkien laitteille. Alemmissa kriittisyysluokissa on kuitenkin korkean turvallisuusluokan laitteita, joilla on luokituksensa perusteella merkitystä ydinturvallisuudelle ja jotka esitetyllä menettelyllä saattavat jäädä kartoituksen ulkopuolelle. Tästä syystä STUK edellytti luvanhaltijan täydentävän varaosakartoitusta niin, että se sisältää kattavasti kaikki vaihdettavissa olevat turvallisuusluokkien 1 ja 2 laitteet.

Sähkötekniikan tarkastuksessa aiheina olivat akustojen kuormitukset ja kunnonhallinta, tarkastuslaitoksen käyttöönototarkastustoiminta, pienjännitemuuntajien kunnossapito, sähköjärjestelmien ja -laitteiden ikääntymisen seuranta, vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaa varten suunniteltujen sähköjärjestelmien kunnossapito ja korvaavien varaosien hankintaprosessi. Varavoimadieselgeneraattorien kunnossapitotoiminnan tarkastuksen perusteella STUK edellytti, että Fortum toimittaa selvityksen dieselgeneraattoreille vuosihuollossa 2014 tehtyjen kunnossapitotarkastusten ja mittausten tuloksista. Lisäksi STUK esitti vaatimuksen muun muassa akustojen kuormitusten hallinnan parantamisesta.

Automaatiotekniikan tarkastuksessa käsiteltiin automaatiolaitteiden mahdollista rakennetarkastusta, automaation muutostyöprosessin uudistusta, kelpoistuksen ja ikääntymisen hallinnan kehittymistä, ohjelmoitavien laitteiden tunnistamista hankinnan yhteydessä ja tarkastuslaitoksen käyttöönototarkastuksen roolia. Fortum kehittää Loviisan voimalaitoksen muutostyöprosessia ja ikääntymisen hallintaa sekä niiden ohjeistoja. Työ on vielä kesken erityisesti STUKin YVL-ohjeiston uudistuksesta aiheutuvien muutosten vuoksi. Fortum valmisteleekin myös ohjelmoitavien laitteiden tunnistamista ja käyttöönototarkastuksen roolia kuvaavia ohjeita.

Konetekniikan tarkastuksessa STUK arvioi tärkeiden laitteiden sähkönsyöttöjä varmentavien varavoimadieselgeneraattorien luotettavuutta. Näiden koneikkojen dieselmoottorit ovat alkupe räiset, eikä Loviisan voimalaitos enää suunnittele niiden uusimista. Varaosia on edelleen saatavissa ja käyttökuntoisuudesta huolehditaan huolto- ja tarkastusohjelmilla, joihin laitoksen käytettävissä on riittävä osaaminen. Mekaanisia rasituksia kertyy erityisesti jokaisella laiteyksiköllä vuosittain suoritettavista sekvenssikokeista, joiden harventamista ja simuloitua suorittamista suunnitellaan. Konetekniset kunnostustarpeet ovat viime vuosina lisääntyneet, mutta alentunut käyttökunto ei ole ollut syynä koestuksissa havaittuihin koneikon käynnistymättä jäämisiin. STUK pyysi tarkastuksessa erittelemään epäkäytettävyyttä aiheuttaneita vikoja tarkemmin sen mukaan, onko kysymys ollut todellisesta käyttökunnottomuuden aiheuttavasta viasta vai toimintakyvyn vähäistä heikkene mistä aiheuttavasta kunnostustarpeesta.

Valmiusjärjestelyjen tarkastuksen aiheina olivat Loviisan ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt, -ohjeistus ja koulutus sekä valmiustoittoiminnan varusteista erityisesti uusittu ympäristön automaattinen säteilyvalvontajärjestelmä ja uusittavana oleva säätämisausjärjestelmä. Lisäksi erityisenä tarkastuskohteena oli onnettomuustilanteen leviämisen nusteiden laadinta. STUK arvioi tarkastuksessa myös henkilöstösuunnittelua, poikkeamien käsittelyä ja prosessimaista toimintaa. STUK totesi tarkastuksessa, että meteorologisten mittausten kalibrointiväli ylitti TTKE:ssä annetut aikarajat ja edellytti Fortumilta erikoisraporttia tapahtumasta. Leviämisen nusteiden laadinnasta STUK esitti vaatimuksen valmiusohjeissa olevan tukiaineiston kattavuuden arvioinnista. Fortumin on myös tehtävä väestöhälyttimien kuuluvuustestausta majoituskylässä. Tarkastuksessa STUK totesi, että Loviisan voimalaitoksen valmiusjärjestelyt ovat kunnossa, laitoksen organisaatio on koulutettu ja valmiussuunnitelman mukainen ja että voimalaitoksen valmiussuunnitelma ja siihen liittyvät ohjeet ovat ajan tasalla. Vaikka valmiustoittoimintaa ei ole Loviisan voimalaitoksella määritelty prosessiksi, on siihen liittyvä laadunhallinta hyvässä kunnossa ja mahdolliset poikkeamat ja vaatimukset hoidetaan sovittujen menettelyiden mukaisesti.

Säteilysuojelun tarkastuksessa arvioidaan ydinvoimalaitoksen säteilysuojelua, säteilymittauksia sekä päästö- ja ympäristövalvontaa. Erityisaiheena oli säteilyn mittaaminen. Tarkastuksessa kiinnitettiin huomiota mm. säteilymittausten ja analyysien edustavuuteen. Uusissa STUKin YVL-ohjeissa edellytetään esim. tarkempaa kuvausta säteilymittalaitteiden sijainnista. Tarkastuksen perusteella säteilymittausten mittaustulokset ovat edustavia, mutta STUK edellytti, että Fortum laatii yksityiskohtaisen selvityksen säteilymittauksissa käytettävien mittaussondien sijainnista. Fortum on tunnistanut kuvausten päivitystarpeen ja tarkentaa kuvauksia ja ohjeita Loviisan ydinvoimalaitoksen määräaikaisen turvallisuusarvioinnin yhteydessä. Ympäristön säteilyvalvontaohjelma on toiminut sille asetettujen tavoitteiden mukaisesti. STUK totesi tarkastuksessa, että laitekannan tekninen kuvaus on syytä

sisällyttää laitoksen järjestelmiä kuvaavaan lopulliseen turvallisuusselosteeseen.

STUK todensi tarkastuksellaan YVL-ohjeiden täytäntöönpanoprosessiin kuuluvia luvanhaltijan toimenpiteitä. STUKin marraskuussa 2013 julkaisemat uudet YVL-ohjeet saatetaan voimaan käyvillä ydinvoimalaitoksilla erillisellä STUKin täytäntöönpanopäätöksellä. Päätöksen tekemiseksi Fortumin on esitettävä arvionsa uusissa YVL-ohjeissa esitettyjen vaatimusten täyttymisestä vaatimus vaatimukselta, viittaukset toden-tavaan laitosdokumentaatioon sekä tarvittaessa perustellut parannustoimenpiteet ja toimitettava ohjekohtaiset arvioinnit STUKille hyväksyttäväksi. STUK todensi tarkastuksessa Fortumin arviointiprosessia ja sen tilannetta. Tarkastuksessa saadut tiedot auttavat STUKia valmistautumaan arviointien käsittelyyn.

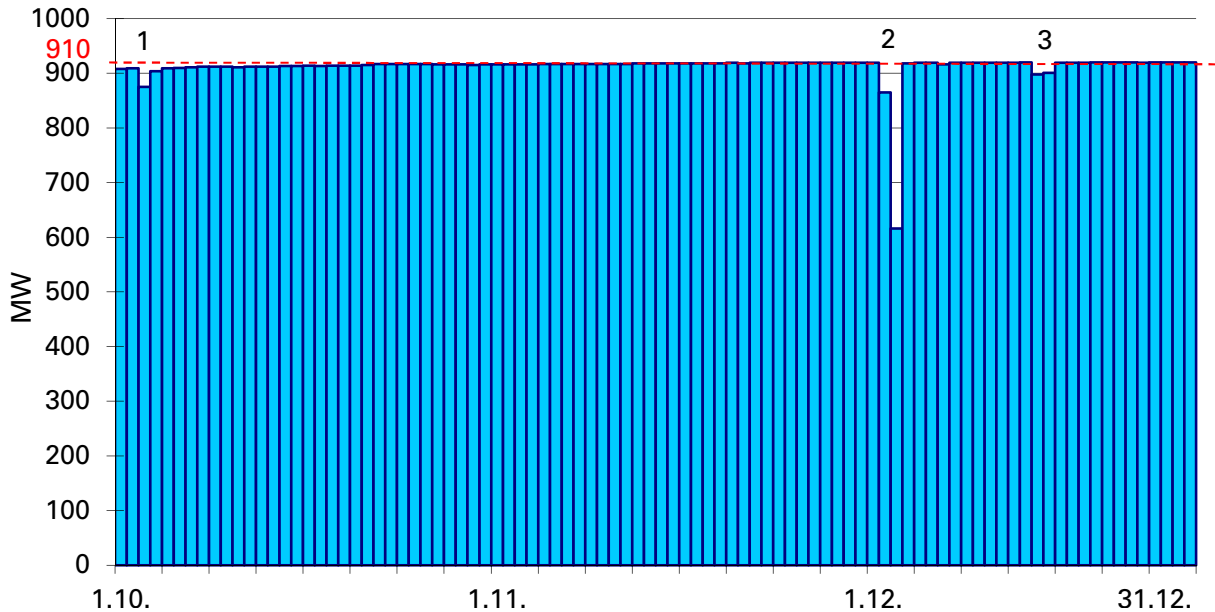
2.2 Olkiluoto 1 ja 2

2.2.1 Käyttö ja käyttötapahtumat

Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 olivat tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen. Olkiluoto 1:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 100,2 % ja Olkiluoto 2:n 100,9 %. Energiakäyttökerroin kuvaa tuotetun sähköenergian suhdetta energiaan, joka olisi tuotettu, jos laitosyksikkö olisi toiminut koko tarkasteluajan nimellisteholla. Tuotetun säh-

köenergian määrä riippuu myös turbiinille johdetun höyryn lauhduttamiseen käytetyn meriveden lämpötilasta. Mitä kylmempää merivesi on, sitä suurempi teho turbiinista saadaan. Tällöin energiakäyttökerroin voi ylittää arvon 100 %. Laitosyksiköiden reaktoreiden suurin sallittu lämpöteho on määritelty laitosyksiköiden käyttöluvis- sa. Laitosyksiköiden sähköntuotantoa vuosineljänneksellä kuvaavat diagrammit ja tehonalennusten syyt esitetään kuvissa 4 ja 5.

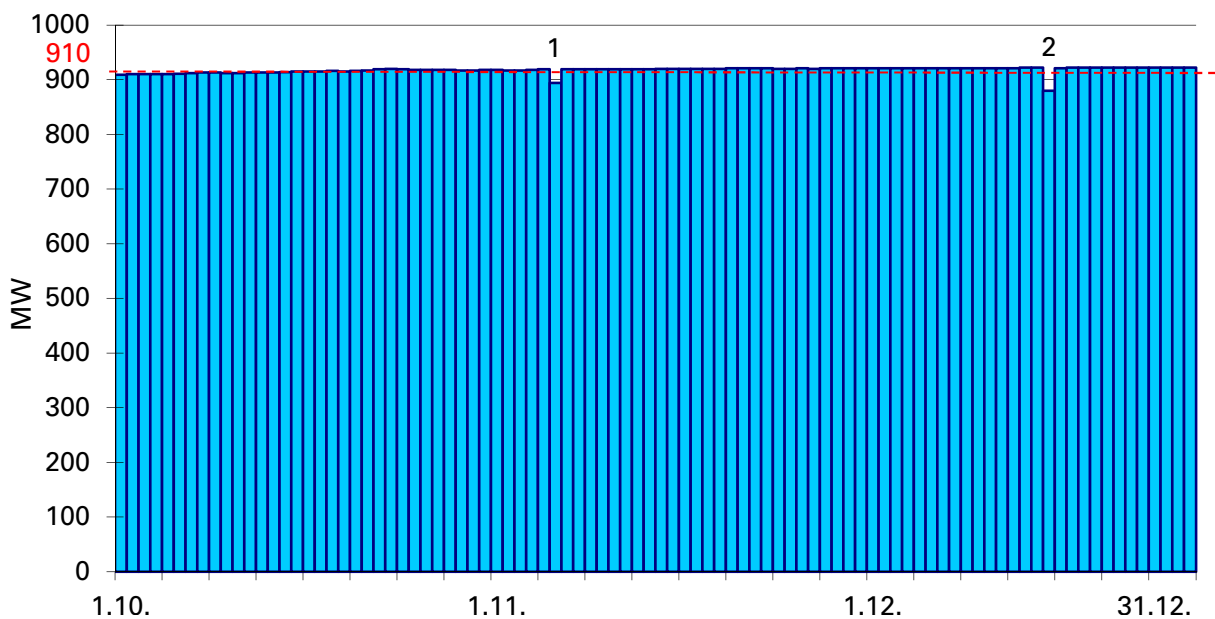
OL1, 4/2014



1. Tehonalennusta vaatineita määräaikaiskokeita
2. Tehonalennusta vaatineita määräaikaiskokeita ja osittainen pikasulku esilämmittimen ohituskokeessa.
3. Syöttövesipumpun liukurengastiivisteen vaihto.

Kuva 4. Olkiluoto 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka-joukukuussa 2014.

OL2, 4/2014



1. Tehonalennusta vaatineita määräaikaiskokeita.
2. Tehonalennusta vaatineita määräaikaiskokeita.

Kuva 5. Olkiluoto 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka-joukukuussa 2014.

Generaattorin maadoitushiiliharjojen vaihto tehoajolla

Olkiluodon ydinvoimalaitoksella havaittiin toukokesäkuussa (2014) tehtyjen vuosihuoltojen jälkeen päägeneraattorin maadoitushiiliharjoissa epätavallisen nopeaa kulumista.

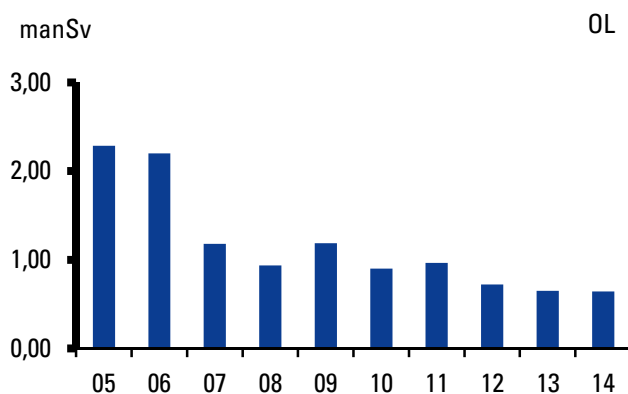
Olkiluoto 2:lla kuluneet osat vaihdettiin jo kesällä, ylimääräisessä seisokissa, jolloin työturvallisuus- ja säteilysuojelunäkökohdat pystyttiin ottamaan huomioon.

Olkiluoto 1:llä oli tarkoitus tarkastaa maadoitushiiliharjat 30.9.2014, laitoksen ollessa tehoajolla. Tarkastuksen yhteydessä oli todettu, että hiiliharjat voidaan vaihtaa samassa yhteydessä. Hiiliharjojen vaihdon suorittamisesta ei kuitenkaan informoitu kyseisen laitossyksikön (Olkiluoto 1) vuoropäällikköä eikä suorittamiselle ollut työlupaa. Työ suoritettiin tilassa, joka on luokiteltu säteilytasoltaan sellaiseksi, että TTKE:n mukaan tilassa työskentely edellyttää säteilytyölupaa, jota työn suorittamiselle ei ollut.

Tapahtumalla ei ollut vaikutusta laitoksen turvajärjestelyihin tai ydinturvallisuudelle, mutta TTKE:n noudattamatta jättämisen ja turvallisuuskulttuuripuutteiden vuoksi tapahtuma on luokiteltu ydinlaitos- ja säteilytapahtumien kansainvälisellä vakavuusasteikolla, INES-asteikolla, luokkaan 1.

2.2.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2014

Työntekijöiden koko vuoden yhteenlaskettu (kollektiivinen) säteilyannos Olkiluoto 1:llä oli 0,40 manSv ja Olkiluoto 2:lla 0,24 manSv. Säteilyturvallisuuksessa tehtyjen parannusten vuoksi Olkiluodon voimalaitossyksiköiden työntekijöiden yhteenlaskettu säteilyannos oli kaikkien aikojen pienin voimalaitoksen käytön aikana. Olkiluodon voimalaitoksen työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset olivat selvästi OECD-maiden kiehutusvesireaktoreilla työskentelevien työntekijöiden keskimääräistä kollektiivista annostasoa alhaisemmat.



Kuva 6. Olkiluodon ydinvoimalaitoksen työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset vuosina 2005–2014.

STUKin YVL-ohjeen mukaan kollektiivisen säteilyannoksen raja-arvo yhdelle laitossyksikölle on kahden perättäisen vuoden keskiarvona 2,5 manSv yhden gigawatin nettosähkötehoa kohden. Se merkitsee Olkiluodon laitossyksikölle keskimääräistä annoksen arvoa 2,20 manSv vuodessa. Raja-arvo ei ylittynyt kummallakaan laitossyksiköllä.

Suurin osa ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannoksista kertyy laitosten vuosihuolloissa tehdyistä töistä. Säteilyannoksiin vaikuttaa merkittävästi vuosihuoltoseisokkien pituus ja vuosihuolloissa säteilysuojelullisesti merkittävien töiden määrä. Vuonna 2014 Olkiluoto 1:llä toteutettiin huoltoseisokki ja Olkiluoto 2:lla polttoaineenvaihtoseisokki. Olkiluoto 1:n töistä aiheutunut työntekijöiden yhteenlaskettu säteilyannos oli 0,33 manSv ja Olkiluoto 2:n töistä aiheutunut työntekijöiden annos 0,19 manSv. Molempien laitossyksiköiden turbiinilaitosten säteilytasot pienenevät edelleen vuosina 2005–2007 uusittujen höyryn-kuivainten ansiosta. Suurin vuosihuoltojen aikana kertynyt yksittäisen henkilön säteilyannos Olkiluoto 1:llä oli 3,1 mSv ja Olkiluoto 2:lla 3,9 mSv. Koko vuoden suurin henkilökohtainen säteilyannos oli 7,7 mSv, joka aiheutui siivoustöistä. Suurimmat henkilökohtaiset säteilyannokset ovat pysyneet alle 10 mSv:n viimeisen kahdeksan vuoden aikana.

Ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannokset alittivat henkilökohtaiset annosrajat. Säteilytyöstä työntekijälle aiheutuva efektiivinen annos ei saa ylittää keskiarvoa 20 mSv vuodessa viiden vuoden aikana eikä minkään vuoden aikana arvoa 50 mSv.

Ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannokset alittivat henkilökohtaiset annosrajat. Säteilytyöstä työntekijälle aiheutuva efektiivinen annos ei saa ylittää keskiarvoa 20 mSv vuodessa viiden vuoden aikana eikä minkään vuoden aikana arvoa 50 mSv.

2.2.3 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Olkiluodon laitoksella

Vuoden 2014 viimeisellä neljänneksellä STUK teki seitsemän käytön tarkastusohjelman tarkastusta. Tarkastuksissa ei havaittu merkittäviä puutteita, joilla olisi vaikutusta henkilöstön, ympäristön tai laitoksen turvallisuuteen.

Johtamisjärjestelmän toimivuus ja laadunvarmistus -tarkastuksen aiheina olivat TVO:n toimintaan kohdistuvat arvioinnit, erityisesti sisäisten auditointien ohjelma, sekä Laatu- ja ympäristötoimiston resurssit, toimenkuvat ja kehityshankkeet. STUK arvioi TVO:n toimittaja-arviointimenettelyitä haastatteleamalla toimittaja-auditointeja tekeviä henkilöitä. TVO:n uudistetun sisäisten auditointien ohjelman tavoitteena on katkaa toiminnot aiempaa paremmin. STUK edellytti, että TVO esittää kuinka uudistettu sisäisten auditointien ohjelma tukee prosessimaisen johtamisjärjestelmän arviointia. TVO:n prosessien kehittäminen kuuluu usean tahon tehtäviin, mutta kehittämisen kokonaisvastuu on epäselvä. TVO:n on esitettävä STUKille tilannekatsaus johtamisjärjestelmän prosessien kehittämisestä ja selvitys prosessien kehittämisvastuista.

Olkiluodon laitoksen turvallisuustoimintojen tarkastus kohdistui vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaan (SAM). Tarkastuksessa STUK arvioi SAM-strategiaan liittyviä toimintoja ja järjestelmiä sekä TVO:n resursseja ja osaamisen ylläpitoa. TVO:n SAM-strategia perustuu suojarakennuksen alatilat tulvittamiseen, millä hoidetaan sulaneen polttoaineen jäädytys ja siten myös varmistetaan suojarakennuksen eheys. Tarkastuksen perusteella TVO:n resurssit ja SAM-osaaminen koulutuksineen ovat riittävät. TVO kehittää toimintoja ja uudistaa järjestelmiä pitkällä tähtäimellä. Laitosmuutoksissa tärkeimpiä ovat tällä hetkellä Fukushima onnettomuuden jälkeen päätetyt uudistukset kuten polttoainealtaiden jäädytyksen varmentaminen.

Käyttökokemustoiminnan tarkastuksessa arvioitiin voimalaitoksen käyttökokemustoiminnan prosesseja ja toimintoja ja todennettiin esimerkkitapausten avulla käyttökokemustoiminnan toteutumista sekä ulkoisten käyttötapah- tumien ja -kokemusten käsittelyä. STUK totesi TVO:n käyttökokemustoiminnan olevan hyvin organisoitunutta ja ohjeistettua. Ohjeistoa ja menettelyjä pyritään kehittämään YVL-ohjeiden sekä organisaatiossa tapahtuneiden muutoksien myötä. Tapahtumaraportointi on tapahtunut oikea- aikaisesti ja laadukkaasti. Vuosiraportoinnissa ja korjaavien toimenpiteiden vaikuttavuuden arvioinnissa on edelleen kehitettävää. Olkiluoto 3:n rakentamisen aikaista käyttökokemustoimintaa

on kehitetty ja yhtenäistetty käyviin laitosten käyttökokemustoiminnan kehityksen ohessa.

Olkiluodon voimalaitoksen rakennustekniikan tarkastuksessa STUK arvioi rakenteiden, rakennusten, merivesikanavien ja tunneleiden, käytetyn polttoaineen säilytys- ja käsittelyal- taiden, lauhdutusaltaiden, polttoaineen säilytyste- lineiden sekä putkistotukien kunnossapitomenet- telyjä ja ikääntymisen hallintaa. Tarkastuksessa käsitellyjä aiheita olivat voimayhtiön organisaatio, voimayhtiön tarkastusohjeet, voimayhtiön määrä- aikaistarkastukset, korjaus- ja muutostyöt sekä muut vastualueeseen kohdistuvat tarkastukset. STUK todensi tarkastuksessa voimayhtiön tar- kastusten toteutuksen, niiden tulokset ja rapor- toinnin. STUK totesi huomioina vaatimusten kir- jaamisen, rakenteiden teräs- ja betonirakenteiden vaatimusmäärittelyn tarkentamisen, uusittujen ohjeiden toimitustavan, toimittajaluokituksen sel- ventämisen sekä ikääntymisen hallinnan rapor- toinnin uuden YVL-ohjeen mukaisesti.

Kemian tarkastuksen aiheina olivat labo- ratorion laadunhallinta sekä laitosten kemialli- set olosuhteet ja aktiivisuuden kulkeutuminen. Laboratoriossa tehdyn sisäisen auditoinnin mu- kaan laboratorion tekemät itsearviointit oli teh- ty säännöllisesti ja hyvin, itsearvioinneista on laadittu tarvittava ohjeistus ja niistä on annettu henkilökunnalle koulutusta. Ohjeiden päivityksis- sä ja toimittaja-arviointien hyväksyntämenette- lyiden toteutuksessa on kuitenkin parannettavaa. Kemian ja radiokemian vertailumittauksissa labo- ratorion tulokset olivat hyviä, mutta vertailumit- tausten näytteiden analysointia olisi mahdollista käyttää myös koulutustarpeiden tunnistamiseen. STUK edellytti, että TVO selvittää miten ja kuinka säännöllisesti radiokemian vertailumittaus voi- daan jatkossa tehdä tunnetuilla standardeilla.

Radioaktiivisen voimalaitosjätteen kä- sittelyä ja loppusijoitusta Olkiluodon ydinvoi- malaitoksella arvioivassa tarkastuksessa aiheina olivat mm. jätehuollon prosessit, henkilöstösuun- nittelu ja henkilöstön säteilyannokset. Jätteiden käsittely- varastointi- ja loppusijoitustilojen kun- toa, tilojen säteilytasoja sekä luokituksia ja mer- kintöjä STUK tarkasti laitoskierroksella. TVO on ottamassa käyttöön uutta tynnyrien ja paalien aktiivisuusmittauslaitteistoa ja uuden säkkimo- nitorin kehitystyö on meneillään. Olkiluodon voi-

malaitoksen ydinjätehuollon raportointia kehitetään laitoksen jätekirjanpidon pohjalta yhteensopivaksi STUKin raportoinnin kanssa. Henkilöstön säteilyannoksia aiheuttaa vuosihuollon aikainen jätteenkäsittely, jätekuljetukset, jätteiden pakkaaminen ja nestemäisten jätteiden kiinteytys. Säteilyannokset ovat olleet pieniä koko voimalaitoksen annoksiin verrattuna ja alittavat selvästi säteilytyöntekijöille asetetut henkilökohtaiset annosrajat. Tarkastuksessa ei havaittu merkittäviä puutteita eikä kehitystarpeita.

STUK todensi tarkastuksellaan YVL-ohjeiden täytäntöönpanoprosessiin kuuluvia luvanhaltijan toimenpiteitä. STUK julkaisi uudet YVL-ohjeet (40 kpl) joulukuussa 2013. Käyvillä ydinlaitoksilla ohjeet saatetaan voimaan erillisellä STUKin täytäntöönpanopäätöksellä. Ohjeiden voimaansattaminen etenee siten, että TVO esittää ensin oman arvionsa uusissa YVL-ohjeissa esitettyjen vaatimusten täyttymisestä. Tämän jälkeen STUK tarkastaa nämä TVO:n ohjekohtaiset soveltuvuusarviot ja tekee päätökset ohjeiden täytäntöönpanosta. STUK on pyytänyt toimittamaan ohjekohtaiset soveltuvuusarviot joulukuun 2014 loppuun mennessä. STUK todensi tarkastuksessa TVO:n arviointiprosessia ja sen etenemistä. Tarkastuksessa saadut tiedot auttavat STUKin valmistautumisessa soveltuvuusarvioiden käsitteilyyn. TVO toteutti arvioinnin erillisenä projektina. Tarkastuksen perusteella TVO:n projekti on hyvin suunniteltu ja toteutettu, ja projektinhallinta vaikuttaa onnistuneen. Tarkastuksessa ei esitetty vaatimuksia.

2.3 Olkiluoto 3

STUK jatkoi Olkiluoto 3:n järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden yksityiskohtaisten suunnitelmien tarkastamista. Lisäksi STUK osallistui laitossyklikön komponenttivalmistuksen, laitoksen rakennus- ja asennustöiden sekä käyttöönottovalmistelujen valvontaan ja näihin työvaiheisiin liittyviin tarkastuksiin. STUK teki vuoden 2014 viimeisellä vuosineljänneksellä viisi rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastusta.

Tarkastelujaksolla keskeisimmät asiat liittyivät laitoksen automaatioon. STUK tarkasti pääautomaatiojärjestelmien yksityiskohtaista järjestelmäsuunnittelua, etenkin vaatimusmäärittelyitä ja järjestelmäkuvauksia. STUK hyväksyi järjestel-

mien testisuunnitelmat, ja teki valvontakäynnin testikentälle Saksaan.

Turvallisuuden varmistamiseksi STUK on jo aikaisemmin edellyttänyt analyysia automaation mahdollisten vikaantumisten vaikutuksista laitokselle. TVO toimitti STUKille analyysit lokakuussa. STUKilla ei ollut huomautettavaa analyysien kattavuuteen tai tuloksiin. Analyysien perusteella on tunnistettu joitakin muutostarpeita laitteiden ohjauksiin.

STUK tarkasti lukuisia järjestelmien kuormituskuvauksia viimeisen vuosineljänneksen aikana. Kuvauksia käytetään lähtötietona lopullisten jännitysanalyysien tekemiselle.

Reaktorilaitoksen rakennusten viimeistelytyöt jatkuivat vuosineljänneksen aikana. Myös reaktorilaitoksen prosessiputkistojen ja niihin liittyvien laitteiden asennus ja asennuksiin liittyvät tarkastukset jatkuivat, mutta vain vähäisissä määrin. Laitostoimittajan on vähentänyt työmaalla työskentelevien henkilöiden ja organisaatioiden määrää toistaiseksi. STUK valvoi töiden etenemistä laitospaikalla eikä turvallisuuden ja laadun kannalta olennaisia poikkeamia suunnitelmista havaittu.

Rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset

Vuoden 2014 viimeisellä neljänneksellä STUK teki viisi rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastusta. Tarkastukset kohdentuivat laadunhallintaan, sähkötekniikkaan, PRA:n hyödyntämiseen, käyttöönottoon ja laitteiden varastointiin ja kunnossapitoon.

Laadunhallinnan tarkastuksessa käsiteltiin työmaatoimintojen käynnistymistä ja siihen liittyviä ennakoivia toimenpiteitä ongelmien välttämiseksi, organisaatiomuutoksen vaikutuksia ja toimintajärjestelmää siirryttäessä rakentamisprojektista laitoksen käyttöön. Tarkastuksessa ei täysin selvinnyt osaprojektien suhde linjaorganisaatioon. Osaprojektien sisältö ja asema tullaan kuvaamaan tarkemmin osaprojektisuunnitelmissa, jotka vaadittiin toimittamaan STUKille tiedoksi.

Sähkötekniikan tarkastuksessa läpikäytiin luvanhaltijan menettelyitä ja toimenpiteitä sähköjärjestelmien vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi järjestelmien suunnittelu-, asennus- ja käyttöönottovaiheessa. Tarkastuksen perusteella

TVO:ta edellytettiin jatkamaan ohjelmistopohjaisien laitteiden kartoittamista sekä laatimaan selvityksen ulkopinnastaan vaurioituneiden kaapeleiden hyväksyttävyydestä. Lisäksi vaadittiin tarkastamaan ja korjaamaan suojareleiden asetuksia koskeva dokumentti.

Varastointiin ja kunnossapitoon kohdistunut tarkastus tehtiin yllätystarkastuksena. Tarkastuksessa todennettiin suunnitelmien ja tarkempien ohjeiden noudattamista eri laitteiden kohdalla, sekä kunnossapitotoimien dokumentoimista. Tarkastuksen perusteella käytäntöihin ei ollut huomautettavaa.

Käyttöönoton tarkastus kohdistui käyttöön valmistautumiseen, etenkin laitosohjeiston tilanteeseen ja ohjaajien koulutukseen. Tarkastuksen perusteella ei esitetty vaatimuksia.

PRA-tarkastuksessa käsiteltiin PRA-mallin, dokumentaation ja sovellusten ajan tasalla pitämistä ja huomioimista projektin loppuunsaattamiseksi tehdyissä suunnitelmissa. Lisäksi käytiin läpi TVO:n omaa tarkastus- ja valvontatoimintaa. Tarkastuksessa ei annettu vaatimuksia, mutta STUK totesi, että esitetty PRA-mallin ja aineiston päivitysaikataulu ei tue parhaalla mahdollisella tavalla STUKin tarkastustyötä.

2.4 Uudet laitoshankkeet

Olkiluoto 4

YVL-ohjevaatimuksen A.1, 307 mukaisesti TVO:n tulee toimittaa STUKille tiedoksi suunnitelma organisaation valmistautumisesta rakentamisluvan hakemiseen. STUK lähetti asiaa koskevan kirjeen TVOlle syyskuussa 2014. Määräajaksi selvityksen antamiselle asetettiin vuoden 2014 loppu. TVO ei lähettänyt selvitystä määräajassa vaan lähetti ennen joulua 22.12.14 kolmen kuukauden lisäaikapyynnön selvityksen antamiselle maaliskuun lopulla 2015. Perusteluna TVO ilmoitti ydinvoimalaitoshankkeen toteuttamista koskevan päätöksentekoprosessin keskeneräisyyden. Vuoden lopussa STUK aloitti asian käsittelyn.

Hanhikivi 1

STUK järjesti neljännellä vuosineljänneksellä Fennovoiman kanssa lukuisia aihekohtaisia kokouksia muun muassa seuraavista aiheista: Primääripiirin materiaalit, rakennustekniikka, polttoaineen lisensointi, YEL 19 §:n 7 kohdan järjestelyt, laadunhallinta, luvitus suunnittelu ja fyysinen erottelu laitossuunnittelussa. Projektikokouksissa sekä aihekohtaisissa kokouksissa painotettiin perusteellisen luvitus suunnittelun merkitystä. Fennovoimalla on ollut haasteita luvitus suunnittelussaan. Luvitus suunnitelman ensimmäisen STUKille toimitettavan version toimitus siirtyi alkusyksyltä 2014 vuodelle 2015.

STUK seurasi Fennovoiman johtamisjärjestelmän ja laadunhallinnan kehittämistä sekä arvioi yhtiön organisatorista valmiutta aloittaa ydinvoimalaitoksen rakentaminen. Keskusteluissa pyrittiin vaikuttamaan yhtiön asiantuntemuksen kasvattamiseen. STUKin asiantuntijat osallistuivat myös Fennovoiman järjestämiin laitostoimittajan ja sen alihankkijoiden toimittaja-arviointeihin tarkkailijoina. Fennovoiman toimittaja-arviointiohjelma painottui vuoden 2014 loppupuolelle. Fennovoima lähti auditoimaan vuoden 2014 loppupuolella projektin keskeisiä suunnittelu- ja toimitusorganisaatioita, mutta keskeisen toimijan, Fennovoiman sopimuskumppanin, laitostoimittajan Rosatom Overseas (RAOS), auditointi siirtyi vuodelle 2015.

Fennovoima ei ole STUKin ennakoinnista poiketen lähettänyt merkittävästi aineistoja STUKille etukäteen hyväksyttäväksi. Syksyllä 2012 voimaan tulleen ydinenergialain 55 §:n muutoksen perusteella STUK voi aloittaa laitteiden ja rakenteiden hyväksymiskäsittelyn ennen rakentamislupapäätöstä. STUK voi tarkastaa etukäteen myös laitos- ja järjestelmätason asiakirjoja.

STUK käsitteli Fennovoiman turvajärjestelyjä asiakirjatarkastuksin ja osallistui tarkkailijana laitostoimittajan auditointiin. STUK käsitteli turvallisuusluokitellun ja salassa pidettävän tiedon käsittely- menettely- ja toimittamistapoihin liittyviä asiakirjoja ja hyväksyi Fennovoiman esittämän tilan turvallisuusluokitellun tiedon käsittelyyn.

3 Ydinjätehuolto

Posivan rakentamislupahakemuksen käsittely jatkui vuoden 2014 viimeisellä neljänneksellä. Käsittelyn pääpaino oli lupahakemuksen teknisiä asiakirjoja koskevien STUKin päätösten valmistelussa. Päätösten rinnalla STUK laati työ- ja elinkeinoministeriölle toimitettavaa lausuntoa ja turvallisuusarviota rakentamislupahakemuksesta.

Rakentamislupahakemuksen tarkastuksen lisäksi STUK arvioi Posivan valmiutta rakentamisen aloittamiseen laajan tarkastusohjelman avulla. STUK on toteuttanut tarkastusohjelmaa suunnitellusti ja nostanut suoritetuissa tarkastuksissa esille asiakokonaisuuksia, joita Posivan on kehitettävä edelleen ennen ydinjätelaitoksen rakentamisen aloittamista. Vuoden viimeisellä neljänneksellä ohjelmassa oli kaksi tarkastusta. Ohjelma päättyi suunnitelmien mukaisesti vuoden 2014 lopulla.

STUK jatkoi maanalaisen tutkimustilan (Onkalon) rakentamisen valvontaa seuraamalla ja arvioimalla louhintatyötä mm. seurantakäyntien avulla. Onkalon rakentamistoimintaa STUK arvioi kahdessa rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastuksessa, joiden pääaiheina olivat vuotojen valvonta sekä maanalaisen tilojen rakentamisessa käytettävät vieraat aineet.

3.1 Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushankkeen valvonta

Kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemus

Posivan rakentamislupahakemuksen käsittelyssä viimeisellä vuosineljänneksellä valmisteltiin luonnokset työ- ja elinkeinoministeriölle toimitettavasta lausunnosta ja turvallisuusarviosta. STUK pyysi joulukuussa ydinturvallisuusneuvottelukunnalta (YTN) ydinenergia-asetuksen 37 § mukaista lausuntoa Posivan rakentamislupahakemuksesta sekä STUKin lausunnosta ja turvallisuusarviosta.

Lausunnon ja turvallisuusarvion lisäksi STUK

valmisteli lupahakemuksen tekniseen aineistoon liittyviä päätöksiä. Posivan asiakirjoista hyväksyttiin mekaanisten laitteiden ja rakenteiden sekä painelaitteiden yleistarkastussuunnitelmat. Näiden lisäksi STUK hyväksyi Posivan laatiman ympäristön radioaktiivisuuden perustilaselvityksen ja suunnitelman ydinaseiden leviämisen estämiseksi tarpeellisen valvonnan järjestämisestä, jossa STUK edellytti Posivaa ottamaan huomioon maanalaisen tilojen suunnittelussa kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) ja Euroopan komission myöhemmin tarkentuvat valvontatarpeet.

Pitkäaikaisturvallisuutta käsittelevän turvallisuusperustelun osalta STUKin arviointityön ensimmäinen luonnos turvallisuusperustelun tarkastusraportista valmistui jakson aikana. Luonnoksen viimeistelytyössä keskeistä oli johtopäätösten tekeminen siten, että johtopäätösten pohjalla olevien tarkastushavaintojen turvallisuusmerkitys on huomioitu. Lisäksi arvioitiin tarkastuksen johtopäätöksiä eri osa-alueilta rinnan ja muodostettiin kokonaiskäsitys arvioinnin tuloksista.

Loppusijoituspaikkaa, teknisiä vapautumisesiteitä ja turvallisuusanalyysiä koskevat keskeiset johtopäätökset luonnosteltiin turvallisuusperustelusta tehtävän päätöksen vaatimuksiksi joulukuussa. Paikan osalta vaatimuksia esitetään jatkotutkimuksista kallioperän todettujen ominaisuuksien, toimintakyvyn ja soveltuvuuden edelleen varmistamiseksi sekä sijoitustilojen aseointiin käytettävän kallioluokittelujärjestelmän edelleen kehittämiseksi. Teknisten vapautumisesiteiden vaatimukset liittyvät loppusijoituskapselin valmistustekniikkaan, toimintakykyyn ja kuparin ominaisuuksiin liittyviin ilmiöihin. Puskurin, tunnelitäytön ja sulkemisen toimintakyvyn saavuttaminen ja sitä heikentävien tekijöiden turvallisuusmerkityksen arviointi nostettiin vaatimukseksi. Loppusijoitettavan polttoaineen osalta vaatimukset kohdistuvat kriittisyysturvallisuuteen ja radionuklidien vapautumiseen käytetystä ydin-

polttoaineesta. Turvallisuusanalyysille esitetään vaatimuksia toimintakyky- ja skenaarioanalyysin metodologian kehittämisestä ja selkeyttämisestä.

Koko tarkastustyön ajan STUK käytti myös riippumattomia konsulttitahoja arvioimaan Posivan turvallisuusperustelua. Konsultit tekivät loppusijoituspaikan kallion, teknisten vapautumisesteiden ja turvallisuusanalyysin osa-alueilta erilliset arviointiraportit.

STUK valmisteli vuoden viimeisellä neljänneksellä myös luonnokset alustavan turvallisuusselosteen, luokitusasiakirjan, suunnitteluvaiheen todennäköisyysperustaisen turvallisuusanalyysin ja alustavan turvajärjestelysuunnitelman päätöksistä.

Laadunhallinnan osalla STUK on edellyttänyt Posivaa kehittämään tuote- ja toiminnallisten poikkeamien käsittelymenettelyjään vastaamaan STUKin YVL-ohjeissa asettamia vaatimuksia. Vaatimuksen johdosta Posiva on arvioinut poikkeamien hallinnan ohjeistuksen ja hallinnassa tarvittavat parannuskohteet ja toimittanut STUKille tarkastettavaksi päivitetyn menettelyohjeen.

Posiva on laatinut ydinjätelaitoksen rakentamisprojektille projektisuunnitelman ja osaprojektisuunnitelmat, joissa esitetään dokumentoidut menettelytavat projektin hallintaan ja toteutukseen. STUK on tarkastanut projektisuunnitelmat osana rakentamislupahakemusaineiston käsittelyä. Suunnitelmista STUK on tilannut myös ulkopuolisen asiantuntija-arvion. Arvion ja tarkastuksen tulosten perusteella Posivalle on esitetty suunnitelmiin tarkennus- ja kehitystarpeita. Posiva on arvioinut ja päivittänyt suunnitelmat ja toimittanut ne STUKille tarkastettavaksi.

Lupahakemuksen käsittelyyn liittyvä tarkastusohjelma

Vuoden 2013 alkupuolella rakentamislupahakemuksen käsittelyn tueksi käynnistetty tarkastusohjelma päättyi vuoden viimeisellä neljänneksellä, jolloin tehtiin kaksi tarkastusta. Tarkastusten aiheina olivat Posivan organisaation turvallisuuskulttuuri sekä valmistautuminen rakentamiseen.

Turvallisuuskulttuurin tarkastus kattoi Posivan menettelyt organisaationsa turvallisuuskulttuurin arvioinnissa ja kehittämisessä. Tarkastuksessa käsiteltiin lisäksi mm. Posivan turvallisuusjohtamisen menettelyjä, turvallisuuskulttuurin sisäistä viestintää, Posivan toimittajien

turvallisuuskulttuuria ja turvallisuuskulttuuriin liittyvä koulutusmateriaalia. Tarkastukseen oli sisällytetty kahdeksan posivalaisen haastattelu. Posiva oli valinnut haastateltavat edustamaan erilaisia organisaation osia ja tasoja.

Tarkastuksen tuloksena edellytettiin Posivaa kuvaamaan turvallisuuskulttuuria ohjaavat periaatteet johtamiskäsikirjassa YVL-ohjeen vaatimuksen mukaisesti. Tarkastuksessa tuli esille myös, että Posivalle ei ole turvallisuuskulttuuri-ohjelmaa vaan ohjelman kehittäminen on vielä suunnitteluvaiheessa. STUK edellytti Posivaa valmistelemaan ja ottamaan käyttöön pysyväisluonteinen turvallisuuskulttuuri-ohjelma viimeistään 30.4.2015. Ohjelmassa on kuvattava mm. turvallisuuskulttuurin arviointi- ja seurantamenettelyt sekä menettelyt, joilla käyttökokemustoimintaa hyödynnetään turvallisuuskulttuurin seurantaan ja kehittämiseen. Samoin Posivan edellytettiin varmistavan, että turvallisuuskulttuurin tärkeyttä vahvistetaan säännöllisesti sisäisellä viestinnällä. Tarkastuksen havaintojen perusteella STUKin tarkastusryhmä totesi, että Posivan johto ja henkilöstö ovat sitoutuneet hyvään turvallisuuteen.

Posiva jatkoi vuoden 2014 aikana rakentamisvaiheeseen valmistautumista, johon kohdistuneen tarkastuksen kohteena olivat laitosprojektin tilanne organisaation, henkilöresurssien, osaamisen hallinnan ja koulutuksen osalta sekä rakentamistoiminnan johtamisen ja hallitsemisen menettelytavat. Tarkastuksessa todettiin, että Posiva on määrittänyt ja kuvannut toimintaprosessit niiltä osin kuin laitoskokonaisuuden toteutussuunnitteluvaihe edellyttää. Projektin erillisten osa-alueiden (laatu, turvallisuus, riskit ja aikataulut) hallintasuunnitelmat todettiin myös valmiiksi. Toteutussuunnittelu oli tarkastusajankohtana käynnistynyt tai käynnistymässä lähes kaikilla kapselointilaitoksen tekniikan alueilla.

Posiva on kehittämässä kriteerejä laitosprojektin toteutusvaiheeseen siirtymisvalmiuden arviointiin. Posiva on perustanut epävarmuuksien hallintaprojektin, johon toteutusvaiheeseen siirtymisvalmiuden arviointi liittyy. Hallintaprojektin ensimmäisessä vaiheessa Posiva laatii suunnitelman toteutusvaiheeseen siirtymisen valmiudesta. Suunnitelman on tarkoitus sisältää arviointikriteerit, menettelytavan kriteerien täyttymisen arviointiin sekä arviointivastuut. Siirtymisvalmiuden arvioinnissa on mukana loppusijoituskonseptin ke-

hitystilanteen arviointi eli se kattaa koko Posivan hankkeen. STUK edellytti tarkastuksessa, että valmisteilla oleva suunnitelma on saatava käyttönotetuksi hyvissä ajoin ennen kuin Posiva arvioi valmiutta rakentamiseen. Suunnitelma sisältäen turvallisuuteen liittyvät kriteerit on toimitettava STUKille tarkastettavaksi viimeistään 30.6.2015.

Tarkastuksessa käsiteltiin Posivan päivitettyä ohjetta havaintojen raportointiin ja käsittelyyn. Ohjeessa kuvattu poikkeamien hallinnan menettelyllä hallitaan kaikkien laitoshankkeeseen osallistuvien organisaatioiden poikkeamien raportointia ja käsittelyä. STUKin puolelta todettiin ohjeen olevan kehittynyt ja vastaavan YVL-ohjeiden vaatimuksia mm. poikkeamien luokittelun ja ryhmittelyn osalta. Tarkastuksessa oli esillä myös poikkeamien analysointi ja raportointi. STUKin puolelta esitettiin mahdollisuus kehittää poikkeamien luokittelun ja ryhmittelyn raportointia edelleen visuaalisemmaksi.

Laitosprojektilla todettiin olevan resurssipuutteita verrattuna STUKille toimitettuun resurssisuunnitelmaan ja projektisuunnitelmissa esitettyyn organisaatioon. Posivan onkin varmistettava, että suunnittelun ohjaukseen ja valvontaan on edelleen riittävät resurssit toteutus suunnittelun laajentuessa nykyisestä. Suunnitteluvolyymien kasvua nykyisten resurssien ei katsota olevan riittävät, koska ne eivät vastaa resurssisuunnitelmaa. STUKin vaatimus on, että laitospöjektin resurssien on oltava suunnitelmien mukaiset, kun Posiva arvioi siirtymistä toteutusvaiheeseen. STUK tulee toteamaan resurssitilanteen erillisessä tarkastuksessa ennen rakentamisen aloittamista.

Tarkastuksessa käsiteltiin Posivan johtamisjärjestelmän ohjeiston tilannetta ja ohjeistoa erityisesti projektin kannalta. Posiva on käynnistänyt laitospöjektin ohjekartoituksen, jonka tavoitteena on tunnistaa tarvittavat sekä päivitettävät ohjeet ja suunnitella toteutus aikatauluineen. Eräisiin käsikirjoihin laadittavat, vielä puuttuvat ohjeet Posiva on tunnistanut ja listannut käsikirjoissa. Kyseiset ohjeet eivät ole vielä ajankohtaisia, mutta Posivalla tulisi olla selkeä suunnitelma mihin projektin vaiheeseen mennessä ao. ohjeet on oltava hyväksytyt ja käyttöön otettuja. STUK esitti tarkastuksessa vaatimuksen, jonka mukaan Posivan on toimitettava STUKille aikataulu puuttuvien ohjeiden laadintaan siten, että ohjeet ovat hyväk-

sytytjä ja käytössä oikea-aikaisesti suhteessa laitosprojektin vaiheisiin.

Maanalaisen tutkimustilan (Onkalon) rakentamisen valvonta

Onkalon rakentamisen eteneminen

Tarkasteluajanjaksolla Onkalossa jatkuivat demonstraatiotunneli 4:een (DT4) rakennettavan loppusijoitustunnelin testitulpan louhintatyöt. Tulpan paikka louhitaan räjäyttämisen sijaan poraus-kiilaus-rouhinta-menettelmällä. Menettelyllä kallon rikkoutumisvyöhyke (EDZ) jäänee pienemmäksi kuin perinteisessä poraus-räjäytyslouhinnassa. Posivan suunnitelmien mukaan kaikki loppusijoitustunnelit suljetaan tulpalla, jonka johdosta STUK valvoo tulpan rakentamista ja siitä saatuja kokemuksia.

Tarkasteluajanjaksolla Posiva porasi demonstraatiotunneli 2:ssa (DT2) kolme suunnitelluista kuudesta koeloppusijoitusreiästä. STUK havaitsi kenttävalvontakäynnillä joulukuun puolivälissä, että toisen ja kolmannen koeloppusijoitusreiän seinämästä löytyi reikä. Selvityksissä osoittautui kyseessä olevan tunnelin louhinnan aikainen, iskuporattu tunnustelureikä, jota ei aiemmin ollut havaittu. On todennäköistä, että näitä kahta koeloppusijoitusreikää ei voida käyttää suunniteltuihin tutkimuksiin. Reiän löytyminen osoitti tarpeen kehittää louhintamenetelmiä, tunnustelureikien tekemistä, louhintatyön valvontaa sekä toteumadokumentaatiota. STUK valvoo koeloppusijoitusreikien poraamista, koska Posiva suunnittelee käyttävänsä kyseistä menetelmää varsinaisten loppusijoitusreikien valmistamisessa.

Posiva havaitsi määräaikaistarkastuksissa Onkalon ajotunnelin kattoholvissa noin 20 m² alueen, josta lujitukseen käytetty ruiskubetonointi oli irronnut osittain tai kokonaan tartuntaalustastaan. Posivan tekemien selvitysten perusteella muutokset liittyvät osittain epästabiliin ruiskutus pohjaan, osin geologiaan, jännitystiloihin ja ehkä tarvetta pienempiin lujitusmääriin lujitus suunnitelmassa. Posiva lisäsi pultteja ja lujitusverkon alueeseen. Posiva valvoo Onkalon tunneleiden kuntoa vuosihuolto-ohjelman avulla.

Onkalon vuotovesien kokonaismäärä oli tarkastusajanjaksolla keskimäärin 30,1 l/min. Kokonaismäärä sisälsi Poistoilmakuilun vuotoa tasolla -437 noin 2,0-3,3 l/min. Posiva on testannut

kuilujen vuotovesien mittausmenetelmää tulosten edustavuuden ja luotettavuuden lisäämiseksi.

Vuoden 2014 aikana Posiva on tehnyt pohjavesikemiasta valvontahavaintoja, jotka tehtyjen arviointien mukaan ovat todennäköisesti seuraus Onkalon rakentamisen vaikutuksista. Myös vuoden viimeisen neljänneksen aikana Posiva toteasi pohjavesinäytteissä toimenpiderajat ylittäneitä arvoja. Onkalon tasolle -420 m kairatun tutkimusreiän ja maan pinnalta kairattujen syvien kallionäytekairausreikien pohjavesinäytteiden sulfidipitoisuudet olivat suurimmillaan 30 mg/l. Arvo ylittää moninkertaisesti sulfidin toimenpiderajan 0,5 mg/l. Ennen Onkalon rakentamisen aloittamista vuonna 2004, Olkiluodon kallioperän syvissä ja suolaisissa pohjavesissä sulfidipitoisuus oli lähes poikkeuksetta alle 1 mg/l. Pohjaveden kohonnut sulfidipitoisuus voi vaikuttaa loppusijoituskapselin pitkäaikaiskestävyyteen.

STUK seuraa ja arvioi tarkasti Posivan raportteja ja tulkintoja Onkalon rakentamisen vaikutuksista Olkiluodon kallioperän olosuhteisiin. Tavoitteena on varmistaa, että muutokset pysyvät Posivan loppusijoitustilojen rakentamisluvan turvallisuusperustelun mukaisissa rajoissa ja että loppusijoituskonseptin päästöesteet toimivat suunnitellulla tavalla. Lisäksi STUK seuraa muutosten mahdollista palautuvuutta.

Onkalon rakentamiseen liittyvä tarkastustoiminta ja kenttävalvontakäynnit

Jaksolla tehdyt kaksi STUKin tarkastusta kohdistuivat vuotovesien hallintaan ja injektointiin sekä Onkalossa käytettäviin vieraisiin aineisiin, jotka molemmat ovat rakentamisessa pitkäaikaisturvallisuuden kannalta merkittäviä tekijöitä.

Vuotovesien hallinnan tarkastuksen tuloksena STUK esitti Posivalle viisi vaatimusta, joista merkittävimmät liittyivät Onkalon rakentamisen aiheuttamien pohjaveden kokonaissuolaisuuden (TDS) muutosten ennakoointiin, silikainjektointien kehittämiseen, ja kuiluperien vuotovesien mittausmenetelmän luotettavuuteen. Lisäksi Posivan edellytettiin selvittämään todettujen hydrologian ja hydrogeokemian toimenpiderajojen ylitysten vaikutukset loppusijoitustilojen suunnitteluun ja asemointiin.

Vieraat aineiden käyttöä koskevassa tarkastuksessa todettiin, että Posivan suorittamassa valvonnassa edelleen merkittävin kehityskohde

on Onkalossa käytettyjen hyväksytyjen vieraiden aineiden määrien valvonta. Tarkastuksessa esitetyn mukaan Posivan suunnitelmissa on hyödyntää TVO:n vuoden 2015 alkupuolella käyttöön otettavaa logistiikkakeskusta vieraiden aineiden valvonnan edelleen tehostamisessa.

STUK teki jakson aikana kaksi kenttävalvontakäyntiä Onkaloon. Valvontakäynneillä seurattiin mm. demonstraatiotunneleissa 2 ja 4 käynnissä olevia töitä.

3.2 Voimalaitosjätehuolto

Loviisan loppusijoituslaitoksen määräaikainen turvallisuusarvio

Loviisan ydinvoimalaitoksen käytöstä syntynyt matala- ja keskiaktiivinen voimalaitosjäte loppusijoitetaan Hästholmenin saarella sijaitsevaan loppusijoituslaitokseen. Valtioneuvosto on päätöksellä vuonna 1998 myöntänyt Fortumille luvan käyttää loppusijoituslaitosta vuoden 2055 loppuun asti. Käyttöluvan lupaehdon mukaisesti luvanhaltijan on laadittava ensimmäisen kerran vuoden 2013 loppuun mennessä ja sen jälkeen 15 vuoden välein kattava turvallisuuden väliarviointi.

Fortum lähetti STUKille hyväksyttäväksi matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen määräaikaisen turvallisuusarvion vuoden 2013 lopussa. STUK laati asiasta oman turvallisuusarvionsa, joka on yhteenveto STUKin tekemistä luvanhaltijan määräaikaista turvallisuusarviota ja siihen liittyvien asiakirjojen tarkastuksesta sekä STUKin jatkuvan käytönvalvonnan tuloksista.

STUKin vuoden 2014 lopulla tehdyssä turvallisuusarviossa ja päätöksessä todetaan, että Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen turvallisuuden tila on hyvä käyttö- ja pitkäaikaisturvallisuuden osalta ja luvanhaltijalla on olemassa tarvittavat menettelyt turvallisen käytön jatkamiseksi. STUK hyväksyi Fortumin tekemän Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitosta koskevan määräaikaisen turvallisuusarvion. Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitosta koskevien selvitysten ja suunnitelmien aikataulut ja niiden yhteen sovittaminen jatkossa määritetään sen jälkeen, kun Fortum on toimittanut Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen pitkäaikaisturvallisuusperustelun ja käy-

töstäpoistosuunnitelman päivityksen vuoden 2018 loppuun mennessä.

STUKin hallinnassa olevien radioaktiivisten jätteiden loppusijoitus

Olkiluodon voimalaitoksen alueella sijaitsevan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen käyttölupaa muutettiin vuonna 2012. Muutos mahdollistaa mm. loppusijoituslaitoksen yhteydessä varastoitujen STUKin ympäristön valvontaosaston hallinnassa olevien radioaktiivisten jätteiden loppusijoittamisen matala- ja keskiaktiivisen jätteen silloihin. Jätteet ovat säteilyn käytöstä peräsin olevia radioaktiivisia lähteitä, jotka

on poistettu käytöstä radioaktiivisena jätteenä ja joista säteilyasetuksen mukaisesti vastaa valtio.

STUKin ydinjätteiden ja ydinmateriaalien valvontaosasto edellytti, että jätteiden loppusijoituksen toteutuksesta laaditaan erillinen suunnitelma. TVO toimitti STUKille tarkastettavaksi suunnitelman ja sen täydennyksen vuoden 2014 viimeisellä neljänneksellä. Suunnitelma sisältää kuvaukset muun muassa jätepakkausten lajittelusta, kirjanpidosta ja loppusijoituksesta. STUK hyväksyi suunnitelman. Jätepakkausten lajittelu ja loppusijoitus Olkiluodon voimalaitoksen loppusijoituslaitokseen toteutetaan vuoden 2015 alkupuolella.

LIITE 1

YLEISTIEDOT SUOMEN YDINVOIMALAITOKSISTA



Kuva: Fortum Power and Heat Oy

Laitos-yksikkö	Käynnistys	Kaupallinen käyttö	Nimellissähköteho, (brutto/netto, MW)	Tyyppi, toimittaja
Loviisa 1	8.2.1977	9.5.1977	520/496	Painevesireaktori (PWR), Atomenergoexport
Loviisa 2	4.11.1980	5.1.1981	520/496	Painevesireaktori (PWR), Atomenergoexport



Kuva: Teollisuuden Voima Oyj

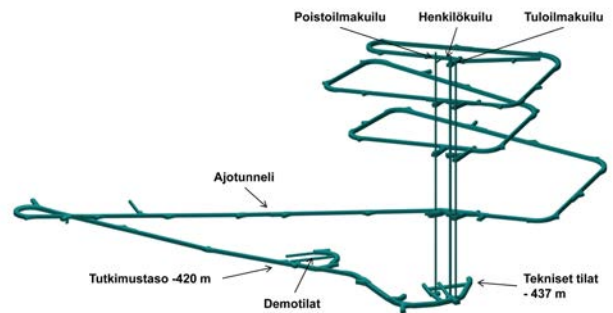
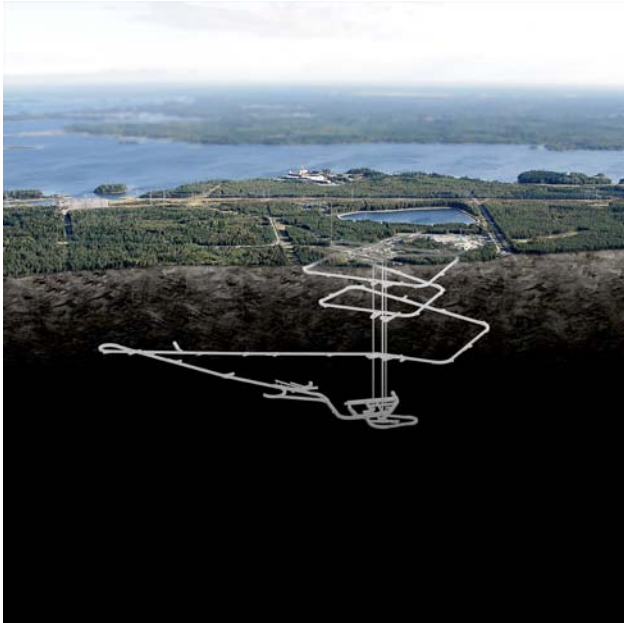
Laitos-yksikkö	Käynnistys	Kaupallinen käyttö	Nimellissähköteho, (brutto/netto, MW)	Tyyppi, toimittaja
Olkiluoto 1	2.9.1978	10.10.1979	910/880	Kiehutusvesireaktori (BWR), Asea Atom
Olkiluoto 2	18.2.1980	1.7.1982	910/880	Kiehutusvesireaktori (BWR), Asea Atom
Olkiluoto 3	Rakentamislupa myönnetty 17.2.2005		n. 1600 (netto)	Painevesireaktori (PWR), Areva NP

Fortum Power and Heat Oy omistaa Loviisassa sijaitsevat Loviisa 1 ja 2 -laitosyksiköt ja Teollisuuden Voima Oyj Eurajoen Olkiluodossa sijaitsevat Olkiluoto 1 ja 2 -laitosyksiköt sekä rakenteilla olevan Olkiluoto 3 -laitosyksikön.

LIITE 2

KÄYTETYN YDINPOLTTOAINEEN LOPPUSIJOITUSHANKE

Maanalainen tutkimustila Onkalo



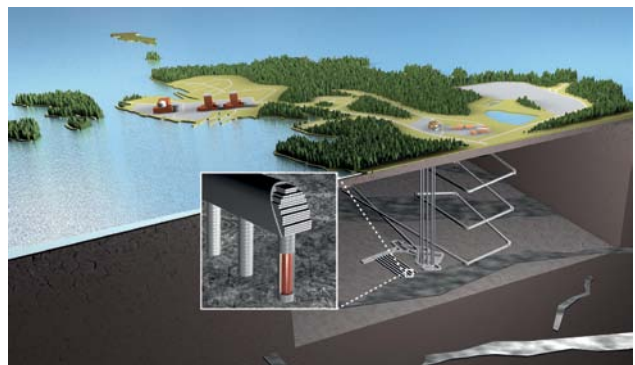
A) Havainnekuva Olkiluodon kallioperään louhitusta maanalaisesta tutkimustilasta ONKALO (kuva: Posiva Oy).

B) Onkalon tilat ja rakenteet (kuva: Posiva Oy).

Kapselointi- ja loppusijoituslaitos



C) Kapselointiprosessin periaatekuva. 1 = kuljetussäiliöiden ja uusien kuparikapselien varastotila, 2 = polttoaineen käsittelykammio, 3 = kapselin kannen hitsausasema, 4 = hitsin tarkastusasema, 5 = kapselivarasto, 6 = kapselihissi loppusijoitustilaan (kuva: Posiva Oy).



D) Havainnekuva loppusijoituslaitoksesta noin vuonna 2020 (kuva: Posiva Oy).

Ydinlaitostapahtumien kansainvälinen vakavuusasteikko (INES)

www-news.iaea.org/InesScale.aspx

