

Ydinturvallisuus

Neljännenvuosiraportti 3/2014

Erja Kainulainen (toim.)

Ydinturvallisuus

Neljännesvuosiraportti 3/2014

Erja Kainulainen (toim.)

ISBN 978-952-309-232-7 (nid.) Grano Oy, Espoo 2014

ISBN 978-952-309-233-4 (pdf)

ISSN 0781-1713

KAINULAINEN Erja (toim.). Ydinturvallisuus. Neljännesvuosiraportti 3/2014. STUK-B 184. Helsinki 2014. 18 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 kolmannella neljänneksellä. Lisäksi raportissa kerrotaan uusien ydinvoimalaitoshankkeiden valmistelun aikaisista STUKin tehtävistä.

Loviisa 1:n ja Loviisa 2:n vuosihuollot olivat vuosineljänneksen aikana. Olkiluoto 1 oli tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen, Olkiluoto 2:lla oli heinäkuussa kaksi noin kolmen tunnin tuotantokatkoa generaattorin roottorin maadoitushiilien vaihdon vuoksi. 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.

STUK jatkoi Olkiluoto 3:n järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden yksityiskohtaisten suunnitelmien tarkastamista. Lisäksi STUK osallistui laitosyksikön komponenttivalmistuksen, laitoksen rakennus- ja asennustöiden sekä käyttöönottovalmistelujen valvontaan ja näihin työvaiheisiin liittyviin tarkastuksiin. TVO toimitti heinäkuussa STUKille päivitetyn kuvauksen menetelmästä, johon perustuen tehdään analyysit automaation mahdollisten vikaantumisten vaikutuksista laitokselle. Päivitetystä menetelmäkuvaus oli otettu huomioon STUKin vaatimukset, eikä STUKilla ollut siihen huomauttamista. Analyysien tuloksia ei vielä kolmannella vuosineljänneksellä toimitettu STUKille. Automaatiojärjestelmien testaus Saksassa olevalla testikentällä jatkui. STUK ei tehnyt rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastuksia kolmannella vuosineljänneksellä.

TVO haki huhtikuussa 2014 valtioneuvostolta viiden vuoden lisäaikaa vuonna 2010 annetun periaatepäätöksen mukaisen Olkiluodon neljännen ydinvoimalaitosyksikön rakentamislupahakemuksen jättämiselle. STUK totesi työ- ja elinkeinoministeriölle toimittamassaan lausunnossa, että uuden määräajan antamiselle ei ole ydinturvallisuuden kannalta estettä. STUKin näkemyksen mukaan TVO:n pyytämä lisäaika voidaan käyttää valitun laitosvaihtoehdon suunnittelun muuttamiseen täyttämään uudet suomalaiset turvallisuusmääräykset sekä TVO:n asiantuntemuksen ja johtamisjärjestelmän kehittämiseen. STUK ja Fennovoima jatkoivat aihekohtaisia ja projektinjohdon kokouksia, joilla Fennovoima valmistautuu rakentamislupahakemusvaiheeseen. Fennovoima ei toimittanut aiemmin asettamansa tavoitteen mukaisesti luonnosta luvitusuunitelmastaan. Fennovoiman uusi aikataulutaavoite suunnitelman toimittamiselle on vuoden 2014 loppu.

STUK jatkoi Posivan rakentamislupahakemuksen tarkastustyössä mm. Posivan toimittamien alustavan turvallisuusselosteen päivitettyjen aineistojen tarkastamista ja turvallisuusperustelun tarkastuksen loppuunsaattamisesta. Vuoden kolmannella neljänneksellä STUK ei tehnyt Onkalon rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastuksia. Tarkastusten sijasta STUK arvioi aiemmissa tarkastuksissa esitettyjen vaatimusten johdosta tehtyjä Posivan korjaavia toimenpiteitä ja niiden tilannetta.

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO	7
2 SUOMEN YDINVOIMALAITOKSET	8
2.1 Loviisa 1 ja 2	8
2.1.1 Käyttö ja käyttötapahtumat	8
2.1.2 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Loviisan laitoksella	11
2.2 Olkiluoto 1 ja 2	11
2.2.1 Käyttö ja käyttötapahtumat	11
2.2.2 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Olkiluodon laitoksella	13
2.3 Olkiluoto 3	14
2.4 Uudet laitoshankkeet	15
3 YDINJÄTEHUOLTO	16
3.1 Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushankkeen valvonta	16
LIITE 1 YLEISTIEDOT SUOMEN YDINVOIMALAITOKSISTA	19
LIITE 2 KÄYTETYN YDINPOLTTOAINEEN LOPPUSIJOITUSHANKE	20
LIITE 3 INES-ASTEIKKO	21

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 valvontatoiminnassa 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 molempien laitosten vuosihuollot olivat vuosineljänneksen aikana. Loviisa 1:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 71,6 % ja Loviisa 2:n 57,3 %. Energiakäyttökerroin kuvaa tuotetun sähköenergian suhdetta energiaan, joka olisi voitu tuottaa, jos laitosyksikkö olisi toiminut koko tarkasteluajan nimellisteholla. Laitosten reaktoreiden suurin sallittu lämpöteho on määritelty laitosyksiköiden käyttöluvuissa. Sähköntuotantoa kuvaavat diagrammit ja tehonalennusten syyt esitetään kuvissa 1 ja 2.

Vuosihuollot

Loviisa 1:n vuosihuolto oli 20.7.–10.8.2014 ja Loviisa 2:n 16.8.–20.9.2014. Vuosihuolloissa vaihdetaan osa käytetystä polttoaineesta tuoreeseen. Lisäksi tarkastetaan, huolletaan ja vaihdetaan sekä muutetaan laitoksen turvallisuuden kannalta tärkeitä laitteita ja rakenteita. Toimenpiteillä luodaan edellytykset käyttää voimalaitosta turvallisesti tulevina käyttöjaksoina.

STUKin tehtävänä on varmistua, että luvan haltija huolehtii säteily- ja ydinturvallisuudesta. STUK valvoo vuosihuollon suunnittelua, toteutusta ja arviointia. Työ tehdään käytännössä tarkastamalla suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä asiakirjoja sekä tekemällä tarkastuksia laitospaikalla. Laitosten käynnistäminen vuosihuollosta edellyttää aina STUKin tarkastuksia ja lupaa. Ennen luvan antamista STUK tarkastaa, että reaktorisydän on suunniteltu turvallisesti ja turvallisuuden kannalta merkittäviä töitä ei ole kesken tai vikoja selvittämättä.

Loviisan voimalaitos havaitsi vuosihuoltojen aikana joitain tapahtumia, dokumentoi ne ja päätti niiden jatkoselvittämisestä ja korjaavien toimenpiteiden määrittämisestä. Kaksi tapahtumaa tunnistettiin merkittävimmiksi ja niistä laadittiin

erikoisraportit. Molemmissa tapauksissa poikettiin turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) vaatimuksista. Tapahtumat kuvataan tarkemmin jäljempänä tässä luvussa.

STUK havaitsi vuosihuollon 2014 aikana pääosin hyvää toimintaa. STUKin tekemässä vuosihuoltotarkastuksessa todettiin selvitystarpeita ja mahdollisia parannuskohteita ohjeiden ja suunnitelmien noudattamisessa, perehdytyksessä ja ohjeistuksessa, töiden valvonnassa ja dokumentoinnissa.

Loviisa 1:n vuosihuolto

Loviisa 1:n vuosihuolto kesti noin 21 vuorokautta. Vuosihuolto oli noin 1,5 vuorokautta suunniteltua pidempi. Viive johtui suojarakennuksen yhden eristysventtiilin tiiveyteen liittyvistä useista kunnostustöistä ja tiiveyskoestuksista.

Vuosihuollossa vaihdettiin neljäsosa käytetystä ydinpolttoaineesta tuoreeseen polttoaineeseen. Lisäksi tehtiin järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden tarkastuksia, huoltoja, korjauksia ja koestuksia. Laajoja muutos- ja korjaustyötä ei suoritettu, koska vuoden 2014 seisokki oli nk. lyhyt vuosihuolto.

Loviisa 2:n vuosihuolto

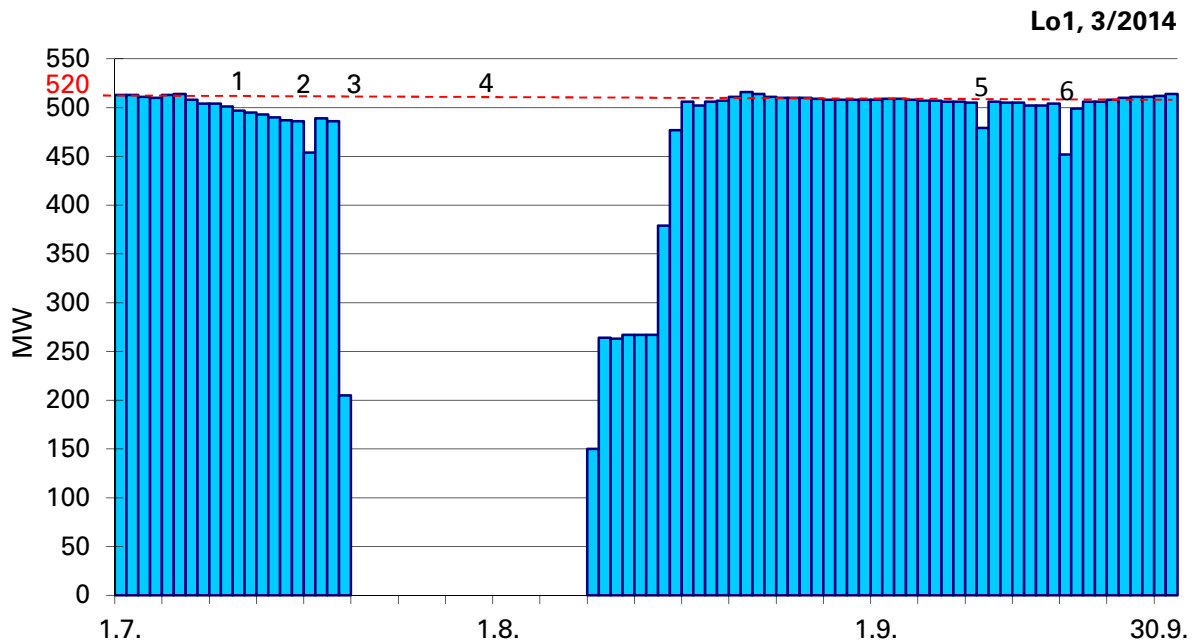
Loviisa 2:n vuosihuolto kesti noin 35 vuorokautta. Vuosihuolto oli 4 vuorokautta suunniteltua pidempi. Viive johtui päähöyrylinjojen uusien varoventtiilien käyttöönotto-koestuksissa tehdyistä havainnoista ja niiden selvittämisestä.

Kyseessä oli laajempi, neljän vuoden välein tehtävä vuosihuolto. Normaalien vuosihuoltotöiden lisäksi tehtiin isoja muutostöitä kuten primääripiirin paineenhallinnan modernisointi, päähöyrylinjojen varoventtiileiden uusinta ja merivesiputkiston uusintatyöt. Myös Loviisa 2:lla vaihdettiin neljäsosa käytetystä ydinpolttoaineesta tuoreeseen polttoaineeseen.

Vuosihuoltojen säteilyannokset

Suurin osa ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannoksista kertyy voimalaitoksen vuosihuollon aikana. Seisokin aikana työskennellään tiloissa,

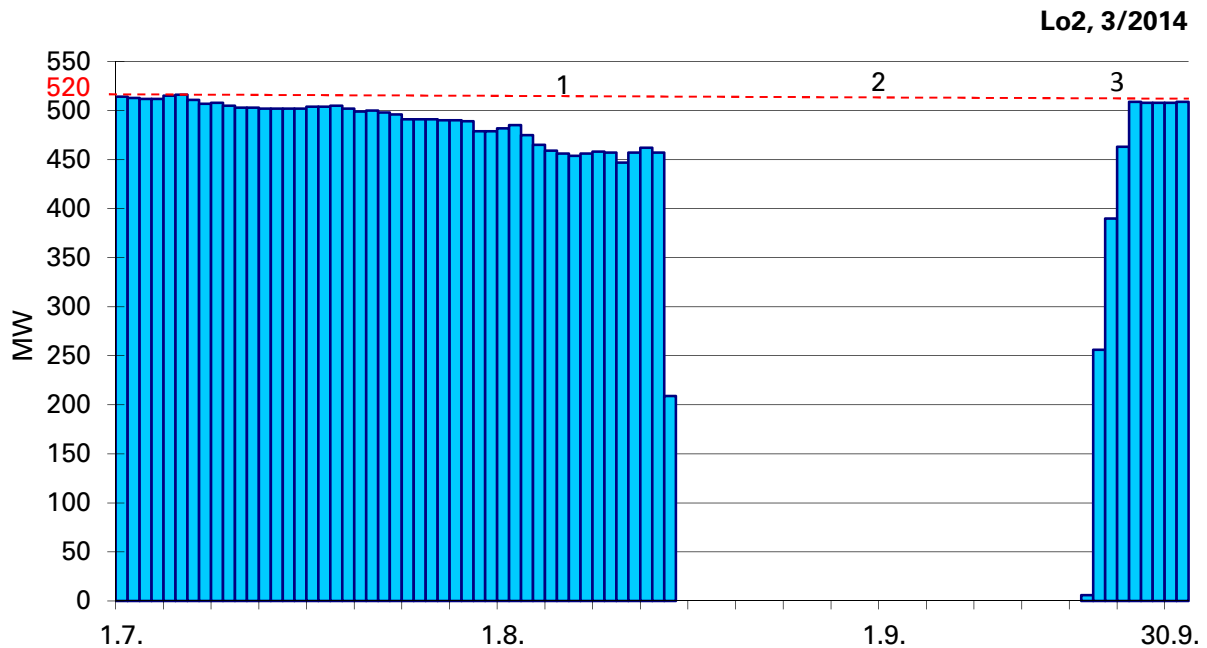
joiden säteilytasot voivat olla muuta valvontaluettua korkeampia. Lisäksi avataan järjestelmiä ja laitteita, joihin on kertynyt radioaktiivisia aineita voimalaitoksen käytön aikana. Säteilyannokset



1. Ydinpolttoainetta oli käytetty niin pitkään, että reaktorin teho alkoi vähitellen laskea.
2. Tuorehöyryjärjestelmän varoventtiilien vuosikoestus.
3. Turbiinin pikasulku lauhdevesisäiliön pinnankorkeuden vuoksi.

4. Vuosihuolto.
5. Väliaikaisen sähkökäyttöisen öljypumpun asennus pääkiertopumpun mekaanisen öljypumpun tilalle.
6. Pääkiertopumpun öljyjärjestelmän huolto.

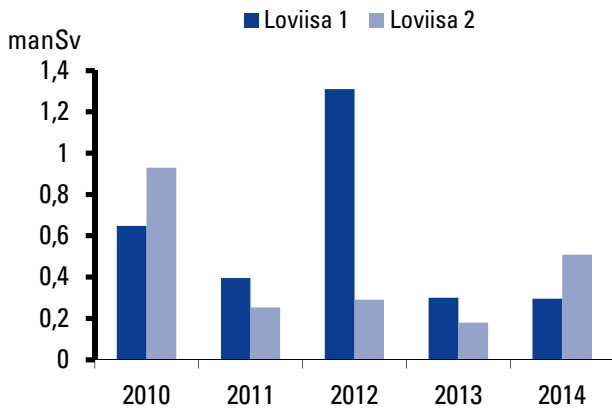
Kuva 1. Loviisa 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2014.



1. Ydinpolttoainetta oli käytetty niin pitkään, että reaktorin teho alkoi vähitellen laskea.

2. Vuosihuolto.
3. Tuorehöyrylinjojen varoventtiilien vuosikoestus.

Kuva 2. Loviisa 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2014.



Kuva 3. Loviisan laitosyksiköiden vuosihuolloissa kertyneet työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset.

olivat pieniä, eivätkä ne ylittäneet säännöstössä asetettuja rajoja. Loviisa 1:n seisokin työntekijöiden yhteenlaskettu (kollektiivinen) säteilyannos oli noin 0,3 manSv ja Loviisa 2:lla työskennelleiden noin 0,5 manSv. Suurin Loviisa 1:n ja Loviisa 2:n vuosihuollosta kertynyt henkilökohtainen säteilyannos oli 9,2 mSv. Säteilyannokset olivat vastaaviin vertailuvuosiin verrattuna matalimmat.

Loviisa 1:llä turvallisuusteknisten käyttöehtojen vastainen tapahtuma

Loviisa 1:n vuosihuolto alkoi 20.7.2014. Laitosyksikön alasajon aikana 21.7.2014 tehtiin reaktorirakennuksen polttoainealtaan jäähdytysjärjestelmän eristysventtiilien tiiveyskoestuksia. Näiden ollessa vielä kesken laitosisyksikön käyttötilaa muutettiin kuumaseisokista kylmäseisokkiin. Käyttötilan muutos tarkoittaa, että primääripiirin lämpötila ja paine alittivat määritellyt rajat.

Turvallisuustekniset käyttöehdot edellyttävät, että molemmat polttoainealtaan jäähdytysjärjestelmän jäähdytyspiirit ovat kunnossa käyttötilan vaihtuessa. Toinen piiri oli kuitenkin otettu pois käytöstä eristysventtiilien tiiveyskoestuksen ajaksi.

Laitosisyksikön alasajo tapahtuu vaiheittain. Seuraavaan vaiheeseen voidaan siirtyä vasta kun on tarkastettu, että kaikki uutta vaihetta koskevat turvallisuusvaatimukset täytetään. Tässä tapauksessa poikettiin yhdestä turvallisuusvaatimuksesta eli hallinnolliset menettelyt eivät täysin onnistuneet. Tapahtuma ei kuitenkaan vaarantanut käytetyn polttoaineen jäähdytystä, sillä toinen jäähdytyspiiri oli käytössä, ja se pystyy yksinään huolehtimaan käytetyn polttoainealtaan jäähdy-

tyksestä. Lisäksi laitosyksikkö oli heti käyttötilan vaihtamisen jälkeen sallitussa tilassa; turvallisuustekniset käyttöehdot edellyttävät silloin yhden jäähdytyspiirin kunnossa oloa.

Loviisan voimalaitos määrittä korjaavat toimenpiteet vastaavien tapahtumien estämiseksi. Tällaisia ovat käyttötilavaihtoihin liittyvä lisäkoulutus sekä tapahtumaan liittyvien turvallisuusvaatimusten uudelleen arviointi.

Tapahtuman INES-luokka on 0.

Loviisa 2:n suojarakennuksen ilmastointijärjestelmässä lyhyt häiriö vuosihuollon aikana

Loviisa 2:n vuosihuolto oli 16.8.–20.9.2014. Ydinpolttoaineen vaihtotöiden jälkeen nostettiin loput reaktoripaineastian sisäosat takaisin paikoilleen. 8.9.2014 tehtyjen nostojen aikana reaktoripaineastian ympärillä olevan suojarakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän säätöventtiilit sulkeutuivat, minkä seurauksena suojarakennuksen sisäpuolen ja ulkoilman välinen paine-ero pieneni eikä täyttänyt enää turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) vaatimuksia. Itse suojarakennus oli kuitenkin vaatimusten mukaisesti tiivis. Voimalaitoksen mukaan venttiilien sulkeutuminen johtui sähkökeskuksella tehdyistä huoltotoista.

Suojarakennus pidetään tiiviinä ja alipaineistetaan raskaiden nostojen aikana muun muassa siltä varalta, että nostettava taakka putoaisi käytetyn ydinpolttoaineen päälle ja vaurioittasi sitä. Suojarakennuksen tiivisyys takaa sen, että vuoto suojarakennuksesta on erittäin pieni, ja alipaine lisäksi sen, että ilmaan mahdollisesti vapautuvat radioaktiiviset aineet eivät myöskään pienten epätiiveyksien vuoksi pääse vuotamaan hallitsemattomasti suojarakennuksen ulkopuolelle. Tapahtuma ei aiheuttanut vaaraa laitoksen tai ympäristön turvallisuudelle.

Loviisan voimalaitos on määrittänyt toimenpiteitä vastaavien tapahtumien estämiseksi. Voimalaitos arvioi mm. suojarakennuksen valvontaan liittyvän seurantajärjestelmän ja ohjeiston kattavuutta sekä selvittää tehtäväjaon ja -kuvusten tarkennustarpeita. Kaikki toimenpiteet on ajoitettu tehtäväksi ennen seuraavaa vuosihuoltoa 2015.

Tapahtuman INES-luokka on 0.

2.1.2 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Loviisan laitoksella

Vuoden 2014 kolmannella neljänneksellä STUK teki yhden käytön tarkastusohjelman tarkastuksen. Tarkastuksessa ei havaittu merkittäviä puutteita, joilla olisi vaikutusta henkilöstön, ympäristön tai laitoksen turvallisuuteen.

STUK selvitti vuosihuoltojen aikana tehdystä tarkastuksesta onko Loviisan voimalaitos ohjeistanut säännöllisesti toistuviin höyrystintöihin ja kertaluontoisesti suoritettavaan muutostyöhön (Loviisa 2:n tuorehöyryputkiston kuuden varoventtiilin uusinta) liittyvän toiminnan, noudatetaanko töiden toteutuksessa suunnitelmia ja ohjeita sekä ovatko ohjeet ajan tasalla. Lisäksi tarkastuskohteina olivat luvanhaltijan itse suorittama valvonta ja työkohteiden yleinen siisteys ja järjestys.

STUK teki molemmissa tarkastuskohteissa useita samantyyppisiä havaintoja. Havainnot liittyvät ohjeiden ja suunnitelmien vastaiseen toimintaan, työntekijöiden puutteelliseen perehdytykseen tai ohjeistukseen, tiedonkulkuun, töiden valvontaan tai toimenpiteiden seurantaan, puutteelliseen dokumentointiin ja päätöksentekoon. Näiden havaintojen merkitystä on arvioitava vuosihuollon jälkeen laajemmin: onko kyseessä yksittäinen tapaus vai kertooko havainto laajemmasta toiminnan parannustarpeesta. STUK piti tärkeänä, että Loviisan voimalaitos tekee tämän omaa toimintaa ja organisaatiota koskevan arvioinnin ja määrittää tarpeen mukaan itse tehokkaat ja riittävät toimenpiteet. STUK seuraa kehitystyön etenemistä Loviisan voimalaitokselta edellytetyn toimenpidesuunnitelman ja suunniteltujen toimenpiteiden toteutumista koskevan tilanneraportin perusteella. Lisäksi STUK esitti neljän havainnon perusteella yksityiskohtaisia vaatimuksia, joissa esitetyt parannustoimenpiteet voimalaitoksella on tehtävä ennen vuosihuoltoa 2015.

2.2 Olkiluoto 1 ja 2

2.2.1 Käyttö ja käyttötapaukset

Olkiluoto 1 oli tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen, Olkiluoto 2:lla oli heinäkuussa kaksi noin kolmen tunnin tuotantokatkoa generaattorin roottorin maadoitushiilien vaihdon vuoksi. Olkiluoto 1:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 97,7 % ja Olkiluoto 2:n 96,9 %. Energiakäyttökerroin kuvaa tuotetun sähköener-

gian suhdetta energiaan, joka olisi voitu tuottaa, jos laitosyksikkö olisi toiminut koko tarkasteluajan nimellisteholla. Laitosyksiköiden reaktoreiden suurin sallittu lämpöteho on määritelty laitosyksiköiden käyttöluvuissa. Laitosyksiköiden sähköntuotantoa vuosineljänneksellä kuvaavat diagrammit ja tehonalennusten syyt esitetään kuvissa 4 ja 5.

Hyväksyttävän nostoapuvälineen käyttö Olkiluodon käytetyn polttoaineen varastolla

STUKin paikallistarkastaja havaitsi 13.8.2014, että Olkiluodon käytetyn polttoaineen varastolla (KPA-varasto) käytettiin polttoainealtaiden uusien suojakansien nostoon nostoapuvälinettä, josta ei löytynyt asianmukaisia merkintöjä. Samalla tuli esille, että nostoapuväline on turvallisuusluokiteltu, mutta sille ei ollut tehty STUKin käyttöönottotarkastusta. Nostoapuvälineen käyttö lopetettiin odottamaan asianmukaista hyväksymismenettelyä.

Turvallisuusluokiteltu nostoapuväline kuuluu sekä koneasetuksen VnA 400/2008 ja käyttöasetuksen VnA 403/2008 että YVL-ohjeiden alaisuuteen. Kone- ja käyttöasetuksen mukaisesti nostoapuvälineessä on oltava merkintä suurimmasta sallitusta kuormasta ja CE-merkintä osoituksena vaatimustenmukaisuudesta henkilöturvallisuuden suhteen. Ohjeen YVL 5.8 mukaan turvallisuusluokitellulle nostoapuvälineelle on tehtävä STUKin kaksivaiheinen käyttöönottotarkastus.

TVO on laatinut tapahtumasta erikoisraportin, jossa tuodaan esille puutteet KPA-varaston laajennuksen yhteydessä tehdyissä tavaran vastaanotoissa sekä poikkeaman käsittelyssä. Tapahtuma sai alkunsa, kun ensimmäisen nostoapuvälineen todettiin TVO:n vastaanottotarkastuksessa poikkeavan mitoiltaan suunnitelmasta, ja se palautettiin valmistajalle. Uuden nostoapuvälineen valmistuksessa on päädytty materiaalipoikkeamaan ja tämän poikkeaman käsittelyn puutteet ovat johtaneet siihen, että uusi nostoapuväline on valmistettu ja toimitettu virheellisellä tavalla käyttöön saakka.

Nostoapuväline on osa uusien suojakansien järjestelmää ja kokonaisuutta on käsitelty teräsrakenteena ohjeen YVL 4.2 mukaan. Rakennesuunnitelma on käsitelty ja hyväksytty ohjeen YVL 4.2 mukaan, missä yhteydessä yksikään osapuoli (tilaaja eli luvanhaltija TVO, suunnitteluorganisaatio, valmistaja tai viranomainen STUK) ei ole tunnistanut nostoapuvä-

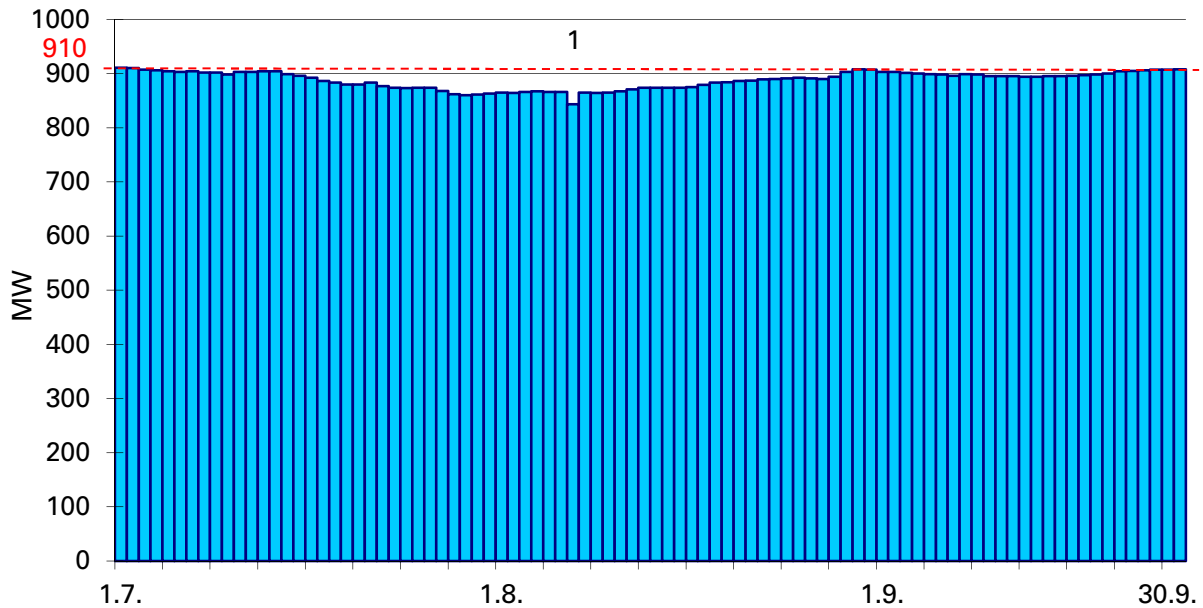
linettä sellaiseksi osakokonaisuudeksi, jota koskevat myös edellä mainitut asetukset, nostoapuvälineiden suunnittelustandardi sekä YVL 5.8. Suunnitteludokumentaatiosta ei löydy viitteitä nostoapuvälineiden lainsäädäntöön ja normistoon eikä ohjeistusta nostoapuvälineiden merkintöihin. Tätä puutetta TVO:n erikoisraportissa ei tuoda esille, vaikka se on lähtökohta koko tapahtumalle. Ilman mitta- ja materiaali-poikkeamaa alkupe-

räimenkin nostoapuväline olisi saattanut päätyä ilman merkintöjä ja käyttöönottotarkastusta käyttöön.

Vuosineljänneksen loppuun mennessä TVO ei vielä toimittanut STUKille suunnitelmaa siitä, kuinka eri viranomaisvaatimukset täytetään, vaatimustenmukaisuus osoitetaan ja hyväksyntä haetaan.

Tapahtuman INES-luokka on 0.

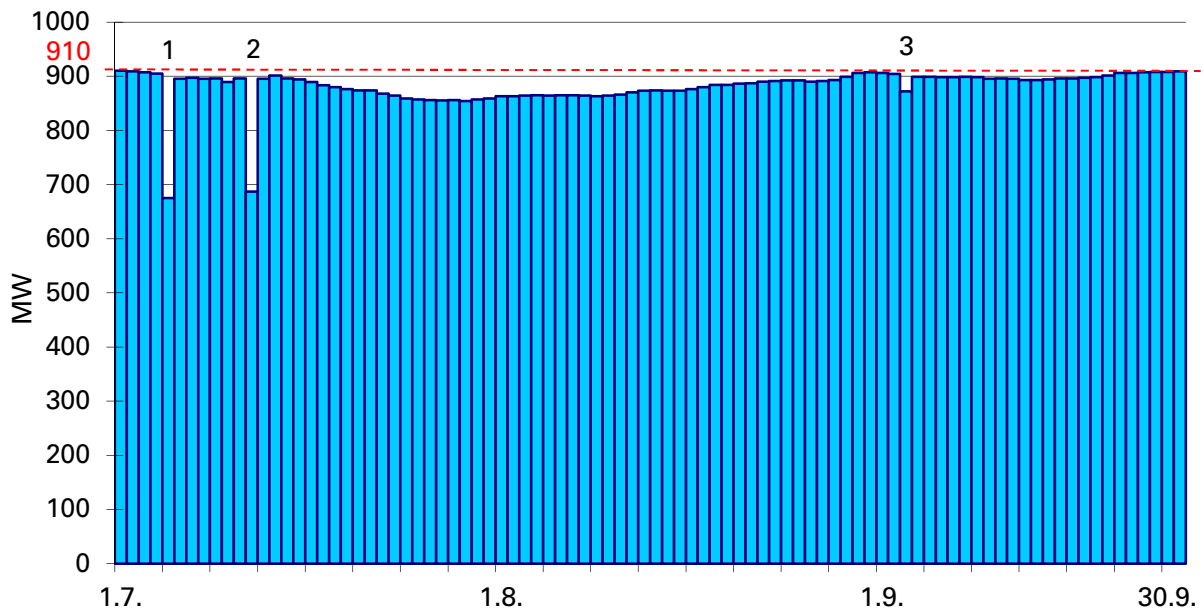
OL 1, 3/2014



1. Tehonalennusta vaatineita määräaikaiskoikeita.

Kuva 4. Olkiluoto 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2014.

OL 2, 3/2014



1. Generaattorin roottorin maadoitushilien vaihto.
2. Generaattorin roottorin maadoitushilien vaihto.

3. Tehonalennusta vaatineita määräaikaiskoikeita.

Kuva 5. Olkiluoto 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2014.

2.2.2 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Olkiluodon laitoksella

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

Henkilöstöressurssien ja osaamisen tarkastuksessa aiheina olivat TVO:n henkilöstöressurssien hallinnan prosessi (REHA), Henkilöstön kehittäminen -toimiston tehtävät ja resurssit sekä TVO:n koulutus. Lisäksi tarkastuksessa haastateltiin toukokuussa 2014 perustetussa projektitoimistossa työskenteleviä henkilöitä. REHA-projektin tavoitteena on ollut toiminnan tehokkuuden parantaminen resurssien konsernitasoisen hallinnan ja osaamiskeskusmallin avulla. TVO:n mukaan projekti on päättynyt ja projektisuunnitelmassa määritetyt lopputuotokset on arvioitu. Resurssien hallinnan pelisääntöjä, konsulttien käyttöä ja osaamiskeskusajattelumallia koskevaa loppudokumentaatiota ei vielä ole tehty. Konsernitasoinen resurssi-hallinnan kehittäminen ei ole TVO:n mukaan ollut mahdollista, koska käytetty ERP-työkalu ei ole tarkoitukseen sopiva. Tarkastuksen perusteella osaamiskeskustoiminta on käynnistynyt, mutta TVO:n organisaatiossa on edelleen odotuksia ja epäselvyyttä niihin liittyen. STUK edellytti, että TVO:n on virallisesti päätettävä osaamiskeskuksen rooli osana TVO:n toimintaa, päivitettävä johtamisjärjestelmänsä sen mukaisesti sekä viestittävä henkilöstölle selkeämmin osaamiskeskusmallista ja sen käytöstä. Osaamisen hallinnan auditoinnissa vuonna 2013 on todettu, että ulkoisia koulutuksia seurataan kurssipalautteen avulla, mutta erillistä seurantaan niiden laadukkuudesta ei tehdä systemaattisesti. TVO suunnittelee järjestävänsä projektikoulutusta projekti-insinööreille ja -päälliköille. Koulutuksen alustava toteutusaika on alkuvuodesta 2015. Tarkastuksen perusteella projektitoiminnan kehittäminen ja projektitoimiston käynnistäminen on vielä alkutaipaleella. Koulutuksen pitkän tähtäimen vaikuttavuuden arviointi on todettu haasteelliseksi. TVO:n on jatkossa toimitettava STUKille vuosikoulutusohjelman toteutumisasiäraportti.

STUK arvioi todennäköisyysperustaisen riskianalyysin (PRA) käyttöä turvallisuuden hallinnassa tarkastuksessa, jonka aiheina olivat mm. PRA:n päivitystilanne sekä seismisille tuennoille suunnit-

teltujen parantamistoimenpiteiden toteutustilanne ja toimenpiteiden vaikutus PRA:n kannalta. Lisäksi arvioitiin PRA:ta tekevän organisaation prosesseja ja toimintoja sekä henkilöstösuunnittelua. PRA:n päivitysaikataulua on tiivistetty aiempiin suunnitelmiin verrattuna ja sen perusteella PRA:n osia päivitetään vähintään yhden kerran ennen käyttöluvan uusintaa. TVO:lla on käytössä riittävästi resursseja päivitysaikataulun noudattamiseksi. PRA:ta käytetään suunnitelmien mukaisesti ja monipuolisesti turvallisuuden hallinnan tukena eikä tarkastettavalla alueella havaittu puutteita. PRA:ta hyödyntävässä koulutuksessa mahdollisia kehityskohteita tunnistettiin simulaattorikoulutuksessa ja kunnossapitohenkilöstön koulutuksessa.

Käyttökokemustoiminnan tarkastuksessa arvioitiin voimalaitoksen käyttökokemustoiminnan prosesseja ja toimintoja. Lisäksi tarkastuksessa todennettiin esimerkkitapausten avulla käyttökokemustoiminnan toteutumista sekä ulkoisten käyttötapauksien ja -kokemusten käsittelyä. STUK totei TVO:n käyttökokemustoiminnan olevan hyvin organisoitunutta ja ohjeistettua. TVO:n vastuhenkilöt pyrkivät kehittämään ohjeistoa ja menettelyjä YVL-ohjeiden sekä organisaatiossa tapahtuneiden muutoksien myötä. Tapahtumaraportointi on ollut oikea-aikaista ja laadukasta. STUK totei edelleen kehitettävää TVO:n käyttökokemustoiminnan vuosiraportoinnissa ja korjaavien toimenpiteiden vaikuttavuuden arvioinnissa. TVO:lla on kehitetty Olkiluoto 3:n rakentamisen aikaista käyttökokemustoimintaa ja yhtenäistetty sitä käytävien laitosten toiminnan kanssa.

Tietoturvallisuuden tarkastuksessa arvioitiin Olkiluodon käyvien laitosten teknistä ja hallinnollista tietoturvallisuutta sekä TVO:n ennakkovalmistautumista tulevaan Olkiluoto 3:n käyttöön. Tarkastuksessa asetettiin edellisten vaatimusten toimeenpanolle määräajat, suljettiin kaksi vaatimusta ja lisäksi annettiin kolme uutta vaatimusta. TVO luo vaatimusten toteutumisen seurantaraportin, jossa seurataan aiempien tarkastusten avoimien vaatimusten ja havaintojen tilannetta sekä tietoturvallisuuslaitoskierrosten toteutumista. Tietoturvallisuuslaitoskierrokset ovat uusi konsepti laitosten jatkuvan valvonnan näkökulmasta.

Olkiluodon palontorjunnan tarkastuksessa organisaatiovalvonnan pääpaino oli prosesseissa ja toiminnoissa. STUK edellytti, että TVO toimittaa

viranomaisten välisessä viestinnässä käytettävän VIRVE-verkon kuuluvuuden kartoitusraportin STUKille raportin valmistuttua. Lisäksi tehtiin havaintoja tarkastusten kirjauksesta TEHA-järjestelmään ja öljyntorjuntaan käytettävän veneen hankinnasta. Nämä havainnot samoin kuin TVO:n aktiivisen palontorjunnan resurssiselvityksen tilanne jäivät seuraavissa tarkastuksissa seurattaviksi aiheiksi.

Turvajärjestelyt johtamisjärjestelmässä -tarkastuksen aiheina olivat riskienhallintaprosessi, lainvastaisen toiminnan riskien hallinnan menettelyt osana yrityksen kokonaisvaltaista riskienhallintaa, turvajärjestelypoikkeamien ja havaintojen käsittely ja turvajärjestelyasioiden käsittely johdon katselmuksissa. Tarkastus kattoi sekä fyysiset turvajärjestelyt että tietoturvallisuuden. Tarkastuksen perusteella riskienhallintaa on TVO:lla kehitetty viime vuosina, ja se on systemaattisella tasolla. Poikkeamien ja havaintojen käsittely on vakiintunutta, ja kehitystä tehdään jatkuvasti. STUK edellytti, että TVO ottaa huomioon tarkastuksessa tunnistetut kehityskohteet lainvastaisen toiminnan riskien tunnistamisessa organisaation kaikissa toiminnoissa ja vastuualueilla sekä fyysisten turvajärjestelyiden ja tietoturvallisuuden poikkeamien ja havaintojen kokonaisuuden hallinnassa.

STUK tarkasti käytetyn polttoaineen varaston (KPA-varasto) turvajärjestelyt osana KPA-varaston laajennuksen käyttöönottoon liittyviä tarkastuksia. Tarkastuksessa käytiin läpi KPA-varaston alue ja rakennus turvajärjestelyvyöhykkeittäin. Tarkastuksen perusteella KPA-varaston käytön aikaisiksi tarkoitetut turvajärjestelyt niihin suunniteltuine parannuksineen osana laitospäivityksiä eivät edellytä lisätoimenpiteitä ennen varaston käyttöönottoa. STUK edellytti, että TVO poistaa KPA-varaston alueella olevat tietyt väliaikaiset rakenteet ja esineet ennen varaston käyttöönottoa.

STUK arvioi radioaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoitusta Olkiluodon ydinvoimalaitoksella tarkastuksessa, jonka aiheina olivat TVO:n matala- ja keskiaktiivisten jätteiden loppusijoituksen organisaatio, prosessit ja toiminnot, sekä luolan betoni- ja kalliorakenteiden kunto ja kallioympäristön monitorointi. Monitorointiin kuuluu VLJ-luolan hydrologiset ja kallio-mekaaniset seuranta- ja tarkastukset. Luolassa on käynnissä myös useita

pitkäaikaisia erilliskokeita. Tarkastukseen sisältyi käynti luolassa. TVO ei osannut vastata kaikkiin STUKin esittämiin kalliomonitorointiin liittyviin kysymyksiin eikä joiltain osin tiennyt miten kalliomonitoroinnin alihankkija on tuloksia käsitellyt ja arvioinut. STUKin esittämät vaatimukset koskivat monitorointitulosten arviointiin liittyvien kriteerien määrittämistä, pohjavesikemian ja hydrologian mittaustulosten keräämistä, mitattavia suureita ja mittalaitteita sekä monitoroinnista vastaavien henkilöiden osaamista. Lisäksi STUK kehotti TVO:ta kiinnittämään huomiota alihankkijoiden töiden valvontaan.

2.3 Olkiluoto 3

STUK jatkoi Olkiluoto 3:n järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden yksityiskohtaisten suunnitelmien tarkastamista. Lisäksi STUK osallistui laitosyksikön komponenttivalmistuksen, laitoksen rakennus- ja asennustöiden sekä käyttöönottovalmistelujen valvontaan ja näihin työvaiheisiin liittyviin tarkastuksiin. Vuosineljänneksellä ei tehty rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastuksia.

Tarkastelujaksolla keskeisimmät asiat liittyivät laitoksen automaatioon. Turvallisuuden varmistamiseksi STUK on jo aikaisemmin edellyttänyt analyysia automaation mahdollisten vikaantumisten vaikutuksista laitokselle ja TVO on toimittanut kuvauksen menetelmästä, johon perustuen analyysit tehdään. STUK ei ole katsonut menetelmää riittäväksi, vaan on vaatinut siihen laajennuksia. TVO toimitti heinäkuussa STUKille päivitetyn menetelmäkuvauksen, jossa STUKin vaatimukset oli otettu huomioon. Päivitettyyn kuvaukseen STUKilla ei ollut huomauttamista. Analyysien tuloksia ei vielä kolmannella vuosineljänneksellä toimitettu STUKille.

Automaatiojärjestelmien testaus Saksassa olevalla testikentällä jatkui. STUK osallistui syyskuussa tarkkailijana reaktorin suojausjärjestelmän testien aloituskokoukseen, ja seuraa valittujen testien tekemistä paikan päällä.

Reaktorilaitoksen rakennusten viimeistelytyöt jatkuivat vuosineljänneksen aikana. Myös reaktorilaitoksen prosessiputkistojen ja niihin liittyvien laitteiden asennus ja asennuksiin liittyvät tarkastukset jatkuivat, mutta vain vähäisissä määrin. Laitostoimittaja on vähentänyt työmaalla työskentelevien henkilöiden ja organisaatioiden määrää

toistaiseksi. STUK valvoi töiden etenemistä laitospaikalla eikä turvallisuuden ja laadun kannalta olennaisia poikkeamia suunnitelmista havaittu.

Edellisellä jaksolla tekemässään tarkastuksessa STUK edellytti TVO:lta suunnitelmaa valmistautumisesta työmaan toimintojen aloittamiseen uudelleen hiljaisemman ajan jälkeen. STUK on edelleen useassa yhteydessä korostanut suunnitelman laatimisen tärkeyttä, jotta aikaisemmista kokemuksista voidaan ottaa opiksi.

2.4 Uudet laitoshankkeet

Olkiluoto 4

TVO haki 25.4.2014 valtioneuvostolta viiden vuoden lisäaikaa vuonna 2010 annetun periaatepäätöksen mukaisen Olkiluodon uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamislupahakemuksen jättämiselle. Periaatepäätöksen mukaan laitokselle olisi haettava rakentamislupaa 2015 kesäkuun loppuun mennessä. Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) pyysi STUKilta ydiner gialain mukaista alustavaa turvallisuusarviota TVO:n hakemuksesta. STUK totesi, että uuden määräajan antamiselle ei ole ydinturvallisuuden kannalta estettä. STUKin näkemyksen mukaan TVO:n pyytämä lisäaika voidaan käyttää valitun laitosvaihtoehdon suunnittelun muuttamiseen täyttämään uudet suomalaiset

turvallisuusmääräykset sekä TVO:n asiantunte muksen ja johtamisjärjestelmän kehittämiseen.

Hanhikivi 1

STUK jatkoi Fennovoiman kanssa aihekohtaisia ja projektinjohdon kokouksia, joilla Fennovoima valmistautuu rakentamislupahakemusvaiheeseen. STUKin kokouksissa nostamia keskeisiä kysymyksiä olivat Fennovoiman johtamisjärjestelmän ja laadunhallinnan kehittyminen, Fennovoiman asiantunte muksen kasvattaminen ja Fennovoiman luvitussuunnittelun eteneminen. Lisäksi kokousten aiheina olivat STUKin alustavassa turvallisuusarviossa esittäminen havaintojen mukaiset muutokset laitosvaihtoehdossa ja niiden mahdollinen käsittely yhdessä laitostoimittajan kanssa. Fennovoima ei toimittanut aiemmin asettamansa tavoitteen mukaisesti luonnosta luvitussuunnitelmastaan. Fennovoiman uusi aikataulutavoite suunnitelman toimittamiselle on vuoden 2014 loppu. Fennovoima jatkoi vuosineljänneksellä uuden henkilöstön rekrytointeja. Fennovoima on laatinut johtamisjärjestelmän prosesseja, mutta STUKin näkemyksen mukaan useita tärkeitä prosesseja on kehittämättä ja käyttöönottamatta. Aihekohtaisia kokouksia AES-2006 laitosvaihtoehdosta alustavassa turvallisuusarviossa esitetyistä havainnoista ei järjestetty kolmannella vuosineljänneksellä.

3 Ydinjätehuolto

STUK jatkoi Posivan rakentamislupahakemuksen tarkastustyötä keskittyen mm. Posivan toimittamien alustavan turvallisuusselosteen päivitettyjen aineistojen tarkastamiseen ja turvallisuusperustelun tarkastuksen loppuunsaattamiseen. Jakson aikana STUK vaihtoi tarkastustyöstä saatuja kokemuksia ja havaintoja Ruotsin valvontaviranomaisen SSM:n kanssa. SSM käsittelee vastaavaa lupahakemusta parhaillaan.

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 kolmannella neljänneksellä ohjelmassa ei ollut tarkastuksia. Tarkastusten sijasta STUK arvioi aiemmissä tarkastuksissa esitettyjen vaatimusten johdosta tehtyjä Posivan korjaavia toimenpiteitä ja niiden tilannetta.

Onkalon rakentamisen osalta STUKin valvonnan painopiste oli työmaavalvonnassa.

3.1 Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushankkeen valvonta

Kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemus

STUK haki kesäkuussa Työ- ja elinkeinoministeriöltä (TEM) lisäaikaa Posivan rakentamislupahakemuksen käsittelyyn ja lausunnon toimittamiseen. STUKin arvion mukaan tarkastustyö saadaan päätökseen vuoden 2014 lopulla. TEM hyväksyi STUKin esittämän Posivan rakentamislupahakemuksen käsittelyn määräajan pidentämisen. Päätöksessään TEM pyytää STUKin toimittavan lausuntonsa ja turvallisuusarvion tammikuun 2015 loppuun mennessä.

Ruotsissa edetään lähes samassa vaiheessa kuin Suomessa käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushankkeen luvituksessa ja Ruotsin valvontaviranomainen (SSM) käsittelee lupahakemusta parhaillaan. STUK järjesti SSM:n kanssa seminaarin syyskuussa, jossa käsiteltiin Suomen ja Ruotsin lupahakemuksen tarkastustyössä syntyneitä havaintoja ja niiden taustoista sekä yleisemminkin tarkastuksesta saatuja kokemuksia.

Laitossuunnittelu

Posivan rakentamislupahakemuksen tarkastuksen osalta STUK on jatkanut päivitettyjen laitos- ja järjestelmäsuunnitteluaineistojen käsittelyä. Tarkastuksen tuloksena STUK toimitti Posivalle selvityspyynnöt polttoaineen kuivausjärjestelmästä, ilmastointijärjestelmistä sekä luokitusasiakirjasta. Posiva on päivittänyt aineistoja selvityspyyntöjen mukaisesti ja toimittanut aineistot STUKin tarkastettavaksi. Päivitettyjä aineistoja on tullut käsittelyyn myös muita järjestelmiä koskien. Posiva on toimittanut varavoi- makonetta ja sähköjärjestelmiä koskevat päivitetty aineistot, jossa esitettiin varavoimakoneiden turvallisuusluokan alentamista turvallisuusluokasta 3 ei-ydinteknisesti turvallisuusluokituksiksi. Posivan perustelu luokitusmuutokselle on, että ulkoisen sähkönsyötön menetystilanteessa nosto- ja siirtotoiminnot laitoksella pysähtyvät ja järjestelmät ja niiden laitteet jäävät turvalliseen käyttötilaan. Sähkönsyötön menetystilanteessa laitoksella ei ole tarvetta laitteiden aktiivisille toiminnoille. Tarvittavat valvontajärjestelmät saavat tilanteessa sähkönsyötön katkeamattomasta UPS-järjestelmästä. Luokitusmuutoksen hyväksyntäkäsittely on STUKissa vielä kesken. Raportointijakson aikana Posiva toimitti edellä mainittujen lisäksi päivitetty järjestelmäkuvaukset ilmastointijärjestelmistä sekä eräitä alustavan turvallisuusselosteen päivityksiä. Muita Posivan

toimittamia aineistoja olivat paine- ja mekaanisten laitteiden yleistarkastussuunnitelmat. Laitos- ja järjestelmäsuunnittelun tarkastustyön rinnalla STUK on aloittanut alustavan turvallisuusselosteen tarkastusraportin kirjoittaminen.

Pitkäaikaisturvallisuusperustelu

STUK jatkoi Posivan rakentamislupahakemuksen tarkastustyötä myös teknisiin vapautumisesteisiin liittyvien aineistojen osalta. STUK toimitti Posivalle selvityspyynnön, joka aiheena oli puskurin ja tunnelitäytön sisältämän montmorilloniitin kuvaus. Jakson aikana Posiva toimitti vastineita aikaisemmin esitettyihin STUKin selvityspyyntöihin koskien Puskurin saturaatioajan vaihtelua ja luottamuksellisia ydinpolttoaineselvityksiä. STUK valmisteli tarkastusyhteenvedoja teknisiä vapautumisesteitä koskevista tarkastushavainnoistaan turvallisuusperustelun ja alustavan turvallisuusselosteen tarkastusraportteihin. STUKin konsulttien tekemän arviointityön yhteenvedoraportti teknisistä vapautumisesteistä valmistui jakson aikana.

Loppusijoituspaikkatutkimusten arvioinnissa mukana olleet konsultit täydensivät tekemäänsä riippumatonta Posivan loppusijoituspaikan turvallisuusperustelun arviointiraporttia. STUK viimeisteli omaa arviointiraporttiansa ja vuosineljänneksen aikana käynnistettiin myös yhteenvedon laadinta. Eräitä arviointityön kuluessa jatkoselvittelyä vaativia asioita kirjattiin selvityspyyntöjen sijaan suoraan arviointiraporttiin. Tällaisia asioita olivat mm. loppusijoitustilojen kriittisen rakokoon perustelu, sijoittelua rajaaviin rakenteisiin liittyvät epäselvyydet ja pilottireikien kallioluokittelukriteerien epäselvyydet. Posivalle lähetettiin selvityspyyntö kallioperän toimintakykytavoitteista.

Loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuusanalyysin tarkastustyötä jatkettiin myös kauden aikana. Posiva toimitti vastineita STUK:n aiemmin laatimiin selvityspyyntöihin koskien Posivan las kennallista turvallisuusanalyysia, biosfääriarviota sekä matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoitusta ja pitkäaikaisturvallisuutta.

Turvajärjestelyt

Posiva toimitti STUKille hyväksyttäväksi päivitetyn version turvajärjestelyjä koskevista asiakirjoista. STUK on tehnyt aineistolle alustavan käsittelyn ja todennut, että siitä voidaan pyytää lausunto ydinenergia-asetuksen mukaisesti sisäministeriöltä. Lausuntopyyntö toimitettiin ministeriöön jakson aikana. STUKin tarkastuksessa on myös todettu, että TVO:n ja Posivan yhteiseen turvaohjesääntöön on tehtävä vielä muutoksia. Päivitetystä turvaohjesäännöstä STUKin on pyydettävä vielä ydinenergialain mukainen lausunto sekä sisäministeriöltä että neuvottelukunnalta ja STUKin arvion mukaan päätös turvaohjesäännöstä on mahdollista saada valmiiksi vuoden 2015 alussa. STUK on kuitenkin samalla valmistelussa alustavaa turvallisuusarviota jo toimitettujen aineistojen perusteella.

Lupahakemuksen käsittelyyn liittyvä tarkastusohjelma

Rakentamislupahakemuksen käsittelyn tueksi käynnistettyyn tarkastusohjelmaan ei ollut suunniteltu tarkastelujaksolle tarkastuksia. Aiemmin tehtyjen tarkastusten vaatimusten johdosta tehtyjen korjaavien toimenpiteiden tilannetta arvioitiin STUKin ja Posivan välisessä kokouksessa syyskuussa. Arvioinnin tuloksena todettiin korjaavien toimenpiteiden edenneen pääosin asetetuissa aikatauluissa. Vielä avoimiksi todettujen vaatimusten tilanteen STUK arvioi loppu vuonna pidettävässä Posivan rakentamisvalmiutta arvioivan tarkastuksen yhteydessä.

Maanalaisen tutkimustilan (Onkalon) rakentamisen valvonta

Onkalon rakentamisen eteneminen

Tarkasteluajanjaksolla Onkalossa aloitettiin POPLU-hankkeen demonstraatiotunneli 4:een rakennettavan betonitulpan paikan louhintatyöt. Hanke on Posivan osuus kansainvälisestä, osittain EU:n rahoittamasta DOPAS-hankkeesta, jonka tavoitteena on kehittää ydinjätteiden loppusijoitus-

ratkaisujen tulpparakenteita. Posivan suunnitelmien mukaan loppusijoitustunnelit suljetaan kiilamaisella tulpalla. Tulpan rakentamisen jälkeen Posiva käynnistää pitkäaikaisen monitoroinnin tulpan toiminnan seuraamiseksi. Tulpan paikka louhitaan poraus–kiilaus-menetelmällä ja rouhimalla ilman räjäyttämistä. Tällä menettelyllä louhinnan aiheuttama kallion rikkoutumisvyöhyke (EDZ) jäänee pienemmäksi kuin perinteisessä poraus–räjäytyslouhinnassa. STUK valvoo tulpan rakentamista.

Posiva aloitti syyskuun puolivälissä demonstraatiotunneli 2:ssa kuuden koeloppusijoitusreiän poraamisen. Posiva on kehittänyt kapselireikien poraamiskonetta demonstraatiotunneli 1:een porattujen neljän koeloppusijoitusreiän poraamisessa saatujen kokemusten avulla. STUK valvoo myös koeloppusijoitusreikien poraamista ja sen toimivuutta.

Onkalon ajotunneli rusnattiin koko pituudeltaan kunnossapito-ohjelman mukaisesti. Ajotunnelin holvia ja seiniä koputeltiin ns. kopojen eli ruiskubetonointikerroksen irtoamiskohtien löytämiseksi. Kopot ilmaisevat ongelmia ruiskubetonoinnin jähmettymisessä ja/tai kallioperän liikuntoja, esim. lähellä tapahtuvan räjäytyksen vuoksi. Posiva lujitti havaittuja ruiskubetonoinnin irtoamiskohtia lisäpultituksen avulla.

Onkalon vuotovesien hallinta on yksi Posivan määrittelemistä turvallisuuskriittisistä toiminnoista. Onkalon vuotovesien kokonaismäärä oli tarkastusajanjaksolla keskimäärin 34,2 l/min, Posivan luottaviksi arvioimien tulosten mukaan. Kokonaismäärä sisältää poistoilmakuilun vuotoa tasolla –437 noin 3,3 l/min. Tuloilmakuilusta mitattiin vuotoveden määräksi syyskuun puolivälissä 0,2 l/min ja vastaavasti henkilökuilusta 0,8 l/min. Nämä poistoilmakuilun vuotovesimääriä huomattavasti pienemmät tulokset osoittavat, että tuloilmakuilun ja Henkilökuilun tasolla –290 tehdyt silikainjektioinnit onnistuivat hyvin ennen

näiden kuilujen avaamista nousuporauksella. Poistoilmakuilun vastaava tiivistäminen oli tehty sementtipohjaisilla massoilla, jotka eivät pysty tukkimaan pienimpiä mikrorakoja.

Onkalon rakentamiseen liittyvä tarkastustoiminta ja kenttävalvontakäynnit

STUK teki tarkastelujakson aikana kaksi kenttävalvontakäyntiä Onkaloon. Näissä arvioitiin käynnissä olevia töitä mm. demonstraatiotunneleissa 4 ja 2, sekä tuloilma-, poistoilma- ja henkilökuilujen eri tasoilla olevissa kuiluperissä. STUK jatkoi kuilujen vuotovesien mittaamismenetelmän tulosten epätarkkuuteen liittyvää selvitystä. Vuotovedet pumpataan kuilujen peristä ja johdetaan letkuisa mittauspisteille. STUK on esittänyt Posivalle kuilujen perien vuotovesien mittaamisajan vaikutuksen arviointia, tulosten luotettavuuden arvioimiseksi. Kuilujen vuotovesien mittaamismenetelmän on oltava luotettava, jotta sen avulla voidaan havaita ajallisia muutoksia. Muutokset voivat olla ensimmäisiä indikaatioita Onkalon rakentamisen vaikutuksista Olkiluodon kallioperän luontaisiin hydrogeologisiin ominaisuuksiin.

Onkalon rakentamisasiakirjojen tarkastaminen

Asiakirjavalvonnassa tarkastelujakson aikana STUK hyväksyi Onkalon päivitettyt pääpiirustukset ja Posivan hakemuksen Onkalon laajuuden muutoksesta. Posiva esitti Onkalon suunnittelun muutosta johtuen siitä, että loppusijoitustunneleiden syvyyttä oli laskettu 15 metriä aikaisempaan suunnitelmaan nähden. Samalla Posiva esitti louhittavaksi uudet ajoneuvoyhteydet 16 ja 17, jotka muodostavat valmistuessaan pitkän suoraosuuden. Osuus toimisi ensimmäisen loppusijoituspaneelin keskustunnelina. Posiva perusteli uusien tilojen louhimista mm. kallioperän karakterisoimisen, RSC-demonstraation ja soveltuvuusarviomenettelyn sekä louhintamenetelmien kehittämisen avulla.

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

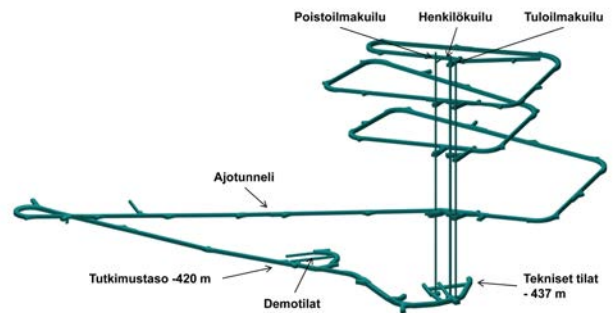
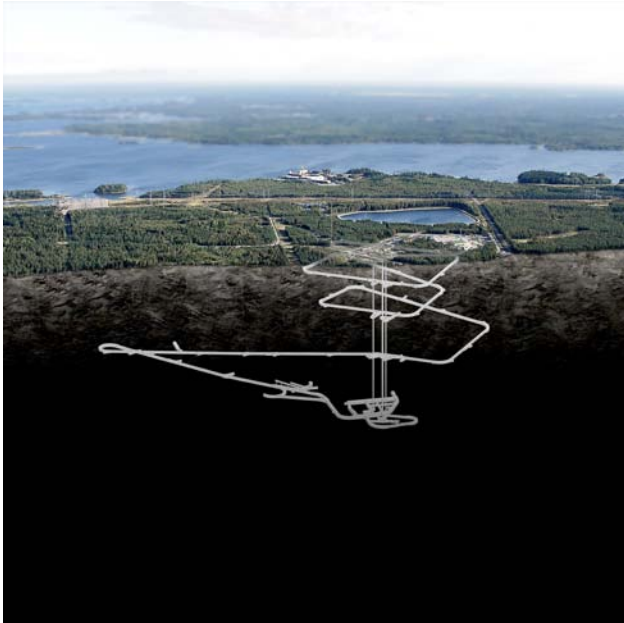


Kuva: Teollisuuden Voima Oyj

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.

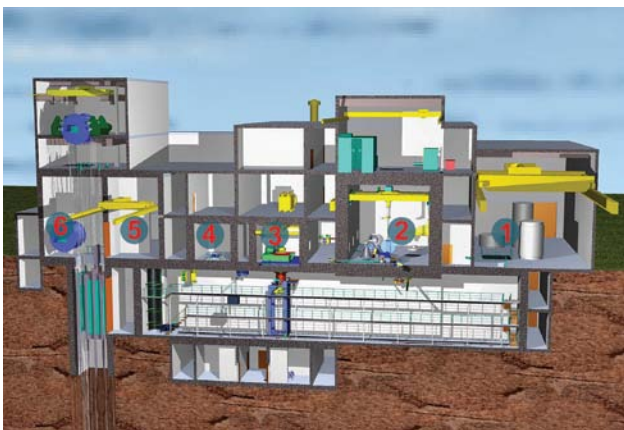
Maanalainen tutkimustila Onkalo



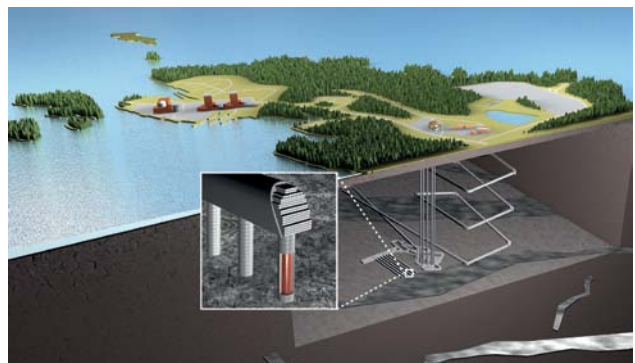
A) Havainnekuva Olkiluodon kallioperään louhitusta maanalaisesta tutkimustilasta ONKALO (kuva: Posiva Oy).

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/news

