

Ydinturvallisuus

Neljännesvuosiraportti 3/2011

Erja Kainulainen (toim.)

Ydinturvallisuus

Neljännesvuosiraportti 3/2011

Erja Kainulainen (toim.)

ISBN 978-952-478-686-7 (nid.) Edita Prima Oy, Helsinki 2012
ISBN 978-952-478-687-4 (pdf)
ISBN 978-952-478-686-1 (html)
ISSN 0781-1713

KAINULAINEN Erja (toim.). Ydinturvallisuus. Neljännesvuosiraportti 3/2011. STUK-B 140. Helsinki 2011. 17 s. + liitteet 2 s.

Avainsanat: painevesireaktori, kiehutusvesireaktori, ydinvoimalaitosten käyttökokemukset

Tiivistelmä

Raportissa kerrotaan Suomen ydinvoimalaitosten käytöstä ja turvallisuuteen vaikuttaneista tapahtumista voimalaitoksilla sekä kuvataan käytössä oleviin laitosyksiköihin, Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitoshankkeeseen sekä ydinjätehuoltoon kohdistuneita STUKin valvontatoimia vuoden 2011 kolmannella neljänneksellä.

Loviisa 1:llä ja Loviisa 2:lla oli vuosihuoltoseisokit vuosineljänneksen aikana. Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 olivat tuotantokäytössä lähes koko vuosineljänneksen. Olkiluoto 1:llä tehdyn pääkiertopumpun moottorin vaihdon vuoksi laitos ajettiin alas noin puolentoista vuorokauden ajaksi elokuun lopulla. Olkiluoto 2:lla vuosihuollon aikana havaittujen ulospuhallusjärjestelmän venttiilien sisäosien säröjen ja vaurioiden vuoksi venttiileihin vaihdettiin uudet osat 18.–19.8.2011, kun riittävästi uusia varaosia oli saatu valmistajalta. Vuosineljänneksen aikana sattuneilla tapahtumilla ei ollut merkitystä ydin- eikä säteilyturvallisuuden kannalta.

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

Olkiluoto 3:n rakennustyömaalla reaktorilaitoksen rakennusten viimeistelytyöt sekä putkis-tojen ja kulkutasojen tuentaan käytettävien teräsrakenteiden asennukset jatkuivat vuosineljänneksen aikana. Primääripiiriin liittyvien pääkiertopumppujen sisäosien ja pumppu-moottorien asennus valmistui elokuussa. STUK teki heinäkuussa ensimmäisen rakennus-teknisen käyttöönottotarkastuksen tarkastaessaan jäähdytysveden tulotunnelin suuaukon betoni- ja teräsrakenteiden hyväksyttävyyden. Hyväksyvän käyttöönottotarkastuksen jälkeen merivesi voitiin päästää tulotunnelin suuaukon porteille. Rakentamisen aikana lai-toksen suunnitteluun on tehty lukuisia muutoksia, jotka edellyttävät STUKin hyväksyntää. Luvanhaltija ja laitostoimittaja esittivät STUKille alustavan suunnitelman tehtyjen muu-tosten hyväksyttämistä ennen laitosyksikköä koskevan käyttöluvapahakemuksen jättämistä vuoden 2012 aikana.

Ydinjätehuollon valvonnassa tärkeimmät kohteet ovat käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoi-tuksen valmistelu sekä ydinvoimalaitoksilla syntyvien matala- ja keskiaktiivisten jätteiden huolto. Olkiluodon maanalaisen tutkimustilan, Onkalon, rakentaminen jatkui ja tunneli saavutti 4815 metrin pituuden. STUK valvoi tutkimustilan rakentamista sekä ydinpoltto-aineen loppusijoituksen valmistelua tarkastuksin sekä tekemällä turvallisuusarviointeja kansainvälisten asiantuntijoiden tukemana.

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO	5
2 SUOMEN YDINVOIMALAITOKSET	6
2.1 Loviisa 1 ja 2	6
2.1.1 Käyttö ja käyttötapahtumat	6
2.1.2 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Loviisan laitoksella	9
2.2 Olkiluoto 1 ja 2	10
2.2.1 Käyttö ja käyttötapahtumat	10
2.2.2 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Olkiluodon laitoksella	12
2.3 Olkiluoto 3	13
3 YDINJÄTEHUOLTO	15
3.1 Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus	15
3.2 Voimalaitosjätehuolto	17
LIITE 1 YLEISTIEDOT SUOMEN YDINVOIMALAITOKSISTA	18
LIITE 2 INES-ASTEIKKO	19

1 Johdanto

STUK 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 ydinjäte-

huoltoon. 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 käyttötahtumat

Loviisa 1:n ja Loviisa 2:n vuosihuollot olivat vuosineljänneksen aikana. Loviisa 1:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 77,2 % ja Loviisa 2:n 73,7 %. Energiakäyttökerroin kuvaa tuotetun sähköenergian suhdetta energiaan, joka olisi voitu tuottaa, jos laitossyksikkö olisi toiminut koko tarkasteluajan nimellisteholla. Laitossyksiköiden reaktoreiden suurin sallittu lämpöteho on määritelty laitossyksiköiden käyttöluvuissa. Sähköntuotantoa kuvaavat diagrammit ja tehonalennusten syyt esitetään kuvissa 1 ja 2.

Loviisa 1:n vuosihuolto

Loviisa 1:n vuosihuolto oli lyhyt huoltoseisokki. Laitossyksikkö ajettiin alas vuosihuoltoon 21.8.2011 ja kytkettiin takaisin valtakunnan verkkoon 7.9.2011.

Huoltoseisokin päätyöt olivat polttoaineen vaihto ja reaktorin purku ja kokoonpano sekä laitteiden ja rakenteiden tarkastus- ja huoltotoiminta.

Primääripiirin tarkastuksissa ei havaittu turvallisuuden kannalta merkittäviä vikoja. Reaktoripainesäiliön laippatason tiivisteurille tehtiin tunkeumaväritarkastus. Tarkastuksen perusteella tason pinnat täyttävät asetetut laatuvaatimukset.

Primääripiirin pääkiertopumppujen huoltotöiden yhteydessä todettiin yhden pumpun moottorin takaisinpyörintäestolaitteessa poikkeavaa kulumaa, jonka johdosta moottori vaihdettiin huollettuun.

Korkeapaineisen hätäjähdytysjärjestelmän pumpun moottorissa oli todettu jo vuosihuollossa 2010 vaurio, joka tarkemmissa tutkimuksissa osoittautui vakavaksi. Voimayhtiö päätti tarkastaa havainnon johdosta laitoksen kaikki vastaavatyypiset moottorit. Kaikki tarkastetut moottorit todettiin käyttökuntoisiksi.

Matalapaineisen hätäjähdytysjärjestelmän höyrystintilassa sijaitsevat imulinjojen sihdit varustettiin tiheillä metalliverkoilla, joilla estetään mahdollisen putkikatkon yhteydessä eristevillasta irtoavien kuitujen ja muun aineksen kulkeutumisen reaktorisydämeen. Vastaava muutos toteutettiin Loviisa 2:lla vuosihuollossa 2010.

Laitossyksiköllä tarkastettiin hätälisävesisäiliö ja säiliössä olevien matalapaineisen hätäjähdytysjärjestelmän imuyhteiden imupyörteiden estolevyt. Imupyörteiden estolevyjen kiinnityksen todettiin olevan kunnossa. Visuaalisessa tarkastuksessa havaittiin säiliön pohjalla epäpuhtauksia ja ne imuroitiin pois. Tehdyissä analyyseissä todettiin löydettyjen metallisten saostumien koostuvan primääripiirin korroosiotuotteista.

Osana laitoksen ikääntymisen hallintaa voimayhtiö jatkoi jo vuoden 2010 vuosihuoltoseisokissa aloitettua turvallisuuden kannalta tärkeiden sähköjärjestelmien 6 kV:n katkaisijoiden uusintaa. Suunnitelman mukaiset katkaisijoiden vaihdot tehtiin vuosihuoltoseisokissa ja uusintaprojekti saatiin päätökseen.

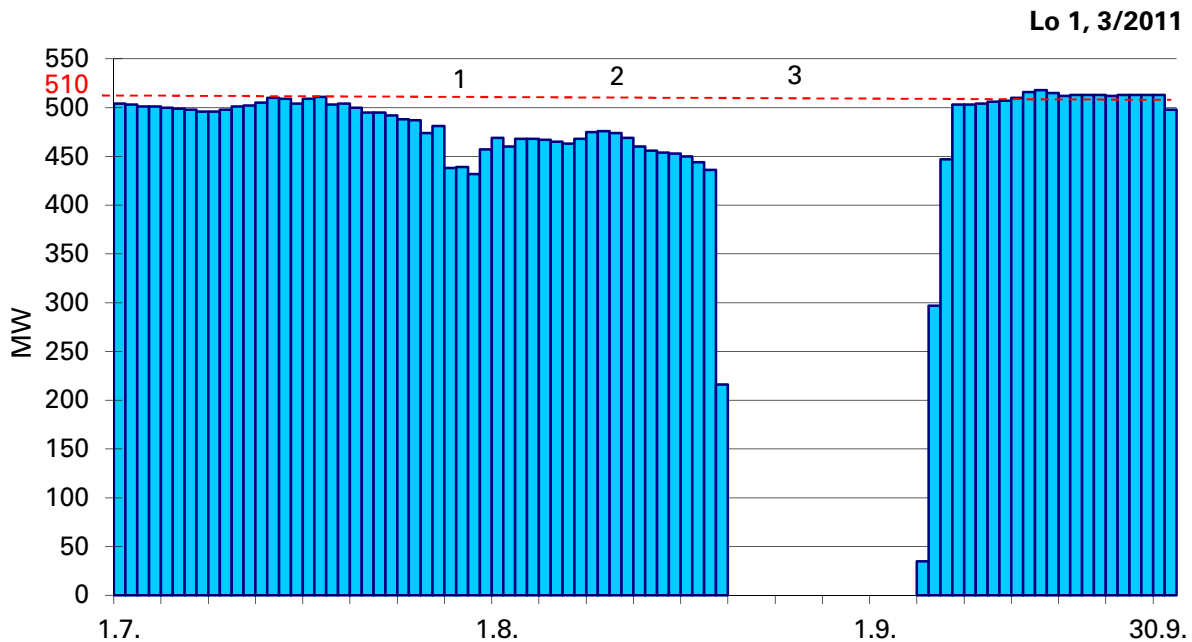
Vuosihuoltoon sisältyi painesäiliöiden ja putkistojen määräaikaistarkastuksia. Vuosihuollon valvonnan yhteydessä STUK totesi, että tehokäytön aikana tehtäväksi määrättyjä painesäiliöiden tarkastuksia oli jäänyt tekemättä. Voimayhtiö toimitti myöhässä olevien tarkastusten siirtohakemuksen, jonka STUK hyväksyi. STUK edellytti tapahtuman johdosta, että voimayhtiö kehittää tarkastusten seurantajärjestelmäänsä.

Vuosihuollon yhteydessä ilmeni puutteita kantaverkkoa valvovan ja ylläpitävän Fingridin ja voimayhtiön välisessä tiedonsiirrossa ja Fingridin toimittaman informaation käsittelyssä laitoksen eri organisaatioyksiköissä. Esimerkkinä tiedonsiirto-katkosta on tapahtuma Loviisa 1:n vuosihuoltoseisokin aikana, jolloin Fingrid toteutti laitosalueen 400 kV:n kytkinkentällä töitä, joista Loviisan

käyttövuoro ei ollut tietoinen. Vuosihuollon aikana tehdyssä tarkastuksessa STUK esitti voimayhtiölle vaatimuksen kehittää Fingridin ja voimayhtiön välistä tiedonkulkua ja -hallintaa vastaavien ta-

pahtumien ehkäisemisen varmistamiseksi.

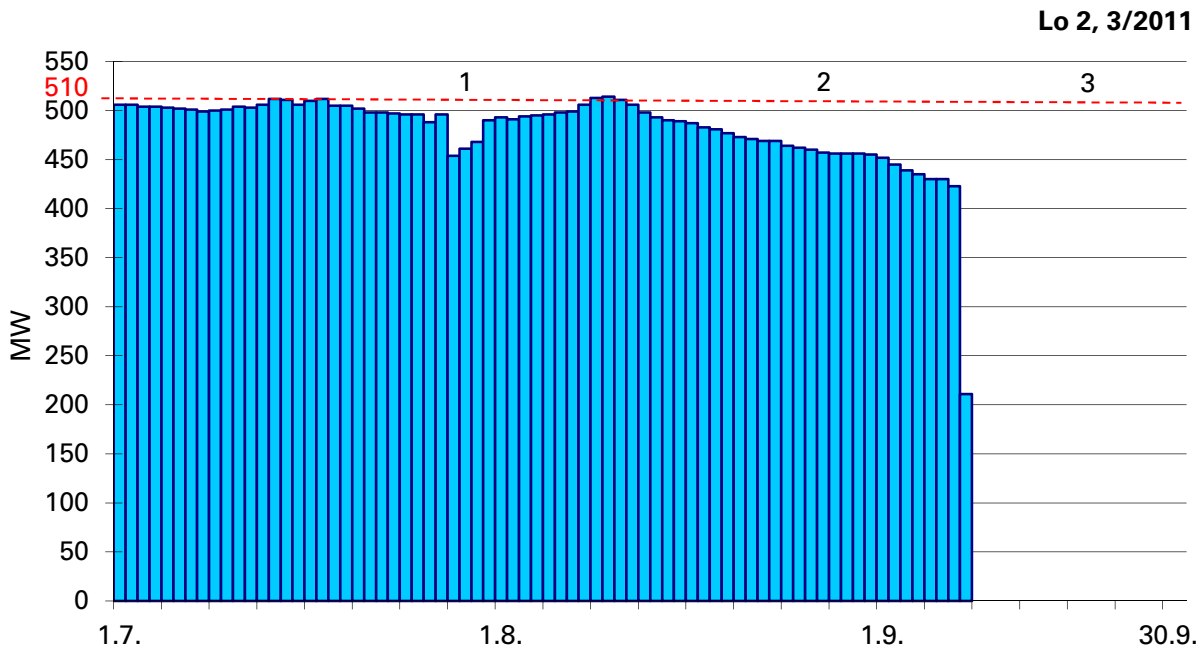
Loviisa 1:n vuosihuollossa ei tapahtunut laitoksen ympäristön tai sen työntekijöiden turvallisuuden kannalta merkittäviä tapahtumia.



1. Laitoksen tehoa rajoitettiin, kun laitokselta poistuvan jäähdytysveden lämpötila lähestyi ympäristöviranomaisten myöntämässä vesiluvassa asetettua 32 °C:n rajaa.

2. Ydinpolttoainetta oli käytetty niin pitkään, että reaktorin teho alkoi vähitellen laskea.
3. Vuosihuolto.

Kuva 1. Loviisa 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2011.



1. Laitoksen tehoa rajoitettiin, kun laitokselta poistuvan jäähdytysveden lämpötila lähestyi ympäristöviranomaisten myöntämässä vesiluvassa asetettua 32 °C:n rajaa.

2. Ydinpolttoainetta oli käytetty niin pitkään, että reaktorin teho alkoi vähitellen laskea.
3. Vuosihuolto.

Kuva 2. Loviisa 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2011.

Loviisa 2:n vuosihuolto

Loviisa 2:n vuosihuolto oli myös lyhyt huoltoesikokki. Laitosyksikkö ajettiin alas vuosihuoltoon 10.9.2011 ja kytkettiin takaisin valtakunnan verkkoon 30.9.2011.

Vuosihuollossa voimayhtiö teki polttoaineen vaihdon lisäksi suunnitelman mukaisesti tarkastus-, korjaus- ja muutostöitä. Tarkastuksiin sisältyi painesäiliöiden ja putkistojen määräaikaistarkastuksia. Turvallisuuden kannalta merkittäviä töitä olivat 6 kV:n sähköjärjestelmien katkaisijoiden uusinta ja yhden varavoimadieselgeneraattorin määräaikaishuolto, jossa generaattorin dieselmoottori vaihdettiin perushuollettuun.

Laitoksen automaatiojärjestelmien uusimiseksi meneillään olevassa projektissa tehtiin vuosihuollon yhteydessä suunnitelman mukaisesti muutostöitä, joista keskeisin oli primääripiirin höyrystimien uusien laajan alueen pinnanmittausten mittausputkistojen asennukset kahdelle höyrystimelle. Putkistot liitetään prosessiin ja otetaan käyttöön projektin myöhemmässä vaiheessa.

Voimayhtiö on korvannut laitosalueella olleen kaasuturbiinilaitoksen dieselvoimalaitoksella vuoden 2011 aikana. Vuosihuollon yhteydessä tehtiin dieselvoimalaitoksen koekäyttöohjelmaan kuuluneet sähkönsyöttökoestukset Loviisa 2:lle.

Voimayhtiö toteutti vuosihuollossa mittausohjelman, jonka tavoitteena on varmentaa laitoksen sisäisen maadoitusjärjestelmän toiminta. Maadoitusjärjestelmällä estetään haitallisten jännite-erojen syntyminen automaatiojärjestelmien eri komponenttien välillä mahdollisen maasulun tapahtuessa. Mittaukset ovat ensimmäinen vaihe selvityksessä, jonka tavoitteena on arvioida ukkosen aiheuttamia jännite-eroja.

Myös Loviisa 2:lla tarkastettiin hätäsisävesisäiliö ja säiliössä olevat matalapaineisen hätäjähdytysjärjestelmän imuyhteiden imupyörteiden estolevyt. Imupyörteiden estolevyjen kiinnityksen todettiin olevan kunnossa. Kuten Loviisa 1:llä, myös Loviisa 2:lla havaittiin visuaalisessa tarkastuksessa säiliön pohjalla epäpuhtauksia, jotka imuroitiin pois. Analyysit osoittivat löydettyjen metallisten saostumien koostuvan primääripiirin korroosiotuotteista.

Vuosihuollon yhteydessä oli suunniteltu tehtäväksi yhden varavoimadieselgeneraattorin huonetilan jäähdytinsäikköiden vaihto uusiin. Huonetilassa olevista kolmesta jäähdytinsäikköstä

pystyttiin vaihtamaan vain kaksi työn yhteydessä paljastuneiden suunnitteluapalveluyksien johdosta. Kolmas jäähdytinsäikkö vaihdetaan vuosihuollossa 2012.

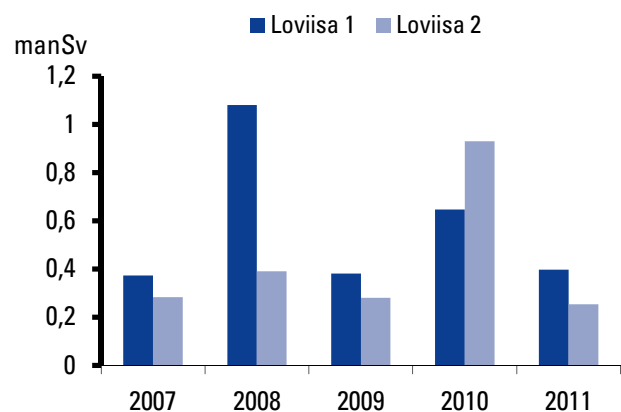
Loviisa 2:n vuosihuollossa ei tapahtunut laitoksen ympäristön tai sen työntekijöiden turvallisuuden kannalta merkittäviä tapahtumia.

Vuosihuoltojen säteilyannokset

Suurin osa ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannoksista kertyy voimalaitosten vuosihuoltojen aikana. Seisokin aikana työskennellään tiloissa, joiden säteilytasot voivat olla muuta valvontaluuetta korkeampia. Lisäksi avataan järjestelmiä, joihin on kertynyt radioaktiivisia aineita voimalaitoksen käytön aikana.

Säteilyannokset eivät ylittäneet säännöstössä asetettuja rajoja. Työntekijöiden yhteenlaskettu (kollektiivinen) säteilyannos vuosihuolloissa oli Loviisa 1:llä 0,40 manSv ja Loviisa 2:lla 0,25 manSv. Suurin henkilökohtainen säteilyannos oli Loviisa 1:llä 4,9 mSv ja Loviisa 2:lla 6,1 mSv. Koko vuosihuoltojen suurin säteilyannos oli 7,4 mSv.

Vuosihuoltojen pituus ja säteilysuojellisesti merkittävät työt vaikuttavat henkilöiden yhteenlasketun annoksen määrään sekä henkilöannosten suuruuteen. Loviisan vuoden 2011 vuosihuollot olivat ajallisesti lyhyet ja säteilysuojellisesti merkittäviä töitä tehtiin laitoksella vähän. Tämän vuoksi vuosihuoltojen kollektiivinen säteilyannos oli laitoksen käyttöhistorian matalin ja suurimmat henkilökohtaiset säteilyannokset olivat pieniä.



Kuva 3. Loviisan laitosyksikköiden vuosihuolloissa kertyneet työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset.

Loviisa 2:n varavoimadieselgeneraattorin tasasähköjärjestelmien vuosihuoltotöiden aloittaminen tehokäyttötilassa turvallisuusteknisten käyttöehtojen vastaisesti

Kummallakin Loviisan laitosyksiköillä on neljä varavoimadieselgeneraattoria, jotka tarvittaessa käynnistyvät ja syöttävät sähköä turvallisuuden kannalta tärkeille järjestelmille ja laitteille, kuten esimerkiksi reaktorin jäähydytyksestä huolehtiville pumpuille. Dieselgeneraattoreita tarvitaan muun muassa häiriötilanteessa, jossa menetetään yhteys Suomen voimansiirtoverkkoon.

Loviisa 2:n vuosihuollossa 2011 tehtiin yhdelle dieselgeneraattorille täyshuolto, jossa koko dieselmoottori vaihdettiin täyshuollettuun moottoriin. Fortum aloitti vaihtotyön suunnitellusti jo ennen vuosihuoltoseisokkia laitosyksikön tehoajon aikana, jolloin kyseinen dieselgeneraattori jouduttiin turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) mukaisesti korvaamaan Loviisan voimalaitoksen ja lähistöllä sijaitsevan Ahvenkosken vesivoimalaitoksen välisellä sähkönsyöttöyhteydellä.

Dieselgeneraattorin huoltotyön yhteydessä dieselgeneraattorin ohjausjärjestelmän tasasähkökeskukselle kytkettiin väliaikainen syöttö toisen dieselgeneraattorin tasasähkökeskuksesta. Tässä yhteydessä erotettiin TTKE:n vastaisesti myös huollettavan dieselin ohjausjärjestelmää varmentava akusto ja tasasuuntaaja kunnossapitotoimenpiteitä varten. TTKE:n mukaan kaikkien laitosyksikön dieselgeneraattorien ohjausjännitettä syöttävien tasasähkökeskusten on oltava tehokäytön aikana käyttökunnossa, koska keskuksat syöttävät ohjaussähköä myös Ahvenkosken sähkönsyöttöyhteydelle. Yhden varavoimadieselgeneraattorin erottaminen ennakkohuoltotöitä varten on kuitenkin sallittu, jos huollettava dieselgeneraattori korvataan Ahvenkosken vesivoimalaitokselta tapahtuvalla sähkönsyöttöyhteydellä.

Tehtyjen erotus- ja kytkentätoimenpiteiden seurauksena ohjausjännitteen syöttö yhdelle Loviisa 2:n dieselgeneraattorille ja toisen dieselin korvanneelle Ahvenkosken syöttöyhteydelle oli ainoastaan yhden tasasähkökeskuksen varassa. Keskuksen vikaantuminen olisi tuolloin tarvetilanteessa estänyt Ahvenkoski-yhteyden käyttöönoton ja yhden dieselgeneraattorin käynnistymisen, toisin sanoen kaksi Loviisa 2:n neljästä dieselvarmennetusta kytkinlaitoksesta ei olisi ollut käytettävissä.

Tapahtuma ei aiheuttanut vaaraa ympäristölle eikä henkilöstölle, mutta se heikensi laitoksen dieselvarmennetun sähkönsyötön toimintakykyä mahdollisessa ulkoisen sähköverkon menetystilanteessa. Tapahtuma osoitti Loviisan voimalaitoksella puutteita turvallisuudelle tärkeiden kunnossapitotöiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Tapahtuman johdosta Fortum laatii erikoisraportin ja perussyyanalyysin.

Tapahtuman INES-luokka on 0.

2.1.2 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Loviisan laitoksella

STUK teki kolmannella vuosineljänneksellä kolme käytön tarkastusohjelman mukaista tarkastusta. Tarkastuksissa ei todettu merkittäviä puutteita, joilla olisi vaikutusta laitoksen, sen henkilöstön tai ympäristön turvallisuuteen.

STUK teki elokuussa Loviisan laitoksen johtamista ja turvallisuuskulttuuria koskevan tarkastuksen, jossa käsiteltiin toiminnan suunnittelua ja seuranta, turvallisuuden kannalta tärkeiden asioiden käsittelyä johtamisessa sekä muutosprojektien ja hankintojen johtamista. Toiminnan suunnitteluun ja seurantaan voimayhtiössä on riittävät menettelyt. Tarkastuksessa käsitellyn esimerkin perusteella johto saa nopeasti tietoonsa turvallisuuden kannalta merkittävät asiat ja seuraa selvitystoimenpiteiden etenemistä. Tarkastuksen perusteella STUK asetti kolme vaatimusta. Yksi vaatimus kohdistui toiminnan kehittämiseen sen varmistamiseksi, että turvallisuuden kannalta tärkeät asiat hoidetaan kuntoon asetetussa määräajassa. Kaksi vaatimusta kohdistui hankintatoimintaan: Luvanhaltijan on huolehdittava, että organisaatiossa on riittävä osaaminen ja vaatimustenmukaiset menettelyt ydinalan hankintojen toteuttamiseen ja valvontaan. STUK on huomauttanut luvanhaltijaa toistuvasti puutteista huolehtia turvallisuuden kannalta tärkeät asiat kuntoon määräajassa ja huomioida ydinalan vaatimukset hankintatoiminnalle.

STUK arvioi elokuussa tehdyssä tarkastuksessa Loviisan voimalaitoksen ikääntymisen hallintaa sekä laitoksen käyttöiän pidennysten ja organisaatiomuutosten seurauksena siinä tapahtunutta kehitystä. Erityistä huomiota kiinnitettiin ohjausmenettelyihin, joilla vastuulliset yksiköt tunnistavat komponenttien ikääntymisen edellyttämät toimenpiteet kuten peruskorjaukset

tai parannukset kunnossapito-, tarkastus- ja testausohjelmissa. Konkreettisesti kone- ja sähkö- ja automaatioteknisiksi laite-esimerkeiksi valittiin reaktoripainesäiliön sisäosat, releiden ja laitos-suojausjärjestelmän korttien varaosat ja korjausvalmius sekä päähöyryputkien säteilymittauksen varaosat. Laitoksen ohjeistukseen perustuvassa ikääntymisen hallinnassa toimenpiteiden mitoitus perustuu Loviisan laitoksella laitteiden, järjestelmien ja rakenteiden merkitykseen laitoksen käyttöäille ja käytettävyydelle. Jatkossa on todennettava, hallitaanko fysikaalinen ja teknologinen ikääntyminen myös sellaisissa tärkeisiin turvallisuustoimintoihin tarvittavissa laitososissa, jotka eivät ohjeistuksen mukaan kuulu ikääntymisen hallintaohjelmaan. Lisäksi Loviisan voimalaitoksen on selvitettävä onko ikääntymisen hallinnan järjestelmävastuut määritelty siten, että kaikki turvallisuudelle tärkeät laitososat tulevat kateuiksi ja että henkilöresurssien varaus järjestelmävastuutehtäviin on riittävää.

Käyttötoiminnan tarkastus koostui syys- ja lokakuussa toteutettujen Loviisan laitosyksiköiden vuosihuoltoseisokkien yhteydessä tehdystä STUKin valvonnasta ja tarkastuksista, jotka kohdistuivat voimalaitoksen käyttö- ja kunnossapitoorganisaatioiden sekä laadunvarmistusyksikön toimintaan. Valvonnalla arvioitiin mm. käyttöohjeiston ylläpitoa, työlupakäytäntöä, laitosyksiköiden alas- ja ylösajoa, muutostöiden toteutusta, yleistä siisteyttä ja järjestystä sekä koestustoimintaa. Valvonta- ja tarkastushavaintojen perusteella STUK edellytti Loviisan voimalaitoksen kehittävän edelleen kantaverkon valvonnasta ja ylläpidosta vastaavan Fingridin ja Loviisan voimalaitoksen välistä tiedonsiirtoa ja Fingridin toimittaman informaation käsittelyä voimalaitoksen eri organisaatioyksiköissä. Lisäksi todettiin, että voimalaitoksen on saatava töiden aloituspalaveri ohjaava ohjeistus valmiiksi ja toteutettava menettelyä koskeva perehdytyskoulutus. STUK esitti myös vaatimuksen sisäisten seurantatarkastusten havaintojen perusteella tehtyjen korjaavien toimenpiteiden onnistumisen arviointi- ja seurantamenettelyjen edelleen kehittamisestä.

2.2 Olkiluoto 1 ja 2

2.2.1 Käyttö ja käyttötapaukset

Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 olivat tuotantokäytössä lähes koko vuosineljänneksen. Olkiluoto 1:llä tehdyn pääkiertopumpun moottorin vaihdon vuoksi laitos ajettiin alas noin puolelta vuorokauden ajaksi elokuun lopulla. Voimayhtiö havaitsi Olkiluoto 2:lla vuosihuollon aikana primääripiirin ylipainesuojaukseen ja jälkilämmön poistoon tarvittavan ulospuhallusjärjestelmän venttiilien sisäosissa säröjä ja vaurioita. Venttiileihin vaihdettiin uudet sisäosat 18.–19.8.2011, kun riittävästi uusia varaosia oli saatu valmistajalta. Olkiluoto 1:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 94,5 % ja Olkiluoto 2:n 94,5 %. Energiakäyttökerroin kuvaa tuotetun sähköenergian 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.

Diesलगeneraattorin huollossa havaittu generaattorin napakäämityksen kierrossulku

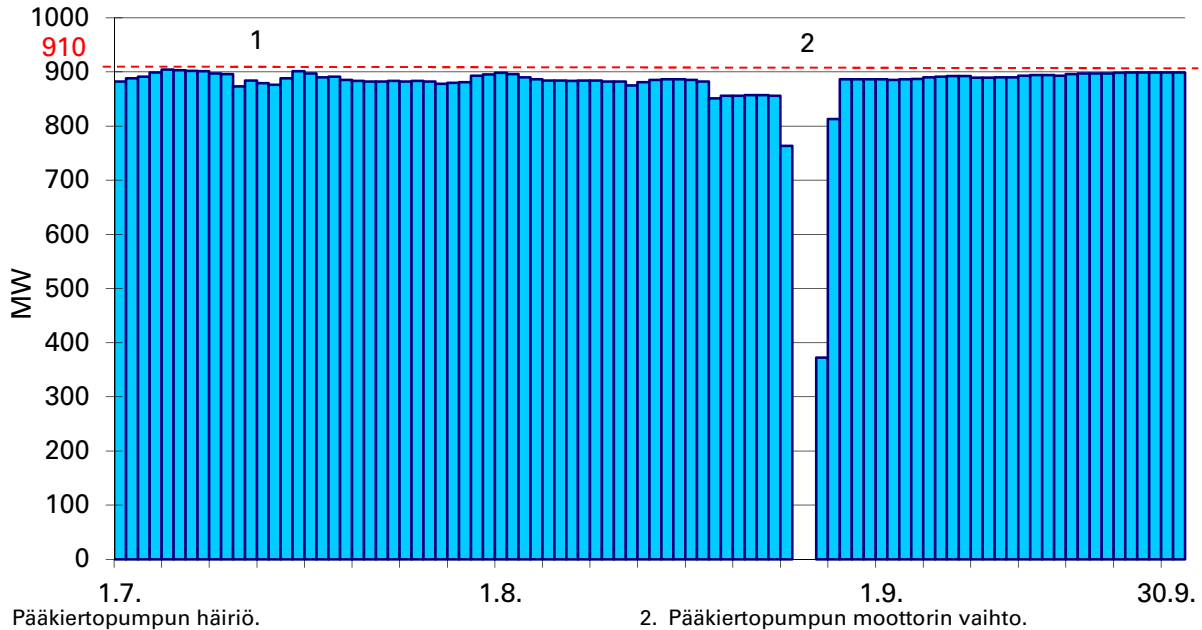
Olkiluoto 1:n vuosihuollon aikana toukokuussa 2011 tehdyssä koestuksessa havaittiin varavoi-madieselgeneraattorin virheellinen toiminta, joka aiheutui vikaantuneesta magnetointikoneen tyristorista. Vika korjattiin ja generaattori lähetettiin perushuoltoon laitoksen vuosihuollon jälkeen. Elokuussa 2011 kyseisen generaattorin perushuollossa roottorin napakäämitykselle tehdyissä mitauksissa todettiin käämityksessä kierrossulku. Napakäämityksen kierrossulku tarkoittaa käämityksen kahden tai useamman, toisistaan eristetyt kierroksen välistä oikosulku. Vikaantuneelle roottorille tehtyjen lisämittausten perusteella vika on määritetty tietyllä jännitetasolla syttyvä maasulku. Toisessa Olkiluoto 1:n varavoi-madieselgeneraattorissa todettiin generaattorin napakäämityksessä oleva kierrossulku elokuussa 2010 tehdyn korjaustyön ja generaattorin perushuollon

yhteydessä. Olkiluoto 1:n ja Olkiluoto 2:n muiden generaattoreiden käyttökuntoisuutta on testattu kierrossulun osalta elokuussa 2011. Testauksissa kahdessa generaattorissa todettiin indikaatioita kierrossulusta ja sen vuoksi voimayhtiö vaihtaa näiden generaattoreiden tilalle huolletut generaattorit.

Vuonna 2010 löytynyt generaattorin napakäämityksen kierrossulku korjattiin napakäämitysten

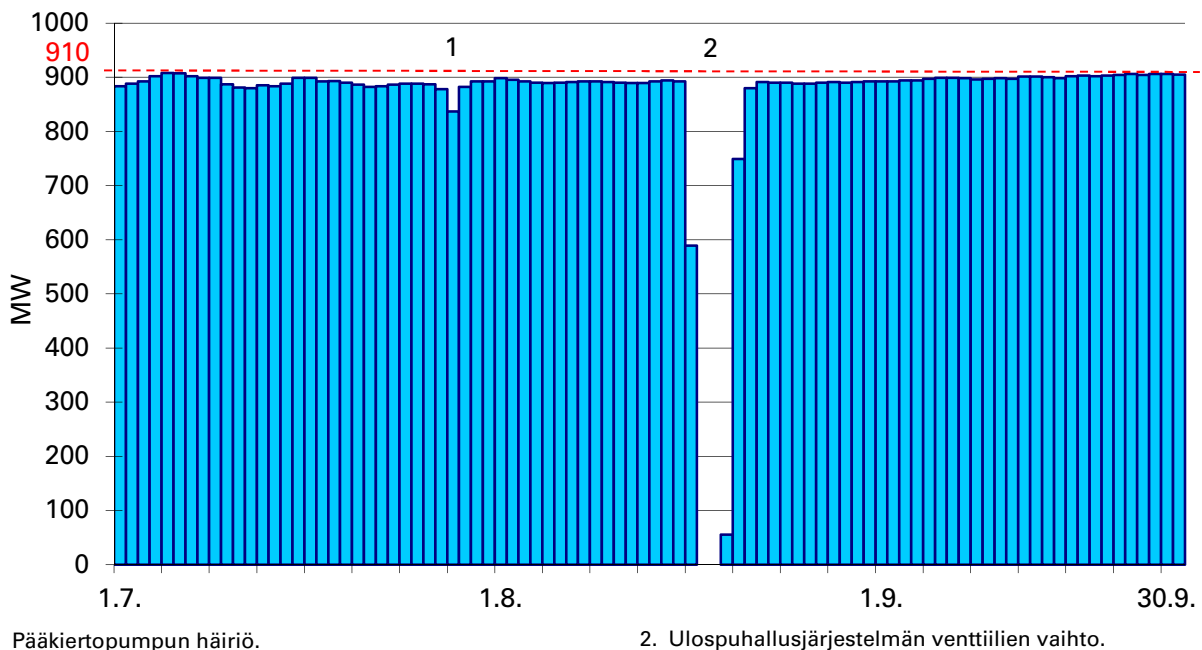
eristeet uusimalla. Nyt havaitun vian välittöminä korjaavina toimenpiteinä napakäämit eristetään vastaavalla tavalla. Vuonna 2010 tehdyn havainnon jälkeen on generaattoreiden huolto-ohjeeseen lisätty korjaamalla tehtävä koe, jolla on tarkoitus havaita huoltojen yhteydessä mahdolliset kierrossulut ja samalla testata eristeen kuntoa. Voimayhtiö on päättänyt huoltaa generaattorit aiempaa useammin.

OL 1, 3/2011



Kuva 4. Olkiluoto 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2011.

OL 2, 3/2011



Kuva 5. Olkiluoto 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2011.

Generaattorin napakäämityksen kierrossulku saattaa jäädä piileväksi, mikäli käämityksiä ei ole testattu erikoismittauksin. Piilevänä kierrossulku voi olla kauan vaikuttamatta generaattorin käyttökuntoisuuteen, mutta se voi myös laajeta erittäin nopeasti ja vaurioittaa napakäämitystä sekä aiheuttaa palovaaran.

Molemmilla Olkiluodon laitoksilla on neljä dieselgeneraattoria, jotka käynnistyvät tarvittaessa syöttämään sähköä voimalaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeille laitteille, esimerkiksi reaktorin jäähdytyksestä huolehtiville pumpuille. Tällaisia tilanteita ovat muun muassa häiriöt, joissa menetetään yhteys valtakunnalliseen sähköverkkoon. Turvallisuusteknisten käyttöehtojen mukaan reaktoria saa käyttää rajoituksetta kolmenkymmenen vuorokauden ajan silloin, kun vain yksi diesel on epäkunnossa. Laitoksen häiriötilanteissa tarvitaan vähintään kaksi neljästä dieselgeneraattorista, jotta turvallisuustoiminnot saadaan varmasti suoritettua kaikissa tarvetilanteissa.

Tapahtuman INES-luokka on 0.

2.2.2 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Olkiluodon laitoksella

STUK teki vuosineljänneksellä kuusi tarkastusta: johtaminen ja turvallisuuskulttuuri, henkilöstöresurssit ja johtaminen, PRA:n käyttö turvallisuuden hallinnassa, kemia, rakenteet ja rakennukset sekä palontorjunta. Tarkastuksissa ei havaittu merkittäviä puutteita, joilla olisi vaikutusta laitoksen, sen henkilöstön tai ympäristön turvallisuuteen.

Johtamiseen ja turvallisuuskulttuuriin kohdentuvassa tarkastuksessa käsiteltiin toiminnan suunnittelua ja seuranta, muutostöiden ja projektien johtamista sekä johtamisjärjestelmän kehittämistä voimayhtiön ylimmän johdon näkökulmasta. Tarkastuksessa TVO:n johto ja STUKin tarkastusryhmä toteuttivat myös yhteisen tarkastuskäynnin tavaroiden vastaanotossa ja varastossa. Tarkastuksen perusteella STUK esitti vaatimuksen, joka koskee TVO:n johdon katselmusten ohjeistuksen päivittämistä vastaamaan ohjeen YVL 1.4 vaatimuksia.

Henkilöstöresurssisiin ja osaamiseen kohdentuvassa tarkastuksessa käsiteltiin henkilöstösuunnittelua, resurssien allokointia ja riittävyyden arviointia. Tarkastus kohdistui erityisesti TVO:n henkilöstöresurssien suunnitteluun ja hallintaan

projekti- ja linjatyön välillä. Tarkastuksen perusteella STUK totesi, että TVO:lla on organisaation eri puolilla erilaisia käytäntöjä henkilöstöresurssien allokointiin ja niiden riittävyyden seurantaan. TVO:n mukaan menettelyt ovat vastanneet yhtiön tarpeita riittävästi, mutta menettelyt ja niihin liittyvät ohjeet eivät kuitenkaan täysin täytä ohjeen YVL 1.4 vaatimuksia. STUK vaati tarkastuksen perusteella, että TVO:n on kehitettävä henkilöstösuunnittelun menettelyjä ja niiden ohjeistusta huomioiden ohjeen YVL 1.4 vaatimukset ja laitoksen ikääntymiseen liittyvät riskit. Tarkastuksessa tarkastettiin lisäksi koulutustoiminnan kehittämistoimenpiteitä ja koulutusrekisteriä, joihin STUKilla ei ollut huomautettavaa.

Syyskuussa STUK teki tarkastuksen, joka kohdentui PRA:n (Probabilistic Risk Assessment) käyttöön turvallisuuden hallinnassa. Tarkastuksessa käytiin läpi organisaatio, resurssit, ohjeisto, koulutus, PRA:n päivitystilanne ja toimitusaikataulu, PRA:n käyttö ”Fukushima-selvityksissä” ja diversiteettitarkasteluissa. Lisäksi aiheina olivat riskitietoinen putkistojen tarkastusohjelma (RI-ISI), PRA:n käyttö päätöksenteossa ja tapahtumien analysoinnissa sekä PRA:n käyttö ikääntymisen hallinnassa. STUK totesi tarkastuksen perusteella, että käsiteltyjen PRA-toimintojen tila vastaa ohjeen YVL 2.8 vaatimuksia. Tarkastuksessa esitettiin vaatimus, joka koskee riskitietoisien putkistojen tarkastusohjelman päivitetyn aikataulun toimittamista STUKille.

Kemian tarkastuksen kohteena olivat kemian toiminnoista vastaavan organisaatioyksikön resurssit, korvaavat analyysimenetelmät turvallisuuden kannalta tärkeimmille parametreille, kemian ja radiokemian laitteiden varaosien hallinta, laitoksen muutostyöprosessin toimivuus kemian ja radiokemian näkökulmasta, kemian ohjeiden ajantasaisuus sekä laboratorion laadunhallinnan ja valmiustoiminnan eräät osa-alueet. Laadunhallinnan alueelta aktiivisuusmittausten validointi ja kokonaisuvarmuuden määrittäminen olivat olleet esillä jo edellisen vuoden tarkastuksessa. Luvanhaltija oli jättänyt kokonaisuvarmuuden määrittämisen tehtäväksi uuden analyysimenetelmän validoinnin yhteydessä, minkä vuoksi vaatimus annettiin tarkastuksessa uudelleen. Laboratorion ilmastoiminnan sulkemisaikakohtaa valmiustilanteessa edellytettiin tarkistettavan. Vaatimus johtuu siitä, että valmiustilan-

teessa ilmastoinnin kautta tuleva radioaktiivinen kontaminaatio voi aiheuttaa laboratoriossa taustaaktiivisuuden nousua, minkä vuoksi analysoitavien näytteiden aktiivisuusmittausten tulokset eivät ole luotettavia. Aktiivisuusmittauksiin vaikuttava kontaminaatio on huomattavasti pienempi kuin kontaminaatio, jolla on merkitystä työntekijöiden säteilyturvallisuuden kannalta. Tarkastuksen perusteella edellytettiin myös, että aktiivisuusmittauksissa käytettävien gammaspektrometrien nestetyyppihuollossa on huomioitava valmiustilanteet. Gammaspektrometrien tarvitsema tyyppi on varastoituna ulkona nestetyypisäiliöissä, joten ulkona vallitsevat säteilyolosuhteet voivat valmistilanteessa aiheuttaa rajoituksia säiliöiden siirrolle laboratorioon.

Palontorjuntaa koskevassa tarkastuksessa arvioitiin ydinvoimalaitoksen palontorjuntajärjestelyjen ja voimayhtiön toiminnan tehokkuutta sekä käytiin läpi palontorjuntajärjestelyjen muutossuunnitelmia. Tarkastuksen yhteydessä tehdyllä laitoskierroksella havaittiin relehuoneissa ylimääräistä palokuormaa mm. pakkauslaatikoita ja palavaa materiaalia olevia huonekaluja. STUK vaati, että ylimääräinen palokuorma poistetaan. Kaapelitilan seinässä havaittiin sähköläpiviä, joka ei ollut asianmukainen. STUK edellytti, että kaikki kyseisessä ja vastaavassa tilassa olevat läpiviennit tarkastetaan ja korjataan.

Rakenteet ja rakennukset -tarkastukseen kuuluivat rakenteiden, rakennusten sekä merivesikanavien ja -tunneleiden kunnossapitomenettelyjen tarkastus. Lisäksi käytiin läpi voimayhtiön tarkastusten tuloksia ja toteutettuja muutostöitä. Tarkastuksessa ei esitetty vaatimuksia.

2.3 Olkiluoto 3

Vuoden 2011 kolmannella neljänneksellä STUK jatkoi Olkiluoto 3:n järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden yksityiskohtaisten suunnitelmien tarkastamista sekä komponenttien valmistuksen ja laitoksen rakennus- ja asennustöiden valvontaa. STUK teki tarkastelujaksolla yhden rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastuksen, joka kohdentui laitoksen käyttöluupahakemuksen valmisteluun TVO:ssa.

Reaktorilaitoksen rakennusten viimeistelytyöt sekä putkistojen ja kulkutasojen tuentaan käytettävien teräsrakenteiden asennukset jatkuivat tarkastelujaksolla. STUK valvoi töiden etenemis-

tä laitospaikalla eikä poikkeamia suunnitelmista havaittu. STUK teki heinäkuussa ensimmäisen rakennusteknisen käyttöönottotarkastuksen tarkastaessaan jäähdytysveden tulotunnelin suuaukon betoni- ja teräsrakenteiden hyväksyttävyyden. Vastaava luvanhaltijan aikaisemmin tekemä käyttöönottotarkastus todettiin asianmukaiseksi. STUKin käyttöönottotarkastuksessa tarkastettiin rakentamisen ja laadunhallinnan dokumenttien arkistoinnin asianmukaisuus, kuten poikkeamiloitusten (NCR) lopullinen hyväksyntä ja asianmukainen sulkeminen. Hyväksyvä käyttöönottotarkastus oli edellytys päästää merivesi tulotunnelin suuaukon porteille.

Primääripiirin liittyvien pääkiertopumppujen sisäosien ja pumppumoottorien asennus valmistui elokuussa. Primääripiiriin liittyvien muiden järjestelmien putkistojen ja laitteiden asennusta jatkettiin. Reaktorin sisäosien sovitamiseksi ne nostettiin paikoilleen reaktoriin. STUK valvoi asennustöitä ja huomautti TVO:ta sisäosien sovituksen yhteydestä työn aikana vallitsevasta puhtaustasosta, jotta välttyttäisiin epäpuhtauksien kulkeutumiselta reaktoriin. Puhtaustaso korjattiin asianmukaiselle tasolle.

Primääripiirin määräaikaistarkastuksiin valmistautumisen yhteydessä havaittiin, että joidenkin primääripiirin putkistojen päittäishitsien pinta on hiottu epätasaiseksi mikä mahdollisesti vaikeuttaisi hitsien tarkastusta valitulla tarkastusmenetelmällä laitoksen käytön aikana. Asiaan liittyvät selvitystoimet jatkuvat.

Sähkötekniisten laitteiden ja kaapelien asennukset jatkuivat reaktorilaitoksen rakennuksissa. Laitoksen kaapeloinnin ja kaapelireittien yksityiskohtainen suunnittelu on valmistunut laitoksen rakentamisen aikana ja asennettavien kaapelien määrä on osoittautunut alkuperäistä merkittävästi suuremmaksi. STUK on edellyttänyt luvanhaltijan varmistavan, että kaapeloinnille esitetyt erotteluvaatimukset sekä muut kaapeloinnin mitoitukseen liittyvät tekniset vaatimukset kuitenkin täyttyvät huolimatta kaapelimäärän kasvusta.

STUK jatkoi laitoksen yksityiskohtaisen suunnittelun tarkastusta prosessi-, sähkö- ja automaatiojärjestelmien sekä laitteiden ja rakenteiden rakennesuunnitelmien osalta. Rakentamisen aikana on laitoksen suunnitteluun tehty lukuisia muutoksia, jotka ovat edellyttäneet STUKin hyväksyntää. Luvanhaltija ja laitostoimittaja esittivät STUKille

alustavan menettelytavan suunnitteluun tehtyjen muutosten hyväksyttämiseksi ennen laitousyksikköä koskevan käyttölupahakemuksen jättämistä vuoden 2012 aikana. Menettelytavan viimeistely jatkuu STUKilta saadun palautteen perusteella.

STUK teki tarkastelujaksolla yhden rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastuksen, joka kohdentui luvanhaltijan käyttölupahakemuksen valmisteluprosessiin. Tarkastuksessa todettiin luvanhaltijan toimenpiteet hakemuksen valmistelun pääasiassa asianmukaisiksi. STUK esitti tarkastuksessa TVO:lle kaksi vaatimusta:

- TVO on kuvannut projektiohjeistossaan, mitkä ovat edellytykset käyttöluvan myöntämiselle. Tarkastuksessa todettiin kuvausten olevan vielä melko yleisellä tasolla ja niitä tuleekin tarkentaa erityisesti laitoksen ohjeiston valmiuden ja käyttöönoton etenemisen ja sen tulosten arvioinnin osalta.
- OL3 laitoksen ohjeiston osalta TVO:n tulee laatia ohjeistodokumenteille toimitusaikataulu STUKiin suhteessa käyttölupahakemuksen jättämiseen.

3 Ydinjätehuolto

3.1 Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus

Maanalaisen tutkimustilan (Onkalon) rakentamisen valvonta

Posiva jatkoi Olkiluodossa maanalaisen tutkimustilan, Onkalon, rakentamista. Suunnitelmien mukaan Onkalo tulee toimimaan osana myöhemmin rakennettavaa loppusijoituslaitosta, joten tutkimustila rakennetaan ja sen rakentamista valvotaan loppusijoituslaitosta koskevien vaatimusten mukaisesti. Loppusijoitus on suunniteltu toteutettavaksi syvyydelle 420 metriä ja Onkalon tekniset tilat syvyydelle 437 metriä.

STUK valvoi vuoden 2011 kolmannella neljänneksellä Onkalon louhittavalle kalliolle tehtäviä etukäteiskartoituksia ja -tutkimuksia, poraus-räjäytystekniikalla tehtävää teknisten tilojen ja koe-tunnelien louhintaa, pystykuilujen nousuporausta, kallion tiivistämistä sementti-injektoinnilla sekä kallion lujittamista.

Tarkastukset työmaalla

STUK teki työmaalle tarkastuksia keskimäärin kaksi kertaa kuukaudessa. Tarkastuksilla valvottiin rakentamista, sen laatua ja etenemistä sekä kallioperätutkimuksia. STUKin ja Posivan kesken pidettiin kerran kuukaudessa työmaan seuranta-kokouksia, joissa käsiteltiin Onkalon rakentamista ja valvontaan liittyviä turvallisuusasioita.

STUK valvoi Onkalon rakentamisen etenemistä vuoden kolmannella neljänneksellä seuraavasti:

- Tarkastelujaksolla Onkalon rakentaminen eteni hyväksytyllä tavalla. Onkalon kalliotekninen rakentaminen on jaettu eri tunneliurakoihin. Posiva aloitti tunneliurakan 5 lisälouhinnan (TU5A) louhimalla poistoilmakuilun 2 kuiluperän syvyydellä 437 metriä. Ajotunneli saavutti tarkastelujaksolla 4815 metrin pituuden; lisäksi

si teknisten tilojen ajoneuvoyhteyksien 1 ja 2 louhintaa jatkettiin.

- Posiva aloitti Onkalon toisen koe- eli demonstraatiotunnelin louhimistyöt. Posivan tarkoituksena on osoittaa demonstraatiotunneleilla valmius loppusijoitustunneleiden kalliotekniseen rakentamiseen sekä tehdä niissä loppusijoitukseen liittyviä kokeita. Demonstraatiotunnelin 2 louhinta eteni tarkastelujaksolla 48 metriin.
- Onkalon tunneliosuuksia ei tarkastelujaksolla ollut tarpeen tiivistää vesivuotojen tukkimiseksi. Poistoilmakuilu 1:n syventämistä 437 metrin syvyydelle valmisteltiin injektoimalla kuilua ympäröivä kallio uudestaan syvyydellä 290–437 metriä. Poistoilmakuilun pilottireiän poraaminen kuilun avaruusreiän asentamista varten alkoi injektoinnin jälkeen. Lisäksi tu-loilmakuilu 1:n täydennysinjektointia varten aloitettiin kairaukset syvyydellä 290–437 metriä. Aikaisemmilla injektoinneilla ei ole saavutettu kallion riittävää tiiviyttä.
- STUK teki kolme rakentamisen aloitusvalmius-tarkastusta, joilla annettiin lupa kalliopintojen ruiskubetonoinnille osana lopullista lujitusta. Tarkastuksella varmistettiin kalliopintojen kartoitustietojen ja laserkeilausten riittävyys mm. ajotunnelissa välillä 4580–4685 metriä ja poistoilmakuilun 2 kuiluperässä.
- Työmaakäynneillä valvottiin kallion lujittamiseksi tehtyä ruiskubetonointia ja tunnelin lopullista, systemaattista kalliopulttitusta. Lopullinen ruiskubetonointi eteni katon osalta ajotunnelissa 4642 metriin asti ja lopullinen pultitus seurasi louhintaa ulottuen 4815 metriin. Demonstraatiotunneli 2:n lujitus toteutetaan pultittamalla ja verkottamalla.
- Onkalon lämpö-, vesi- ja ilmastointi- eikä sähköjärjestelmien urakat jatkuvat tämänhetkisten louhintatöiden jälkeen. Työnaikaiset asennukset jatkuivat suunnitelman mukaisesti.

- Työmaan seurantakokouksissa käsiteltiin säännöllisesti Onkalon suunnittelun ja rakentamisen tilannetta sekä Onkalon tutkimustiloissa tehtäviä tutkimuksia. Kokouksissa keskityttiin erityisesti demonstraatiotunneleiden louhinnan suunnitteluun, toteutukseen ja laadunvarmistukseen.

Onkalon rakentamisen tarkastusohjelmalla valvotaan Posivan rakentamisorganisaatiota ja sen toimintatapoja. Vuoden kolmannella neljänneksellä tehtiin yksi tarkastus, joka koski Onkalo työmaan tarkastus- ja valvontamenettelyitä. Tarkastuksessa todettiin yksi puute, joka koski laadunvarmistustoiminnan (QC) ohjeistusta.

Rakentamisen asiakirja-aineistojen tarkastukset

STUK sai päätökseen Posivan toimittamien tunneliurakka 5 -vaiheen lisälouhinnan (TU5A) osia koskevien suunnitteluasiakirjojen tarkastamisen. Suunnitelmien perusteella Posiva louhii ajotunnelin alaosaan ja siellä olevia tiloja, mm. pumppaamoaluetta, ajoneuvoyhteyksiä sekä toisen poistoilmakuilun kuiluperää syvyydellä 437 metriä. STUK antoi luvan louhintatöiden aloittamiselle, mutta edellytti joitakin täydennyksiä suunnitelmiin

Posiva on muuttanut Onkalossa tapahtuneiden kivien putoamisten ja läheltä-piti tapausten seurauksena kallion lujittamiskäytäntöjä, joilla Posiva pyrkii parantamaan työturvallisuutta Onkalossa. Tähän liittyen STUK hyväksyi Posivan esityksen ilmoituskäytännön muuttamisesta, mutta edellytti selvityksiä liittyen työjärjestelyihin ja riittävän kallion karakterisointitiedon saannin varmistamiseen.

STUK tarkasti Onkalon kallioteknisten ja ARK- eli rakennusteknisten suunnitelmien päivityksiä. STUK tarkasti myös Posivan muistion koskien Onkalossa ennen rakentamislupaa tehtäviä maanalaisia tutkimuksia syvyydellä 420–460 metriä sekä aloitti demonstraatiotunnelin 1 kairaussuunnitelman tarkastamisen. Suunnitelma käsittelee loppusijoitusreikiä vastaaviin testausreikiin kairattavia tunnustelu- eli pilottireikiä. Lisäksi STUK aloitti teknisiin tiloihin louhittavan parkkihallin pilottireiän ONK-PH18 kairaus- ja tutkimussuunnitelman tarkastamisen. Pilottirei'illä saadaan tarkentavaa tietoa kallio- ja pohjavesiolosuhteista louhintatyötä ja kallioperän karakterisointia

varten. STUK aloitti myös Onkalon asiakirjojen tarkastuksen koskien mm. kalliomekaanisten mittalaitteiden asennusreikien poraussuunnitelmaa ja suunnitellun kapselointilaitoksen pohjatutkimusreikiä kairaus- ja tutkimussuunnitelmaa. Kapselointilaitos tulee olemaan osa suunniteltua loppusijoituslaitosta.

Loppusijoituslaitoksen turvallisuusaineistojen tarkastukset

STUK jatkoi vuoden 2011 kolmannella vuosineljänneksellä valmistautumista Posivan vuonna 2012 toimitettavaan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemuksen käsittelyyn. Ensimmäisen vuosineljänneksen lopulla pidetyn työpajan tuloksena saadut aihekohtaiset tarkastusalueet ja aiheet liitettiin tarkastussuunnitelman aihekokonaisuuksiin. Tarkastussuunnitelman kehittämisen ohella kolmannella vuosineljänneksellä aloitettiin myös tarkastusprosessin ja -organisaation suunnittelu.

STUK on seurannut aktiivisesti Posivan kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen suunnittelua ja erityisesti järjestelmäsuunnittelun tilannetta. Posiva kehittää prosessi- ja järjestelmäkuvauksiaan rakentamislupahakemuksessa vaadittavalle tasolle. STUKin näkemyksen mukaan Posivan tulee kehittää kokonaisvaltaisesti suunnittelun ohjaustaan vastaamaan viranomaisvaatimuksia ja varmistaa riittävät resurssit erityisesti suunnittelun johtamisen osalta. Laitossuunnittelua ohjaavat STUKin turvallisuusvaatimukset (YVL-ohjeet) tullaan kokonaisuudessaan uusimaan vuoden 2012 kuluessa.

Posiva ja STUK ovat jatkaneet Posivan suunnitelmien läpikäyntiä koskien kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen toteutusta rakentamisluvan myöntämisen jälkeen. Läpikäynti on koskenut suunniteltua toteutustapaa sekä havaittuja aikataulukriittisiä kohteita, joiden valvontaan STUKin pitää varautua aikaisessa vaiheessa toteutusta.

Posiva esitteli STUKille loppusijoitukseen soveltuvien kalliotilojen valintaan ja hyväksyntään kehittämäänsä kallioluokitusprosessia (RSC) ja hankkeen tuloksia, toimivuuden osoittamista sekä jatkuvaan liittyviä tavoitteita sekä aikataulua. Toteutukseen ja luokituksen toimivuuden todentamiseen liittyy aikataulullisia haasteita, joihin STUK on kiinnittänyt huomiota esimerkiksi lausunnoissa rakentamislupahakemuksen kypsyysdestä ja ydinjätehuollon suunnitelmasta.

3.2 Voimalaitosjätehuolto

Loviisan loppusijoitustilan laajentaminen

Loviisan voimalaitoksella on laajennettu voimalaitosjätteen loppusijoitustilaa yhdellä uudella huoltojätetilalla ja suunnitelmissa olleella yhdystunnelilla syyskuusta 2010 alkaen. Huoltojätetila ja yhdystunneli on louhittu. Syksyn 2011 aikana toteutetaan pukkinosturin asennustyöt ja huoltojätetilan 3 viimeistelevät rakennustyöt. STUK on ollut mukana projektin valvonnassa sen alusta alkaen. Uutta huoltojätetilaa käytetään sen valmistuttua voimalaitosjätteen välivarastointiin. Käyttöönotto lajittelu- ja välivarastointitilaksi ajoittuu vuodelle 2012.

Ydinjätehuollon kustannukset

STUK antoi syyskuussa TEMille lausunnot koskien jätehuoltovelvollisten esittämiä jätehuoltokäytöitä sekä varautumismääriin esitettyä vuoden 2011 hintatason tarkistusta. STUKilla ei ollut huomautettavaa jätehuoltovelvollisten esittämiin suunnitelmiin.

STUK tarkasti ja antoi TEMille lausunnot Olkiluoto 3 -laitosyksikön jätehuollon periaatteista, liittymisestä Teollisuuden Voiman ja Fortum Power and Heat Oy:n yhteistyöjärjestelyyn käytetyn polttoaineen loppusijoituksessa sekä kyseisten yhtiöiden ydinjätehuollon vastuumäärien jakaantumisesta. STUK ei tarkastuksessaan havainnut huomautettavaa esitettyissä suunnitelmissa.

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	510/488	Painevesireaktori (PWR), Atomenergoexport
Loviisa 2	4.11.1980	5.1.1981	510/488	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.

Ydinlaitostapahtumien kansainvälinen vakavuusasteikko (INES)

www-news.iaea.org/news

