

Ydinturvallisuus

Neljännesvuosiraportti 3/2009

Erja Kainulainen (toim.)

Ydinturvallisuus

Neljännesvuosisiraportti 3/2009

Erja Kainulainen (toim.)

ISBN 978-952-478-510-5 (nid.) Edita Prima Oy, Helsinki 2010
ISBN 978-952-478-511-2 (pdf)
ISBN 978-952-478-512-9 (html)
ISSN 0781-1713

KAINULAINEN Erja (toim.). Ydinturvallisuus. Neljännesvuosiraportti 3/2009. STUK-B 110. Helsinki 2010. 17 s. + liitteet 2 s.

Avainsanat: painevesireaktori, kiehutusvesireaktori, ydinvoimalaitosten käyttökokemukset

Tiivistelmä

Raportissa kerrotaan Suomen ydinvoimalaitosten käytöstä, turvallisuuteen vaikuttaneista tapahtumista voimalaitoksilla ja Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitoshankkeeseen sekä ydinjätehuoltoon kohdistuneista STUKin valvontatoimista vuoden 2009 kolmannella neljänneksellä.

Loviisan ydinvoimalaitoksen molemmilla laitosyksiköillä oli vuosihuolto vuosineljänneksen aikana. Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 olivat tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen. Laitosyksiköillä sattuneilla tapahtumilla ei ollut merkitystä ydin- eikä säteilyturvallisuuden kannalta.

Olkiluoto 3:n rakennustyömaalla STUK valvoi suojarakennuksen teräsvuorauksen kupoliosan hitsauksia tehostetusti, koska teräsvuorauksen edellisten hitsausten yhteydessä oli havaittu hitsien hiomista paikoitellen liian ohueksi, minkä johdosta niitä jouduttiin korjaamaan. TVO toimitti vaaditut selvitykset STUKille, joka arvioi ja hyväksyi korjaavat toimenpiteet ennen kupoliosan hitsausten aloittamista. Laitoksen automaation kokonaisarkkitehtuuria sekä automaatiojärjestelmien vikasietoisuuden ja automaatiojärjestelmien välisten erotteluperiaatteiden toteutumista koskevat suunnitelmat olivat koko vuosineljänneksen ajan laitostoimittajalla päivitettävänä STUKin aiemmin esittämien vaatimusten johdosta.

Ydinjätehuollon valvonnassa tärkeimmät kohteet ovat käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen valmistelu sekä ydinvoimalaitoksilla syntyvien matala- ja keskiaktiivisten jätteiden huolto. Olkiluodon maanalaisen tutkimustilan, Onkalon, rakentaminen jatkui ja tunnelin louhinta eteni noin 3870 metrin kohdalle 370 metrin syvyydelle. STUK valvoi tutkimustilan rakentamista sekä ydinpolttoaineen loppusijoituksen valmistelua tarkastuksin sekä tekeillä turvallisuuksiarvioita 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 käyttötapaukset	6
2.2 Olkiluoto 1 ja 2	11
2.2.1 Käyttö ja käyttötapaukset	11
2.3 Olkiluoto 3	12
3 YDINJÄTEHUOLTO	15
3.1 Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitos	15
3.2 Voimalaitosjätehuolto	17
LIITE 1 YLEISTIEDOT SUOMEN YDINVOIMALAITOKSISTA	18
LIITE 2 INES-ASTEIKKO	19

1 Johdanto

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

turvallisuuden kannalta merkittäviä ydinalan tapahtumia ja toimintoja sekä raportoidaan muiden maiden merkittävistä ydinturvallisuuteen vaikuttaneista tapahtumista.

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 käyttötahtumat

Loviisa 1:n ja Loviisa 2:n vuosihuollot olivat vuosineljänneksen aikana. Loviisa 1:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 78,6 % ja Loviisa 2:n 77,6 %. 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. Sähköntuotantoa kuvaavat diagrammit ja tehonalennusten syyt esitetään kuvissa 1 ja 2.

Loviisa 1:n vuosihuolto

Loviisa 1:n vuosihuolto oli lyhyt polttoaineenvaihtoseisokki. Laitosyksikkö ajettiin alas vuosihuoltoon 23.8.2009 ja kytkettiin takaisin valtakunnan verkkoon 9.9.2009 muutamia tunteja suunniteltua myöhemmin.

Seisokin pääpaino oli polttoaineen vaihdossa ja siihen liittyvissä reaktorin purku- ja kokoonpanotöissä. Merkittävin turvallisuuteen vaikuttava muutostyö oli yhden pääsyöttövesipumpun jäähdytysjärjestelmän muutos, jolla mahdollistetaan jatkossa päämerivesijärjestelmän toiminnasta riippumaton syöttövesipumpun käyttö. Aiemmissa vuosihuolloissa tiiveysongelmista kärsineet kaksi suojarakennuksen erikoisviemäröinnin eristysventtiiliä vaihdettiin nyt toisen tyyppiin. Höyrystintilassa vaihdettiin sähkölaitteiden kaapeleita ennakkohuolto-ohjelman mukaisesti. Höyrystimiin esiasennettiin uusia pinnankorkeuden mittausten impulssiputkia automaatiouudistuksen vuoksi.

Hätälisävesisäiliöön, johon on varastoitu onnettomuustilanteissa reaktorin jäähdyttämiseksi tarvittava vesi, asennettiin imuputkiin levyt. Levyjen tarkoitus on estää mahdollisen pyörreilmion syntyminen, kun tankista imetään vettä tarvetilan-

teissa. Pyörreilmion seurauksena hätäjäähdytyspumput voisivat vahingoittua. Matalapaineisen hätäjäähdytysjärjestelmän painesäiliöiden sulkupallot tarkastettiin. Loviisa 2:n vuosihuollossa 2008 havaittiin yhden sulkupallon varressa irronneita ruuviliitoksia.

Ylimääräistä työtä seisokissa aiheutui polttoaineen vaihdossa ilmenneistä ongelmista ja niiden selvittämisestä. Polttoaineen latauskoneen tarrain jumiutui polttoaineen vaihdon yhteydessä. Tarrain jouduttiin irrottamaan uudesta polttoainenipusta erityistoimenpitein ja korvaamaan uudella. Tarraimessa havaittiin jälkitarkastuksessa lukitustoimintaan osallistuvissa pinnoissa aiemmin syntyneitä kuluma- ja leikkausjälkiä, jotka olivat estäneet tarraimen toiminnan. Polttoaineen vaihdon jälkeen tehdyssä tarkastuksessa havaittiin, että yhtä säätösauva-absorbaattoria ei ollut siirretty polttoainealtaasta reaktoriin, vaikka kirjanpidon mukaan niin oli tehty. Syy absorbaattorin poisjäämiselle oli inhimillinen virhe lataustoimenpiteissä. Puuttunut absorbaattori laitettiin paikalleen. Tapahtuma käytiin läpi ennen Loviisa 2:n polttoaineen vaihtoa henkilökunnan kanssa ja varmistettiin, ettei vastaavaa pääse tapahtumaan uudestaan.

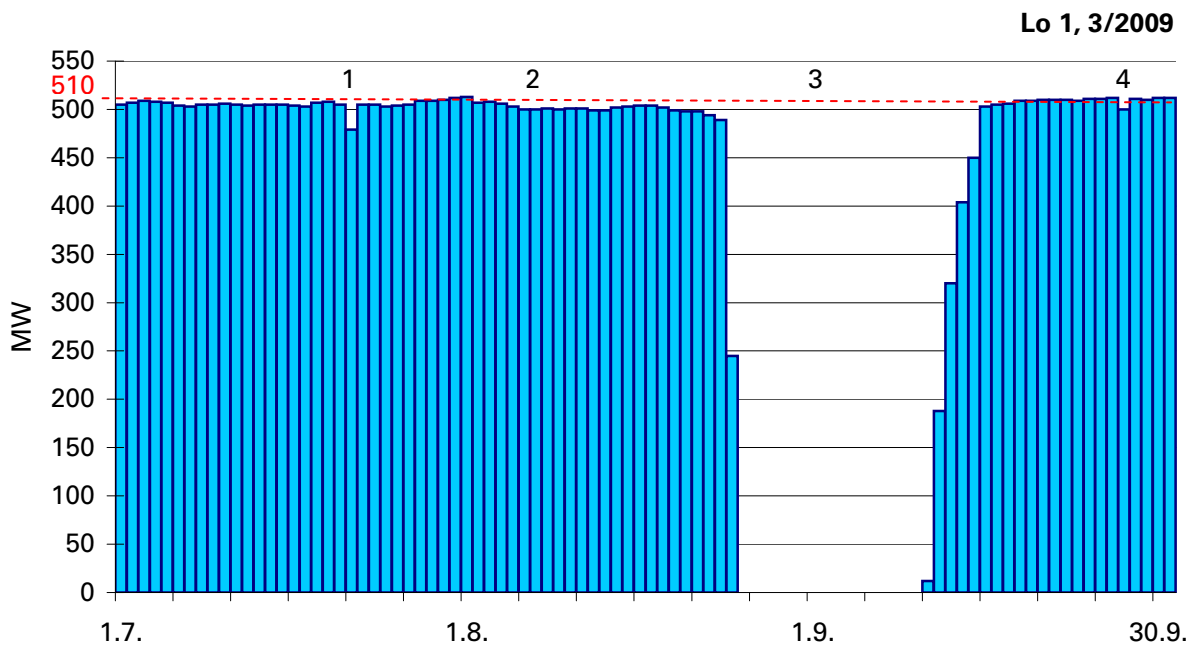
Loviisa 2:n vuosihuolto

Loviisa 2:lla oli lyhyt polttoaineenvaihtoseisokki. Seisokki alkoi 12.9.2009, ja se päättyi puoli vuorokautta suunniteltua aikaisemmin 30.9.2009. Loviisa 2:lla oli käyttöjakson aikana havaittu polttoainevuoto, minkä vuoksi kaikki reaktorissa ollut polttoaine tarkastettiin. Alasajossa primääripiirin painetta ja lämpötilaa laskettiin mahdollisimman tasaisesti, jotta vuodosta primäärijäähdytteeseen vapautuva aktiivisuuden määrä olisi ollut mahdollisimman pieni. Nämä toimenpiteet sekä vuotavan nipun etsintä vaihtolatauksen yhteydessä sujuivat

suunnitellusti. Vuoto paikannettiin kaksi vuotta reaktorissa olleeseen polttoainenippuun, joka korvattiin ehjällä.

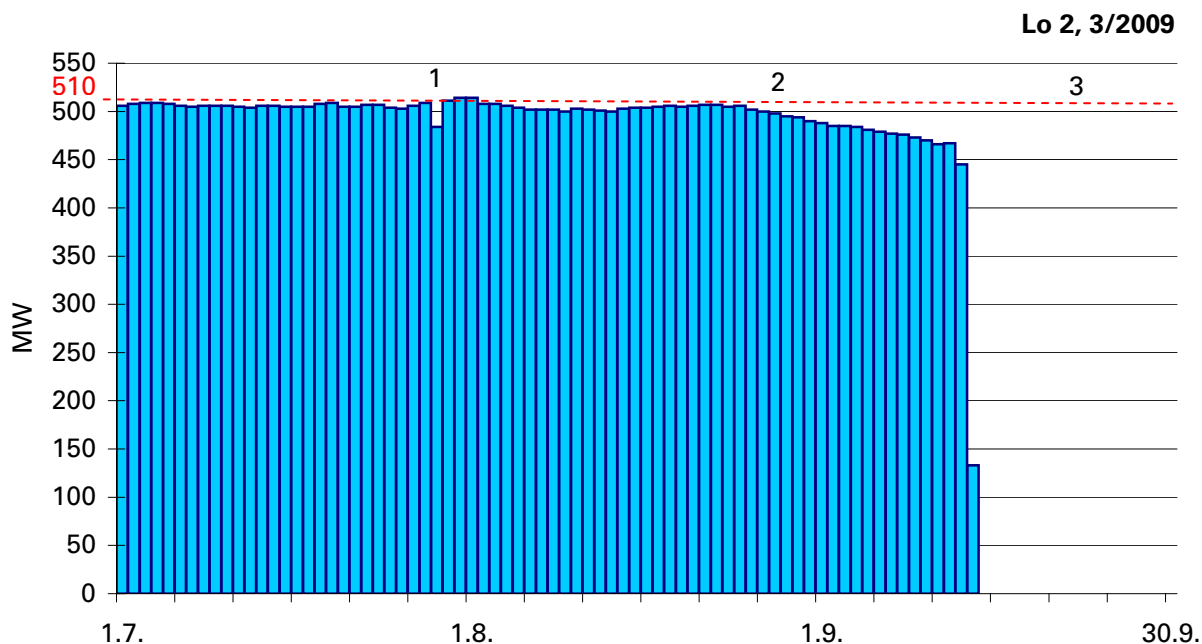
Suurin muutostyö oli Loviisan laitoksen automaation uusimisprojektin (LARA-projekti) ensimmäisen vaiheen asennukset sekä reaktorin säätösauvojen ohjausautomaation käyttöönotto. Samat muutokset tehtiin Loviisa 1:lle vuoden 2008 vuosi-
huollossa. Muita muutostöitä olivat välitankojen vaihdot seitsemään säätösauvaan, yhden höyry-

mäisen vaiheen asennukset sekä reaktorin säätösauvojen ohjausautomaation käyttöönotto. Samat muutokset tehtiin Loviisa 1:lle vuoden 2008 vuosi-
huollossa. Muita muutostöitä olivat välitankojen vaihdot seitsemään säätösauvaan, yhden höyry-



1. Tuorehöyrylinjojen varoventtiilien vuosikoestus.
2. Ydinpolttoainetta oli käytetty niin pitkään, että reaktorin teho alkoi vähitellen laskea.
3. Vuosihuolto (kuvaus erikseen tässä luvussa).
4. Pääkiertopumpun moottorin jäähdytysvesilinjan vuotavan liitoksen korjaus.

Kuva 1. Loviisa 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2009.



1. Tuorehöyrylinjojen varoventtiilien vuosikoestus.
2. Ydinpolttoainetta oli käytetty niin pitkään, että reaktorin teho alkoi vähitellen laskea.
3. Vuosihuolto (kuvaus erikseen tässä luvussa).

Kuva 2. Loviisa 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2009.

timen ulospuhalluslinjan putkistomuutos ja höyrystintilan lattian osittainen uudelleenpinnoitus. Myös Loviisa 2:lla asennettiin hätälisävesisäiliön imuputkeen pyörreilmion syntymisen estävät levyt sekä tarkastettiin matalapaineisen hätäjäähdytysjärjestelmän painesäiliöiden sulkupallot.

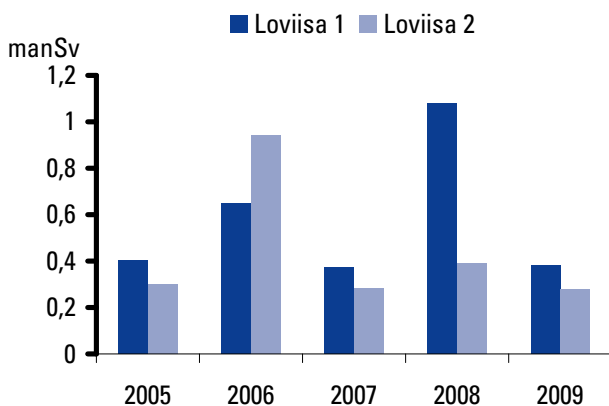
Laitoksen ylösajon aikana havaittiin yhden pääkiertopumpun tiivistevesilinjan liitoksessa pieni vuoto. Lisäksi laitoksen sähkönsyötöstä onnettomuustilanteissa huolehtivan dieselgeneraattorin testauksen yhteydessä todettiin dieselmoottorissa vika. Pääkiertopumpun tiivistelinjan vuoto ja dieselmoottorin vika korjattiin ennen laitoksen ylösajon jatkamista.

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 olivat pieniä, eivätkä ne ylittäneet säännöstössä asetettuja rajoja. Työntekijöiden yhteenlaskettu (kollektiivinen) säteilyannos oli Loviisa 1:llä 0,38 manSv ja Loviisa 2:lla 0,28 manSv vuoden 2009 seisokissa. Suurin henkilökohtainen säteilyannos oli Loviisa 1:llä 6,5 mSv ja Loviisa 2:lla 7,0 mSv. Koko vuosihuoltojen suurin säteilyannos oli 8,5 mSv.

Vuosihuoltojen pituus ja säteilysuojellisesti merkittävät työt vaikuttavat henkilöiden yhteenlasketun annoksen määrään. Loviisan vuoden 2009 vuosihuollot olivat ajallisesti lyhyet ja tehtyjen töiden määrä vähäinen, joten säteilyannokset olivat



Kuva 3. Loviisan laitosyksiköiden vuosihuolloissa kertyneet työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset.

tästä syystä käyttöhistorian matalimpia. Valvontaluueella työskentelevän henkilöstön säteilysuojelutietämystä on lisätty järjestämällä kattavampaa perehdytyskoulutusta. Myös säteilysuojellisesti merkittävien töiden valvontaa ja suunnittelua on kehitetty.

Epäselyydet dieselgeneraattoreiden polttoainemäärissä

Loviisa 2:lla havaittiin 1.7.2009 dieselgeneraattorin koestuksen yhteydessä, että polttoainesäiliössä ei ollut vaadittavaa määrää polttoainetta. Polttoaineen määrä oli laskenut alle vaatimusten jo edellisen koestuksen yhteydessä. Kyseinen dieselgeneraattori varmistaa sähkönsyötön vakavien reaktorionnettomuuksien hallinnan sähköjärjestelmään (ns. SAM-järjestelmä). Polttoaineen määrä tarkastettiin myös Loviisa 1:llä vastaavasta säiliöstä, ja myös sen polttoainemäärä oli liian alhainen.

Tapahtuman selvityksen yhteydessä koestusohjeen ja turvallisuusteknisten käyttöohjeiden (TTKE) vaatimusten todettiin olevan ristiriidassa keskenään. TTKE vaatii, että säiliössä on käytettävissä polttoainetta määrä, joka vastaa vähintään puolta säiliön tilavuudesta (1500 litraa). Koestusohjeessa säiliön puoliväli oli merkitty rajaksi, jonka alituttua polttoainetta on tilattava lisää. Myös säiliön pinnankorkeuden hälytysraja oli asetettu TTKE-rajan alle. Näin ollen polttoainesäiliön pinnankorkeus oli ollut TTKE:n vastaisessa tilassa aika ajoin SAM-järjestelmän käyttöönotosta eli 1990-luvun alusta lähtien.

Tapahtuman turvallisuusmerkitys on vähäinen, koska kyseisten dieselgeneraattoreiden todellinen pitkäaikainen käyttötarve on hyvin epätodennäköistä. Yhdelle dieselille 1500 litraa polttoainetta riittää kuormituksesta riippuen n. 11-21 tunniksi. Tapahtuman yhteydessä todetulla polttoainemäärällä dieselgeneraattorin ajoaika olisi alentunut vain muutamalla tunnilla. Tapahtuman turvallisuusmerkitystä alentaa se, että mahdollisessa tarvetilanteessa polttoainetta olisi ehditty joko lisäämään kontilla muiden dieselien säiliöistä tai yhdistämään Loviisan 1:n ja Loviisa 2:n SAM-järjestelmän säiliöt keskenään.

Välittömänä korjaavana toimenpiteenä molempien dieselgeneraattoreiden polttoainesäiliöt täytettiin ja niiden pinnankorkeuden mittaus tarkistettiin. Toimintarajat ja hälytysrajat testattiin ja

tarvittavat muutokset tehtiin määräaikaistarkastuksen yhteydessä.

Jatkossa polttoaineen mittauksia muutetaan siten, että vajauksen sijasta ne osoittavat säiliössä olevan polttoaineen määrää. Koestusohje muutetaan siten, että tilaus- ja TTKE -raja näkyvät selkeästi ja tilausraja on riittävästi TTKE-rajan yläpuolella. Lisäksi varmistettiin, ettei vastaavaa tilannetta esiinny muiden dieselgeneraattoreiden osalta.

Höyrytimen varahätäsyöttövesilinjan säätöventtiilin virheellinen sähköttömyys Loviisa 2:lla

Loviisa 1:n vuosihuollossa 25.8.2009 varahätäsyöttövesijärjestelmä poistettiin käytöstä sen suunniteltua huoltoa ja muutostöitä varten. Töiden yhteydessä tehtiin virheellinen sähköerotus, kun moottorisulkuventtiilin sijasta erotettiin käynnissä olleen Loviisa 2:n höyrytimen varahätäsyöttövesilinjan säätöventtiili. Virheellinen erotus huomattiin töiden valmistuttua, kun järjestelmää otettiin takaisin käyttöön 3.9.2009. Töiden vuoksi erotetut sähköt kytkettiin takaisin ja Loviisa 2:n venttiili palautettiin käyttökuntoiseksi.

Töiden aikana Loviisa 1:n moottorisulkuventtiili oli suljettu, mutta ei sähköisesti erotettu. Töiden luonteen vuoksi tästä ei aiheutunut merkittävää henkilö-, prosessi- tai sähköturvallisuusriskiä.

Loviisa 2:n säätöventtiili oli suljettu ja sähköisesti erotettu, minkä johdosta se ei olisi auennut tarvetilanteessa. Säätöventtiiliä tarvitaan varahätäsyöttöveden pumppaamiseen höyrytymiin jälkilämmön poiston varmistamiseksi tilanteessa, jossa normaali syöttövesijärjestelmä ja hätäsyöttövesijärjestelmä eivät ole käytettävissä. Vastaavanlaisia syöttölinjoja on neljä ja analyysien mukaan vähintään kahden neljästä syöttölinjasta on toimittava, jotta reaktoria voidaan jäähdyttää riittävästi. Virheellisen erotuksen johdosta oli käytössä kolme toimivaa syöttölinjaa.

Työhön liittyvien Loviisa 1:n ja Loviisa 2:n venttiilien sähkönsyöttöjen lähtöyksiköt sekä varokkeet sijaitsevat allekkain samassa alajakokeskuksessa. Sähköinen erotus ja erotusmerkinnät oli tehty kyseisessä alajakokeskuksessa vahingossa väärän venttiilin lähtöyksikkökytkimeen ja varokkeisiin. Muualla, mm. työtilausjärjestelmässä ja valvomomerkinnöissä, merkinnät ja toimenpiteet oli kohdistettu oikein.

Vastaavanlaisen tapahtuman toistumisen estämiseksi tapahtuma ja sen opetukset käytiin läpi Loviisan laitoksilla kyseisiä töitä tekevien sähköasentajien kanssa.

Tapahtumalla ei ollut merkitystä ydin- tai säteilyturvallisuuden kannalta ja se luokiteltiin INES -asteikolla luokkaan 0.

Hätäsyöttövesipumpun sähkönsyötön lähtöyksikön tulipalo Loviisa 2:lla

Loviisa 2:n vuosihuollon aikana henkilökunta havaitsi 13.9.2009, että turvallisuusjärjestelmien laitteille sähköä syöttävästä 400 V:n sähkökeskuksesta tulee savua. Savun lähteeksi paikallistettiin hätäsyöttövesipumpun sähkönsyötön lähtöyksikkö. Havainnon jälkeen koko keskus tehtiin jännitteettömäksi, ja palokunta sammutti palon.

Hätäsyöttövesipumpulta, jonka sähkönsyötön lähtöyksikkö paloi, oli kytketty sähköt pois vuosihuollossa tehtävien töiden vuoksi jo ennen lähtöyksikön palamista. Lähtöyksikölle tulee varsinaisen pumpun käyttösähkön lisäksi apusähkösyöttö (220 VDC), jolla ohjataan lähtöyksikön laitteita. Vuonna 2006, kun pääkytkimen tyyppi vaihtui, lähtöyksikköä oli muutettu niin, että pääkytkimen kääntäminen 0-asentoon katkaisi vain pääsähkön, mutta jätti apusähkön päälle. Laitoksen vuosihuollon aikana pumppu sai automaatiolta käynnistyskäskyn. Pumpulle sähköt kytkävä kontaktori ohjautui normaalisti kiinni, koska auki oleva pääkytkin ei muutostyön jälkeen enää katkaissut lähtöyksikön apusähköä. Tieto kontaktorin kiinniolosta olisi lojettanut kiinniohjauskomennon, mutta auki oleva pääkytkin esti tiedon välittymisen automaatiolle. Kontaktorin ohjauskela ei ole mitoitettu olemaan jatkuvasti virrallisena, joten se ylikuumeni ja alkoi savuta.

Palon syy oli kytkentä, joka mahdollisti kontaktorin ohjauskelaa ylikuormittavan ohjauksen. Välittömänä toimenpiteenä Fortum muuttaa erotustöiden ohjeita niin, että lähtöyksiköiden apusähkönsyötöt katkaistaan aina kun lähtöyksikön pääpiirikin katkaistaan. Lähtöyksiköiden kytkentöjä muutettiin niin, että vikamahdollisuus poistuu.

Tapahtuman turvallisuusmerkitys oli pieni, koska reaktori oli sammutettu laitoksen vuosihuollon takia. Mikäli hätäsyöttövesijärjestelmää olisi kuitenkin tarvittu reaktorin jäähdyttämiseen, olisivat rinnakkaiset osajärjestelmät olleet vielä käytettävissä.

Turbiinin voiteluöljysäiliöiden sprinklerijärjestelmän toimintakunnottomuus Loviisa 2:lla

Loviisa 2:lla todettiin turbiinin voiteluöljysäiliön sprinklauksen hälytysten koetuksessa, että sprinklerin aluelaukaisuventtiili ei laukea automaattisesti eikä pakkolaukaisun jälkeen virity uudelleen. Vian johdosta voiteluöljysäiliön kohdesammutus ei olisi tarvetilanteessa todennäköisesti toiminut. Kyseinen aluelaukaisuventtiili avattiin ja samalla tarkastettiin laukaisuverkoston kuristin, jolloin todettiin, että kuristimen halkaisija oli 6 mm, vaikka sen olisi pitänyt olla 3 mm.

Kaikki Loviisa 2:n turbiinin voiteluöljysäiliöiden sprinklauksen aluelaukaisuventtiilit tarkastettiin ja liian suuria kuristimia löytyi yhteensä kolme kappaletta. Kuristimet vaihdettiin ja järjestelmät koestettiin onnistuneesti. Vastaavat Loviisa 1:n venttiilit tarkastettiin ja koestettiin välittömästi Loviisa 2:n venttiilien korjausten ja koestusten jälkeen. Yhdessä venttiilissä oli liian iso kuristin, joka vaihdettiin pienempään.

Aluelaukaisuventtiilit uusittiin vuonna 2005 moilemmilla laitosyksiköillä. Suunnitteluaineistossa oli määritetty kuristimien kooksi 3 mm. Järjestelmään liittyvät painelaitteet tarkastettiin laitoksella ennen uusien laitteiden käyttöönottoa Loviisan voimalaitoksen ohjeiden mukaisesti. Muita osia, kuten kuristimia, ei tarkastettu laitoksella, vaan ohjeiden mukaisesti todettiin, että laitteiden toimittaja oli tarkastanut ne omien laadunvarmistusmenettelyjensä mukaisesti.

Turbiinin voiteluöljysäiliön sprinklauksen hälytykset ja toiminta koestetaan kaksi kertaa vuodessa: vuosihuollossa ja käytön aikana. Loviisa 1:llä oli havaittu aiemmin aluelaukaisuventtiilien vaihtamisen jälkeen tilanne, jolloin turbiinin voiteluöljysäiliön sprinklauksen hälytysten koetuksessa yksi sprinklerin aluelaukaisuventtiili ei ollut toiminut. Tällöin kyseinen venttiili avattiin ja tiivistepaketti vaihdettiin. Korjauksen jälkeisessä koetuksessa venttiili toimi oikein. Vian epäiltiin johtuneen venttiilin vähäisestä käytöstä, mikä olisi aiheuttanut osien kiinnijuuttumisen. Tätä tapausta lukuun ottamatta venttiilit ovat toimineet oikein väärän kokoisista kuristimista huolimatta.

Korjaavina toimenpiteinä Fortum arvioi ohjeidensa riittävyttä muutostöiden osalta. Lisäksi turbiinisprinklauksen laukeamisesta aiheutuvien hälytysten koestusväli lyhennetään puoleen nykyisestä.

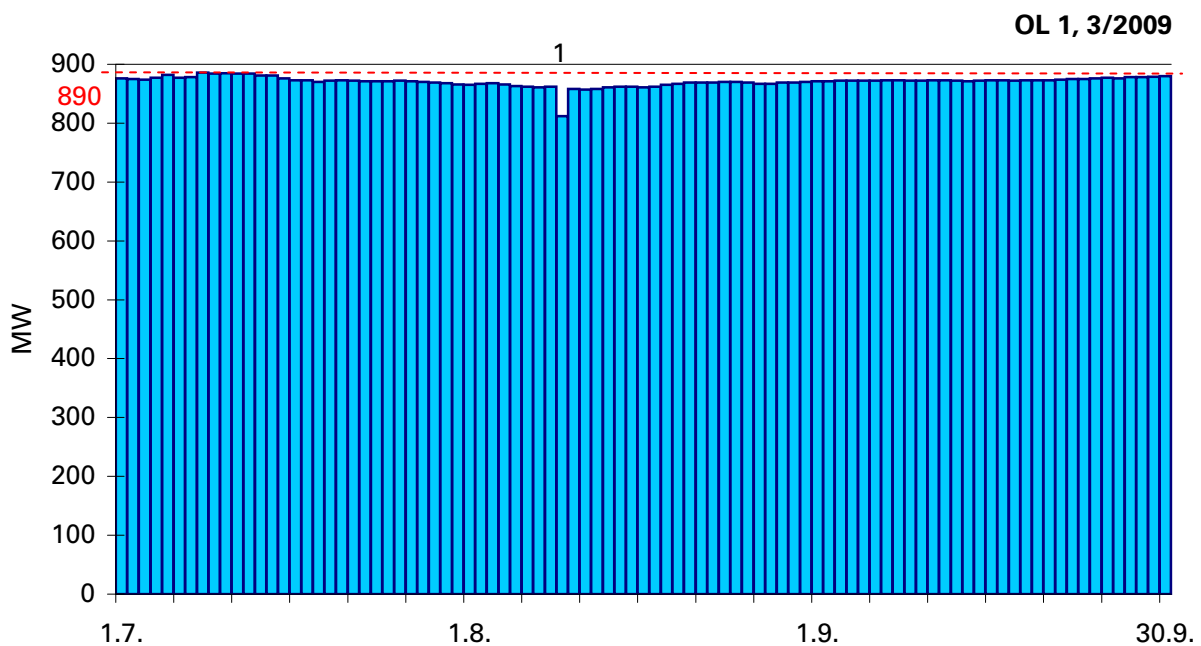
Tapahtuman turvallisuusmerkitys on pieni johtuen toisiaan varmentavista sammutusjärjestelmistä ja -menetelmistä. Voiteluöljysäiliöiden sammutukseen voidaan käyttää kohdesuojauksen lisäksi kahta kiinteästi asennettua vesitykkiä ja turbiinialissa olevaa palopostikalustoa. Turbiinihallin päätason alapuolella on kiinteä yleissprinklausjärjestelmä, joka on suunniteltu sammuttamaan öljysäiliöistä alemmille tasoille vuotava, palava öljy. Yleissprinklauksen toiminta on riippumaton turbiinin voiteluöljysäiliön sprinklauksesta.

2.2 Olkiluoto 1 ja 2

2.2.1 Käyttö ja käyttötahtumat

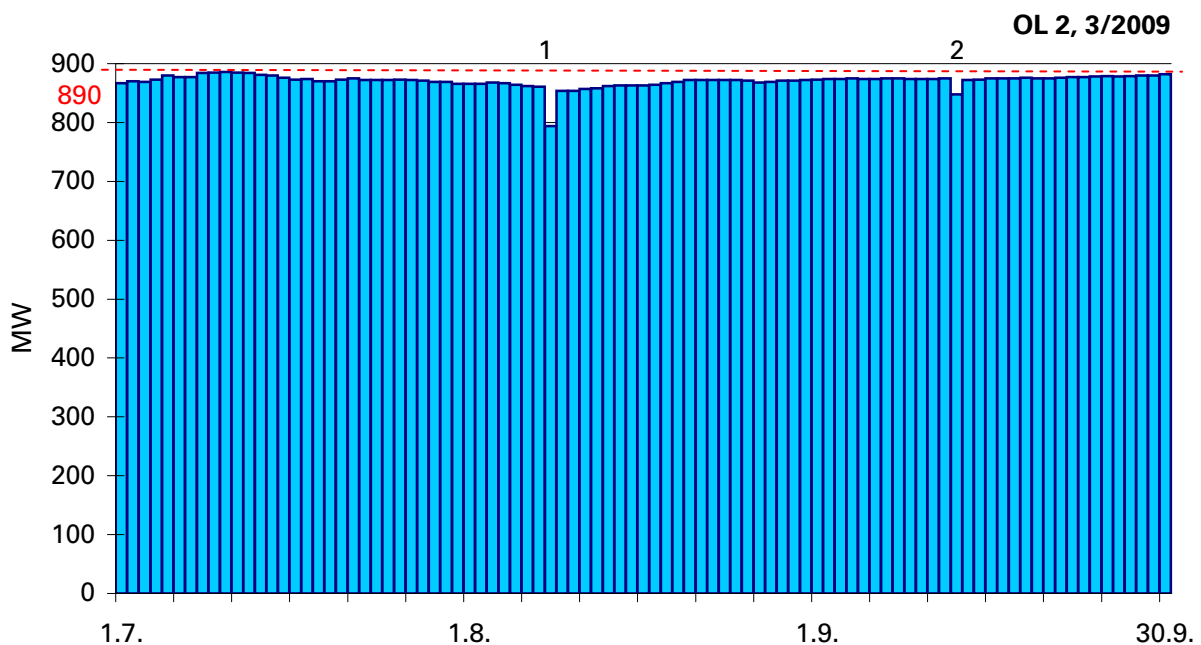
Olkiluodon molemmat laitosyksiköt olivat tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen ajan. Sekä Olkiluoto 1:n että Olkiluoto 2:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 97,9 %. Energiakäyttökerroin kuvaa tuotetun sähköenergian suh-

detta 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.



1. Tehonalennusta vaatinut määräaikaiskoe.

Kuva 4. Olkiluoto 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2009.



1. Tehonalennusta vaatinut määräaikaiskoe.

2. Korkeapaineturbiinin säätöventtiilin ohjausventtiilin vaihto.

Kuva 5. Olkiluoto 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho heinä–syyskuussa 2009.

Toimilaittevat merivesijärjestelmien simpukkakaappareissa

Olkiluoto 1:n, Olkiluoto 2:n ja Olkiluodon laitosten käytetyn polttoaineen varaston merivesijärjestelmissä on suodattimia, joita kutsutaan simpukkakaappareiksi. Niiden avulla poistetaan meriveden mukana laitoksille kulkeutuvat simpukat, jotta ne eivät tuki laitteita kuten lämmönvaihtimia.

Simpukkakaapparissa on kaksi toimilaitetta, jotka huolehtivat simpukkakaapparin ja huuhteluventtiilin toiminnasta (auki-kiinni). TVO vaihtoi yhden vikaantuneen toimilaitteen uuteen toukokuussa tehdyssä vuosihuollossa. Laittepaikalta poistettu toimilaitte avattiin syyskuussa ja sen planeettavaihteistossa havaittiin toiminnan estävää kulumista. Tämän seurauksena TVO päätti tarkastaa lisää toimilaitteita Olkiluoto 1:llä meneillään olleiden ennakkohuoltojen yhteydessä. Kaksi Olkiluoto 1:n toimilaitetta oli ollut käytössä vain vuoden, joten niiden arvioitiin olevan kunnossa. Muut kymmenen Olkiluoto 1:llä ja käytetyn polttoaineen varastossa käytössä ollutta toimilaitetta tarkastettiin syys-lokakuun aikana. Yhden toimilaitteen planeettavaihteistossa havaittiin vika, joka oli kuitenkin erityyppinen kuin ensimmäisessä, eikä se vaikuttanut laitteen toimintaan. Olkiluoto 2:n toimilaitteet tarkastetaan ja vaihdetaan uusiin kevään 2010 ennakkohuolloissa. Siihen asti niiden toimintaa valvotaan tehostetusti.

Toimilaitteilla ei ollut turvallisuuden kannalta merkitystä, koska viasta huolimatta simpukkakaapparin läpi pääsi edelleen merivettä turvallisuuden kannalta tärkeiden laitteiden jäähdyttämiseen.

2.3 Olkiluoto 3

Vuoden 2009 kolmannella neljänneksellä STUK jatkoi Olkiluoto 3:n järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden yksityiskohtaisten suunnitelmien tarkastamista sekä komponenttien valmistuksen ja laitoksen rakennus- ja asennustöiden valvontaa. STUKin rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastukset kohdistuivat työmaan turvallisuuskulttuurin kehittämiseen ja sen arvioimiseen, TVO:n suorittamaan asennustoiminnan valvontaan, käyttöönoton menettelyihin ja käyttöhenkilöstön koulutukseen.

Olkiluoto 3:n suojarakennuksen seinien valut etenivät kesällä 2009 tasolle, joka mahdollisti suojarakennuksen sisälle tulevan reaktorihallinostu-

rin (ns. polarnosturi) asentamisen. Tämän jälkeen suojarakennuksen teräsvuorauksen ylin kupoliosia nostettiin paikoilleen. Kolmannella vuosineljänneksellä ei tehty suojarakennuksen seinien betonivaluja – rakennuksen sisä rakenteiden betonityöt ovat pääosin valmiit ja tilojen viimeistelytyöt ovat käynnissä. Apu-, sivumerivesipumppaamo-, diesel- ja jäterakennusten rakennustöitä jatkettiin.

STUK valvoi suojarakennuksen teräsvuorauksen kupoliosan hitsauksia tehostetusti, koska teräsvuorauksen edellisen hitsausten yhteydessä oli havaittu hitsien hiomista paikoitellen liian ohueksi, minkä johdosta niitä jouduttiin korjaamaan. Koska TVO, laitostoimittaja ja valmistaja eivät havainneet ohentumia, edellytti STUK TVO:lta selvitystä hitsaustöiden laadunvalvonnasta. TVO toimitti vaaditut selvitykset STUKille, joka arvioi ja hyväksyi korjaavat toimenpiteet ennen kupoliosan hitsausten aloittamista.

Suojarakennuksen sisällä aloitettiin ensimmäiset turvallisuuden kannalta merkittävien (turvallisuusluokka 2) putkistojen asennukset ja onnettomuustilanteissa tarvittavan hätäjäähdytysvesisäiliön teräsverhouksen hitsaustyöt.

Primääripiiriin kuuluvien päälaitteiden valmistus ja loppukokeet jatkuivat Ranskassa. Päälaitteista reaktoripaineastia on toimitettu jo aiemmin Olkiluotoon. Höyrystimille tehtiin painekokeet, jotka onnistuivat suunnitellusti. Yhdestä höyrystimestä katkaistiin putkiyhte väärästä kohtaa, kun yhteeseen painekokeen ajaksi asennettu väliaikainen laippa haluttiin poistaa. Yhteen sisällä ollut lämpökilpi jouduttiin vaihtamaan uuteen ja painekoe näiltä osin uusimaan.

Laitoksen pääkiertopumput on valmistettu ja niiden toiminnalliset testit aloitettiin tehtaalla. Testeissä pumppujen toimintaa koetetaan primääripiiriä mallintavalla koelaitteistolla. Testien perusteella valmistaja totesi, että pumpun sisällä oleva tiivistätkä ei toiminut suunnitellusti. Pumppujen testausta jatkettiin tiivistykseen tehtyjen muutosten jälkeen.

STUK jatkoi laitoksen yksityiskohtaisen suunnittelun tarkastusta prosessi-, sähkö- ja automaatiojärjestelmien sekä laitteiden ja rakenteiden rakennesuunnitelmien osalta. Laitoksen automaation kokonaisarkkitehtuurin sekä automaatiojärjestelmien vikasietoisuuden ja automaatiojärjestelmien välisten erotteluperiaatteiden toteutumiseen liittyvät suunnitelmat olivat koko vuosineljänneksen

ajan laitostoimittajalla päivitettävänä STUKin aiemmin esittämien vaatimusten johdosta. Samaan aikaan STUK jatkoi automaatioon liittyvien asioiden käsittelyä Ranskan, Iso-Britannian ja USA:n viranomaisten kanssa. Laitoksen muiden järjestelmien osalta järjestelmäsuunnitelmia on täydennetty vika-analyysien ja säteilysuojeluun liittyvien asioiden osalta sekä rakentamisen aikana tehtyjen suunnittelumuutosten osalta.

STUK on jatkanut laitokselle tulevien ns. paloa hidastavien sähkö- ja automaatiokaapeleiden paloturvallisuuden tutkimista. Sähkökaapeleiden tutkimustulokset valmistuivat ja osoittivat kaapeleiden palokäyttäytymisen ennakoidun mukaiseksi – käytetty kaapelityyppi ehkäisee kaapelipalojen syttymistä ja niiden leviämistä. Tutkimus jatkuu vielä automaatiokaapeleiden ominaisuuksien tutkimisella.

Rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman mukaiset STUKin tarkastukset kohdistuivat työmaan turvallisuuskulttuurin kehittämiseen ja sen arvioimiseen, TVO:n suorittamaan asennustoiminnan valvontaan, käyttöönoton menettelyihin ja Olkiluoto 3:n käyttöhenkilöstön koulutukseen. Työmaan turvallisuuskulttuurin kehittämistä ja arvioimista koskevan tarkastuksen tavoitteena oli todentaa elokuussa 2008 tehdyn tarkastuksen tulosten johdosta käynnistettyjen toimenpiteiden tilanne ja niiden vaikuttavuus. Tarkastuksen perusteella todettiin, että TVO on käynnistänyt toimenpiteitä työmaan turvallisuuskulttuurin kehittämiseksi ja arvioimiseksi. TVO on mm. toteuttanut turvallisuuskulttuurikyselyn ja perustanut turvallisuuskulttuuriryhmän seuraamaan ja kehittämään turvallisuuskulttuuriasioita ja palkannut henkilön, joka liikkuu työmaalla keskustelemassa ja havainnoimassa työmaan turvallisuuskulttuuria. TVO on myös määritellyt työmaan turvallisuusperiaatteet. Tarkastuksen perusteella STUK edellytti, että TVO mm.

- kehittää edelleen toimintaa, jolla työmaan turvallisuuskulttuuria arvioidaan ja kehitetään järjestelmällisesti
- saattaa loppuun tiedottamiseen ja kouluttamiseen liittyvät keskeneräiset toimenpiteet siten, että kaikki työmaalla toimivat henkilöt tuntevat siellä noudatettavat turvallisuusperiaatteet ja tietävät odotukset sekä vaihtoehdot reitit puutteiden ja ongelmien esiintuomiselle

- varmistaa, että työmaalla toimiville lähiesimiehille on kerrottu hyvälle lähiesimiestoiminnalle asetetut odotukset
- luo menettelyt, joilla varmistutaan turvallisuusluokiteltujen kohteiden parissa työskentelevien laitostoimittajan ja sen alihankkijoiden uusien valvojien ja tarkastajien riittävästä perehdytyksestä
- jatkaa työmaan arvioimista kommunikoinnin varmistamisen osalta
- huomioi teräsrakenteiden (kuten suojarakenteiden teräsverhous) hitsausprosessin valvonnasta saadut rakentamisen aikaiset kokemukset ja opetukset sekä sovelletut hyvät käytännöt myös mekaanisten komponenttien (esim. putkistot) asennusvalvonnassa.

Asennustoiminnan valvonnan seurantatarkastuksessa STUK totesi, että jotkin edellisellä vuosineljänneksellä tehdyn tarkastuksen vaatimuksista olivat edelleen ajankohtaisia. STUK edellytti, että TVO

- varmistaa laitteiden asennussuunnitelmiin vaikuttavien aineistojen ja vaatimusten huomioimisen ohjeistossa
- kuvaa asennussuunnitelmien sisällön ja rakenteen sekä selvittää, miten laitostoimittaja on ohjeistanut alihankkijansa asennussuunnitelmien laadinnan
- kuvaa Olkiluoto 3:n projektiohjeistuksessa käytännössä olemassa olevat menettelyt laitevalmistuksen ja asennuksen avointen asioiden seuraamiseksi ja asennusvalvonnan kohdentamiseksi
- varmistaa, että hitsausta suorittavien urakoitsijoiden tuotantokokeisiin liittyvät vaatimukset on hyväksytty ja menettelyt ovat asennusvalvojien tiedossa
- arvioi oman valvontatoimintansa kattavuuden ja valvontaresurssien riittävyyden asentamisesta saatujen kokemusten perusteella ja kuvaa valvontatoimet projektiohjeistuksessa.

Käyttöönoton menettelyitä koskeva STUKin tarkastus osoitti, että TVO:n valmistautuminen on riittävällä tasolla, jos huomioidaan laitoksen rakentamisen valmiusaste ja käyttöönottovaiheen siirtyminen. Tarkastuksessa esitettiin vaatimuksia, jotka koskivat käyttöönottoon liittyvien

toimenpiteiden ohjeistamista sekä asennuksen ja käyttöönoton välisen rajapinnan hallitsemista. Käyttöhenkilöstön koulutukseen kohdentuneen tarkastuksen tuloksena STUK esitti vaatimuk-

sen, että voimayhtiön on laadittava Olkiluoto 3:n tulevien ohjaajien lisensointisuunnitelma, laitos-simulaattorikoulutuksen suunnitelma sekä simulaattorikoulutuksen koeohjelma.

3 Ydinjätehuolto

3.1 Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitos

Maanalaisen tutkimustilan rakentamisen valvonta

Posiva jatkoi Olkiluodossa vuonna 2004 aloitettua maanalaisen tutkimustilan (Onkalo) rakentamista. Suunnitelmien mukaan Onkalo tulee toimimaan osana myöhemmin rakennettavaa loppusijoituslaitosta, joten tutkimustila rakennetaan ja sen rakentamista valvotaan ydinlaitosta koskevien vaatimusten mukaisesti.

Onkalon rakentaminen on jaettu viiteen louhintavaiheeseen, joista vuoden 2009 kolmannella neljänneksellä louhittiin neljättä vaihetta. STUK valvoi louhittavan kallion etukäteiskartoituksia ja -tutkimuksia, poraus-räjäytystekniikalla tehtävää ajotunnelin louhintaa, pystykuilujen nousuporasta, kallion tiivistämistä sementti-injektoinnilla sekä kallion lujittamista. STUK hyväksyi Posivan tekemät muutokset toimintajärjestelmäänsä. Muutokset käsittelivät organisaatiomuutosten hallintaa.

Tarkastukset työmaalla

STUK teki työmaalle tarkastuksia noin kaksi kertaa kuukaudessa. Tarkastuksilla kiinnitettiin erityisesti huomiota STUKin hyväksymien suunnitelmien käyttöön Onkalon toteutuksessa. Tarkastuksilla valvottiin yleisesti rakentamisen toteutuksen laatua, rakentamisen etenemistä ja tutkimuksia. STUKin ja Posivan välillä pidettiin noin kerran kuukaudessa työmaan seurantakokoukset, joissa käsitellään Onkalon rakentamista ja valvontaan.

STUK valvoi Onkalon rakentamisen etenemistä vuoden kolmannella neljänneksellä seuraavasti:

- Tunnelin louhinta alkoi tunnelin pituussuunnassa noin 3700 metrin kohdalta ja eteni noin

3870 metriin (370 metrin syvyydelle). Onkalon ajotunnelin louhinnassa ei lävistetty merkittäviä vettä johtavia rakenteita. Poistoilmakuilua ympäröivää kalliota injektoitiin syvyysvälillä 290–437 metriä. Loppusijoitus on suunniteltu toteutettavaksi syvyydelle 420 metriä ja Onkalon tekniset tilat syvyydelle 437 metriä.

- Louhinnan häiriövyöhykkeen tutkimiseen tarkoitettun tilan louhintaa käsiteltiin säännöllisesti työmaan seurantakokouksissa. Posiva sai valmiiksi kahden tutkimuksia varten toteutettavan kuprikan eli louhintaperän louhinnan. Tutkimuskuprikassa 3 on suoritettu louhintamenetelmien kehitystyötä, joilla pyritään selvittämään louhintamenetelmien vaikutusta ympäröivään kallioon muodostuvaan vauriovyöhykkeeseen. Kuprikassa tullaan tekemään myös kalliomekaniikkaan liittyviä tutkimuksia.
- STUK teki yhden rakentamisen aloitusvalmiuden tarkastuksen ruiskubetonointiluvan antamiseksi. Tarkastuksella varmistettiin kalliopinnojen kartoitustietojen riittävyys tunnelissa välillä 3515–3685 metriä. Kallion lujittamiseksi tunneli ruiskubetonointiin välillä 2800–2900 metriä ja 3400–3685 metriä.
- Työmaakäynneillä valvottiin kallion lujittamiseksi tehtyä tunnelin systemaattista kalliopulvitusta, mikä eteni 3837 metriin saakka. Myös Onkalon lämpö-, vesi- ja ilmastointi- sekä sähköjärjestelmien asennustyöt jatkuivat suunnitelman mukaisesti.

Onkalon rakentamisen tarkastusohjelmalla valvotaan Posivan rakentamisorganisaatiota ja sen toimintatapoja. STUK teki kaksi tarkastusohjelman mukaista tarkastusta, jotka kohdistuivat Onkalon alueella suoritettaviin kairauksiin sekä Posivan työmaavalvontaan. Kairausten osalta STUK totesi puutteita ennustemallien laadinnassa käytettävissä

sä ohjeissa sekä käytettävien lähtötietojen luotettavuuden arvioinnissa. Posivan työmaan tarkastus- ja valvontamenettelyissä todettiin huomautettavaa STUKin hyväksymiskäytäntöjen huomioimisessa piirustuksissa. Lisäksi todettiin kehitystarpeita Posivan työmaavalvojien ohjeistuksessa.

Rakentamisen asiakirja-aineistojen tarkastukset

STUK tarkasti Onkalon alustavan turvallisuusselosteen päivityksen, jota edellytettiin toimitettavaksi johtuen merkittävistä muutoksista Onkalon tilasuunnitelmassa. Posivan toimittamassa aineistossa kuvattiin mm. Onkalon järjestelmien suunnitteluperusteet, toteutus sekä mahdollisten häiriöiden seuraukset. STUK hyväksyi aineistot mutta edellytti tarkennuksia standardien sekä pitkän käyttöiän asettamien vaatimusten huomioinnissa.

STUK tarkasti Posivan selvityksen Onkalon suunnitellusta toteutuslaajuudesta sekä suunnitelmaa kuvaavat pääpiirustukset. Posivan suunnitelma noudattaa loppusijoituslaitoksen periaatepäätöksen linjaa eikä STUKilla ollut huomautettavaa selvitykseen.

STUK hyväksyi TVO:n tarkastuslaitoksen jatkamaan Onkalon turvallisuudeltaan vähämerkityksellisempien mekaanisten järjestelmien valvontaa. STUK laajensi päätöksellään tarkastuslaitoksen tarkastusoikeuksia koskemaan sekä valmistajien sekä tarkastuksia tekevien testauslaitosten hyväksyntää. STUK hyväksyi myös TVOn tarkastusyksikön tarkastamaan sähkö- ja automaatiojärjestelmäjärjestelmiä.

STUK tarkasti Posivan kalliorakentamisen tyyppisuunnitelmien päivityksiä, jotka STUK oli hyväksynyt jo aikaisemmin koskien Onkalon neljättä toteutusvaihetta. Tyyppisuunnitelmissa kuvataan suunnitteluperusteet ja ratkaisuvaihtoehdot, joita Onkalon toteutuksessa käytetään. Suunnitelmien tarkastustyön yhteydessä kehitetään myös loppusijoitustilojen valvontamenettelyjä.

Lisäksi STUK tarkasti Posivan tiedoksi toimitamat suunnitelmat koskien Onkalon kalliosuunnittelua, lämpö-, vesi-, ilmastointi- ja sähköjärjestelmiä sekä Onkalon tutkimuksia.

Loppusijoituslaitoksen turvallisuusaineistojen tarkastukset

Työ- ja elinkeinoministeriö edellytti vuonna 2003, että Posivan tulee toimittaa loppusijoituslaitoksen nk. esirakentamislupa-aineisto viranomaisille jo vuonna 2009. Esirakentamislupa-aineistolla tarkoitetaan ydinenergiain mukaista rakentamislupahakemusta vastaavaa aineistoa. Siitä käy myös ilmi, miltä osin rakentamisluvan edellyttämä aineisto on vielä puutteellinen ja missä aikataulusa sitä täydennetään. STUK aloitti aineiston tarkastussuunnitelman laatimisen raportointijakson alussa.

Pääosa loppusijoituslaitoksen tutkimus- ja kehitysaineistosta käsitteli Olkiluodon paikkatutkimuksia. Muut aineistot käsittelivät loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuutta, turvallisuusanalyysijä sekä teknisiä vapautumisesteitä.

STUKin tarkastus vaakasuuntaisen loppusijoitusratkaisun (KBS-3H) turvallisuusanalyysistä valmistui syyskuun lopussa. STUK pyrki arvioimaan ottamaan huomioon tulevan rakentamislupahakemuksen vaatimukset, vaikka kyseinen arviointimateriaali ei ole osa Posivan rakentamislupahakemusta. STUKin mukaan materiaali on merkittävä edistysaskel ja kattaa turvallisuusperustelun vaatimusalueet. Vaakasuuntaisen ratkaisun teknisen toteutettavuuden ja sen turvallisuusanalyysin esityksen puutteet katsotaan suurelta osin mahdolliseksi korjata rakentamislupahakemuvaiheeseen mennessä. Pitkäaikaisturvallisuuden arvioinnin pohjana oleva yhden erillisen kapselin analyysi ei ole hakemuksen kannalta riittävä, varsinainen epävarmuusanalyysi puuttuu ja skenaarioanalyysissä ja sen esityksessä on kehitettävää. Lisäksi vaakasuuntaisen ratkaisun hyödyntäminen edellyttää ratkaisun sisällyttämisen tulevaan rakentamislupahakemukseen.

STUK aloitti tarkastukset Olkiluodon loppusijoituspaikan kuvauksista (Site Description 2008) ja kallion soveltuvuusarvioinnista (Rock Suitability Criteria). Paikkakuvaukset perustuvat tutkimustietoon, joka on ollut käytettävissä vuoden 2007 lopussa. Kallion soveltuvuusarvioinnin ohjaavat loppusijoitustilojen asemointia ja loppusijoitusreikien paikan valintaa.

STUK on Posivan aineistojen tarkastustyössä tunnistanut aiheita, joita on turvallisuuden varmistamiseksi tarpeen selvittää tai analysoida lisää, tai joiden turvallisuusmerkitystä ei tällä hetkellä täysin tunneta. STUKin turvallisuusksymykset liittyvät paikatutkimuksiin, teknisiin vapautumisesteisiin ja turvallisuusanalytiikkaan. Tarkastustyössä STUKin tukena oli kotimaisten asiantuntijoiden lisäksi asiantuntijoita Sveitsistä, Ruotsista, Iso-Britanniasta, Saksasta ja USA:sta.

Loppusijoituslaitoksen laajentamishankkeiden valvonta

Olkiluodossa on käynnissä asemakaavoitusprosessi, jonka tarkoituksena on luoda Olkiluotoon asemakaava loppusijoitustoiminnan mahdollistamiseksi. STUK antoi Eurajoen kunnanhallitukselle loppusijoitusalueen asemakaavaehdotuksesta lausunnon 2.9.2009. Lausunnossa STUK totesi, että STUKin aikaisemmin esittämät kommentit on otettu huomioon asemakaavaehdotuksessa.

3.2 Voimalaitosjätehuolto

Loviisan voimalaitoksen kiinteytyslaitos

Nestemäiset jätteet käsitellään loppusijoitusta varten betonoimalla kiinteytyslaitoksessa. Ennen kiinteytyslaitoksen käyttöönottoa on toteutettava ohjelman mukainen koekäyttö, jolla varmistetaan, että kiinteytyslaitoksen järjestelmät toimivat suunnitellusti. Kokeissa varmistetaan mm. automaation toiminta, prosessin mittalaitteiden välittämän informaation oikeellisuus ja riittävyys sekä jätepakkauksen radioaktiivisuuden määrittäminen.

STUK on aiemmin hyväksynyt haihdutusjätteellä tehdyn koekäytön tulokset ja hartsijätteiden kiinteytyksen koekäyttöohjelman. Koekäyttö hart-

sijätteellä aloitettiin toukokuussa 2009. Koekäyttöä ei saatu hyväksytyksi suoritettua, koska annostelusäiliön pinnankorkeusmittaus ei toiminut luotettavasti. Koekäyttö hartsijätteillä jatkuu, kun pinnankorkeusmittaus on saatu korjattua.

Fortumin tarkoituksena on hakea lupaa kiinteytyslaitoksen tuotannollisen käytön aloittamiselle koekäyttöohjelman tulosten hyväksymisen jälkeen, mutta ilmenneen ongelman vuoksi Fortum harkitsee luvan hakemista kiinteytyksen aloittamiselle pelkästään haihdutusjätteillä. Luvan myöntämisen edellytyksenä on asiakirjojen – mm. lopullisen turvallisuusselosteen – päivitys ja hyväksyntä.

Loviisan voimalaitoksen kiinteytetyn voimalaitosjätteen loppusijoituslaitos

Loviisan voimalaitoksen matala- ja keskiaktiivisten jätteiden loppusijoituslaitokseen on rakennettu loppusijoitustila kiinteytetylle jätteelle. Tätä loppusijoitustilan osaa ei ole vielä otettu käyttöön. Fortum hakee lupaa kiinteytetyn jätteen loppusijoitustilan käyttöönottoon asiakirjojen – mm. lopullisen turvallisuusselosteen – päivityksen jälkeen.

Voimalaitosjätteiden käsittelyn kehittäminen Loviisan voimalaitoksella

Loviisan voimalaitoksella kehitetään voimalaitosjätteiden huoltoa ottamalla käyttöön keskitetyt tilat huoltojätteiden käsittelyä, aktiivisuusmäärittäystä ja tilapäisvarastointia varten. Näihin tarkoituksiin muunnetaan entisiä valvomattoman alueen kone- ja sähkökorjaamotiloja, jotka puolestaan ovat siirtyneet uuteen rakennukseen. Tilojen rakennustyöt etenivät ja uudet jätehuoltotilat on tarkoitus ottaa käyttöön vuoden 2010 ensimmäisellä neljänneksellä.

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	890/860	Kiehausvesireaktori (BWR), Asea Atom
Olkiluoto 2	18.2.1980	1.7.1982	890/860	Kiehausvesireaktori (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

