

Ydinturvallisuus

Neljännenvuosiraportti 4/2010

Erja Kainulainen (toim.)

Ydinturvallisuus

Neljännesvuosiraportti 4/2010

Erja Kainulainen (toim.)

ISBN 978-952-478-604-1 (nid.) Edita Prima Oy, Helsinki 2011
ISBN 978-952-478-605-8 (pdf)
ISBN 978-952-478-606-5 (html)
ISSN 0781-1713

KAINULAINEN Erja (toim.). Ydinturvallisuus. Neljännesvuosiraportti 4/2010. STUK-B 127. Helsinki 2011. 13 s. + liitteet 2 s.

Avainsanat: painevesireaktori, kiehutusvesireaktori, ydinvoimalaitosten käyttökokemukset

Tiivistelmä

Raportissa kerrotaan Suomen ydinvoimalaitosten käytöstä ja turvallisuuteen vaikuttaneista tapahtumista voimalaitoksilla sekä kuvataan Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitoshankkeeseen sekä ydinjätehuoltoon kohdistuneita STUKin valvontatoimia vuoden 2010 viimeisellä neljänneksellä. Raportissa on selvitys Suomen ydinvoimalaitosten työntekijöiden säteilyaltistuksesta vuonna 2010.

Loviisa 1 oli tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen ja Loviisa 2:n vuosihuolto päättyi vuosineljänneksen alussa. Olkiluodon molemmat laitosesiköt olivat tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen. Vuonna 2010 kaikilla ydinvoimalaitosesiköillä työntekijöiden säteilyannokset alittivat selvästi niille asetetut rajat. Laitosesiköillä vuosineljänneksen aikana sattuneilla tapahtumilla ei ollut merkitystä ydin- eikä säteilyturvallisuuden kannalta.

Olkiluoto 3:n rakennustyömaalla suojarakennuksen esijännitystyöt saatiin valmiiksi. Primääripiirin päälaitteiden asentaminen jatkui pääkiertoputkien, paineistimen ja höyrystimien asentamisella. Primääripiirin putkistojen taivutetuissa osissa tarkastuksissa havaittujen näyttämien syyksi todettiin putken sisäpinnan rypytyminen taivutuksen aikana. Ilmiöllä ei ole haitallisia vaikutuksia putkien lujuuteen näyttämien poistamisen jälkeen. Olkiluoto 3:n varavoimadieselgeneraattoreiden tukijärjestelmien laitteiden suunnitteluasiakirjoissa on todettu vuoden 2010 aikana lukuisia puutteita, joista joitakin STUK pitää merkittävinä. STUK käynnisti tapahtumasta tutkimuksen ja nimitti tutkintaryhmän. STUK edellytti TVO:lta myös selvitystä varavoimadieselgeneraattoreiden vaatimusten mukaisuudesta.

Ydinjätehuollon valvonnassa tärkeimmät kohteet ovat käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen valmistelu sekä ydinvoimalaitoksilla syntyvien matala- ja keskiaktiivisten jätteiden huolto. Olkiluodon maanalaisen tutkimustilan, Onkalon, rakentaminen jatkui ja tunneli saavutti 4560 metrin pituuden ja eteni 433 metrin syvyydelle. STUK valvoi tutkimustilan rakentamista sekä ydinpolttoaineen loppusijoituksen valmistelua tarkastuksin sekä tekeillä turvallisuusarvioita 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
2.1.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2010	6
2.2 Olkiluoto 1 ja 2	8
2.2.1 Käyttö ja käyttötapaukset	8
2.2.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2010	8
2.3 Olkiluoto 3	10
3 YDINJÄTEHUOLTO	12
3.1 Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitos	12
3.2 Voimalaitosjätehuolto	13
LIITE 1 YLEISTIEDOT SUOMEN YDINVOIMALAITOKSISTA	14
LIITE 2 INES-ASTEIKKO	15

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

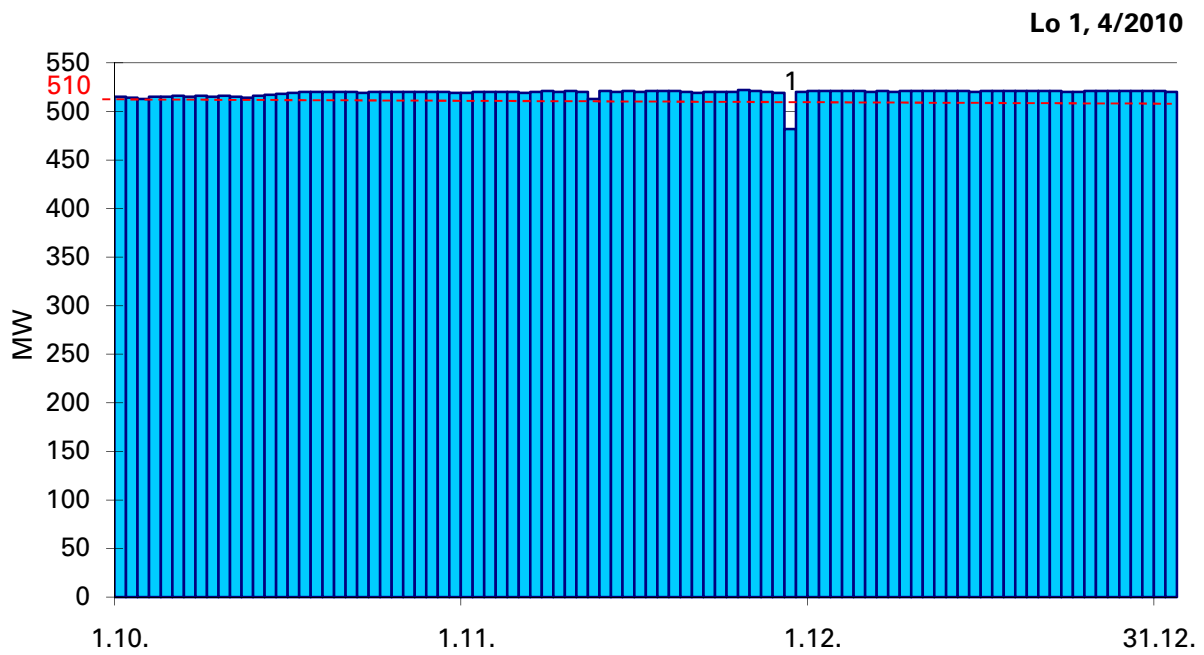
2.1.1 Käyttö ja käyttötahtumat

Loviisa 1 oli tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen. Loviisa 2:n vuosihuolto päättyi vuosineljänneksen alussa. Loviisa 1:n energiakäyttökerron vuosineljänneksellä oli 101,7 % ja Loviisa 2:n 86,4 %. Energiakäyttökerron kuvaa tuotetun sähköenergian suhdetta energiaan, joka olisi voitu tuottaa, jos laitosyksikkö olisi toiminut koko tarkasteluajan nimellisteholla. Tuotetun sähköenergian määrä riippuu myös turbiinille johdetun höyryn lauhduttamiseen käytetyn meriveden lämpötilasta. Mitä kylmempää merivesi on, sitä suurempi teho turbiinista saadaan. Tällöin energiakäyttökerron voi ylittää arvon 100 %. Laitosyksiköiden reaktoreiden suurin sallittu lämpöteho on määritelty laitosyksiköiden käyttöluvuissa. Sähköntuotantoa kuvaavat diagrammit ja tehonalennusten syyt esitetään kuvissa 1 ja 2.

2.1.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2010

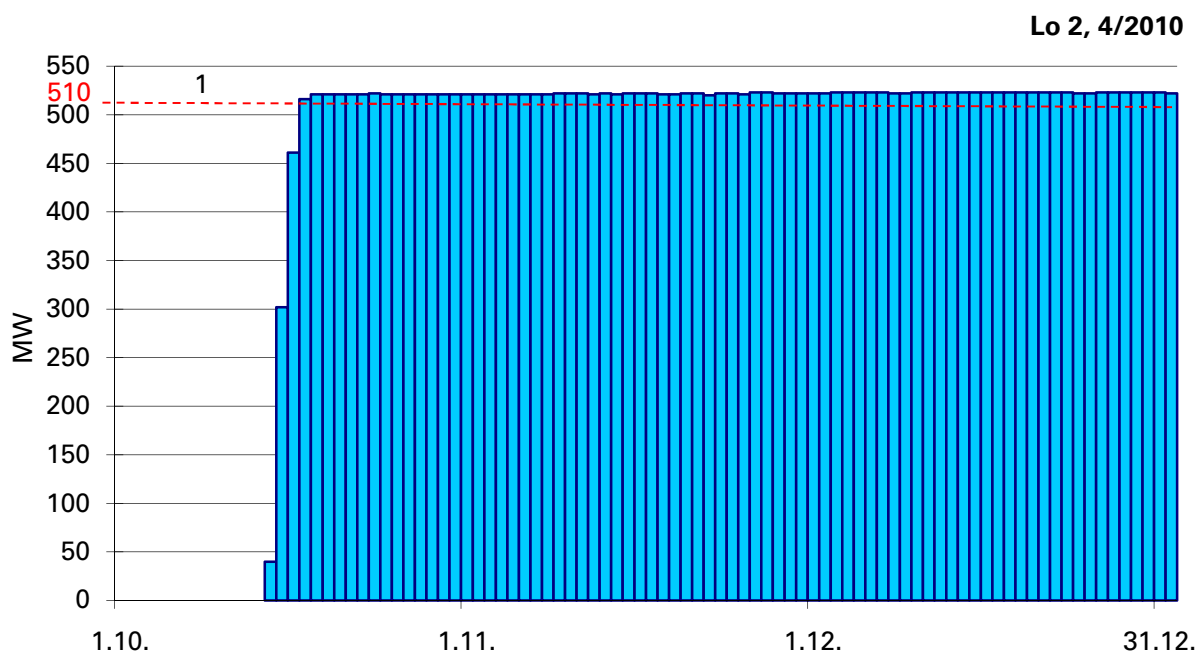
Työntekijöiden yhteenlaskettu (kollektiivinen) säteilyannos Loviisa 1:llä oli 0,67 manSv ja Loviisa 2:lla 0,90 manSv. STUKin YVL-ohjeen mukaan kollektiivisen säteilyannoksen raja-arvo yhdelle laitosyksikölle on kahden perättäisen vuoden keskiarvona 2,5 manSv yhden gigawatin nettosähkötehoa kohden. Se merkitsee Loviisan yhdelle laitosyksikölle kollektiivisen annoksen arvoa 1,22 manSv. Raja-arvo ei ylittynyt kummallakaan laitosyksiköllä.

Loviisan vuosihuoltoseisokkien kesto oli pitkä ja säteilysuojelullisesti merkittäviä töitä oli normaalia enemmän, minkä vuoksi työntekijöiden yhteenlaskettu säteilyannos oli edellistä vuotta suurempi, mutta useamman vuoden yhteenlasketun annoksen keskiarvoa pienempi. Pitkästä vuosihuollosta johtuen Loviisan ydinvoimalaitok-



1. Päämerivesipumpun akselitiivisteiden vuodon korjaus.

Kuva 1. Loviisa 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka-joukukuussa 2010.



1. Vuosihuolto 4.9.–14.10.2010.

Kuva 2. Loviisa 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka-joukukuussa 2010.

Taulukko 1. Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitoksilla työskennelleiden henkilöiden säteilyannosjakaumat vuonna 2010.

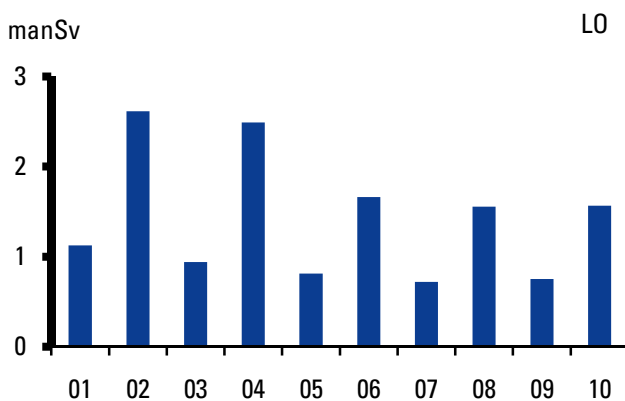
annosväli (mSv)	henkilöiden lukumäärä annosvälillä		
	Loviisa	Olkiluoto	yhdistelmä*
alle 0,1	812	1545	2263
0,1–0,49	188	753	908
0,5–0,99	125	242	355
1,00–1,99	131	154	262
2,00–2,99	68	62	116
3,00–3,99	55	24	74
4,00–4,99	37	6	44
5,00–5,99	26	4	34
6,00–6,99	16	3	29
7,00–7,99	10	4	22
8,00–8,99	5	3	11
9,00–9,99	1	1	3
10,00–10,99	6	0	6
11,00–11,99	3	0	4
12,00–14,99	16	0	17
15,00–20	2	0	3
yli 20	0	0	0

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

Lähde: STUKin annosrekisteri

sen työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset olivat OECD-maiden painevesireaktoreilla vuosina 2006–2009 työskennelleiden työntekijöiden keskimääräistä kollektiivista annostasoa suuremmat.

Suurin osa ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannoksista kertyi laitosyksiköiden vuosihuolto-oseisokeissa tehdyistä töistä. Suurin vuosihuoltojen yksittäisen henkilön säteilyannos Loviisa 1:llä oli 7,9 mSv ja Loviisa 2:lla 12,5 mSv. Vuosihuoltojen



Kuva 3. Loviisan ydinvoimalaitoksen työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset vuosina 2001–2010.

molempien laitosyksiköiden suurin henkilökohtainen säteilyannos oli 15,8 mSv.

2.2 Olkiluoto 1 ja 2

2.2.1 Käyttö ja käyttötahtumat

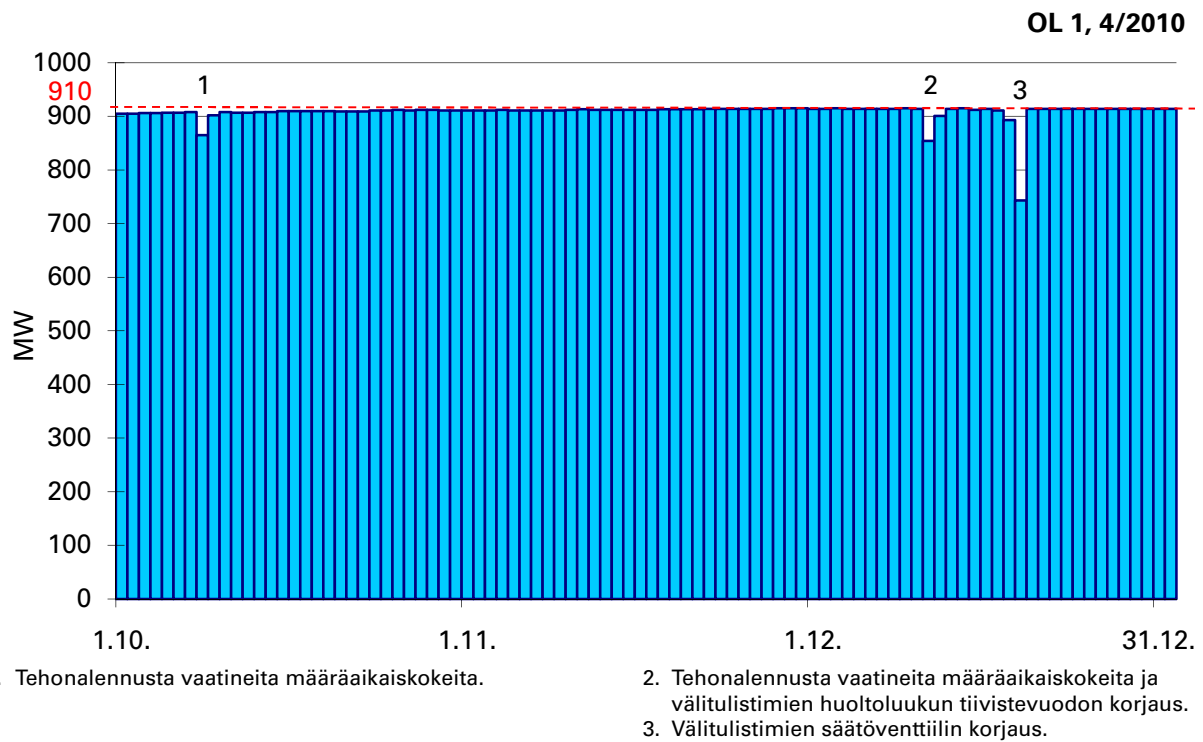
Olkiluoto 1:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 99,8 % ja Olkiluoto 2:n 100,9 %. Energiakäyttökerroin kuvaa tuotetun sähköenergian suhdetta energiaan, joka olisi voitu tuottaa, jos laitosyksikkö olisi toiminut koko tarkasteluajan nimellisteholla. Tuotetun sähköenergian määrä riippuu myös turbiinille johdetun höyryn lauhduttamiseen käytetyn meriveden lämpötilasta. Mitä kylmempää merivesi on, sitä suurempi teho turbiinista saadaan. Tällöin energiakäyttökerroin voi ylittää arvon 100 %. Laitosyksiköiden reaktoreiden suurin sallittu lämpöteho on määritelty laitosyksiköiden käyttöluvuissa. Laitosyksiköiden sähköntuotantoa vuosineljänneksellä kuvaavat diagrammit ja tehonalennusten syyt esitetään kuvissa 4 ja 5.

2.2.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2010

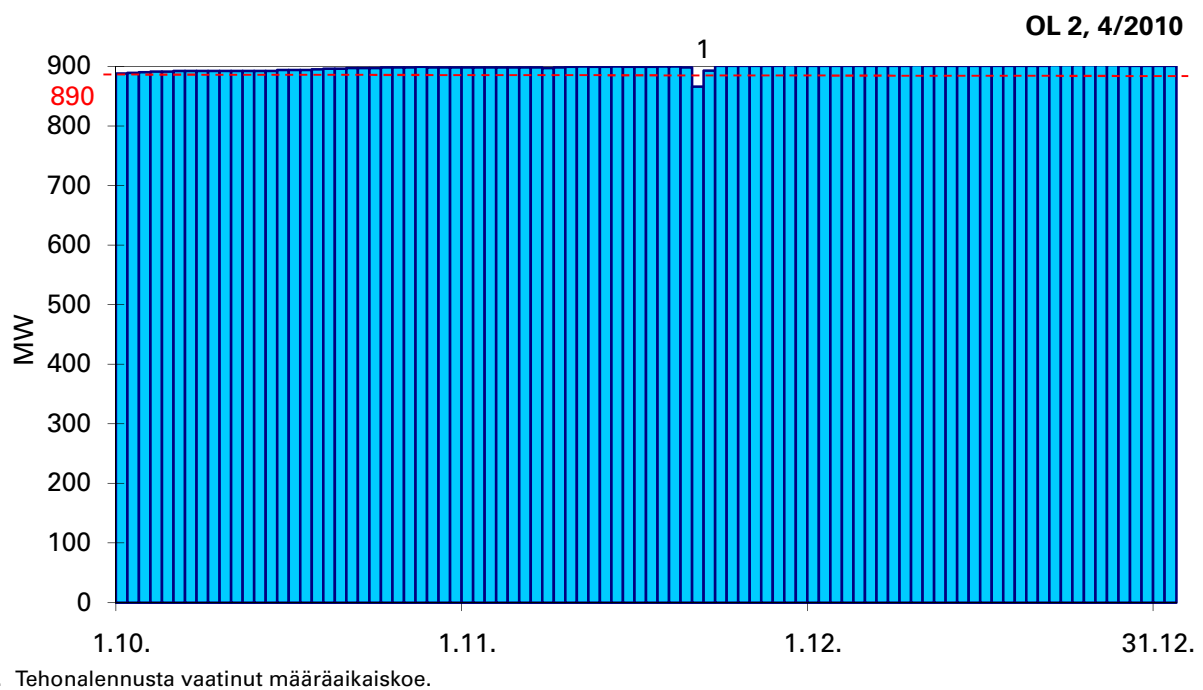
Työntekijöiden yhteenlaskettu (kollektiivinen) säteilyannos Olkiluoto 1:llä oli 0,71 manSv ja Olkiluoto 2:lla 0,19 manSv. STUKin YVL-ohjeen mukaan kollektiivisen säteilyannoksen raja-arvo yhdelle laitosyksikölle on kahden perättäisen vuoden keskiarvona 2,5 manSv yhden gigawatin nettosähkötehoa kohden. Se merkitsee Olkiluoto 1:lle annoksen arvoa 2,20 manSv ja Olkiluoto 2:lle 2,15 manSv. Raja-arvo ei ylittynyt kummallakaan laitosyksiköllä.

Olkiluodon voimalaitosyksiköiden työntekijöiden yhteenlaskettu säteilyannos oli laitoshistorian pienin, vaikka Olkiluoto 1:llä toteutettiin henkilö- ja työmäärältään mittava huoltoseisokki. Olkiluodon laitoksen työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset alittivat selvästi OECD-maiden kiehutusvesireaktoreilla vuosina 2006–2009 työskennelleiden työntekijöiden keskimääräisen kollektiivisen annostason.

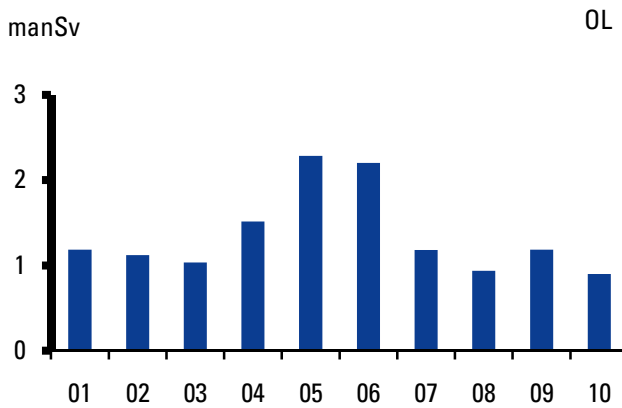
Suurin osa ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannoksista kertyy laitosten vuosihuoltoseisokeissa tehdyistä töistä. Olkiluoto 1:n töistä aiheutunut työntekijöiden yhteenlaskettu säteilyannos oli 0,64 manSv ja Olkiluoto 2:n töistä aiheutunut työntekijöiden annos 0,13 manSv. Molempien laitosyksiköiden turbiinilaitosten säteilytasot pieni-



Kuva 4. Olkiluoto 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka–joukukuussa 2010.



Kuva 5. Olkiluoto 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka–joukukuussa 2010.



Kuva 6. Olkiluodon ydinvoimalaitoksen työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset vuosina 2001–2010.

vät edelleen. Vuosina 2005 ja 2006 asennetut kivi- ja puuvälikäyttöiset kosteuden höyrystä tehokkaasti ja vähentävät radioaktiivisten aineiden kulkeutumista reaktorista turbiineille.

Vuosihuoltojen yksittäisen henkilön suurin säteilyannos Olkiluoto 1:llä oli 9,0 mSv ja Olkiluoto 2:lla 1,3 mSv. Vuosihuoltojen molempien laitosyksiköiden suurin henkilökohtainen säteilyannos oli 9,1 mSv. Suurimmat henkilökohtaiset säteilyannokset ovat olleet alle 10 mSv viimeisen neljän vuoden aikana.

2.3 Olkiluoto 3

Vuoden 2010 viimeisellä 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 kaksi rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman mukaista tarkastusta, jotka kohdennettiin todennäköisyyspohjaisten riskiarvioinnin menetelmien hyödyntämiseen Olkiluoto 3 -projektissa sekä TVO:n projektiorganisaation turvallisuustoimiston tehtäviin ja toimintaan.

Suojarakennuksen betonirakenteiden esijännitystyöt saatiin valmiiksi tarkastelujaksolla. STUK valvoi töiden etenemistä laitospaikalla eikä merkittäviä poikkeamia suunnitelmista havaittu. STUK jatkoi rakennuksiin liittyvien terästasojen suunnitteluaineistojen tarkastusta. Terästasot ovat osa rakennusteknisiä rakenteita, joista osaan kiinnitetään turvallisuuden kannalta tärkeitä lait-

teita ja putkistoja. STUK edellytti tarkastuksensa perusteella TVO:lta lisäselvitystä palo- ja onnettomuuskuormien huomioon ottamisesta rakenteiden suunnittelussa sekä suunnitteluaineistojen parantamista ennen tarkastuksensa aloittamista.

Reaktorilaitoksen rakennuksissa on käynnissä mekaanisten ja sähköteknisten laitteiden, putkistojen ja kaapelien asennukset. Primääripiirin päälaitteiden asentaminen jatkui pääkiertoputkien, paineistimen ja höyrystimien asentamisella. Vuoden lopussa vain yksi primääripiirin höyrystimistä oli asentamatta. STUK on valvonut pääkomponenttien ja putkistojen asennusta ja hitsaustöitä laitospaikalla. Hitsaus- ja asennustyöt ovat edenneet ilman ydinturvallisuutta vaarantavia poikkeamia.

Primääripiirin putkistojen taivutetuissa osissa tarkastuksessa havaittujen näyttämien perussyyn selvitys jatkui. Näyttämät olivat noin millimetrin syvyisiä ja ne poistettiin hiomalla putkien pintaa kevyesti. Syyksi paljastui taivutetun putken sisäpinnan rypytyminen taivutuksen aikana. Ilmiöllä ei ole haitallisia vaikutuksia putkien lujuuteen indikaatioiden poistamisen jälkeen. STUK edellytti, että putkille tehdään vielä aiempia tarkastuksia täydentävä ainetta rikkomaton testaus.

STUKin valvonnan yhteydessä marraskuun lopulla ilmeni, että Olkiluoto 3:n tiloihin tehdyissä sähkökaapelien asennuksissa ei ollut täysin noudatettu STUKin hyväksymiä kaapeloinnin erotteluperiaatteita. Poikkeamista ei ollut käynnistetty laadunvarmistus-järjestelmän mukaista poikkeamien raportointimenettelyä, jossa analysoidaan poikkeamien merkitys ja hyväksytetään niiden korjaaminen tai tuotteeseen mahdollisesti jäävät poikkeamat tarvittaessa myös STUKilla. STUK huomautti TVO:lle asiasta ja edellytti sen kuntoon saattamista.

STUK jatkoi laitoksen yksityiskohtaisen suunnittelun tarkastusta prosessi-, sähkö- ja automaatiojärjestelmien sekä laitteiden ja rakenteiden rakennesuunnitelmien osalta. Suunnitteluasiakirjojen toimitusmäärät STUKille pieneivät lukuun ottamatta automaatiojärjestelmiä, joiden osalta suunnitteluasiakirjojen tarkastus jatkuu vuoden 2011 aikana.

STUKin käsittelyyn toimitetuissa Olkiluoto 3:n varavoimadieselgeneraattoreiden tukijärjestelmien laitteiden suunnitteluasiakirjoissa on to-

dettu vuoden 2010 aikana lukuisia puutteita, joista osaa STUK pitää merkittävinä. Varavoimadieselgeneraattoreilla syötetään sähköä laitoksen turvallisuuden kannalta tärkeille laitteille, jos normaali sähkönsyöttö on estynyt. Suunnitteluasiakirjoissa havaittujen puutteiden johdosta TVO auditoi varavoimadieselgeneraattoreiden päätoimittajat. Auditoinneissa kävi ilmi, että laitostoimittaja ei ollut toimittanut päätoimittajille ajantasaisia suunnitteluspesifikaatioita, joiden pohjalta dieselgeneraattoreiden suunnittelu ja valmistus olisi tullut tehdä. Laitostoimittaja ei ollut välittänyt päätoimittajalle myöskään Olkiluoto 3 -projektissa noudatettavia laadunhallinnan periaatteita kuvaavia päivitettyjä asiakirjoja. STUK käynnisti tapahtumasta tutkinnan ja nimitti seitsemän hengen tutkintaryhmän. STUK edellytti TVO:lta myös selvitystä varavoimadieselgeneraat-

toreiden vaatimusten mukaisuudesta vuoden 2010 loppuun mennessä.

STUK kohdisti rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastukset todennäköisyyspohjaisen riskiarvioinnin (PRA) menetelmien hyödyntämiseen sekä projektin turvallisuustoimiston tehtäviin ja toimintaan. PRA:ta koskevassa tarkastuksessa ei esitetty vaatimuksia. Olkiluoto 3 -projektin turvallisuustoimiston tehtäviin ja toimintaan kohdentuneessa tarkastuksessa STUK edellytti, että TVO määrittelee sisäisessä projektiohjeistossaan kattavasti ja yksiselitteisesti, millä edellytyksillä Olkiluoto 3 -laitosyksikölle voidaan hakea käyttö lupa. STUK halusi varmistua siitä, että käyttölupahakemus toimitetaan STUKin käsittelyyn oikea-aikaisesti ja että hakemus täyttää sille esitetyt sisällölliset vaatimukset.

3 Ydinjätehuolto

3.1 Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitos

Maanalaisen tutkimustilan rakentamisen valvonta

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

Onkalon rakentaminen on jaettu viiteen louhintavaiheeseen, joista vuoden 2010 viimeisellä neljänneksellä louhittiin viidettä vaihetta. STUK valvoi louhittavan kallion etukäteiskartoituksia ja -tutkimuksia, poraus-räjäytystekniikalla tehtävää ajotunnelin louhintaa, pystykuilujen nousuporasta, 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 viimeisellä neljänneksellä seuraavasti:

- Tarkastelujaksolla Onkalon rakentaminen eteni hyväksytyllä tavalla. Ajotunnelia louhittiin pituussuunnassa 4420 metrin kohdalta alkaen 4560 metriin 433 metrin syvyydelle. Ajotunnelia ei tarvinnut tiivistää vesivuotojen tukkimiseksi. Tuloilmakuilu 1:n syventämistä 437 metrin syvyydelle valmisteltiin injektoimalla

kuilua ympäröivä kallio syvyydellä 286–437 metriä.

- STUK teki rakentamisen aloitusvalmiustarkastuksen Onkaloon syvyydelle 437 metriä suunnitelluille teknisille tiloille. STUK myönsi rakentamiselle aloitusluvan huomautuksin, jotka liittyivät puuttuneisiin kallioteknisiin suunnitelmiin. STUK edellytti myös selvitystä hyväksytyjen suunnitelmien merkittävien päivitysten syistä.
- STUK teki kaksi rakentamisen aloitusvalmiustarkastusta ennen louhittujen tunneliseinien ruiskubetonointiluvan antamista. Tarkastuksella varmistettiin kalliopintojen kartoitustietojen ja laserkeilausten riittävyys tunnelissa välillä 4325–4450 metriä ja tutkimustilassa ajotunnelin kohdalla 4366 metriä. Työmaakäynnillä valvottiin kallion lujittamiseksi tehtyä tunnelin systemaattista kalliopultitusta, mikä eteni 4538 metriin saakka.
- STUK kävi työmaakäynnin yhteydessä perehtymässä kolmen pilottireiän kairanäytteisiin, joiden avulla Posiva tutkii etukäteen louhittavaa kalliota. Pilottireiällä 15 ja sen kairanäytteellä Posiva tutki ajotunnelin kohdalla olevaa kalliota ja pilottireiällä 16 ja 17 keväällä 2011 louhittavien koe- eli demonstraatiotunneleiden kohdalla olevaa kalliota.
- Työmaan seurantakokouksissa käsiteltiin säännöllisesti Onkalon suunnittelun ja rakentamisen tilannetta sekä Onkalon tutkimustiloissa tehtäviä tutkimuksia, jotka liittyvät mm. kallion kestävyys- loppusijoitusreiän pinnalla. Lisäksi seurantakokouksissa esiteltiin Onkalon koe- eli demonstraatiotunneleissa tehtävää kallion soveltuvuusluokitusjärjestelmän kehitystyötä.
- STUKin valvomat Onkalon lämpö-, vesi- ja ilmastointi- sekä sähköjärjestelmien asennustyöt jatkuivat suunnitelman mukaisesti.

Onkalon rakentamisen tarkastusohjelmalla valvotaan Posivan rakentamisorganisaatiota ja sen toimintatapoja. Vuoden viimeisellä neljänneksellä tehtiin viisi ohjelmaan kuuluvaa tarkastusta. Projektin johtamista ja hallintaa koskevassa tarkastuksessa todettiin puutteita menettelytavassa, jolla Posiva varmistaa urakoitsijalle määritettyjen pätevyysvaatimusten täyttymisen. Yhdistetyssä louhintaa ja injektointia käsittelevässä tarkastuksessa puutteet kohdistuivat toimenpiteisiin ja suunnitelmiin, joita Posiva on tehnyt selvittääkseen injektointimassan kovettumisessa olleita ongelmia. Tutkimuksia ja monitorointia, suunnitellua ja vierasaineita koskevissa tarkastuksissa ei havaittu puutteita.

Rakentamisen asiakirja-aineistojen tarkastukset

STUK hyväksyi Onkalon turvallisuusluokitusasiakirjan päivityksen ilman huomautuksia sekä aloitti koetunneleita koskevien kallioteknisten toteutus- ja tyyppisuunnitelmien ja Onkalon rakentamisen tiedotussuunnitelman päivityksen tarkastamisen. Lisäksi STUK tarkasti Onkalon kallioteknisten suunnitelmien aineistoja sekä rakennusteknisiä arkkitehtisuunnitelmia.

Loppusijoituslaitoksen turvallisuusaineistojen tarkastukset

Kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM) edellytti vuonna 2003, että ydinjätehuoltovelvollisten joko erikseen, yhdessä tai Posivan välityksellä tulee toimittaa selvitys kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemuksen valmistelutilanteesta vuonna 2009. STUK antoi selvityksestä TEM:lle vuoden kolmannella neljänneksellä lausunnon ja vuoden viimeisellä neljänneksellä STUK jatkoi aineiston käsittelyä. Tavoitteena on tehdä alustavasta hakemusaineistosta vuoden 2011 alussa rakentamislupahakemuskäsittelyä vastaava STUKin turvallisuusarvio.

3.2 Voimalaitosjätehuolto

Voimalaitosjätteiden käsittelyn kehittäminen Loviisan voimalaitoksella

Loviisan voimalaitoksella on kehitetty voimalaitosjätteiden huoltoa ottamalla käyttöön keskitetyt tilat huoltojätteiden käsittelyä, aktiivisuusmäärittäystä ja tilapäisvarastointia varten. Tilat ovat val-

mistuneet Loviisa 1:n osalta, mutta projekti jatkuu vielä Loviisa 2:lla, jonka vapautuneisiin tiloihin tehdään mm. metalliromun käsittelytilat. Nämä tilat valmistuvat ja koko projekti päätetään vuoden 2011 alkupuolella. Uusien tilojen käyttöä tullaan valvomaan jätehuollon käytön tarkastusohjelman yhteydessä tehtävässä vuosittaisessa tarkastuksessa.

Loviisan loppusijoitustilan käyttäminen voimalaitosjätteen väliavarastointiin

Loviisan voimalaitoksen voimalaitosjätteen loppusijoitustilan laajennusta yhdellä uudella huoltojätetunnelilla ja suunnitelmissa olleella yhdystunnelilla on louhittu syyskuusta 2010 lähtien. Louhintatyöt ovat edenneet suunnitelmien mukaisesti. STUK on ollut mukana projektin valvonnassa sen alusta alkaen.

Fortum, Loviisan voimalaitos

Fortum teki joulukuussa 2010 käytetyn polttoaineen kunnonvalvontaohjelman mukaisen visuaalitarkastuksen allastutkimuslaitteistolla yhdelle ohjelmassa mukana olleista käytetyistä polttoainepiipusta. STUK oli mukana seuraamassa visuaalitarkastusta. Tällainen tarkastus suoritetaan keskimäärin 10 vuoden välein. Kyseistä nippua on säteilytetty Loviisa 2:n reaktorissa 1987-1990. Nippu oli tarkastettu kerran aiemmin kunnonvalvontaohjelman puitteissa vuonna 2006.

Olkiluodon käytetyn polttoaineen varaston laajennus

TVO on laajentamassa Olkiluodon käytetyn polttoaineen varastoa kolmella varastoaltaalla ja samassa yhteydessä varaston rakenteita muutetaan vastaamaan uusia turvallisuusvaatimuksia. Vuoden viimeisellä neljänneksellä TVO purki nykyisen varaston päätyseinän varaston laajentamista varten. TVO aloitti myös betonirakenteiden pohjan tasauksen ja pohjalaatan valun.

STUK tarkasti nykyisen varaston rakenteisiin tehtävien muutosten turvallisuusvaikutusta ja varaston käyttöehtojen täyttymistä käsitteleviä viranomaisaineistoja sekä hyväksyi varaston rakenteisiin liittyvät suunnitteluperusteet. Yksityiskohtainen rakenteiden suunnittelun ja toteutuksen valvonta on siirretty STUKin hyväksymälle tarkastuslaitokselle.

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	890/860	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

