



## **Vuosihuolto 2009**



*Vuosihuoltoa tarkkaillaan valvomosta.*

*Kannen kuva: Värinäanturin kiristäminen käynnissä.*

# Sisältö

## Vuosihuolto 2009



Yhteistyöllä ydinvoimaa	4
Edellinen käyttäjäksi	5
Jälleen hyvät tuotantotulokset	5
Olkiluoto 1	5
Olkiluoto 2	6
Esittelyssä vuosihuollon erillisprojekti	8
Vuosihuollot pulkassa	9
Laatua yhteistyöllä	10
Reaktoriyöt	10
Turpiinityöt	11
Sähkö- ja automaatiotyöt	11
Venttiili-, pumppu- ja painelaitetyöt	11
Kiinteistöpalvelu	12
Polttoainetyöt	13
Suojelu varmistaa turvallisuuden	14
Säteilynsuojelu	14
Työturvallisuus	15
Jätehuolto ja dekontaminointi	15
Palosuojelu	16
Kemia	16
Olkiluodon infrastruktuuri kehittyy	18
Uusi varastorakennus	18
Vuosihuoltorakennus	19
Vuosihuoltokokemusta jo kolmen vuosikymmenen ajalta	21
Vuosihuolto numeroin	22
Yritykset vuosihuollossa	23





*Suunnittelijat suorittamassa mittauksia merivesilaitoksella.*

## Yhteistyöllä ydinvoimaa

Olkiluodon vuosihuollot alkoivat perinteisen tavan mukaisesti toukokuun alussa. Uuden vuosihuoltorakennuksen valmistumista jännitettiin loppuun asti ja se saatiinkin käyttöön vasta kolme päivää ennen Olkiluoto 1:n (OL1) vuosihuollon alkamista. Valtakunnan verkosta irrotettiin sunnuntaina 3.5.2009. Seisokkityöt etenivät hyvin ja koko laitos oli hyvässä kunnossa, kun se tahdistettiin takaisin valtakunnan verkkoon kahdeksan vuorokauden 10 tunnin ja 40 minuutin mittaisen polttoaineenvaihtoseisokin jälkeen.

Uuden vuosihuoltorakennuksen myötä Olkiluodossa otettiin käyttöön kaksoismonitorointi. Kaksoismonitorointi tarkoittaa, että laitosyksiköiltä ulos tultaessa kuljetaan kahden eri henkilömonitorin läpi, ja näin varmistetaan, ettei radioaktiivista kontaminaatiota kulkeudu voimalaitoksen ulkopuolelle. Käyttöön on otettu myös laitosyksiköiden välinen yh-

dyskäytävä, joka helpottaa henkilö- ja laitteiden ja työkalujen siirtoa laitosyksiköiden välillä. Palautteet uudesta vuosihuoltorakennuksesta ovat olleet myönteisiä, mutta myös kehityskohteita on tuotu esiin. Hyvä näin, sillä yhteistyöllä saamme asiat sujumaan entistä paremmin.

Olkiluoto 2:n (OL2) vuosihuolto alkoi puolentoista vuorokauden kuluttua OL1:n kytkeytymisestä takaisin valtakunnanverkkoon. OL2:n vuosihuollossa merkittävimpiä töitä polttoaineenvaihdon lisäksi olivat muun muassa sammutetun reaktorin jäähdytysjärjestelmän venttiilin vaihto sekä kahden matalapaineurpiinin tarkastukset. Turpiinin tarkastuksissa ei havaittu mitään poikkeavaa. Polttoaineen siirtokoneessa ilmennyt häiriö aiheutti lopulta vuosihuoltoaikatauluun runsaan vuorokauden viivästymisen. Vuosihuollon pituudeksi tuli 16 vuorokautta 10 tuntia ja 57 mi-

nuuttia, ja OL2 on taas valmis häiriöttömään käyttöjakssoon viime käyttöjakson tapaan.

Vuosihuollot sujuivat ilman vakavia työtaturmia ja hallinnollisesti ilman merkittäviä poikkeamia, mikä on hieno asia ja uskoakseni osoitus jatkuvasta oppimisesta ja nollatoleranssijattelun hyödyllisyydestä.

Tämänkertaisten vuosihuoltojen kokonaiskustannus oli noin 13 miljoonaa euroa. TVO:n oman väen lisäksi vuosihuoltotöissä oli urakoitsijoiden työvoimaa enimillään noin 700 henkilöä, joista lähes 600 suomalaista.

Yksin emme voi saavuttaa hyviä käyttötuloksia vuodesta toiseen. Siihen tarvitaan teidän kaikkien vuosihuoltoja suunnittelevien ja vuosihuoltoihin osallistuvien panosta. Parhaat kiitokset teille kaikille ja tervetuloa jälleen ensi vuonna.

**Mikko Kosonen**  
Tuotantojohtaja

## Edellinen käyttöjakso

### Jälleen hyvät tuotantotulokset

Käyttöjaksolla 2008 – 2009 laitossyksiköiden OL1 ja OL2 käyttö oli tasaista ja pääosin häiriötöntä. Tuotantotulokset olivat jälleen keran erinomaisia. OL2:n generaattori oli koko käyttöjakson ajan, yhteensä 366 vuorokautta ja 6 tuntia, tahdistettuna valtakunnan verkkoon. Tuotantomenojen aiheuttaneita käyttöhäiriöitä oli laitossyksiköillä yhteensä 14, joiden vuoksi tuottamatta jäänyt energia vastasi noin 8,5 vuorokauden tuotantoa täydellä teholla.

OL1:n energiakäytettävyys käyttöjaksolla 2008 - 2009 oli 98,1 % ja OL2:n 99,3 %. Energiakäytettävyys on tuotettavissa olleen sähköenergian (brutto) suhde nimellisteholla (890 MW) vastaavana aikana tuotettavissa olleeseen energiaan.

### Oikiluoto 1

Laitossyksikkö tahdistettiin valtakunnan verkkoon vuosihuoltosokin R108 jälkeen 30.5.2008.

Laitossyksikön käyttö käyttöjaksolla 2008 - 2009 oli pääasiassa tasaista tehoajoa. Tuotantomenojen aiheuttaneita häiriöitä oli käyttöjakson aikana kaikkiaan yhdeksän ja niistä aiheutunut tuotantomeno vastasi noin 6,5 vuorokauden tuotantoa täydellä teholla.

Vuosihuollon jälkeisen tehon noston yhteydessä 30.5.2008 60 %:n reaktoriteholla generaattorin jännitesäätäjän virhetoiminta aiheutti generaattori- ja laitoskatkaisijan avautumisen ja edelleen reaktoripi-



*Reaktorin pääkiertopumpun taajuusmuuntajan toimintakoe.*

kasulun laukeamisen. Tuottamatta jäänyt energia oli häiriön johdosta noin 86 910 MWh.

Pikasulun jälkeisessä tehon nostossa 3.6.2008 laitossyksikön tehoa jouduttiin rajoittamaan 75 %:iin korkeapaineturpiinin säätöventtiilin vian johdosta. Venttiilin vika korjattiin kuumaseisokissa 7.6.2008. Tuottamatta jäänyt energia häiriön johdosta oli noin 42 695 MWh.

Kesäkuussa yhden pääkiertopumpun relekortin vikaantumisen aiheutti pumpun ohjautumisen minimikierronluvelle ja laitossyksikön tehon laskun lyhytaikaisesti 94 %:iin. Tehoa laskettiin seuraavana päivänä myös vähäksi aikaa 94 %:iin relekortin vaihdon takia. Tuottamatta jäänyt energia näistä häiriöistä oli noin 100 MWh.

Heinäkuussa vaihdettiin syöttövesijärjestelmän hätätyhjennysventtiilin paineenalennin 71 %:n reaktoriteholla. Tuottamatta jäänyt energia tämän häiriön johdosta oli noin 190 MWh.

Elokuussa tehoa laskettiin ly-

hytaikaisesti 93 %:iin yhden pääkiertopumpun ohjaututtua minimikierronluvelle ulkoisessa 400 kV:n verkossa tapahtuneen häiriön seurauksena. Tuottamatta jäänyt energia oli tuolloin noin 35 MWh.

Lokakuussa yksi syöttövesipumppu pysähtyi pumpun jäähdytyspuhaltimen pysähtymisen seurauksena. Reaktoritehoa laskettiin 93 %:iin ja tuottamatta jäänyt energia oli noin 160 MWh.

Joulukuussa päähöyryputken vesitankin vuotoa korjattiin kahteen kertaan (13. ja 20.12.2008) 50 %:n tehotasolla. Tuottamatta jäänyt energia oli yhteensä noin 4 460 MWh.

Kaikki muut tuotantomenojen johtivat tehonalennusta vaatineista määräaikaikokeista.

Laitossyksiköllä ei ollut tänä vuonna ollenkaan venytys- eli coast-down -ajoa. Alasajo laitossyksikön 30. vuosihuoltoon R109 aloitettiin 100 %:n reaktoriteholla 3.5.2009 ja valtakunnan verkosta laitossyksikkö irtosi klo 17.52.



## Olkiluoto 2

Vuosihuolto R208 toteutettiin polttoaineenvaihtoseisokkina ja se päättyi 12.5.2008, kun laitosyksikön päägeneraattori tahdistettiin valtakunnan verkkoon.

Laitosyksikön käyttö oli käyttöjaksolla 2008 – 2009 tasaista ja häiriötöntä tehoajoa. Käyttöjakson aikana oli kaikkiaan viisi tuotannonmenetystä aiheuttanutta häiriötä, joiden yhteenlaskettu tuotantomenetys vastasi noin kahden vuorokauden tuotantoa täydellä teholla.

Touko-kesäkuussa laitosyksikön tehoa rajoitettiin runsaan viikon ajaksi polttoaineen lämpötekniisten marginaalien sallimalle tehotasolle (70-80 %), koska pääkiertopump-

pujen huimamassageneraattorit katsoittiin käyttökunnottomiksi. Tuottamatta jäänyt energia oli yhteensä noin 37 060 MWh.

Kesäkuussa yksi pääkiertopumppu ohjautui minimikierrosluvulle, jolloin teho laski lyhyeksi ajaksi 93 %:iin. Tuottamatta jäänyt energia häiriöstä oli noin 720 MWh.

Elokuussa teho laski 93 %:iin pääkiertopumpun ohjaututtua minimikierrosluvulle ulkoisessa 400 kV:n verkossa tapahtuneen häiriön seurauksena. Tuottamatta jäänyt energia oli kuitenkin vain 50 MWh. Elokuussa tapahtui toinenkin pääkiertopumppuhäiriö, kun 26.8.2008 yksi pumppu pysähtyi pumpun taa-juusmuuttajan häiriön seurauksena.

Teho laski 91 %:iin ja tuottamatta jäänyt energia oli tuolloin noin 750 MWh.

Laitosyksikön teho laskettiin 67 %:iin 24.4.2009 noin 3,5 tunnin ajaksi välitulistimen lauhdesäiliön pinnansäätöventtiilin asennoittimen vaihdon johdosta. Tehonalennuksen johdosta tuottamatta jäänyt energia oli noin 550 MWh.

Kaikki muut tuotantomenetykset johtuivat tehonalennusta vaatineista määräaikauskokeista.

Coast-down -ajo alkoi 8.5.2009 pääkiertovirtauksen saavutettua maksimiarvonsa. Laitosyksikön alasajo vuosihuoltoseisokkiin R209 aloitettiin 97,7 %:n reaktoriteholla 13.5.2009 ja valtakunnan verkosta laitosyksikkö irtosi klo 17.57.



OL2:n laitoskatsaisijan uusintatyö meneillään.

## Tuotantolukemat

	OL1	OL2
Käyttöjakso	30.5.2008 – 3.5.2009	12.5.2008 – 13.5.2009
Bruttosähköenergia	7 082 GWh	7 771 GWh
Nettosähköenergia	6 833 GWh	7 503 GWh
Tuotantomennytykset		
- viasta	135 GWh 1,9 %	39 GWh 0,5 %
- voimatilanteesta	0 GWh 0,0 %	0 GWh 0,0 %
- meriveden lämpötilasta	43 GWh 0,6 %	52 GWh 0,7 %
Reaktori kriittisenä	8 071 h	8 809 h
Generaattori tahdistettuna	8 024 h	8 790 h
Energiäkäytettävyys	98,1 %	99,3 %

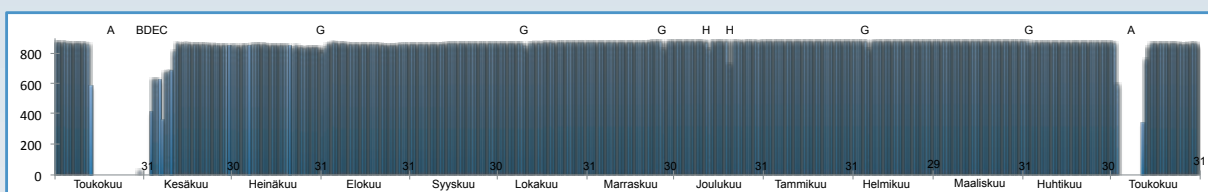


Riviliitinkotelon kytkentää.

## Laitosyksiköiden käyttö

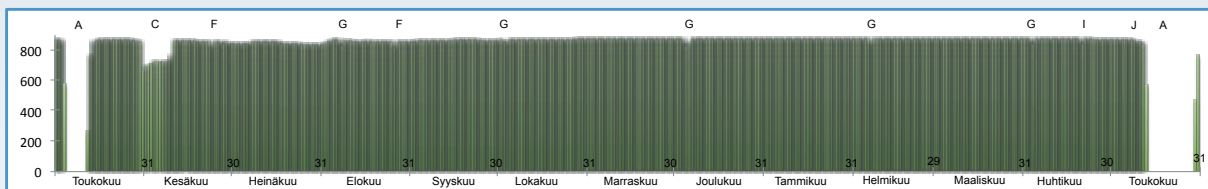
### OL1 käyttö 30.5.2008 – 3.5.2009

Teho (MW) netto



### OL2 käyttö 12.5.2008 – 13.5.2009

Teho (MW) netto



A=vuosihuolto, B=reaktoripikasulku generaattorin jännitesäätäjän virhetoiminnan seurauksena, C=tehorajoitus pääkiertopumppujen huimamassageneraattorien käyttökunnottomuuden johdosta, D=tehorajoitus turpiinin säätöventtiin vian johdosta, E=turpiinin säätöventtiin korjaus, F=pääkiertopumppuhäiriö, G=määräaikaiskoe, H=päähöyryputken vesitystankin vuodon korjaus, I=välitulistimen lauhdesäiliön pinnansäätöventtiin korjaus, J=Coast-down





*Orbit-hitsausta hallitaan erillisen ohjauspäätteen ja kameroiden avulla.*



*Erilaiset tarkastukset ovat tärkeä osa muutostöiden toteutusta.*

## Esittelyssä vuosihuollon erillisprojekti

Vuosihuolloissa RX09 tehtiin laitosten suojarakennusten sisällä kaksi merkittävää muutostyötä. OL1:n vuosihuollossa vaihdettiin päähöyrylinjojen sisempien eristysventtiilien huoltokiskotot. Kiskostojen avulla siirrellään raskaita venttiilien sisäosia. Vaihhtarve liittyi tulevisissa vuosihuolloissa tehtäviin kyseisten venttiilien vaihtoihin. Venttiilejä vaihdettaessa voidaan vanhat venttiilit siirtää kiskostoja pitkin kokonaisina pois laitepaikoiltaan, ja viedä uudet venttiilit paikalleen.

Kiskostojen vaihtotyö oli varsin haasteellinen toteuttaa lähinnä sijaintipaikkansa vuoksi. Sijaintipaikalla toimiminen edellytti tark-

kaa etukäteissuunnittelua purku- ja asennusjärjestyksen, sekä siirtoreitien suhteen. Myös koekuormitus oli vaativa toimenpide. Kiskostot ja nostoapuvälineet koekuormitettiin kauttaaltaan 4 200 kg:n kuormalla.

OL2:n vuosihuollossa vaihdettiin samat kiskostot kuin OL1:kin. Tämän lisäksi vaihdettiin sammutetun reaktorin jälkilämmönpoistojärjestelmän yhden linjan sisempi eristysventtiili. Venttiilin vaihto oli viimeinen osuus neljän vuoden projektista. Projektissa vaihdettiin yhteensä neljä venttiiliä.

Teknisesti projektista on tehnyt merkittävän se, että vaihtotyöt on suoritettu mekanisoitua ka-

pearailohitsausta käyttäen. Hitsausmenetelmässä kapea ja lähes pystysuora hitsausraillo täytetään yhdellä palolla palkokerrosta kohden. Hitsauksessa käytettiin tig-prosessia ja niin sanottua orbit-laitteistoa. Kyseinen hitsausmenetelmä vaatii asennustarkkuuksilta paljon, ja asennusolosuhteissa mitoitusten ja koneistusten toleranssien saaminen kymmenesosamillimetrien luokkaan on hyvin vaativaa. Mekanisoidulla hitsauksella saavutetaan tasa-laatuinen ja jäännösjännityksiltään edullinen lopputulos.

Vaihtoprojektit kokonaisuutena onnistuivat niin laadullisesti kuin aikataulullisesti erittäin hyvin.





Uuden vuosihuoltorakennuksen edustalla Mauri Hakola (vas.) ja Veli-Matti Inkinen.

## Vuosihuollot pulkassa

Vuosihuoltopäällikkö **Veli-Matti Inkinen** ja toimistopäällikkö **Mauri Hakola** ovat tyytyväisiä vuosihuoltoihin, jotka heidän mielestään menivät kummallakin laitosyksiköllä tänä vuonna hyvin. -Vakavia työtapaturmia ei sattunut ja muutenkin vältimme vahingot hienosti. Lisäksi turvallisuus- ja kehityshavaintoja tuli vuosihuoltojen aikana runsaasti, mikä on aina hyvä asia, kertoo Inkinen. - Kaikki havainnot käsitellään, ja ne otetaan huomioon, jatkaa Hakola.

### Uudet tilat vuosihuoltoja helpottamassa

Tämän kevään vuosihuolloissa uutta olivat täysin uusi materiaalivarasto, laajennetut sähkö- ja konekorjaamo sekä työkaluvarasto ja uusi vuosihuoltorakennus. Uudisrakennus toimi hyvin, ja siitä saatiin paljon positiivista palautetta. - Tämä oli hyvä vuosi ottaa käyttöön vuosihuoltorakennus, sillä vuosien 2010-2011 vuosihuollot ovat isoja. Tulevissa vuosihuolloissa urakoitsijoiden määrä ja samalla

myös vuosihuoltorakennuksen liikenne kasvaa. Tänä vuonna vuosihuoltorakennuksessa havaitut pienet puutteet ovat kätevästi korjattavissa seuraaviin vuosihuoltoihin, mieltii Inkinen. Parannusehdotukset liittyvät pääsääntöisesti tilojen käytettävyyteen ja tilaratkaisujen uudelleenjärjestämiseen. Muun muassa pesulalle kaivataan vielä lisää tilaa. Vuosihuoltorakennuksen ruokala toimii hyvin, mutta sen viihtyvyyttä pitäisi lisätä. Ensi vuodeksi selvitetään mahdollisuutta järjestää ruokailu myös valvotulle alueelle.

### Seisokkien arvosanaksi "hyvä"

Tänä vuonna OL1:llä oli vuorossa polttoaineenvaihtoseisokki ja OL2:lla huolto-seisokki. Sekä Inkisen että Hakolan mielestä seisokit sujuivat hyvin kummallakin laitoksella. - Antaisiin OL1:n seisokille arvosanaksi hyvän, sillä se toteutui suurin piirtein suunnitellusti ilman suurempia vaikeuksia, pohtii Hakola. OL1:n seisokissa tehtiin vain yksi ylimääräinen työ, joka vaikutti muutamalla tunnilla suun-

niteltuihin aikatauluihin. Lisäksi arvioitu säteilyannos ylittyi hieman, sillä urakoitsijoita oli seisokissa mukana arvioitua enemmän. - Säteilyn arvioitun kokonaisannoksen ylittyminen ei kuitenkaan ollut merkittävä ja pysyi pienenä, jatkaa Hakola.

OL2:n seisokki sujui OL1:n seisokin kaltaisesti suunnitellusti, vaikka pieniä poikkeamia esiintyi. Polttoaineen siirtokoneen teleskooppimaston jumittuminen aiheutti aikatauluun noin 39 tunnin viiveen. Osaltaan aikatauluun vaikuttivat myös pienet venttiiliviat. - Havaitut poikkeamat olivat siinä mielessä odotettavia, että kaikessa ihmisen tekemässä on parantamisen varaa. Esimerkiksi siirtokoneen korjaus sujui kuitenkin sekä hallinnollisesti että teknisesti erittäin hyvin, kertoo Inkinen.

Vuosihuoltoväelle 17.5. järjestetyt iltamat keräsivät mukavasti väkeä nauttimaan lohi-illallisesta ruokalan terassille. - Trubaduuri musiikki, maukas illallinen ja hyvä osanotto vahvistivat vuosihuoltoväen yhteishenkeä, kertoo Hakola.



Riviliitinkotelon asennusvalmistelua ensi vuoden vuosihuoltoon.

## Laatua yhteistyöllä

### Reaktoriyöt

OL1:n lyhyessä polttoaineenvaihtoseisokissa tehtiin normaalien reaktorihuoltotöihin kuuluvien töiden lisäksi syöttövesijakajien tarkastus irrottamatta jakajia. Yhdessä jakajassa havaittiin irto-osa, joka poistettiin.

Säätösauvatoimilaitteiden huoltoja ei tehty. Muutamia sähkömoottoreita jouduttiin irrottamaan neutronivuon mittausjärjestelmän (SIRM) töiden takia. Reaktoritan-kin alla tehtiin yleistarkastus jossa ei havaittu poikkeamia.

Pääkiertopumpun P5-moottorin ja juoksupyörän vaihto oli myös lyhyeen seisokkiin kuulumaton työ. Vaihto tehtiin, koska moottorin väri-  
rinät olivat nousseet hieman käyttöjakson aikana. Muille pääkiertopumpuille tehtiin eristysvastus-

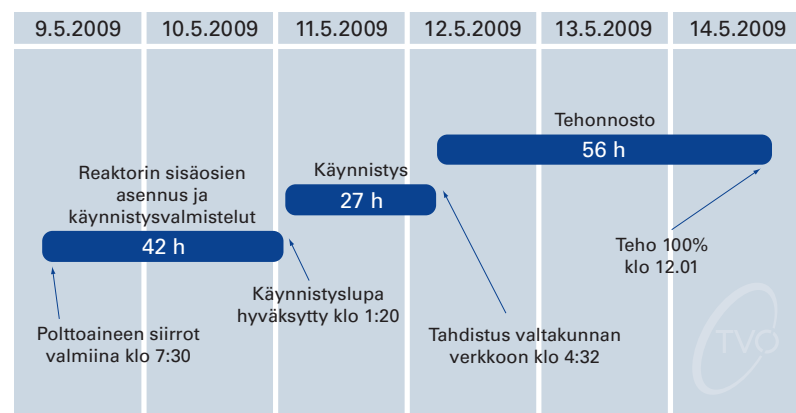
aksiaalivälymittaukset. Mittaustulokset olivat normaalit.

OL2:lla normaalissa huoltoseisokissa tehtiin siihen kuuluvat reaktoriyhteiden tarkastukset syöttövesi-, sammutetun reaktorin jäähdytys- ja reaktorisydämen ruiskutusjärjes-

telmässä. Neutronivuon mittausjärjestelmän sondeja (PRM-sondeja) vaihdettiin viisi kappaletta.

Säätösauvatoimilaitteita huollettiin suunnitellusti 19 kappaletta. Kahdelle säätösauvan ohjausputkelle tehtiin sisäpuolinen

### OL1-laitosyksikön käynnistys





kameratarkastus. Kaikkien huollettujen säätösauvatoimilaitteiden sähkömoottorit ja niiden momenttikytkimet tarkastettiin.

Pääkiertopumpun P6-moottori ja juoksupyörä vaihdettiin ennakko-ohjelman mukaan. Vaihdon jälkeisessä eristysvastustauksessa todettiin mitatun arvon olevan alle hyväksymisrajan ja sen seurauksena moottori vaihdettiin uudelleen.

Latauskoneen teleskoopin ilmalitkut jumittivat teleskoopin, aiheuttaen yli kahden vuorokauden viivästyksen kriittisellä linjalla.

### Turpiinityöt

OL1:n polttoaineenvaihtoseisokissa suurin enakkoon suunniteltu työ oli MP-turpiini 3:n viimeisten juoksusiipien särötarkastus. Tarkastuksen vuoksi jouduttiin tulohöyryputket sekä ulkopesä irrottamaan. Säröindikaatioita ei löydetty.

Ulkopesässä kiinni olevien akseliivisterunkojen jakotasoissa olleet pienet eroosioauriot korjattiin.

Yksi vuotoöljypumppu vaihdettiin ja väliaikainen letkupumppu poistettiin. Molempien pumppujen painepuolen putket varustettiin hydraulikkaletkuilla, jotta tarvittaessa toinen pumppu voitaisiin vaihtaa toisen ollessa koko ajan käytössä.

Kahdelle merivesilauhduttimelle tehtiin normaalit pesut, tarkastukset ja pikkukorjaukset. Viime vuonna tehty kokeilu merivesikamarien poistopuolten maalattujen pintojen myrkkymaalauksen osoittautui onnistuneeksi.

OL2:n huoltoseisokissa tarkastettiin MP-turpiinien 3 ja 4 viimeiset juoksusiivet OL1:n tapaan. Säröindikaatioita ei löydetty.

Turpiiniakselin linjaus tarkastettiin viidesti turpiinin ollessa kylmä ja kuuma sekä lauhduttimien vesimäärän vaihdellessa. Turpiinilaakeri 1 vaihdettiin ja laakerimetallin lämpötilamittausantureiden lukumäärä nostettiin yhdestä kolmeen.

Turpiinin päähöyryventtiileitä huollettiin neljä kappaletta. Yhteen vaihdettiin myös molemmat servomoottorit. Myös yksi välioton ta-

kaiskuventtiili huollettiin ja neljä matalapaineventtiiliä vaihdettiin huollettuihin. Yksi pääöljypumppu huollettiin ja MP-venttiilien servojen kaikki hydraulikkaletkut uusittiin.

Kahden merivesilauhduttimen tuubit pestiin ja lauhduttimille tehtiin normaalit tarkastukset ja pikkukorjaukset. Merivesikamarien poistopuolen maalattut pinnat myrkkymaalattiin OL1:n hyvien kokemusten vuoksi.



*Impulssiventtiin asennushitsausta.*

### Sähkö- ja automaatiotyöt

Sähkö- ja automaatiokunnossapidon tehtävänä vuosihuolloissa on huolehtia sähkö-, automaatio-, prosessitietokonelaitteiden ja -järjestelmien enakkohuolto-, kunnonvalvonta- ja korjaustöistä. Lisäksi on huolehdittava muutostöiden toteutuksista kuten kaapeloinneista ja käyttöönotoista.

OL1:n polttoaineenvaihtoseisokissa toteutettiin enakkohuolto-ohjelmien mukaisten vuosittaisten huolto- ja tarkastustöiden lisäksi useita muutostöitä. Näiden töiden joukossa oli paljon seuraavan vuoden ennakoivia töitä, joiden toteutus polttoaineenvaihtoseisokissa oli perusteltua. Merkittävimpiä muutostöitä olivat

laitoksen ylijännitekestoisuuden parantamiseksi tehty suojausmuutokset, säteilymittausjärjestelmän uudistaminen ja sisempien eristysventtiilien enakkokaapeloinnit.

OL2:n huoltoseisokissa vuosittaisten huolto- ja tarkastustöiden lisäksi merkittävimpiä kunnossapitotöitä olivat muun muassa kahden pääkiertopumppujen taajuusmuuttajan vaiheyksiköiden vaihdot. Muutostöitä toteutettiin määrällisesti paljon. Merkittävimpiä muutostöitä

olivat laitoksen ylijännitekestoisuuden parantamiseksi tehty suojausmuutokset, säteilymittausjärjestelmien uudistaminen, sisempien eristysventtiilien enakkokaapeloinnit, kytkinlaitoskontaktorivälipohjien uusinnat ja neljän akuston vaihdot.

Esiintyneet viat laitosyksiköillä pystyttiin korjaamaan hyvin.

### Venttiili-, pumppu- ja painelaitetyöt

OL1:n polttoaineenvaihtoseisokissa huollettiin yksi päävaroventtiili. Turpiinilaitoksella huollettiin 28 venttiiliä. Kolme merivesikanavaa tarkastettiin sukeltamalla ja yksi päämerivesipumppu huollettiin.

OL2:n huoltoseisokissa reaktio-

rilaitoksella huollettiin yksi ulkopuolinen päähöyryventtiili, kuusi päävaroventtiiliä ja yksi sammutetun reaktorin jäädytysjärjestelmän venttiili. Turpiinilaitoksella huollettiin 152 ja uusittiin kahdeksan venttiiliä, perushuollettiin yksi syöttövesipumppu ja kahteen syöttövesipumppuun tehtiin Voith-vaihteiston perushuolto, sekä asennettiin syöttövesipumppujen ympärille uudet suojaesineet. Lisäksi huollettiin yksi lauhdepumppu, sivulauhdepumppu ja päämerivesipumppu. Merivesikanavasta tarkastettiin sukeltamalla kaksi kanavaa sekä tarkastettiin ja huollettiin kuivana toiset kaksi.

Painelaitteita määräaikaistarkastettiin 66 kpl. Suurimpia kokonaisuuksia olivat kaikkien kuuden korkeapaine-esilämmittimen painekokeet, kahden sammutetun reaktorinlämmönvaihtimen ja reaktorivedenpuhdistusjärjestelmän lämmönvaihtimien painekokeet. Laitteiden todettiin olevan hyvässä kunnossa, eikä uusia vikamekanismeja löydetty.

### Kiinteistöpalvelu

Kunnossapito- ja rakentamisryhmän tyyppilisimpiä töitä vuosihuolloissa olivat muita organisaatioita palvelevat teline- ja haalaukset. Suoritetuissa määräaikaistarkastuksissa ja ennakkohuolloissa ei havaittu merkittäviä muutoksia laitossyököiden kunnossa.

Uuden vuosihuoltorakennuksen käyttökuntoon saattaminen tiukalla aikataululla ennen vuosihuoltoa vaati ryhmältä muiden valmistelujen töiden ohella paljon ponnisteluja. Välipäivien aikana uuden vuosihuoltorakennuksen trukkipöytä sai haalausryhmältä kiitosta, sillä se nopeutti tavaroiden siirtoa OL1:lta OL2:lle.

Telineiden merkittävyyttä ja suuruutta kuvaa hyvin se, että telineateriaalia oli vuokrattu omien telien lisäksi yli 13 000 yksikköä painoltaan noin 100 tonnia ja sitä kuljettamaan tarvittiin kolme rekka-autoa.

OL1:llä varsinkin lauhdutuslaitteiden venttiilien ennakkokäynnin varten tehdyt telineet työllisti-

vät kiinteistöpalvelua. Telineitä tehtiin paljon ja muun muassa vuoden päästä tehtävää turpiiniremonttia varten rakennettiin telinerungot valmiiksi välitulistimille jo tänä vuonna. Haalaukset oli edellisvuosien tapaan runsaasti.

Huonetilojen ennakkohuolto-ohjelma toteutettiin suunnitellulla tavalla ja kaikki tavoitteena olleet maalaustyöt saatiin tehtyä. Turpiinrakennuksen maanvaraisen lattian alla olevia salaojia tarkastettiin kuvaamalla. Edellisenä vuotena tehdyn turpiinisalin teräsbetonipalkin korjauksen viimeistelyt saatiin loppuun.

OL2:n huoltoseisokissa tehtiin lähes kaikki suunnitellut punaisen huonetilojen (annosnopeus >1 mSv/h) tarkastus- ja korjaustyöt. Lisäksi aloitettiin suojarakennuksen sisäseinien järjestelmällinen ylimaalaus, ja seinät nyt on maalattu alhaalta toimilaitetason lattian tasolle asti.

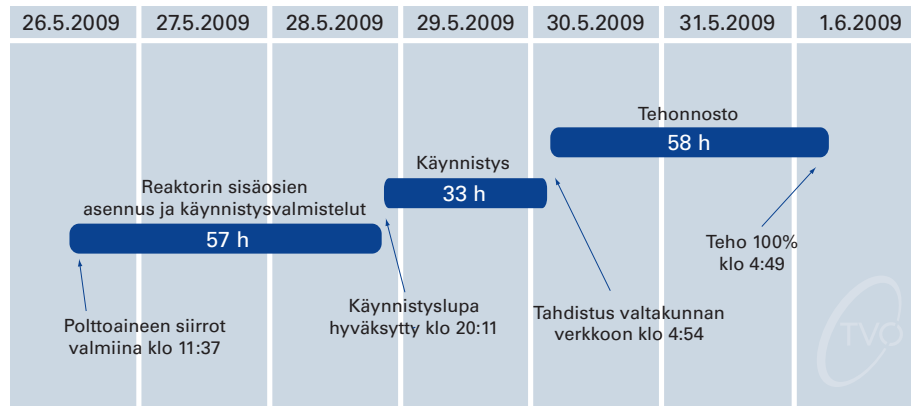
Lauhdukseltaan alaspuhallusputkista maalattiin suunniteltu neljännes. Ensi vuonna OL1:n pitkän



Korkeapaineturpiinin höyryventtiilin huoltoa.



## OL2-laitosyksikön käynnistys



vuosihuollon aikana on tarkoitus tehdä turpiin maanvaraisten lattioiden uudelleenpinnoitus ja työhön valmistauduttiin tänä vuonna teemmällä testejä OL2:lla vanhan pinnoituksen poistamisesta.

Vuosihuollon loppua kohden eri alojen asentajien määrä väheni, ja se käytettiin hyödyksi maalaamalla tiloja, joissa muuten on paljon liikennettä. Muista korjaustöistä tehtiin muun muassa poistokaasupiipun alaosassa liikuntasauvan tiivisteen korjaus.

### Polttoainetyöt

Vuosihuollon polttoainetyöissä kummallakin laitosyksiköllä noin neljä osaa reaktorin polttoainepuista vaihdetaan tuoreeseen polttoaineeseen. Reaktoriin jäävien nippujen paikkaa vaihdetaan suunnitelman mukaisesti. Polttoainesiirroissa pitää huomioida myös muut reaktoriyöt. Esimerkiksi osa nipuista siirretään väliaikaisesti pois reaktorista, ja näin tehdään tilaa muille töille.

OL1:n vaihtolatauksessa reaktoriin laitettiin 114 nippua tuoretta polttoainetta. Yhteensä polttoainesiirtoja tehtiin 613 kappaletta. Alkuperäinen siirtosuunnitelma sisälsi 611 askelta. Siirtolistaan jouduttiin lisäämään kaksi ylimääräistä purkusiirtoa, koska SIRM-detektoria A2 ei saatu ajettua sisään. Kahden ylimääräisen purkusiirron johdosta

kaksi sisäistä siirtoa jätettiin suorittamatta ja puretut niput palautettiin sydämeen takaisinlatauksessa. Polttoainesiirtoihin kului aikaa noin 71 tuntia. Aikataulussa siirtoihin oli varattu 72 tuntia.

Polttoaineen tarkastuksia oli OL1:llä tarkoitus tehdä kolmelle GE14-nipulle. Yhtä nippua ja sen kanavaa ei tarkastettu, koska nippu ei irronnut kanavastaan. Kolmen PRM-sondin voimakkaiden värinöiden vuoksi tehtiin niitä ympäröiville polttoainepuille kanavatakkastus. Tarkastuksissa ei löydetty mitään poikkeavaa.

Säätösauvasiirtoja OL1:llä tehtiin yhteensä 39 kpl, joista koevetoja oli 15 kpl. Reaktorista tuotiin pois kaksi säätöposition ja kaksi sulkuposition sauvaa tarkastettaviksi. Yksi tarkastetuista sauvoista (Marathon) todettiin särölliseksi ja se vaihdettiin uuteen CR82M-1 -sauvaan. Pois tuotiin neljä sulkuposition sauvaa. Sisäisesti siirrettiin kuusi sauvaa, joista viisi säätöpositiosta sulkuposition ja yksi sulkupositionsäätöposition. Säätösauvasiirtoihin kului aikaa noin 7 tuntia.

OL2:lla reaktoriin laitettiin 124 nippua tuoretta polttoainetta. Yhteensä polttoainesiirtoja tehtiin 704 kappaletta. Alkuperäinen siirtosuunnitelma sisälsi 702 askelta. Siirtolistaan jouduttiin lisäämään kaksi ylimääräistä säätösauvojen koeve-

toa, koska kaksi supercellia tyhjensi polttoaineesta ennen kuin niissä ehdittiin suorittaa toimilaittehuoltoja. Polttoainesiirtoihin kului aikaa noin 90 tuntia. Aikataulussa siirtoihin oli varattu 93 tuntia. Polttoaineensiirtokoneen tarttujan jumittuminen aiheutti noin neljän vuorokauden katkoksen polttoainesiirtoihin. Erinäisiin muihin ongelmiin kului aikaa noin 8 tuntia.

Polttoainetarkastuksia OL2:lla tehtiin tarkastusohjelman mukaisesti kolmelle nipulle ja kanavalle. Tarkastuksissa ei löydetty mitään poikkeavaa.

Säätösauvasiirtoja OL2:lla tehtiin kolmessa vaiheessa yhteensä 46 kpl, joista koevetoja oli 15 kpl. Ensimmäisessä vaiheessa reaktorista tuotiin pois kolme sauvaa tarkastusta varten. Kaikista sauvoista tarkastettiin lehdet, varsi ja C-tiiviste. Positioissa O50 ja S65 tarkastettiin myös säätösauvojen ohjausputket. Toisessa vaiheessa tarkastetut sauvat palautettiin sydämeen ja yksi sauva poistettiin reaktorista tarkastamatta. Sen tilalle tuotiin tarkastettu ehjäksi todettu säätösauva. Kolmannessa vaiheessa reaktorista tuotiin pois yhdeksän säätösauvaa, kaksi siirrettiin sisäisesti uuteen positioon ja sydämeen tuotiin kuusi ehjäksi todettua sekä säätöpositioihin kolme uutta sauvaa. Säätösauvasiirtoihin kului aikaa noin 9,5 tuntia.



*Radioaktiivisen kontaminaation mittausta kaksoismonitoroinnilla.*

## Suojelu varmistaa turvallisuuden

### Säteilysuojelu

Säteilysuojelun tehtävänä on huolehtia laitosten valvonta-alueen töiden säteilysuojelutoimenpiteistä ja säteilyvalvonnasta. Toiminnan tavoitteena on pitää säteilyannokset niin alhaisina kuin mahdollista ALARA-periaatetta (As Low As Reasonably Achievable) noudattaen sekä estää oikealla suojavarusteiden käytöllä henkilöiden kontaminoituminen.

Vuosihuoltojen säteilyvalvontatyöhön osallistui tänä vuonna oman säteilysuojeluhenkilöstön lisäksi 32 ulkopuolista henkilöä. Lähtökohta laitosyksiköiden vuosihuolloille oli parin edellisen vuoden tapaan hyvä, koska kuluneen käyttöjakson aikana ei ollut havaittu polttoainevuotoja.

Uusi vuosihuoltorakennus otettiin käyttöön juuri ennen huolto-

töiden alkua, ja se toimii jatkossa pääsisäänkulkupisteenä molempien laitosyksiköiden valvonta-alueelle. Samassa yhteydessä TVO:lla siirryttiin niin sanotun kaksoismonitoroinnin aikakauteen. Valvonta-alueelta poistuttaessa työntekijät kulkevat kaksivaiheisen henkilömonitoroinnin kautta valvomattomalle puolelle. Ensimmäinen mittaus tehdään normaaleissa valvonta-alueen suojavarusteissa ja toinen mittaus suojavarusteiden riisumisen jälkeen. Jälkimmäisessä monitoroinnissa henkilölle tehdään myös sisäisen kontaminaation mittaus. Edellä mainittujen uudistusten lisäksi vuosihuoltorakennukseen hankittiin uusi elektroninen työdosimetrijärjestelmä.

Runsaat kahdeksan vuorokautta

kestäneen OL1:n polttoaineenvaihtoseisokin kokonaisannos oli 264,85 mmanSv, joka oli noin 56 % ennakoarviota enemmän. Selkeä annosarvion ylitys johtui ennakoitua suuremmasta työntekijämäärästä sekä suojarakennuksessa tehdyistä laajemmista töistä, erityisesti päänöyrylinjojen sisempien eristysventtiilien vuoden kuluttua tehtävän vaihdon valmistelutöistä. Suurin henkilökohtainen annos 5,40 mSv kertyi putkistojen ASME-tarkastuksista, josta aiheutui myös eniten työkohtaista annosta.

OL2:n huoltoseisokin kesto oli lähes 16,5 vuorokautta ja kokonaisannokseksi muodostui 724,95 mmanSv. Säteilysuojellisesti haasteellisia töitä reaktorihallitöiden lisäksi olivat muun muassa



sammutetun reaktorin jäähdytysjärjestelmän venttiilin vaihto suojarakennuksessa ja reaktoripuolen putkisaumojen ASME-tarkastukset sekä päähöyrylinjojen sisempien eristysventtiilien tulevan vaihtotyön valmistelut. Huoltoseisokin kokonaisannos oli lopulta noin 10 % tarkistettua ennakoarviota suurempi johtuen vuosihuollon aikana tehdyistä lisätöistä. Suurin henkilökohtainen säteilyannos 9,45 mSv kirjattiin ASME-tarkastuksista.

Laitosyksiköiden yhteenlaskettu vuosihuoltoannos oli 989,80 mmanSv, ja suurin henkilökohtainen annos molemmat vuosihuollot huomioon ottaen oli 9,45 mSv. Tavoitteena oli pitää henkilöannokset alle 10 mSv:n. Lainsäädännön mukainen säteilytyöntekijän suurin sallittu vuosiansiannon on 50 mSv.

OL1:lle vuonna 2006 ja OL2:lle vuonna 2007 reaktoriin asennettu uudenmallinen höyrykuivain on alentanut tuorehöyryn kosteutta merkittävästi. Kuivan tuorehöyryn ansiosta vuosihuoltojen aikainen turpiinilaitoksen keskimääräinen annosnopeustaso oli pudonnut edelleen, ollen nyt OL1:lla ja OL2:lla noin 27 % pienempi kuin viime vuonna. Alentuneiden annosnopeuksien ansiosta turpiinilaitoksen vuosihuoltoannoksissa tullaan saavuttamaan tulevina vuosina huomattavia annosten pienentämisä.

Säteilyturvakeskuksen mittausautossa tehtiin sisäisen kontaminaation mittauksia 83 säteilytyöntekijälle vuosihuoltojen aikana. Yhtään kirjausrajan 0,1 mSv ylittävää sisäistä annosta ei havaittu. Kokokehon mittaustulokset osoittavat, että työntekijöiden työskentelytavat, suojavarusteiden ja erityisesti hengityksensuojainten käyttö ovat olleet asianmukaisia.

### Työturvallisuus

Vuosihuolloissa tavoitteena oli vuorovaikutteinen työturvallisuustyö kaikkien osapuolien välillä. Vuorovaikutteisuuden parantamiseksi talven aikana kehitettiin turvallisuushavaintojen kirjaus- ja käsittelymenettelyjä. Kaiken kaikkiaan turvallisuushavaintoja teh-



*Matalapaineturpiinin höyryventtiilin vaihtoa.*

tiin OL1:n vuosihuollossa 74 kpl ja OL2:n vuosihuollossa 119 kpl. Turvallisuushavaintojen lisäksi TVO:n Kelpo-järjestelmään kirjattiin läheltä piti -tapauksia OL1:n vuosihuollossa 31 kpl ja OL2:n vuosihuollossa 67 kpl.

Vuoden 2009 vuosihuollot osoittivat, että turvallisuushavainnot ovat saavuttaneet aseman niin urakoitsijoiden kuin TVO:n oman väenkin havaintokanavana. Turvallisuushavaintojen määrä kasvoi edelliseen vuoteen nähden 22 %. Kaikki havainnot käytiin läpi työsuojeluorganisaatiossa. Havaintoihin kohdistuneita toimenpiteitä olivat yhteydenotot esimiehiin tai työn valvojiin sekä toimenpide- tai kehitysehdotuksien tekeminen. Osa turvallisuushavainnoista oli hyviä havaintoja työympäristön turvallisuusasioista, mutta ne eivät vaatineet toimenpiteitä. Havainnoista 37 kpl oli sellaisia, joista havainnon kirjaaja oli havainnut vaaranpaikan, tehnyt korjaavat toimenpiteet ja laatinut vielä asiasta turvallisuushavainnon. Tällainen asennoituminen havaittuja epäkohtia kohtaan osoittaa hyvää turvallisuusajattelua ja toiset huomioonottavaa asennetta.

Poissaoloon johtaneita tapaturmia vuosihuolloissa sattui kolme kappaletta. Kaikki tapaturmat olivat eri kehon osiin aiheutuneita avo-

haavoja ja estivät näin henkilöiden työskentelemisen valvotulla alueella. Näiden lisäksi vuosihuolloissa ilmoitettiin 11 kappaletta niin sanottuja nollatapaturmia, joista ei aiheutunut poissaoloa.

### Jätehuolto ja dekontaminointi

Vuosihuoltojen aikana prosessityhjennyksistä, pesulatoiminnoista sekä puhtaanapidosta kerätyt vedet käsitellään siten, että ne voidaan puhdistettuna pumpata laitokselta. Dekontaminoinnin tarkoituksena on säteilyannosten pienentäminen laitteiden huoltoa ja korjausta varten poistamalla komponenttien ja laitteista irrotettujen osien pinnoille kiinnittyneet radioaktiiviset hiukkaset ja muut epäpuhtaudet. Lisäksi jätehuolto vastaa syntyneiden huoltojätteiden, jäteöljyn, metalliromun ynnä muun sellaisen varastoinnista ja jatkokäsittelyistä.

Laitosyksiköiden vuosihuoltojen yhteydessä kertyi yhteensä 13 tonnia huoltojätettä ja kahdeksan tonnia metalliromua. Nestemäisten jätteiden käsittelystä kertyi ulospumppauksia noin 3 800 m<sup>3</sup>. Merkittävimmät dekontaminoinnin työllistäjät olivat venttiilien ja pumppujen perushuoltoa varten irrotettavat osat sekä huoltotöissä käytetyt työkalut ja telinetarvikkeet.

## Palosuojelu

Vuoden 2009 vuosihuollot sujuivat palotoimessa suunnitelmien mukaisesti. Normaalin operatiivisen palosuojelun lisäksi varattiin ulkopuolisia palovartijoita OL1:n vuosi- huoltoon 10 ja OL2:n vuosi- huoltoon 15. Palovartijoiden tärkeimpänä tehtävänä on huolehtia riittävästä kipinäsuojauksesta yhdessä työn suorittajan kanssa ja tarvittaessa poistaa syttyvä materiaali tulitöiden läheisyydestä. Ennen tulityön aloitusta palovartija tarkistaa tulityöpaikan yhdessä työn toteuttajan kanssa. Tänä vuonna tulityölupia kirjoitettiin OL1:llä 69 ja OL2:lla 154. Tämän lisäksi palovartijat kiertävät laitosalueella valvoen muun muassa palo-osastojen eheyttä ja palokuorman laatua sekä määrää. Myös TVO:n oma laitospalokunta ja Satakunnan pelastuslaitos tekivät vuosi- huoltojen aikana palotarkastuskierroksia molempien laitosten alueella.

Vuosi- huolloissa palotoimella oli erityisteemana palo- osastoinnin säilyvyys korjaus- ja muutostöiden aikana. Töiden jäädessä kesken, esimerkiksi ruoka- tai kahvitaukojen ajaksi, kiinnitettiin erityishuomioita läpivientien väliaikaiseen tukkimiseen ja palo- ovien kiinnittämiseen. Kaikista auki jätetyistä palo- ovista, joilla ei ollut henkilöstöä paikalla, tehtiin ilmoitus TVO:n Kelpo- poikkeamajärjestelmään. Tu-

lipalo on yksi pahin voimalaitosta kohtaavista onnettomuuksista ja tästä syystä palo- osastoinnin eheyden säilymistä korostettiin muun muassa ennen vuosi- huoltoja pidetyissä koulutustilaisuuksissa.

Palosuojelujärjestelmiin tehtiin uudistuksia lähinnä OL2:n sprinklerilinjoille turpiinilaatan alapuolisiin tiloihin ja venttiilikeskukseen H101 ja D132. Lisäksi paloilmaisimia vaihdettiin molemmilla laiteksilla tiloissa, joissa käynnin aikana ei ole mahdollista käydä. Kaikki voimalaitosrakennusten palovesilinjat, savuluukut ja paloa rajoittavat palopellit tarkistettiin ja koestettiin niiltä osin, jota käynnin aikana ei voida tehdä.

## Kemia

Vuosi- huoltoihin liittyvän kemian, voimalaitosprosessin alas- ja ylösajoineen, voidaan todeta sujuneen suunnitellusti ja hyvin. Kumman- kaan laitosyksikön reaktorissa ei ollut vuotavaa polttoainetta käyttökäytössä 2008–2009.

Aktivoituneiden korroosiotuotteiden määrä reaktorivedessä oli alasajon aikana molemmilla laitosyksiköillä alhaisella tasolla. Ioniepäpuhtaudet, kuten kloridi ja sulfaatti, ovat olleet myös alhaisella tasolla, joten kokonaisuutena voidaan todeta prosessivesien täyttäneen kemian tavoitearvot hyvin.

OL1:n gamma-aktiivisten ainei-

den päästöt olivat polttoaineenvaihtoseisokille tyyppillisellä matalalla tasolla. OL1:n alasajossa lauhdutusaltaaseen ja mahdolliseen lämpötilakerrostumisilmiöön liittyvät tehtyt laitoskokeet eivät aiheuttaneet poikkeavaa transienttia. OL2:n gamma-aktiivisten aineiden siirtyminen veteen ja tähän liittyvä päästö on ollut vähäisempää kuin tavanomaisissa huoltoseisokeissa.

Uusien ja tehokkaampien höyrynkuvainten tuottaman matalan höyrynkosteuden ansiosta ovat turpiinilaitoksien annosnopeudet jatkaneet pienemistään. Alhainen höyrynkosteus tarkoittaa vähäistä korroosiotuotteiden siirtymistä reaktorivedestä turpiinilaitokselle ja prosessipintojen pientä kontaminaatiota.

OL2:n reaktoriveden Co-58-aktiivisuuspitoisuudet ovat pienentyneet, kun uudella välitukihilojen pinnoitusmenetelmällä varustettuja polttoainepipuja on ladattu reaktoriin. Myös reaktorilaitoksen putkien aktiivisuuskatteessa Co-58:n määrä on vähentynyt.

Vuosi- huoltojen aikana analysoitiin yli 800 näytettä. Näytekohtainen analyysimäärä vaihtelee paljon, ja on usein 10 kpl tai enemmän. Erityisnäytteistä pyyhkäisynäytteitä analysoitiin edellisvuosien tapaan. Erilaisia sakkanäytteitä saatiin laboratorioon tavanomainen määrä.



*Pumpunvaihtoa merivesilaitoksella.*

*Voith-vaihteen liukulaakeria tarkastetaan tunkeumanesteen avulla.*









400 kV:n kytkinkenttä.

## Olkiluodon infrastruktuuri kehitty

Ennen vuosihuoltoja otettiin Olkiluodossa käyttöön kaksi uutta rakennusta, joiden molempien tehtävänä on helpottaa ja nopeuttaa vuosihuoltotöiden sujumista. Etenkin uusi keskusvarasto palvelee myös käytönaikaisia kunnossapitotöitä.

### Uusi varastorakennus

Logistiikkatoimintojen uusi keskusvarasto käsittää noin 4 000 m<sup>2</sup> varastotilaa, ja siinä on 2 900 lapaikkaa. Niistä 2 360 sijaitsee MO-VO-siirtohyllystössä, joka nopeuttaa ja helpottaa lavojen käsittelyä. Perinteistä pientavara-hyllystä on 4 200 neliometriä, jonka lisäksi 1 200 hyllymetriä sisältyy kahdeksaan niin sanottuun paternoster-



Toimilaite noudetaan varastohyllystä.





varastoautomaattiin. Tornado-varastoautomaatti puolestaan tarjoaa 150 m<sup>2</sup> varastotilaa, mutta vie vain 14 m<sup>2</sup> lattiapinta-alan.

Kaikkiaan varasto käsittää noin 23 200 nimikettä, joiden lisäksi OL3:a varten on tehty 50 000 nimikkeen varaus. Suurin varastoitu varosa on OL3:n generaattorin staattori, jolla on painoa 498 tonnia.

### **Vuosihuoltorakennus**

Vuosihuoltorakennuksen rakentamisen liikkeelle paneva voima on ollut tarve rakentaa kaksinkertainen henkilömonitorointi laitosyksiköille OL1 ja OL2. Kaksinkertainen henkilömonitorointi pienentää kontaminaation leviämiskäytävää. Nykyinen OL1:n ja OL2:n yksinkertainen henkilömonitorointi on ajastaan jälkeen

jäänyt ratkaisu, myös OL3:een tulee kaksinkertainen monitorointi. Samalla ratkaistiin alun perin väliaikaisiksi rakennettuihin vuosihuoltoparakkeihin liittyviä epäkohtia.

Toteutettavaksi ratkaisuksi valittiin uusi vuosihuoltorakennus, joka on yhteinen sisäänkulkupiste molemmille laitosyksiköille. Vuosihuollon valvotun ja valvomattoman alueen toimistotyöpisteet ovat keskitetyksi yhdessä rakennuksessa, samoin vuosihuoltoruokala ja -kahvila. Samalla rakennettiin laitosyksiköiden välinen valvotun alueen noin 130 metriä pitkä yhdyskäytävä, niin sanottu trukikikäytävä. Tämän johdosta henkilö- ja tavarankulku laitosyksiköiden valvottujen alueiden välillä helpottuu. Lisäksi tiloihin sijoitettiin uusi pesula.

Uuden vuosihuoltorakennuksen kerrosala on noin 3 200 m<sup>2</sup> ja yhdyskäytävän noin 600 m<sup>2</sup>. Mitoitusperuste on ollut 75 % nykyisten parakkien yhteenlasketusta henkilömäärästä. Pukutiloja on miehille noin 1 250 ja naisille noin 250 henkilölle. Valvotun alueen toimistotiloja on 65 henkilölle ja valvomattoman 35 henkilölle. Ruokala ja kahvila ovat mitoitettuja lähes 100 henkilölle. Lisäksi hankkeeseen kuului paloaseman laajennus, 260 m<sup>2</sup>. Eli yhteensä uusia tiloja on noin 4 100 m<sup>2</sup>

Rakennuksen suunnittelussa käytettiin hyväksi tuotemallintamista. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikki suunnitelmat tehtiin 3D:nä ja ne yhdistettiin yhdeksi malliksi. Tätä mallia käytettiin avuksi työmaalla tarkasteltaessa esimer-

kiksi tekniikoiden risteämiä. Kohde toimi tässä mielessä TVO:n pilotti-kohteena. Mallintamisesta saatuja hyötyjä tullaan käyttämään jatkossa myös kaikissa muissa TVO:n suurimmassa rakennuskohteissa.

Rakennus valmistui juuri ennen vuosihuoltoja. Työt aloitettiin toukokuussa 2008. Vuosihuoltojen jälkeen käydään läpi tulleet parannusehdotukset ja tehdään päätös mahdollisista muutoksista.

Vuosihuoltojen RX09 ja RX10 välisenä aikana projekti jatkuu OL1:n ja OL2:n sisäänkulkurakennusten, käytetyn polttoaineen vä-livaraston (KPA) ja laboratorion kenkärajojen saneeruksella kaksinkertaiseen henkilömonito-roiintiin.



*Vuosihuoltorakennuksen toimistotilaa.*



**Vuosihuoltorakennuksen urakoitsijoina on toiminut:**

Pääurakoitsija, Skanska Talonrakennus Oy, Satakunta

**Muita suurimpia urakoitsijoita ovat:**

- |                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| • Vesi-Vasa Oy                  | Putkistot                 |
| • K.T. Tähtinen Oy              | Ilmastointi ja automaatio |
| • Are Oy                        | Sähköt                    |
| • Lännen Kaivuu- ja Louhinta Oy | Maanrakennus              |
| • Parma Oy                      | Betonirunko               |

**Suunnittelijat:**

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| • Arkkitehtuuritoimisto Erka Ruusunen Oy | Arkkitehtisuunnittelu |
| • Ramboll Finland Oy                     | Geosuunnittelu        |
| • Narmaplan Oy                           | Rakennesuunnittelu    |
| • SP-Suunnittelu Oy                      | Sähkösuunnittelu      |
| • AX-LVI Oy                              | LVI-suunnittelu       |



# Vuosihuoltokokemusta jo kolmen vuosikymmenen ajalta



Veli-Matti Castren.

Todellinen vuosihuoltokonkari, sähkö- ja automaatiokunnossapito toimiston muutostyöryhmässä työjohtajana toimiva **Veli-Matti Castren**, on kerännyt kokemusta ydinvoima-alalta jo kymmenien vuosien ajalta. Tutuiksi ovat Olkiluodon kahden laitosyksikön lisäksi tulleet Loviisan ja Ruotsin voimalaitokset. Veli-Matti on Olkiluodossa konsulttina energia- ja tietoliikennealan sekä teollisuuden palveluja tarjoavan Empower Oy:n kautta.

Osa sähkö- ja automaatiokunnossapito -toimiston muutostyöryhmän töistä tehdään laitosyksiköillä käynnin aikana, mutta suurin osa töistä ajoittuu kuitenkin vuosihuoltoihin, jolloin laitosyksiköillä päästään sellaisiin tiloihin, joissa työskentely käynnin aikana ei ole sallittua.

## Jokaisen vuosihuollon vakituinen vieras

- Olkiluoto on minulle tuttu paikka, sillä olen ollut rakentamassa laitosyksiköitä 1970-luvulla, kertoo Veli-Matti. - Ensimmäistä kertaa saavuin Olkiluotoon vuonna 1976, jolloin OL1:tä rakennettiin. Muistan, että vuonna 1978 sain ensimmäisen kululupakortin. Tänä vuonna OL1:llä oli oikeastaan juhluvuosi, sillä ensimmäinen vuosihuolto laitoksella tehtiin vuonna 1979, josta on tullut kuluneeksi nyt 30 vuotta, kertoo Veli-Matti. Veli-Matti on ollut mukana jokaisessa vuosihuollossa TVO:n ydinvoimalaitosyksiköiden historian alusta saakka.

Vuosien aikana vuosihuolloista on kertynyt kaikenlaisia muistoja, joista yksi liittyy 1980-luvun alkupuolelle, jolloin reaktorin tehoa mitattiin IRM- ja SRM-sondeilla. - Ylösajon alkuvaiheessa, vuosihuollon jälkeen todettiin yhden SRM-sondin olevan epäkunnossa. Me nimme paineilmalaitteet mukana henkilösulusta sisään tutkimaan kyseistä sonda, joka mittauksien jälkeen todettiin vialliseksi. Siitä alkoi noin yhdeksän tunnin yhtäjaksoinen työrupeama suojarakennuksen sisäpuolella. Tänä aikana ehdin tulla TVO:lla työjohtajana työskentelevän Tauno Peltosen kanssa entistä tutummaksi, sillä siellä juteltiin muustakin kuin tulevista ilmoista. Erilaisten kokouksien ja päätöksien jälkeen saatiin lupa sondin vaihtoon. Suojarakennuksesta poistulon

jälkeen kaverit ihmettelivät luonnollisten tarpeiden tekemistä, johon kommentiksi kelpasi: ”Taisi tulla hiikenä ulos”, nauraa Veli-Matti.

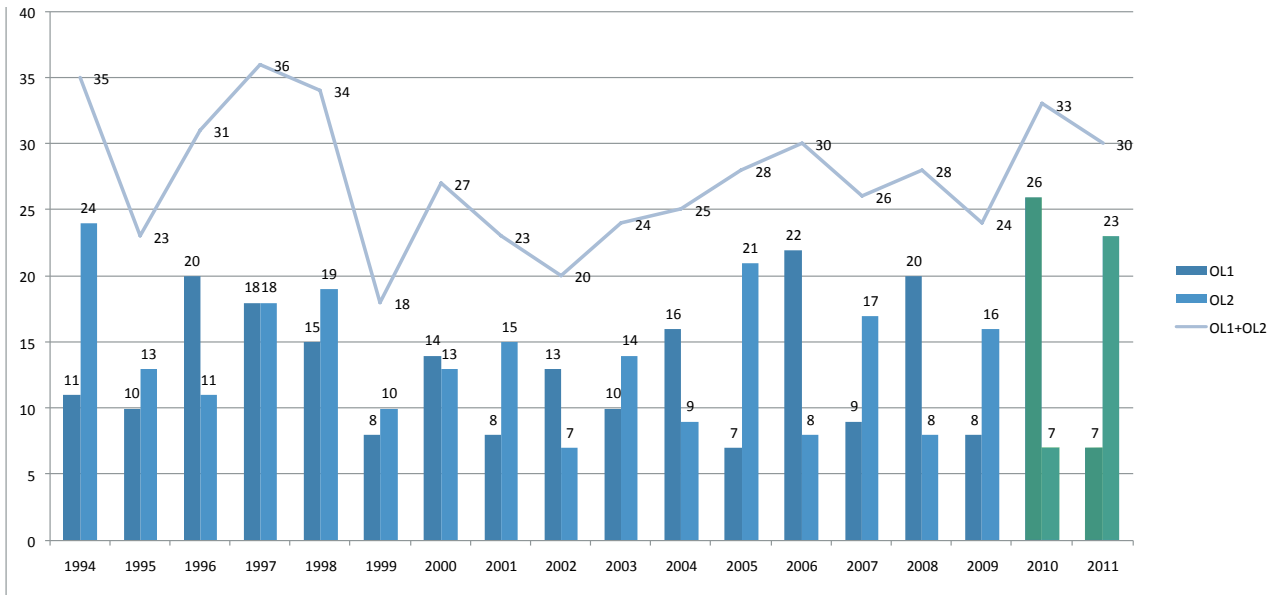
- Mielestäni on aina mukava työskennellä Olkiluodon vuosihuolloissa. Osittain siksi, että ympäristö ja ihmiset ovat tuttuja, mutta myös siksi, että TVO:lla on hyvä työorganisaatio. Asiat toimivat hyvin työluopakonttorista lähtien aina telinemihiin ja omaan porukkaan asti. Varsinkin asentajat ovat valmiita joustamaan, mikä tekee osaltaan työnteon sujuvaksi. Laitosyksiköiden rakentamisen yhteydessä opin tuntemaan paljon ihmisiä, joista osa on edelleen töissä Olkiluodossa. Ihmisistä ja hyvästä työn organisoinnista on paljon kiinni se, miten viihdytään, Veli-Matti toteaa.

## Vapaa-ajalla jääkiekkoa ja kalastamista

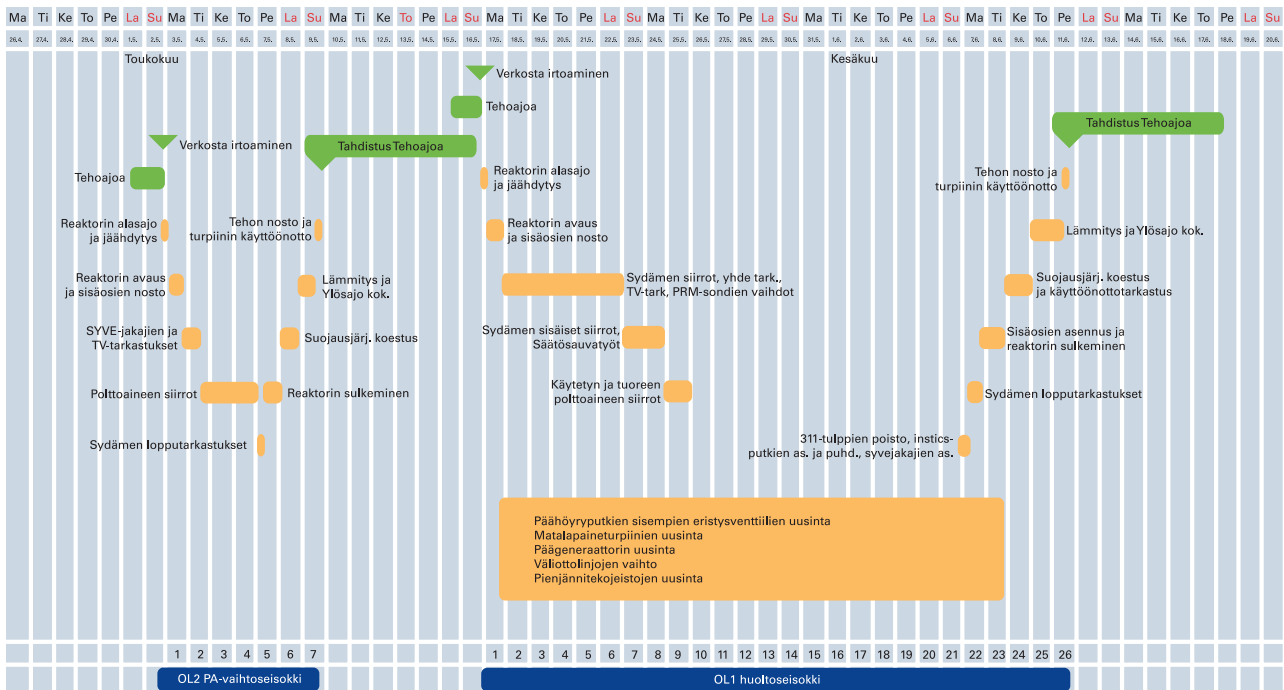
Harjavallasta kotoisin oleva ja edelleen siellä vaimonsa kanssa asusteleva vuosihuoltokonkari harrastaa vapaa-ajallaan paljon liikuntaa. - Jalkapalloa kesäisin ja jääkiekkoa talvisin. Jääkiekosta olen ollut sen verran innostunut, että A-valmentajan paperit on tullut suoritettua, kehaisee Veli-Matti. Lisäksi hän harrastaa avantouintia kaksi kertaa viikossa, ja kertoo, ettei flunssa ole sen ansiosta päässyt yllättämään. Veli-Matin intohimoihin harrastuksiin kuuluvat myös Lapin matkat kalastelun, mökkeilyn ja vaeltelun säestäminä.

# Vuosihuolto numeroin

## Vuosihuoltojen pituudet



## Vuosihuolto 2010



## Yritykset vuosihuollossa

---

ABB Oy Service	Inspecta Oy	Rauman Metallipaja Oy
AEG Power Supply Systems GmbH	Inspecta Sertifiointi Oy	Rauman Tekniikkakeskus Oy
Affecto Finland Oy	Inspecta Tarkastus Oy	Rauvola & Simula Oy
AIRIX Teollisuus Oy	Insta Automation Oy	Rostek-Tekniikka Oy
Aittakarin Rental Oy	IntelligeNDT Systems & Services	RTK-Palvelu Oy
Akkuhuolto Hirvonen	GmbH & Co. KG	Sammet Asennus Oy
Alaratech Oy	Is-Technics Oy	Sata-Electro Oy
Alstom Finland Oy	Jamtec Oy	Securitas Oy
ALSTOM Power Sweden AB	JMP-Asennus Oy	Sempell Aktiengesellschaft
ARE Oy	JS Oy Pietarsaari	Seppes Oy
Arme Oy	Jukoi	Siemens Osakeyhtiö
Asennus N&H Service Oy	Karhukopio Oy	Sodexo Oy
ATK-Palvelu Hakosalo Oy	Koneistus J. Lähteenmäki	Sp-Suunnittelu Oy
CCI AG	KSB Finland Oy	Suomen 3C Oy
CLS-Engineering Oy	KSPT-Insulation Oy	Suomen Teollisuus-Sukellus Oy
Converteam GmbH	Kubetcon Oy	SVS Supervise Service Oy
Eaton Power Quality Oy	Kumijaloste Oy	Sähkö-Rauma Oy
Empower Oy	Lassila & Tikanoja Oyj	Säkylän Sähkö-Puisto Oy
ENUSA Industrias Avanzadas S.A	Loxus Technologies Oy	Teknikum Oy
ETEPA Teollisuuspalvelu Oy	Lämpösulku Oy	Tekmanni Service Oy
Eupart Oy	MACOR-Palvelut Oy	Telinekataja Oy
Eurajoen Paloteam Oy	Masino Oy	Teline-Rami Oy
Exide Technologies Oy	Noorfin Oy	Tieto Finland Oy
Festum Software Oy	OC-System Oy	WesDyne TRC AB
Fortiori Oy	Pohjoismaiden Venttiilihuolto	Westinghouse Electric Sweden AB
Fortum Power and Heat Oy	Polartest Oy	VTT
GNF Enusa	Pöyry Industry Oy	YIT Kiinteistötekniikka Oy
Haitor Oy	Rakennushuolto Kallio & Fors	YIT Teollisuus- ja verkkopalvelut
Ilmastointi Salminen Oy	Rakennus- ja konsultointipalvelu	
Infratek Finland Oy	Matti Heikkilä	

## Vuosihuoltokyselyt

---

Aiempien vuosien tapaan vuosihuoltotyöntekijöille järjestettiin kyselyjä, joissa oli mahdollista antaa palautetta järjestelyjen sujuvuudesta sekä kertoa parannusehdotuksia. Aloitteen tekijät ja turvallisuushavainnon laatijat ottivat myös osaa arvontaan. Lomakkeita palautettiin paljon ja niistä poimittiin 85 ideaa, 55 aloitetta ja 193 havaintoa.

Vastanneiden kesken arvottiin kolme navigaattoria sekä ensiapuvälineistöä. Onni suosi arvonnassa seuraavia.

Navigaattorin voittivat:

- Jani Nummi, YIT
- Jukka Helin, Empower Oy
- Ari Into, TVO.

Ensiapuvälineistöä voittivat:

- Mika Rantanen, Securitas Oy
- Pertti Kuusinen, YIT
- Jouni Stenfors, TVO
- Juha Tohni, Tekmanni Service Oy.





Teollisuuden Voima Oyj  
Olkiluoto  
27160 EURAJOKI  
Puhelin (02) 83 811  
Faksi (02) 8381 2109

Teollisuuden Voima Oyj  
Töölönkatu 4  
00100 HELSINKI  
Puhelin (09) 61 801  
Faksi (09) 6180 2570

Teollisuuden Voima Oyj  
4 Rue de la Presse  
BE-1000 BRUSSELS, BELGIUM  
Puhelin +32 2 227 1122  
Faksi +32 2 218 3141

[www.tv.fi](http://www.tv.fi)