

# YHTIÖMEKÄS 1

TEOLLISUUDEN VOIMA OYJ:N YHTIÖLEHTI

2017



STUKin Tiippana:  
Käyttöikä voidaan  
pidentää turvallisesti

—

Olkiluodossa odotellaan  
käyttölupapäätöstä  
luottavaisin mielin

—

OL3:n käyttöönotto etenee  
sovituin askelmerkein

# Tekniikka, talous ja kulttuuri määrittävät käyttöiän

Iso osa maailman ydinvoimalaitoksista on tullut ikään, jossa voimayhtiöt joutuvat päättämään käytöstäpoiston ja käyttöiän pidentämisen välillä. Laitoksen sulkeminen, purkaminen ja jätehuolto on iso projekti. Käyttöiän jatkoon vaikuttavat laitoksen tekninen kunto ja tuotannon kannattavuus. Päätöksellä on aina myös energiapolitiinen ja ilmastopäästöihin liittyvä ulottuvuus.

Olkiluodossa valmistaudumme pian 40 vuotta täyttävien yhtiöiden eliniän pidentämiseen, kun nykyinen käyttöluupa umpeutuu vuoden 2018 lopussa. Alun perin Olkiluoto 1 ja 2 rakennettiin 30 vuoden käyttöikä varten. Nyt tavoitteena on 60 vuotta turvallista ja kilpailukykyistä sähköntuotantoa.

Olemme koonneet tähän lehteen asiantuntijoiden mietteitä laitoksen käyttöiän pidentämisestä. Asiasta keskusteltiin myös Olkiluodossa järjestetyssä professoripaneelissa, josta on erillinen juttu lehdessä. Professorit olivat yksimielisiä siitä, että voimalaitosten elinikää ei niinkään rajoita tekniikka vaan taloudellisuus. Käyttöikä voi pidentää vuosikymmenillä, mikäli laitoksia kehitetään koko ajan ja niihin tehdään turvallisuusparannuksia.

STUKin pääjohtaja Petteri Tiippa ja IAEA:n asiantuntija Pekka Pyy nostavat haastatteluissaan esiin turvallisuuskulttuurin ja henkilöstön merkityksen.

Jatkuvan parantamisen periaatteella TVO investoi käyviin voimalaitosyksiköihin keskimäärin 50 miljoonaa euroa vuodessa. Nyt Olkiluodossa on meneillään laitosmuutoshankkeita, joiden vieläkin mittavampien investointien tavoitteena on varmistaa laitoksen turvallinen ja luotettava käyttö uuden, toiveemme mukaan vuoteen 2038 asti ulottuvan käyttöluvan ajan.

Ydinvoiman kilpailukyky on viime vuosina ollut koetuksella. Ruotsissa suljetaan teknisesti hyväkuntoisia laitoksia taloudellisten syiden takia. Suomessakin on syytä varmistaa, että päästöttömään energiantuotantoon pyritään niin, että kaikki tuotantomuodot voivat kilpailla markkinoilla tasavertaisesti.

Tekniikka ja taloudellisuus eivät kuitenkaan yksin riitä. Osaamisen ja turvallisuuskulttuurin pitää ydinvoimayhtiössä olla hyvällä tasolla. TVO:ssa turvallisuuteen on aina kiinnitetty paljon huomiota. Turvallisuuskulttuuri ja henkilöstön työhyvinvointi vaativat kuitenkin jatkuvaa vaalimista. Näitä asioita voimme tehdä aina vielä vähän paremmin.

Jatkuvasti osaamistaan kehittävän ja työstään innostuvan henkilöstön panos on ensiarvoisen tärkeää. Siksi teemme parhaillaan paljon työtä yhtenäisen ja kannustavan yritys-kulttuurin, johtamisen, toimintatapojen sekä henkilöstön työhyvinvoinnin kehittämiseksi. —



## YTIMEKÄS

### **Teollisuuden Voima Oyj:n yhtiölehti 1/2017**

Seuraava numero ilmestyy syksyllä 2017

#### **Päätoimittaja:**

Anna Lehtiranta

#### **Toimituspäällikkö:**

Pasi Tuohimaa

#### **Toimittajat:**

Eveliina Miettunen

Susan Pietilä

Juha Poikola

Anna Saarenoja

Timo Sillanpää

#### **Toimitussihteeri:**

Helka Suomi

#### **Julkaisija:**

Teollisuuden Voima Oyj

Olkiluoto

27160 EURAJOKI

Puh. (02) 83 811

Faksi (02) 8381 5209

#### **Ulkoasu:**

Viestintä Ground Oy

#### **Kansikuva:**

STUK

#### **Paino:**

Eura Print Oy

Lehti on painettu MultiArt silk-paperille, jolla on ympäristöseloste.



Kuva: Hannu Huovila

OL3:n valvomo.

## TÄSSÄ NUMEROSSA

- 4 Olkiluodossa odotellaan OL1:n ja OL2:n käyttölupapäätöstä luottavaisin mielin  
[Anna Saarenoja](#)
- 6 STUKin Tiippana: Laitosten käyttöikää voidaan pidentää turvallisesti  
[Anna Saarenoja](#)
- 13 Suomalainen loppusijoitusosaaminen kiinnostaa maailmalla  
[Susan Pietilä](#)
- 18 TVO on ainutlaatuinen työllistäjä Hiukkasen parempia työntekijöitä  
[Eveliina Miettunen](#)
- 20 OL3:n käyttöönotto etenee tarkasti sovituin askelmerkein  
[Juha Poikola](#)
- 24 Yhteistoimintakokeen valmistelu eteni pilottireiän kairaukseen  
[Timo Sillanpää](#)  
TVO säästi energiaa yli tavoitteiden  
[Eveliina Miettunen](#)
- 25 Ympäristöohjelman uudet indikaattorit  
[Eveliina Miettunen](#)  
Ydinvoiman kannatus kääntyi keväällä kasvuun  
[Pasi Tuohimaa](#)
- 27 Olkiluodon oma Heureka  
[Eveliina Miettunen](#)

# 10

## IAEA:n Pekka Pyy: Turvallisesti toimiva laitos käytettävissä pitkään

IAEA:n mukaan lähes joka viides maailman toiminnassa oleva ydinvoimalaitos on ainakin 40-vuotias eli jatkaa toimintaansa alun perin suunnitellun käyttöiän jälkeen.

[Anna Saarenoja](#)

# 14

## Vuosihuolto tuo toimintavarmuutta

Vuosihuollot varmistavat ydinvoimalaitosten toimintavarmuuden ja turvallisuuden. Vuosihuoltopäällikkö Jukka Wahalan mukaan huolellinen suunnittelu takaa jokakeväisen huoltoprojektin sujuvuuden.

[Timo Sillanpää](#)

# 26

## Professoripaneeli Olkiluodossa: Ydinvoimaa käytetään vielä pitkään

Olkiluodossa toukokuun alussa vierailleet Suomen teknillisten yliopistojen professorit ennakoivat ydinvoimaan perustuvalle sähköntuotannolle vielä pitkää tulevaisuutta.

[Pasi Tuohimaa](#)



TEKSTI: ANNA SAARENOJA KUVA: HANNU HUOVILA

TVO jätti tammikuussa OL1:n ja OL2:n  
uuden käyttölupahakemuksen

# Olkiluodossa odotellaan päätöstä luottavaisin mielin

TVO jätti tammikuun 26. päivänä Olkiluoto 1 ja 2 -ydinvoimalaitosyksiköiden uuden käyttölupahakemuksen työ- ja elinkeinoministeriöön. Nykyinen käyttölupa umpeutuu vuoden 2018 lopussa. Lupapäätöksen tekee valtioneuvosto, jolta odotetaan vastausta ensi vuoden puoliväliin mennessä.

Kun Olkiluodossa puhutaan käyttölupahakemuksesta, kyse ei ole mistä tahansa paperista vaan nykyisen ydinvoimalatoiminnan jatkuvuudesta. OL1:n ja OL2:n uutta käyttölupaa on haettu vuoden 2038 loppuun saakka.

– Jätetyllä hakemuksella on TVO:lle todella suuri merkitys. Luvalla taataan ykkös- ja kakkosyksiköiden käyttötoiminnan jatkuminen vuoden 2018 jälkeen, sanoo projektipäällikkö **Kristiina Rusanen** Teollisuuden Voimasta.

Odotukset luvan saamisesta ovat hyvät, ja Olkiluodossa odotellaan päätöstä luottavaisin mielin.

## Myös organisaation kyvykkyyttä arvioidaan

Käyttölupahakemuksen yhteydessä TVO jätti Säteilyturvakeskukselle (STUK) laajan ja yksityiskohtaisen turvallisuusarvion, jonka perusteella STUK tekee oman arvionsa laitosten käytön turvallisuudesta. Kymmenen vuoden välein uusittava määräaikainen turvallisuusarvio tehtiin viimeksi vuonna 2008.

Toteutusta varten perustettiin projektiryhmä, johon kuuluu lähes 30 ihmistä.

– Valmistautuminen aloitettiin heti edellisen määräaikaisen turvalli-



## OL1:N JA OL2:N UUSI KÄYTTÖLUPA

- Laitoksen voimassa oleva 20 vuoden käyttöluva päättyy vuoden 2018 loppuun.
- TVO jätti uuden käyttöluvahakemuksen työ- ja elinkeinoministeriöön tammikuussa 2017.
- Käyttöluvaa haetaan vuoden 2038 loppuun saakka.
- TEM pyysi lausunnot mm. STUKilta, ympäristö- ja sisäasiainministeriöltä, Eurajoelta ja sen naapurikunnilta.
- STUK laatii päätöksen tueksi turvallisuusarvioinnin: siinä selvitetään, täyttävätkö yksiköt suomalaiset turvallisuusvaatimukset, ovatko niiden turva- ja valmiusjärjestelyt riittävät sekä kykeneekö TVO käyttämään laitosta turvallisesti.
- Myös TVO on laatinut oman turvallisuusarvionsa, jonka se toimitti STUKille joulukuussa 2016.
- Luvan myöntää valtioneuvosto, joka antaa päätöksensä vuoden 2018 alkupuoliskolla.
- Meneillään olevat isot laitosmuutos- ja modernisointityöt liittyvät käyttöluvan uusimiseen.

suusarvioinnin jälkeen vuonna 2009, mutta eniten töitä on tehty viimeisten kahden vuoden aikana.

### “Vähintään 20 vuotta jäljellä”

Turvallisuusarviossa keskityttiin laitoksen tekniseen käytettävyyteen ja organisaation kyvykkyyteen.

Laitoksen käytettävyyttä ylläpidetään eliniän hallinnan avulla. Laitteille tehtävän ennakkohuollon

ja kunnonvalvonnan avulla ylläpidetään pitkän tähtäimen suunnitelmaa, josta ilmenee seuraavan kahdenkymmenen vuoden aikana tehtävät merkittävät laitosparannukset. Eliniän hallinnassa huomioidaan myös lyhyen aikavälin pienemmät muutostyöt.

– Arviointi osoitti, että vuodesta 2018 eteenpäin molempien laitostyöyksiköiden teknistä käyttöikää on jäljel-

lä vielä vähintään 20 vuotta, Rusanen kertoo.

Organisaation kyvykkyyttä arvioidessa tehtiin sisäiset selvitykset siitä, miten organisaatio ja sen käyttämä ohjeisto täyttävät niille asetetut vaatimukset. Lisäksi tunnistettiin kehityskohteita. Tarkoituksena on varmistaa, että henkilöstö osaa käyttää laitosta ammattitaitoisesti ja hyvän turvallisuuskulttuurin mukaisesti.

### Asiakirjoja ylläpidetään jatkuvasti

Rusanen muistuttaa, että arvioiden laatiminen ei liity pelkästään lupamenettelyyn. Laitostyöyksiköiden turvallisuusasiakirjat ja -ohjeet ovat jatkuvasti ylläpidettäviä asiakirjoja.

Turvallisuuden jatkuva varmistaminen ja parantaminen ovat laitostyöyksiköiden käytön peruseriaatteita. Siksi OL1- ja OL2-laitostyöyksiköille on tehty vuosien varrella lukuisia turvallisuutta ja tehontuottoa parantavia muutoksia.

– Tärkeintä on tunnistaa turvallisuuden kannalta merkittävimmät kehittämiskohteet, mikä on täysin riippumaton siitä, onko käyttöluvaprosessi päällä. Lisähyöty on se, että prosessin myötä syntyy uusi turvallisuusohjelma käyttöluvakaudelle 2019 alkaen. —

TEKSTI: ANNA SAARENOJA KUVAT: STUK

---

STUKin pääjohtaja Petteri Tiippana:  
**Laitosten käyttöikä  
voidaan pidentää  
turvallisesti**

Ydinvoimalaitosten toimintaa pyritään jatkamaan alun perin suunniteltua käyttöikää pidempään paitsi Suomessa myös muualla maailmalla. Laitosten ikääntyminen tuo kuitenkin mukanaan uudenlaisia tehtäviä sekä luvanhaltijalle että sitä valvovalle viranomaiselle, sanoo STUKin pääjohtaja Petteri Tiippana.



Yhdysvalloissa harkitaan laitosten luvittamista aina 80 ikävuoteen saakka.

– Euroopassa suuntausta on seurattu ihmetyksellä, sillä tämänhetkisen tiedon mukaan laitosten käyttö on taloudellisesti ja turvallisuusteknisesti perusteltua 50–60 ikävuoteen saakka, sanoo Säteilyturvakeskuksen pääjohtaja **Petteri Tiippana**.

Yleiseurooppalaiseen ikähaarukkaan sijoittuvat myös suomalaiset ydinvoimalat. Loviisan 1- ja 2-laitosten voimassa olevat käyttöluvut ulottuvat vuosiin 2027 ja 2030, jolloin laitokset täyttävät 50 vuotta.

Olkiluodon 1- ja 2-laitoksille haettava uusi 20 vuoden käyttö lupa nostaisi laitosten iän 60 vuoteen.

### ”Tutkimuksen merkitys korostunut”

Oman arvioinnin ja valvonnan tueksi teetetään nykyään kansainvälisiä vertaisarviointeja ikääntymisestä johtuvien ilmiöiden tunnistamiseksi ja hallitsemiseksi.

Olkiluodossa tästä esimerkkinä ovat syksyllä toteutettu kansainvälisen ydinenergiajärjestön WANO:n vertaisarviointi ja maaliskuussa tehty kansainvälisen atomienergiajärjestön IAEA:n koordinoima OSART-vertaisarviointi.

Tiippanan mukaan myös tutkimuksen ja tuotekehityksen merkitys on korostunut.

– Uudet tekniikat antavat lisämahdollisuuksia esimerkiksi betoni- ja teräsrakenteiden kunnan arvioimiseen.

Järjestelmien tekninen vanhentuminen työllistää yhä useammin voimayhtiöitä ja viranomaisia.

– Kun analogisia automaatiojärjestelmiä on uusittu digitaalisiksi, niiden elinkaaret ovat osoittautuneet lyhyemmiksi. Siksi järjestelmiä on uusittava aiempaa useammin.

Ikääntymiseen liittyy myös organisatorinen näkökulma: kun laitoksia ajetaan pitkään, ymmärrys laitteiden ja rakenteiden kunnosta ei välttämättä siirry uusien sukupolvien tietoon.

– Alalla kyllä osataan kerätä tietoa – erityisesti Suomessa – mutta sen hyödyntäminen ei ole vielä riittävää, eikä

esimerkiksi digitalisaation luomia mahdollisuuksia ole vielä selvitetty kovinkaan paljon.

### Hyvä maine maailmalla

Tiippanan mukaan suomalaisella ydinvoimaosaamisella on hyvä maine maailmalla.

– Ylpistyä ei silti saa, koska se on tällä alalla erityisen vaarallista. Ydinvoimaosaaminen on kuin huippu-urheilua, jossa on jatkuvasti pidettävä huolta kunnostaan. Muuten se romahtaa.

Tiippana on huolissaan työkuulttuurin muutoksesta, jossa nuoremmat sukupolvet suosivat pätkätöitä eivätkä halua sitoutua pitkäksi aikaa samaan organisaatioon. Tilanne luo alalle uuden riskin.

– Alan kokonaisvaltainen osaaminen ja ydinturvallisuuden ymmärtäminen voivat olla vaarassa, ellei osaamisen hallitsemiseksi keksitä uusia keinoja, hän enteilee.



**Ydinvoimaosaaminen on kuin huippu-urheilua, jossa on jatkuvasti pidettävä huolta kunnostaan. Muuten se romahtaa.**

### Käyttö lupa vaatii jatkuvaa parantamista

Tiippanan mukaan määräaikaisten käyttöluvut edellyttävät laitoksilta jatkuvaa osaamisen kehittämistä sekä turvallisuuden parantamista, mittamista ja tutkimista.

– Käyttö luvia uusittaessa osaaminen ja laitoksen turvallisuus on osoitettava kymmenen vuoden välein.

Prosessi on yhtä iso kuin uutta käyttö lupaa haettaessa, Tiippana huomauttaa.

Osaamisen ylläpidon ja kehittämisen kannalta myös tehonkorotukset ja laitosuudistukset ovat erittäin tärkeitä hankkeita. Suomalaiset käyttöorganisaatiot ovat huomattavasti pienempiä kuin maailmalla yleisesti. Niissä saavutetaan Tiippanan mukaan silti käytön ja turvallisuuden suhteen hyviä tuloksia.

– Tämä kertoo turvallisuudesta ja oikeisiin asioihin keskittymisestä. Esimerkiksi TVO:n vuosihuollot ja niiden tehokas läpivienti lyhyessä ajassa on osoitus ainutlaatuisesta osaamisesta. —



### PETTERI TIIPPANA

- Säteilyturvakeskuksen pääjohtaja vuodesta 2013
- valmistui diplomi-insinööriksi Lappeenrannan teknillisestä korkeakoulusta vuonna 1997
- työskennellyt Säteilyturvakeskuksessa vuodesta 1996 lähtien
- STUKin OL3:n projektipäällikkönä 2003–2009
- hankkinut runsaasti kokemusta kansainvälisestä yhteistyöstä
- työskennellyt mm. Yhdysvaltojen ydinturvallisuusvirasto NRC:ssä



Uudet linjaukset käyttöön 2018 alusta:

## STUK korostaa voimayhtiöiden vastuuta

**STUKin uusi strategia valmistuu syksyllä, ja uudet linjaukset on tarkoitus ottaa käyttöön ensi vuonna. Mistä on kyse pääjohtaja Petteri Tiippana?**

– Tällä hetkellä valvomme lähes kaikkea, ja valvontakohteiden lisääntyessä henkilöstön työkuorma on kasvanut liian isoksi. Nykyisiä käytäntöjämme on muutettava, jotta työkuorma saadaan hallittavammaksi.

**Mitä tehdään toisin?**

– Vastuuta turvallisuuden valvonnasta siirretään enemmän sinne, mihin se lainkin mukaan kuuluu eli luvanhaltijalle.

**Miten se toteutetaan?**

– STUKin tulee kohdentaa valvontansa riskitietoisesti kaikista merkittävimpiin kohteisiin ja jättää muut tarkastuslaitosten ja luvanhaltijan vastuulle.

**Miksi työkuorma on paisunut niin isoksi?**

– Käsittelyssä on nyt OL1:n ja OL2:n käyttölupahakemus sekä samaan aikaan myös OL3:n käyttölupahakemus, Fennovoiman rakentamislupahakemus, Posivan työmaan valvonta ja mahdollisesti myös Espoon Otaniemen tutkimusreaktorin käytöstäpoisto. Tämä on työläin vuosi koskaan. —

# IAEA:n Pekka Pyy: Turvallisesti toimiva laitos käytettävissä pitkään

YK:n alaisen atomienergiajärjestö IAEA:n mukaan lähes joka viides maailman toiminnassa oleva ydinvoimalaitos on ainakin 40-vuotias eli jatkaa toimintaansa alun perin suunnitellun käyttöiän jälkeen. Järjestössä työskentelevän vanhemman asiantuntijan Pekka Pyy mukaan käyttöiän pitenemiseen vaikuttavat teknisten ratkaisujen lisäksi yhä enemmän laitosorganisaatioiden hallinta ja johtamistaidot.

## **Kuvaile ydinvoimalaitosten tämänhetkistä käyttöikää globaalisti.**

– Tällä hetkellä maailmassa on yhteensä 449 toiminnassa olevaa laitosta. Ikääntyvien laitosten osuus on yllättävän suuri, sillä peräti 81 on ylittänyt 40 ikävuoden rajan. Yli 30-vuotiaita laitoksia on 273 ja yli 25-vuotiaita 333.

## **Miksi keskustelu käyttöiän pidentämisestä on ajankohtaista juuri nyt?**

– Asia on nyt paljon tapetilla, ja tilastojen perusteella syystä. Tiedämme, että yli sata laitosta on tavalla tai toisella jatkamassa käyttöikänsä, joka alkuperäisten suunnitelmien mukaan on 30–40 vuotta. Globaalisti joidenkin kohdalla suunnitellaan jo yli 60, jopa 100 vuoden käyttöikää. ▶





## PEKKA PYY

- tekniikan tohtori
- toiminut vanhempana asiantuntijana IAEA:n (International Atomic Energy Agency) päämajassa Wienissä 2015 alkaen
- toiminut eri tehtävissä, mm. toimistopäällikkönä ja turvallisuusneuvonantajana TVO:n palveluksessa 2007–2015
- OECD:n ydinenergiatoimistossa Pariisissa 2002–2007
- pääsihteerinä Euroopan luotettavuus- ja turvallisuusyhdistyksessä (EsReDA) 1994–2001
- lisäksi työskennellyt konsulttina ja tehnyt seisokkien riskitutkimusta Suomen ja Ruotsin ydinvoimalaitoksille



Globaalisti joidenkin ydinvoimaloiden kohdalla suunnitellaan jo yli 60, jopa 100 vuoden käyttöikä.

#### Minkälaiset edellytykset ikääntyvillä laitoksilla on jatkaa toimintaansa?

– Miksi toimiva laitos pitäisi sulkea, jos se toimii hyvin, turvallisesti, ympäristöystävällisesti ja tuottaa kassavirtaa? Jos teknistä elinikää on vielä jäljellä ja laitoksella pystytään tuottamaan sähköä järkevään hintaan, monitahoisen tutkimuksen avulla on selvitettävissä esimerkiksi se, minkälaisia uudistuksia toiminnan turvallinen jatkaminen edellyttää. Monissa maissa, kuten Suomessa panostetaan vahvasti turvallisuuden ja käytettävyyden tutkimukseen.

#### Miksi käyttöikää pidennetään?

– Toimivan tekniikan takia. Vaikka esimerkiksi Yhdysvalloissa on tehty paljon töitä uusille ydinvoimahankkeille suotuisan ympäristön eteen, teollisuus miettii uusien rakennushankkeiden taloudellisuutta. Ydinvoiman uudisrakentamiseen liittyy paljon epävarmuustekijöitä, joten siksi toiminnassa olevia laitoksia yritetään käyttää niin pitkään kuin mahdollista.

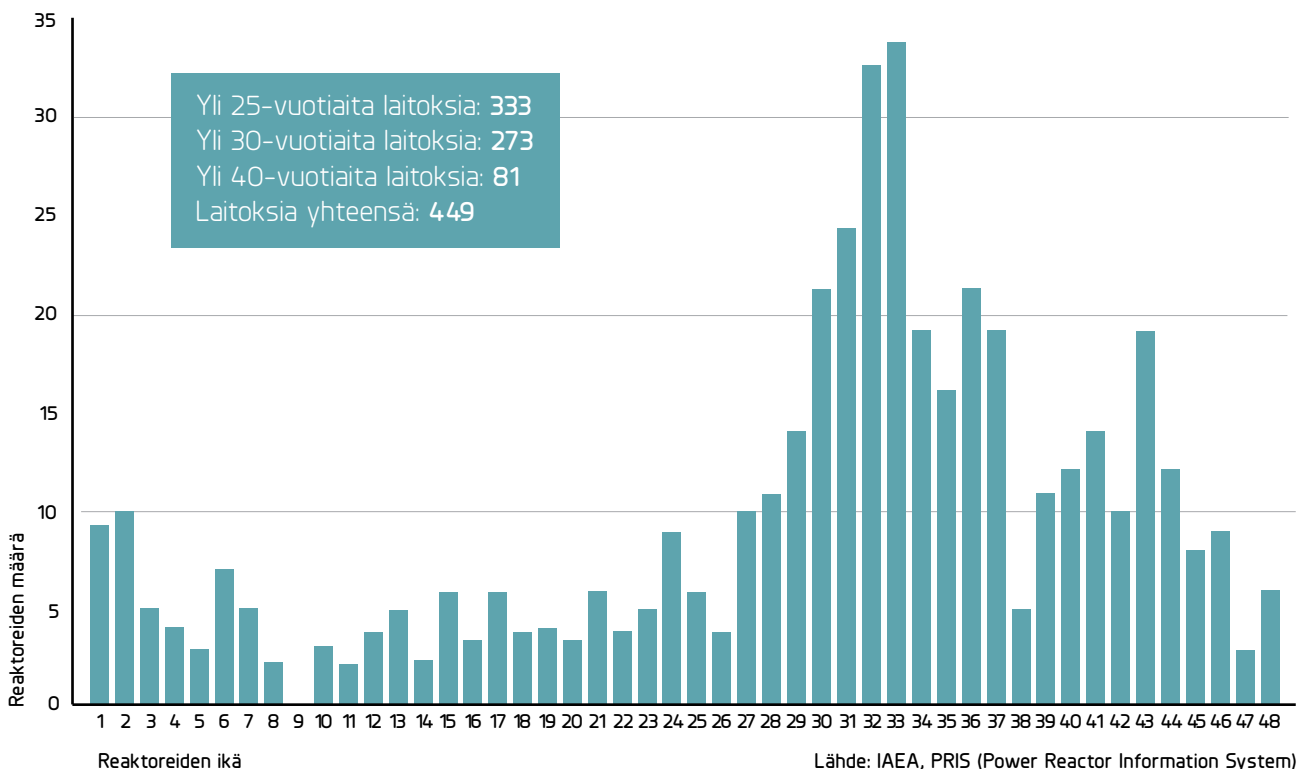
#### Onko suomalaisissa vuosihuolloissa jotain muista poikkeavaa?

– Suomessa tehdyt vuosihuollot ovat globaalissa vertailussa lyhyitä. Nopeus ei kuitenkaan ole itseisarvo. Erot vuosihuoltojen toteutuksessa voivat esimerkiksi johtua eri teknologioista, energiantarpeesta, lainsäädännöstä, viranomaisvaatimuksista tai esimerkiksi siitä, miten toimittajat ja varaosat ovat käytettävissä.

#### Mitä laitosten jatkuva kehittäminen edellyttää?

– Johtamisen merkitys ja erityisesti ihmisten inspiroiminen ovat yhä tärkeämmässä – tai sanoisin, että tärkeimmässä – roolissa kehittämisen kannalta. Vaikka toiminnalle olisi asetettu hyvät tavoitteet, tarkat suunnitelmat ja hallintajärjestelmät tavoitteiden saavuttamiseksi, ihmisiä on aina myös johdettava. —

## KÄYTÖSSÄ OLEVIA YDINVOIMALOIDEN IKÄ





Kuvassa kiinalaisen ydinvoimayhtiön CNNC:n Mr. Weiming Xue, Mr. Changli Yang ja Posivan Kimmo Lehto.

TEKSTI: SUSAN PIETILÄ KUVA: POSIVA OY

# Suomalainen loppusijoitusosaaminen kiinnostaa maailmalla

Posivan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusosaaminen on herättänyt runsaasti kansainvälistä kysyntää. Posiva Solutions Oy:llä, Posivan tytäryhtiöllä, on asiakkaita sekä Suomesta että muualta maailmasta.

Olkiluodon loppusijoitusratkaisuun on käynyt tutustumassa vierailijoita eri puolilta maailmaa. Huhtikuussa Olkiluodossa vierailivat muun muassa kiinalaisen ydinvoimayhtiön CNNC:n (The China National Nuclear Corporation) johtaja Yang Changlin ja hänen delegaationsa.

Ryhmän mukana oli myös edustajia Kiinan loppusijoituksen paikanva-

linnasta vastaavasta BRIUGista (Beijing Research Institute of Uranium Geology).

Vierailijat tutustuivat Posivan loppusijoitusratkaisuun ja ONKALO™-tutkimustunneliin ja olivat erittäin tyytyväisiä Posiva Solutionsin ja Posivan isännöimän vierailun antiin. CNNC on ydinvoima-alan suurryitys, jolla on lähes 100 000 työntekijää.

## Palvelusopimuksia useisiin eri maihin

Posivan vuosikymmeniä kestäneen tutkimus- ja kehitystyön tuloksena syntynyt käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusratkaisu on saanut osakseen suurta kansainvälistä kiinnostusta. Vastatakseen kasvavaan kysyntään Posiva perusti kesällä 2016 palveluliiketoimintaan keskittyvän tytäryhtiön, Posiva Solutions Oy:n.

Posiva Solutionsin toiminta on käynnistynyt hyvin ja loppusijoitusosaamiseen liittyviä palvelusopimuksia on tehty Suomen lisäksi jo useisiin maihin Euroopassa, Aasiassa ja Pohjois-Amerikassa. Osa sopimuksista on usean vuoden kestoisia.

Posiva Solutions on erikoistunut Posivan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukseen liittyvässä suunnittelu-, tutkimus- ja kehitystoiminnassa syntyneen tietotaidon myyntiin ja konsultointiin. Posiva Solutions tarjoaa asiakkailleen loppusijoitukseen liittyviä, räätälöityjä asiantuntijapalveluja yhdessä laajan alihankkija- ja yhteistyöverkoston kanssa. —

# Vuosihuolto tuo toimintavarmuutta

Vuosihuollot varmistavat ydinvoimalaitosten toimintavarmuuden ja turvallisuuden. Vuosihuoltopäällikkö Jukka Wahalan mukaan huolellinen suunnittelu takaa jokakevällisen huoltoprojektin sujuvuuden.

Touko- ja kesäkuu ovat Olkiluodossa ydinvoimalaitosyksiköiden vuosihuoltojen aikaa. Urakka alkoi Olkiluoto 1 -laitosyksikön polttoainevaihtoseisokilla, joka päättyi toukokuun alkupuolella. Polttoainevaihtoa lisäksi laitoksessa tehtiin rutiininomaisia huoltotoimia, korjauksia ja testauksia.

Olkiluoto 2 puolestaan irrotettiin valtakunnan verkosta 10. toukokuuta. Seisokki kestää noin 40 vuorokautta.

– OL2 on takaisin verkossa juhanukseen mennessä. Tällä kertaa kyseessä on tavallista laajempi huolto-

seisokki, kertoo vuosihuoltopäällikkö **Jukka Wahala**.

Mittavimpia OL2:ssa tehtäviä huolto- ja korjaustöitä ovat reaktoripaineastian yhteiden korjaus, kuuden pääkiertopumpun vaihto sekä pumpuihin liittyvien taajuusmuuttajien, sähkösyöttöjen ja kaapeliläpivientien uusiminen.

Lisäksi OL2:ssa uusitaan muun muassa turbiinilauhduttimen lämmönsiirtoputkistot eli niin sanotut tuubipaketit, joilla turbiinin höyry lauhdutetaan jälleen vedeksi. Myös korkeapaine-esilämmittimet sekä jäl-

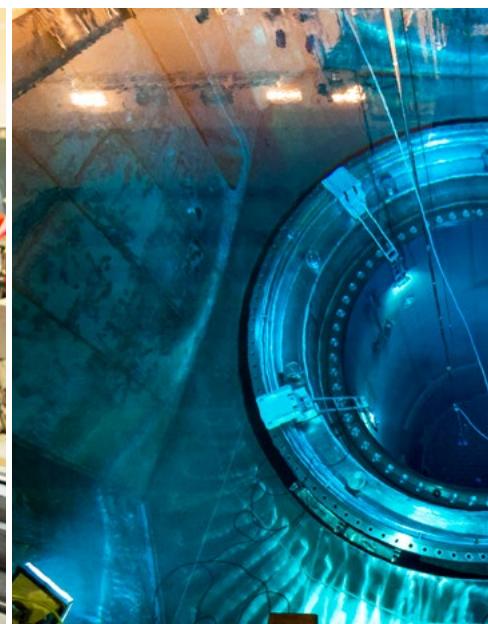
kilämmönpoistoon liittyviä järjestelmiä uusitaan.

Vuosihuollot varmistavat ydinvoimalaitosten toimintavarmuuden ja turvallisuuden. Säännölliset huollot merkitsevät varmuutta sähköntuotannosta, sillä vikaantuneen laitoksen pysäyttäminen merkitsisi tarvetta hankkia korvaava sähkö muista lähteistä.

– Olkiluoto 1:n ja 2:n vuosihuollot suunnitellaan niin, että vuosittain toisella voimalaitosyksiköllä on polttoainevaihtoseisokki ja toisella mittavampi huoltoseisokki. Rutiinihuoltojen lisäksi pidempien seisokkien yhteydessä uusitaan laitteita ja modernisoidaan laitosta, Wahala kertoo.

## Taustalla huolellinen suunnittelu

Vuosihuoltojen sujuvuus vaatii huolellista taustasuunnittelua ja osaavaa työvoimaa. Wahalan mukaan vuosihuoltojen suunnittelua tehdään koko ajan. Eri toimenpiteiden aikataulutusta tarkastellaan kymmenen vuoden aikajänteellä. Suunnitelmissa jokaiselle laitteelle ja komponentille on määritelty tarkka huolto- ja vaihtokataulu.



– Suunnitelmallisuus on tärkeää, jotta laitokset pysyvät uudenveroisina ja itse työ etenee mahdollisimman sujuvasti. Haastavimpia ovat suuret muutostyöt ja laitteistojen modernisoinnit.

Vuosihuollon rutiinitöitä ovat esimerkiksi venttiilien huolto, mittalaitteiden kalibrointi ja pumppujen huolto.

– Luonnollisesti huoltoja tehdään myös laitoksen ollessa käynnissä, mutta monia laitteita ja komponentteja voi huoltaa vain huoltoseisokin aikana, Wahala sanoo.

### Ammattilaisia Suomesta ja ulkomailta

Vuosihuoltoihin osallistuu ammattilaisia eri puolelta Suomea. Suurin osa alihankkijoista tulee Satakunnasta ja Uudeltamaalta. Lisäksi vuosihuoltoihin osallistuu alihankkijoita ulkomailta, muun muassa Ruotsista ja Saksasta.

– Käytännössä vuosihuoltoja tekevät samat ammattilaiset vuodesta toiseen, ja alihankkijoillamme toukokuu on varattu kalenteriin TVO:n tarpeita varten. Monet Olkiluodossa työskentelevät alihankkijat ovat mukana myös Fortumin Loviisan voimalaitosyksiköiden vuosihuolloissa. Kokeneet asentajat kouluttavat joka vuosi tehtäviin uusia ammattilaisia, Wahala toteaa.

### VUOSIHUOLLOT OLKILUODOSSA

- Olkiluodon ydinvoimalaitos pidetään jatkuvasti hyvässä kunnossa laitosyksiköillä vuorottelevien polttoaineenvaihtoseisokin ja huoltoseisokin avulla.
- OL1 ja OL2 ovat merkittävä osa Suomen sähkön perustuotantoa. Lähes 40 vuoden ikäisten laitosyksiköiden tuottaman sähkön osuus Suomessa käytetystä sähköstä on noin 17 prosenttia ja Suomessa tuotetusta sähköstä noin 22 prosenttia.
- Noin 80 prosenttia vuosihuollon töistä on joka vuosi toistuvia rutiinitöitä. Pitkän huoltoseisokin aikana tehdään suurempia huolto-, muutos- ja modernisointitöitä.



**Suunnitelmallisuus on tärkeää, jotta laitokset pysyvät uudenveroisina ja itse työ etenee mahdollisimman sujuvasti.**

Wahalan mukaan työn sujuvuuden takaa se, että suurin osa huolto- porukasta tuntee TVO:n tavat ja turvallisuusmääräykset. Tänä vuonna vuosihuollon slogan on ”Tunnista riskit, vältä vahingot”.

– Korostamme turvallisuuden merkitystä kaikille vuosihuoltoon osallistuville työntekijöille. Uudet työntekijät perehdytämme huolella.

Huoltotehtävissä työskentelevillä on pääasiassa mekaniikka-, sähkö- ja automaatioalan osaamista. Ydinvoi-

maan liittyvää erikoisosaamista tarvitaan muun muassa reaktoriin liittyvissä huolto- ja asennustehtävissä.

Vuosihuoltopäällikön työstä suurin osa tehdään jo ennen vuosihuoltoa.

– Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty. Oikeastaan vuosihuollon kuluessa tärkein tehtäväni on katsoa, että työt sujuvat suunnitelmien mukaan ja selvittää vuosihuollon kuluessa mahdollisesti eteen tulevia kysymyksiä ja haasteita, Wahala pohtii. —





Syöttövesilinjan  
ultraäänitarkastusta OL1:ssä.





Vuosihuoltoihin osallistuu noin **500**

TVO:n palkkalistoilla olevaa työntekijää sekä  
kaikkiaan noin **1 200** alihankkijayritysten  
asentajaa ja työnjohtajaa.

Vuosihuoltojen aikana henkilötyötunteja  
kertyy noin **160 000**. Eri työvaiheita  
on laskennallisesti noin **4 500**.



TEKSTI: EVELIINA MIETTUNEN KUVAT: HANNU HUOVILA

## TVO on ainutlaatuinen työllistäjä

Rekrytointikampanja Hiukkaseen parempaa duunia käynnistyi alkuvuodesta 2017 ja poiki kevään aikana noin 400 työhakemusta. Uusia osaajia tarvitaan jatkossakin erityisesti teknisiin tehtäviin.

Henkilöstöpäällikkö **Jaana Isotalon** mukaan kevään osalta kampanja oli onnistunut: satojen hakijoiden joukosta Olkiluotoon rekrytoidaan yli 20 uutta työntekijää.

– Haimme rekrykampanjassa erityisesti teknisen alan erityisosaajia. Näillä rekrytoinneilla valmistaudumme OL3:n käyttöönottoon.

Kampanja on saanut hakijoilta positiivista palautetta, ja kehitysideoiden pohjalta hakumenettelyjä paran-

netaan entisestään. Rekrytoinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota prosessin sujuvuuteen.

– Tavoitteena on nopea prosessi hausta palkkaukseen. Haluamme myös varmistaa, että hakijat tietävät aina, missä vaiheessa prosessissa mennään.

TVO työllistää yhteensä yli 800 henkeä, joista suurin osa työskentelee Olkiluodossa. TVO on oman alansa kärkiosaaja, ja suuri organisaatio mahdollistaa monipuolisen tekemisen.

– Olemme ainutlaatuinen työllistäjä, sillä Olkiluoto on maailman ainut ydinvoimapaikka, jossa näkyy ydinvoiman koko elinkaari.

Kesällä 2017 TVO on jälleen mukana valtakunnallisessa Vastuullinen kesäduuni -kampanjassa. Suurin osa kesäharjoittelijoista hakeutuu TVO:n palvelukseen myös seuraavina kesinä tai valmistumisensa jälkeen vakituisen työsuhteeseen.

– Vuosihuoltojen vuoksi olemme palkanneet enemmän kesäharjoittelijoita kuin viime vuonna. Esimerkiksi apusäteilyvalvoja on viime vuoteen nähden kaksinkertainen määrä.

Syksyn aikana toteutetaan toinen rekrytointikampanja, jonka myötä vuonna 2017 palkattavien uusien työntekijöiden määrä nousee noin neljäänkymmeneen. —



**Näillä rekrytoinneilla valmistaudumme OL3:n käyttöönottoon.**

# Hiukkasen parempia työntekijöitä

Olkiluodossa työskentelee ammattilaisia monelta alalta. Kolme tuoretta TVO:laista kertoo, miten he päätyivät töihin Olkiluotoon.



## **REIJA HELENIUS, LAITOSTURVALLISUUSINSINÖÖRI**

– Olen työskennellyt TVO:ssa laitosturvallisuusinsinöörinä tämän vuoden helmikuusta lähtien. Valmistuin tuotantotalouden insinööriksi vuonna 2007 ja diplomi-insinööriksi 2011. TVO:ssa työnkuvaani kuuluvat pääasiassa OL1- ja OL2-laitosjärjestelmien turvallisuusselosteiden ja luokitusasiakirjojen päivittäminen ja ylläpito.

TVO on Satakunnan alueella merkittävä työnantaja, mikä houkutteli hakemaan tänne. Työni parhaita puolia ovat haastavat työtehtävät ja se, että täällä saa tehdä töitä erilaisten ihmisten kanssa.



## **TOMMI PALENIUS, OL3, KR16-KOULUTUSRYHMÄN OHJAAJAHARJOITTELIJA**

– Vuosi sitten kuulin, että OL3:lle haetaan uusia operaattoreita. Koulutukseltani olen sähköinsinööri. Aiemmin olen työskennellyt muun muassa sähköjakeluverkkojen parissa. Aloitin työni ohjaajaharjoittelijana TVO:ssa elokuussa 2016, ja tähtäimessä on operaattorin lisenssi.

Parasta TVO:ssa työskentelyssä on selkeä urapolku sekä mahdollisuus kehittyä oman alan ammattilaiseksi. Työkavereihin olen myös erittäin tyytyväinen: tietoa jaetaan ja ongelmatilanteita pystytään ratkomaan yhdessä – huumoria unohtamatta.



## **ESA KANGASNIEMI, KONETEKNIIKAN SUUNNITTELIJA**

– Koulutukseltani olen konetekniikan insinööri. Olin kaivannut uusia haasteita, kun talvella luin Satakunnan Kansasta TVO:n vapaista työpaikoista. Onneksi tartuin tilaisuuteen ja hain tänne: nyt työskentelen TVO:ssa konetekniikan suunnittelijana. Työssäni toimii OL3:n turbiinilaitoksen 3D-mallin modernisoinnin parissa.

Työssäni mukavinta ovat haasteelliset tehtävät ja niin sanottu tekemisen meininki. Monikansallisessa asiantuntijajoukossa työskentely on ainutlaatuinen mahdollisuus tutustua ydinvoimalan toimintaan. Ponnistelemme yhdessä kohti OL3:n valmistumista.

TEKSTIT: JUHA POIKOLA, ANNA SAARENOJA KUVAT: HANNU HUOVILA

---

# Olkiluoto 3:n käyttöönotto etenee tarkasti sovituin askelmerkein

Olkiluoto 3 EPR:n kuten kaikkien maailman uusien ydinvoimalaitosten testaus ja käyttöönotto tapahtuvat samojen tarkasti sovittujen askelmerkkien mukaisesti.

Päävaiheittaisella etenemisellä varmistetaan, että laitoseskistö ja sitä käyttävä organisaatio ovat valmiina ja testattuja ennen polttoaineen lataamista reaktoriin. Näin on myös OL3-projektissa.



Maailmalla on käytössä 449 ja rakenteilla 60 ydinvoimalaitosyksikköä. Kansainvälisesti ydinvoimalaitoksen käyttöönoton katsotaan alkavan niin sanotusta primääripiirin huuhtelusta (Nuclear Circuit Cleaning eli NCC). Siinä varmistetaan putkistojen ja reaktoripainesäiliön puhtaus ennen laitoksen ydinteknistä käyttöönottoa.

Olkiluoto 3:lla tämä vaihe alkoi 17. lokakuuta viime vuonna. NCC on nyt tehty, mutta monta vaativaa ja tärkeää vaihetta ja testiä on vielä jäljellä.

### **Polttoaineen saapumiseen valmistaudutaan**

Polttoaine saapuu Olkiluotoon syksyllä. Sitä ennen monta asiaa pitää saada valmiiksi ja hyväksytyksi. Esimerkiksi polttoaineen kuljetus ja käsittely vaativat harjoittelua. Viime vuonna tuotiin jo niin sanottu dummy-polttoainenippu rekka-autolla Saksasta Olkiluotoon. Nippu oli mitoitettu ja painoltaan todellinen, mutta siinä ei ollut uraania polttoainesauvojen sisällä.

Kuljetusharjoituksen jälkeen polttoaineen käsittelyä on testattu siirtämällä dummy-nippuja veden alla polttoainerakennuksesta reaktoripaineastiaan ja takaisin.

Maaliskuussa EU:ssa ydinvoimateollisuutta valvova

ja ydinvoima-alan tutkimusta ja teknologiaa edistävä Euroopan atomienergiayhteisö (Euratom) kävi asentamassa OL3:lle valvontakamerat. Säteilyturvakeskus valvoi asennustyötä. Syksyllä 2017 aikataulutettu polttoaineen saapuminen edellyttää, että valvontajärjestelmät ovat

toiminnassa. Järjestelmillä Euratom ja Kansainvälinen atomienergiajärjestö IAEA valvovat, ettei ydinaineita käytetä ilmoittamattomiin käyttötarkoituksiin.



**Kuumakokeessa  
OL3:a tullaan  
koekäyttämään eli  
"ajamaan" ilman  
uraanipolttoainetta.**

### **Simulaattorikoulutus käynnissä**

OL3-käyttöhenkilökuntaa koulutetaan simulaattorissa nyt kahdessa vuorossa. Simulaattori on operaattoreille tuttu työkalu jo useamman vuoden ajalta. Koulutusta on ollut paljon, ja jokainen koulutettu on läpäissyt kirjallisen kokeen. Jakso päättää käyttöhenkilökunnan lisensointikoulutuksen, joka on edellytys polttoaineen lataamiselle keväällä 2018. Koulutus kestää noin vuoden.

### **Turbiinihallissa työskentelee pari sataa ammattilaista**

OL3-projektissa turbiinilaitoksella on aloitettu niin sanottu säilönnän purku. Näkyvin työvaihe on matalapaineturbiinien roottoreiden asentaminen takaisin paikalleen. Rootorit ovat olleet turbiinihallin lattialla säilönnässä suojamuovien alla. Näin on estetty kosteuden pääsy roottoreihin.

Säilönnän purku tähtää siihen, että turbiinilaitos on valmis kuumakokeisiin. Silloin turbiinille johdetaan höyryä ensimmäistä kertaa. ▶

## Kesäkuussa kylmäko- esyksyllä kuumakoe

Kevään aikana on valmistauduttu laitostason kylmä- ja kuumakokeisiin. Kesäkuun kylmäkokeen ensimmäinen vaihe on niin sanottu painekoe, jolla varmistetaan primääripiirin tiiveys. Toisessa vaiheessa testataan järjestelmiä häiriötilanteissa, jossa menetetään ulkoinen sähköverkko. Tarvittava sähkö tuotetaan varavoimana olevilla dieselgeneraattoreilla.

Kuumakokeet on aikataulutettu syksyyn. Kyse on merkittävästä etapista, koska silloin laitoksen on oltava hyvin pitkälle valmis. Kuumakokeessa OL3:a tullaan koekäyttämään eli "ajamaan" ilman uraanipolttoainetta, mutta primääripiirissä olevan veden lämpötilat ja paineet vastaavat jo tuotantokäyttöä. Kyse on laajasta testausohjelmasta, joka kestää koko loppuvuoden.



**Jos kaikki menee suunnitellusti, OL3 tuottaa vaihtelevin tehoihin sähköä vuoden 2018 jälkipuoliskolla.**

Primääripiiri tarkoittaa veden kiertoa painesäiliön ja höyrystimen välillä. Vesi kuumenee painesäiliössä 328 asteeseen ja siirtyy pääkiertoputkea pitkin höyrystimeen, jossa lämpö siirtyy sekundääripiiriin. Höyrystimestä hieman alle 300-asteinen vesi palaa takaisin reaktoriin. Primääripiirissä paine pidetään niin korkeana, että vesi ei pääse kiehumaan.

Kuumakokeiden jälkeen on vuorossa polttoaineen lataus reaktoriin. Ensimmäisten OL3:n kilowattituntien syöttäminen sähköverkkoon alkaa silloin olla käsillä. Jos kaikki menee suunnitellusti, OL3 tuottaa vaihtelevin tehoihin sähköä vuoden 2018 jälkipuoliskolla 2–4 TWh, eli 5–10 prosenttia Suomen sähkön tarpeesta. —





## Paperipinot ja koekäyttö työllistävät

OL3:n käyttöönoton lähestyessä valvontaviranomaisena toimivan Säteilyturvakeskuksen (STUK) läsnäolo Olkiluodossa kasvaa.

STUKin tehtävänä on tarkastaa OL3:n käyttölupa-aineisto ja arvioida, täyttyvätkö laitoksen turvallisen käytön edellytykset. Helsingin konttorilla käydään parhaillaan läpi 130 000 -sivuista aineistoa.

Viranomaista tarvitaan myös laitospaikalla Olkiluodossa, missä se valvoo laitoksen koekäyttöä.

– Työtä ei voi tehdä pelkästään dokumenttien perusteella ja kirjeenvaihdon välityksellä. Meillä on oltava silmät ja korvat myös paikan päällä, STUKin pääjohtaja **Petteri Tiippana** selvittää.

Tiippanan mukaan on tärkeää, että asiat laitospaikalla etenevät jouhevasti ja viranomaisen on läsnä myös mahdollisissa ongelmatilanteissa.

– Läsnäolomme Olkiluodossa kasvaa käyttöönoton lähestyessä. Käyttölupavaihe on huolellisesti suunniteltu ja resursoitu, jotta käyttölupa-aineiston tarkastaminen ja koekäytön valvominen etenevät aikataulussa.

STUKin on määrä antaa lausuntonsa työ- ja elinkeinoministeriölle tämän vuoden lopulla. —



Tutkimuspäällikkö Jussi Mattila tarkastelee pilottireiästä kairattuja näytteitä.

TEKSTI: TIMO SILLANPÄÄ KUVA: HANNU HUOVILA

## Yhteistoimintakokeen valmistelu eteni pilottireiän kairaukseen

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusyhtiö Posiva varmistaa konseptinsa turvallisuutta lukuisilla kokeilla ja testeillä. Vuoden 2022 tienoilla toteutettavassa ns. yhteistoimintakokeessa loppusijoitusta testataan ilman käytettyä ydinpolttoainetta eli tehdään pienimuotoinen loppusijoitus lopullisilla laitteilla ja todellisissa oloissa.

Tutkimustyöt yhteistoimintakoetta varten käynnistyivät huhtikuussa pilottireiän kairauksella ONKALOs- sa noin 420 metrin syvyydessä. Myös käytetty ydinpolttoaine sijoitetaan aikanaan suunnilleen samaan syvyyteen.

Yhteistoimintakoetta varten louhitaan noin 60 metriä pitkä keskustunneli ja noin 80 metrin pituinen loppusijoitustunneli, johon on tavoitteena porata neljä loppusijoi-

tusreikää. Kokeen avulla saadaan lisätietoa loppusijoituksen eri työvaiheiden toimivuudesta ja Olkiluodon kallioperästä.

– Yhteistoimintakoe on osa loppusijoituslaitoksen koekäyttöä. Kokeessa tehdään pienimuotoinen loppusijoitus lopullisilla laitteilla ja todellisissa oloissa. Ainoa ero oikeaan tilanteeseen on se, että kapseleissa ei ole käytettyä ydinpolttoainetta, kertoo tutkimuspäällikkö **Jussi Mattila**.

Kairatusta näytteestä selvitetään kallioperässä olevia rakoja ja mahdollisia rikkonaisia vyöhykkeitä. Pilottireiässä tutkitaan kallioperän veden liikkeitä ja analysoidaan veden kemiallista laatua. Kokeen keskustunnelin louhinta alkaa loppukesästä, kun kallioperän soveltuvuus tunnelin rakentamiseen on varmistettu. —

TEKSTI: EVELIINA MIETTUNEN

## TVO säästi energiaa yli tavoitteiden

TVO on ylittänyt energiatehokkuussopimuksen tavoitteet merkittävästi.

TVO:n oma tavoite energiatehokkuussopimuksen kaudella 2008–2016 oli 340 gigawattitunnin sähkösäästö. Tämä tavoite saavutettiin jo vuoden 2011 aikana.

Kokonaisuutena TVO onnistui edellisellä sopimuskaudella säästämään energiaa yhteensä 394 GWh:a eli lähes 20 000 sähkölämmitteisen omakotitalon keskimääräisen vuosikulutuksen verran.

Vuoden alusta alkaneelle sopimuskaudelle TVO:n tavoitteena on 150 GWh:n sähkösäästö. Määrä vastaa noin 7 500 sähkölämmitteisen omakotitalon keskimääräistä vuosikulutusta.

Elinkeinoelämän ja valtion välisen sopimusjärjestelmän tavoitteena on tehostaa energiankäyttöä ja parantaa energiantuotannon kokonaisyhtösuhdetta. —



**Vuoden alusta alkaneelle sopimuskaudelle TVO:n tavoitteena on 150 GWh:n sähkösäästö.**



## Ympäristöohjelman uudet indikaattorit

TVO otti vuoden 2017 alussa käyttöön ympäristön hyvinvointia kuvaavat luonnon monimuotoisuuden tunnusluvut. Tunnuslukujen avulla Olkiluodossa pystytään tarkkailemaan laitoksen ympäristövaikutuksia ja erityisesti luonnon monimuotoisuutta entistä paremmin.

Ympäristöasiantuntija **Merja Levy** kertoo, että TVO on sitoutunut kestävä kehityksen periaatteisiin ja ympäristövastuu on tärkeä osa yhtiön johtamisjärjestelmää. Ympäristövaikutuksia minimoidaan sekä pitkän tähtäimen että lyhyemmän aikavälin hankkeilla.

– Olemme seuranneet laitoksen ympäristövaikutuksia koko toimintamme ajan. Jatkossa tiedot luonnon tilasta ja sen taustalla olevista tekijöistä esitetään kootusti tunnuslukujen avulla, mikä helpottaa ympäristöjohtamista ja ympäristöasioiden jatkuvaa hallintaa.

Olkiluodossa monimuotoisuuden tunnusluvuilla seurataan muun muassa ravinnepäästöjä merialueelle, ilmastonmuutokseen liittyviä kasvihuonepäästöjä sekä rakennetun ympäristön pinta-alaa.

TVO:n tunnusluvut pohjautuvat

Luonnontilan indikaattoreihin, jotka ovat syntyneet useiden ympäristöasiantuntijoiden monivuotisen kehitystyön tuloksena. Työtä koordinoi Suomen ympäristökeskus, jonka lisäksi mukana oli asiantuntijoita Metsäntutkimuslaitoksesta, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksesta, Luonnontieteellisestä keskusmuseosta, Metsähallituksesta, BirdLife Suomesta sekä Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutista. —

Lue lisää: [luonnontila.fi](http://luonnontila.fi)

## Ydinvoiman kannatus kääntyi keväällä kasvuun

Energiateollisuuden tuoreessa TNS Gallupilla teettämässä kyselyssä myönteisesti ydinvoimaan energialähteenä suhtautuvien suomalaisten osuus on kääntynyt kasvuun.

Maaliskuussa tehdyn kyselyn mukaan myönteisesti ydinvoimaan suhtautuu nyt 41 prosenttia suomalaisis-

ta ja kielteisesti 23 prosenttia. Lopuilla vastaajista ei ole mielipidettä ydinvoimaan.

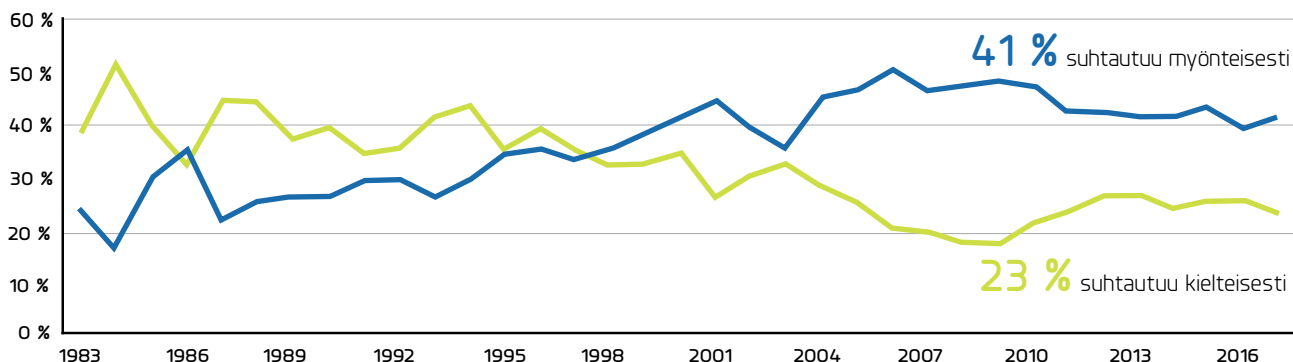
Energiateollisuus ry:n vuosi sitten teettämän vastaavan kyselyn perusteella myönteisesti suhtautuvien osuus oli 39 prosenttia ja kielteisesti ydinvoimaan suhtautui 25 prosenttia.

Energiateollisuus on seurannut vastaavalla kyselyllä jo vuodesta 1983 suomalaisten asenteita ydinvoimaan. Tulokset Energiateollisuus sai maaliskuun lopussa. TNS Gallup teki kyselyt puhelinhaastatteluina ja haastateltuja oli 1 000.

Kysymyksenasetteluna oli: ”Millainen on yleissuhtautumisenne ydinvoimaan energianlähteenä Suomen oloissa?”. —

### SUOMALAISTEN SUHTAUTUMINEN YDINVOIMAAN

Lähde: TNS Gallup, Energiateollisuus ry



# Professoripaneeli Olkiluodossa: Ydinvoimaa käytetään vielä pitkään

Olkiluodossa toukokuun alussa vierailleet Suomen teknillisten yliopistojen neljä voimalaitos- ja energiatekniikan professoria ennakoivat ydinvoimaan perustuvalla sähköntuotannolla vielä pitkää tulevaisuutta.

TVO:n Monitoimikeskuksessa pidetyssä paneelissa keskustelleiden professoreiden mukaan koko käyttöiän ajan tehdyt mittavat investoinnit laitosten modernisointeihin saattavat mahdollistaa nykyisten laitosten käytön vielä vuosikymmenienkin päähän.

Keskeisiksi ydinvoiman puolesta puhuviksi tekijöiksi nousivat paneelissa ilmastomuutokseen johtavien päästöjen torjunta, tekniikka- ja turvallisuusparannukset laitoilla sekä sähkönkäytön kasvu fossiilisten energiamuotojen korvaajana, esimerkiksi autojen energianlähteenä ja talojen lämmityksessä.

## Investoijia ja standardilaitoksia

Paneelikeskustelussa nousi kaksi asiaa yli muiden. Ydinvoima tarvitsee läntisissä teollisuusvaltioissa vuosikymmeniksi tehtäviä investoijia sekä edullisempaan sarjatyönä tehtäviä standardilaitoksia. Esimerkkinä tällaisista mainittiin kehitteillä olevat SMR-teknologiat (small modularized reactors). Laitosten tekniikan ja turvallisuuden tulee tietysti täyttää vaatimukset.

Energiatalouteen ja -markkinoihin erikoistuneen professori **Jarmo Partasen** mukaan keskeisintä on juuri ydinvoiman kustannustaso. Aasiassa ydinvoimaloita on rakennettu sarjatuotantona, mikä on pitänyt rakennusajat kohtuullisina ja hillinnyt kustannuksia.

Professori **Juhani Hyvärinen** arvioi jo käytössä olevien voimaloiden käyttöikää voitavan jatkaa vuosikymmeniä. Hänen mukaansa tekniikkaan ja turvallisuuteen on investoitava, mutta jossain vaiheessa investointien taloudellisuus tulee silti vastaan.

## Poliittinen, tekninen ja taloudellinen ikä

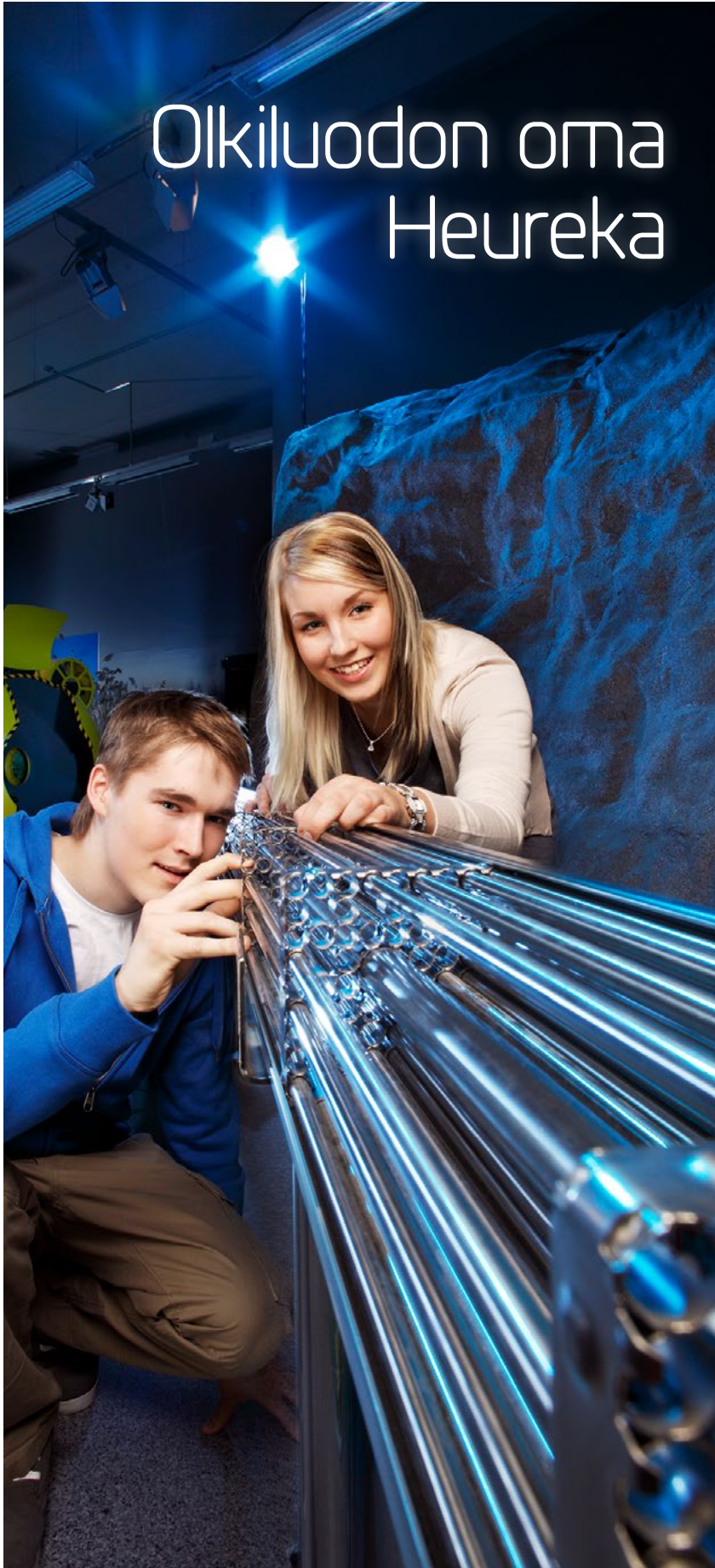
Energiapaneeliin myös osallistunut TVO:n toimitusjohtaja **Jarmo Tanhua** summasi ydinvoimaloilla olevan kolme eri ikää: poliittinen, tekninen ja taloudellinen. Tanhuan mukaan voimalaitoksissa melkein kaikki osat voidaan uusia, mutta jossain vaiheessa kokonaan uuden rakentaminen tulee taloudellisesti kannattavammaksi.

TVO investoi paraikaa jo käynnissä oleviin laitoihin niin, että tekniikka ja turvallisuus täyttävät vaatimukset uuteen 20 vuoden käyttölupaan.

Olkiluodossa vierailivat Lappeenrannan teknillisen yliopiston sähkötekniikan professori Jarmo Partanen ja ydinvoimatekniikan mallinnuksen professori **Juhani Hyvärinen** sekä Aalto-yliopiston energiatekniikan professori Iikka Virkkunen ja voimalaitos- ja talonrakennustekniikan professori **Jari Puttonen**. —



Kuvassa vasemmalta TVO:n toimitusjohtaja Jarmo Tanhua sekä energiaprofessorit Jarmo Partanen, Iikka Virkkunen, Jari Puttonen ja Juhani Hyvärinen.



# Olkiluodon oma Heureka

TEKSTI: EVELIINA MIETTUNEN  
KUVA: TVO

Vuosittain lähes 15 000 kävijää vierailee Olkiluodon ydinvoimala-alueen tuntumassa sijaitsevassa Vierailukeskuksessa, jonka toteutukseen on osallistunut myös Tiedekeskus Heureka.

Vierailutoiminnan päällikön **Mika Tanhuanpään** mukaan Olkiluodon Vierailukeskus on täynnä mielenkiintoista nähtävää, ja suurin osa vierailijoista yllättyy käynnillään positiivisesti. Samalla on mahdollisuus kurkistaa ydinvoimala-alueelle, missä liikkuminen on mieleenpainuva kokemus niin lapsille kuin aikuisillekin.

– Ennen kuin laitosalueelle siirrytään, täytyy kaikkien vieraiden tunnistautua porteilla. Tämä on erityisesti koululaisvieraiden mielestä kovin jännittävää. Toinen kiinnostava ohjelmanumero on, kun ryhmien omilla linja-autoilla siirrytään tutustumaan maanalaiseen ONKALO-näyttelyyn ja voimalaitosjätteiden loppusijoituspaikkaan.

Kävijät pääsevät tutustumaan Olkiluodon toimintaan myös Vierailukeskuksen Sähköä uraanista-tiedenäyttelyssä, jossa esitellään uraanipolttoaineen matkaa kalliosta kallioon. Keliin salliessa Vierailukeskuksen ympäristössä on mahdollisuus kiertää Havaintopolku, jonka varrella kerrotaan Olkiluodon alueesta ja ympäröivästä luonnosta.

Vaikka kevät on vierailujen kannalta kiireisintä aikaa, myös kesäisin Vierailukeskuksessa riittää säpinää. Siitä pitävät huolen viisipäiväiset kesäleirit, joille osallistuu tänäkin vuonna noin sata tieteestä kiinnostunutta lasta. Vierailulle pääsee juhannuksen jälkeen myös avoimille ryhmille suunnatuissa kesäkeskiökoissa. —



**Posti Green**

YTTIMEKÄS



**Olkiluoto**  
27160 Eurajoki  
Puhelin 02 83 811  
Faksi 02 8381 2109  
[www.tv.fi](http://www.tv.fi)

**Helsinki**  
Töölönkatu 4  
00100 Helsinki  
Puhelin 09 61 801  
Faksi 09 6180 2570