

UUTISIA Joulukuu 2012 OLKIUUTISIA

Teollisuuden Voima Oyj:n uutislehti

OL3 tuonut
kunnille suuret
verokertymät

s. 4

TVO investoi
laitos-
parannuksiin

s. 4

Ydinjätehuollon
historia
kansiin

s. 6

Uraania riittää myös tulevaisuudessa

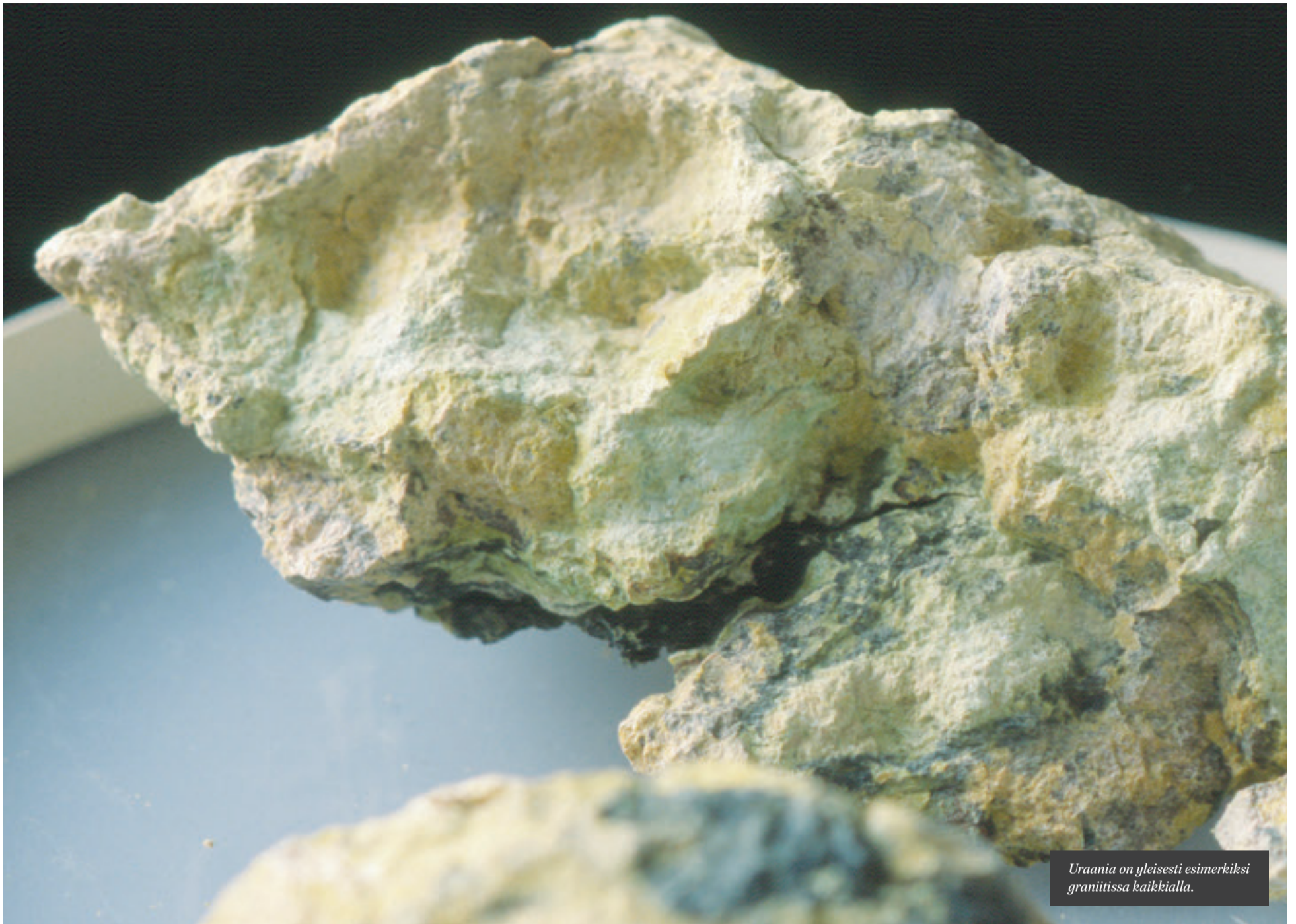
s. 2

Uraanivarat riittävät nykykäytöllä yli 100 vuodeksi, arvioi OECD. Lisäksi mahdollisia uraaniesiintymiä arvioidaan olevan moninkertainen määrä tunnettuihin varoihin verrattuna.

1 Kuva: TVO:n arkisto



Uraanipolttoainenippu valmistumassa polttoainetehtaalla.



Uraania on yleisesti esimerkiksi graniitissa kaikkialla.

Uraania kohtuullisin kustannuksin myös tuleville vuosikymmenille

OECD arvioi kesällä 2012 julkaisemassaan raportissa nykyisin tunnettujen ja kohtuullisin kustannuksin hyödynnettävien uraanivarojen riittävän nykykäytöllä yli 100 vuodeksi. Mahdollisia uraaniesiintymiä on lisäksi runsaasti, ja arviot tällaisista uraanivaroista ovat moninkertaiset tunnettuihin varoihin verrattuna. Nykykäytöllä niiden riittävyys on arvioitu olevan yli 300 vuotta.

Teksti: Leena Manner
Kuva: TVOn arkisto

Uraanin hintaan vaikuttaa kysynnän ja tarjonnan laki. Raakauranikauppaa käydään perinteisesti pitkäaikaisoppimuksin uraanintuottajayhtiöiden ja voimayhtiöiden välillä. 2000-luvun alussa uraani maksoi noin 10 dollaria paunalta, mikä oli jopa alle tuotantokustannusten.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteen vuoksi lisääntynyt kiinnostus ydinvoiman uudisrakentamiseen lisäsi kysyntää, ja hetkellisesti uraanin hinta kohosi vuonna

2007 jopa yli 100 dollarin. Raju hinnan nousu johtui osaksi nousevien hintojen tuomista uusista markkinatoimijoista, kuten välittäjistä ja sijoittajista.

Myös Kiinan rooli on ollut nähtävissä vuoden 2010 tienoilta, kun maa hankki strategisia varastoja. Fukushima tapatumien jälkeen jotkut maat ovat ilmoittaneet luopuvansa ydinvoimasta. Tämän seurauksena uraanin markkinahinta on laskenut ja on noin 40–50 dollaria paunalta. Koska uranikauppaa käydään pääsääntöisesti dollareissa, myös euron kurssi vaikuttaa polttoaineen hintaan.

Ydinsähkön tuotantokustannukset ovat vakaat

Polttoaineen osuus sähkön hinnasta on selvästi pienempi ydinvoimalla tuotetussa sähkössä kuin konventionaalisilla sähköntuotantomuodoilla. Raakauraanin hinnanvaihteluiden merkitys jää vähäiseksi, sillä uraanin hinta on vain osa polttoainepun hintaa. Uraanin jalostusvaiheet, etenkin isotooppirikastus sekä polttoainepun valmistus, vaikuttavat myös hintaan.

Uraanin aiempaa korkeampi hinta edistää uusien kaivos-hankkeiden toteutumista ja lisää uraanin etsintään käytettäviä resursseja. Uraanin primäärituotanto onkin lisääntynyt vuoden 2000 alun noin 90 miljoonasta paunasta nykyiseen noin 140 miljoonaan paunaan. Koska pitkällä aikavälillä tarvitaan uutta uraanintuotantoa sekä investointeja malminetsintään ja kaivoksiin, on myös polttoaineen käyttäjän etu, että uraanin markkinahinta ei ole ainakaan pitkäaikaisesti alle tuotantokustannusten. Vastavasti on uraanintuottajien etu, että ydinvoimaa rakennetaan ja käytetään maailmalla kannattavasti.

Tunnetut uraanivarat maailmalla vuonna 2011

Maa	Tonnina U	Prosenttia maailman uraanivaroista
Australia	1 661 000	31 %
Kazakstan	629 000	12 %
Venäjä	487 200	9 %
Kanada	468 700	9 %
Nigeria	421 000	8 %
Etelä-Afrikka	279 100	5 %
Brasilia	276 700	5 %
Namibia	261 000	5 %
USA	207 400	4 %
Kiina	166 100	3 %
Ukraina	119 600	2 %
Uzbekistan	96 200	2 %
Mongolia	55 700	1 %
Jordania	33 800	1 %
Muut	164 000	3 %
Koko maailma yhteensä	5 327 200	

Lähde: Reasonably Assured Resources plus Inferred Resources, to US\$ 130/kg U, 1/1/11, from OECD NEA & IAEA, Uranium 2011: Resources, Production and Demand ("Red Book").

Polttoaineen osuus sähkön hinnasta on selvästi pienempi ydinvoimalla tuotetussa sähkössä kuin konventionaalisilla sähköntuotantomuodoilla.

WANO terävöittää toimintaansa

Fukushiman ydinvoimalaonnettomuus ravisteli myös ydinvoiman käyttäjien kansainvälistä yhdistystä WANOa. Yhdistyksen tekemät ns. vertaisarvioinnit eri maiden laitoksilla monipuolistuvat, tulevat entistä tarkemmiksi ja niitä myös tehdään entistä useammin.

| Teksti: Juhani Ikonen

WANO:n nimi on lyhenne sanoista World Association of Nuclear Operators. Yhdistys perustettiin Tshernobylin onnettomuuden jälkeen vuonna 1989, ja sen päätehtävänä on varmistaa, että maailman ydinvoimalaitokset toimivat mahdollisimman turvallisesti ja luotettavasti.

WANO:n jäsenyys on vapaaehtoista, mutta maailman kaikki sähköä tuottavat ydinvoimalaitokset, runsaat 400 laitossyksikköä, ovat liittyneet yhdistykseen. Jokainen niistä kuuluu johonkin neljästä aluekeskuksesta, jotka sijaitsevat Pariisissa, Atlantassa, Tokiossa ja Moskovassa. Lisäksi Lontoossa on toimintaa koordinoiva hallinnointikeskus.

TVO on liittynyt Pariisin keskuksen, Loviisan voimalaitosta käyttävä Fortum Power and Heat puolestaan Moskovan keskuksen.

WANO:n keskuskeskukset työskentelevät neljän pääohjelman pohjalta:

- Käyttökokemukset (Operating Experience)
- Vertaisarviointi (Peer Review)
- Ammatillinen ja tekninen kehittäminen (Professional and Technical Development)
- Tekninen tuki ja tietojen vaihto (Technical Support and Exchange)

Lisää arviointikäyntejä ja henkilökuntaa

TVO:n tuotantojohtaja **Mikko Kosonen** kuuluu WANO:n Pariisin keskuksen johtokuntaan (Governing Board), jossa on edustaja jokaiselta keskukselta kuuluvalta yhtiöltä. Kososen mukaan WANO:n toiminnassa on Fukushiman onnettomuuden jälkeen tapahtunut selvä muutos. Vertaisarvioinneissa tutkitaan aikaisempaa tiukemmin paitsi toimintaa voimalaitoksella, myös laitoksen perussuunnittelua, teknistä toteutusta sekä varautumista mahdollisiin onnettomuuksiin ja onnettomuuksien aikaista toimintaa.

– Vertaisarvioita tulee lisää. Tähän asti niitä on tehty kuuden vuoden välein kullakin laitospaikalla, mutta nyt siirrytään neljä vuoden sykliin. Lisäksi arviointikäyntien välillä tehdään aina seurantakäynti, jossa arvioidaan, miten kehittämistä kaipaavilla alueilla on edetty. Myös arviointeja tekevät eri laitosten edustajat ovat yhä enemmän ammattitaitoisia ja kokenutta väkeä, Kosonen kertoo.

Aluekeskuksissa määräaikaista työskentelevien henkilöiden joukkokin kasvaa huomattavasti; Pariisin keskuksen työntekijöiden määrä kasvaa tämän hetken noin 40 henkilöstä 70 henkilöön jo tämän

vuoden loppuun mennessä, ja vuoden 2015 loppuun mennessä jo noin 150 henkilöön.

Jokainen laitos on nimennyt aluekeskuksen käyttöön myös yhdyshenkilön, joka osallistuu kokouksiin muiden laitosten yhdyshenkilöiden kanssa. Kokouksissa suunnitellaan tulevaa toimintaa ja sovitaan mm. vertaisarviointeja koskevista käytännön asioista. TVO:n yhdyshenkilönä Pariisin keskuksessa on toimistopäällikkö **Risto Himanen**.

Uskottavampaa, tehokkaampaa ja vaikuttavampaa toimintaa

Viime vuonna järjestettiin Shenzhenissä, Kiinassa WANO:n kahden vuoden välein pidettävä ”yhtiökokous”. Siellä sovittiin yhtenä toimintaa terävöittävänä piirteenä, että jokainen ydinvoimaa käyttävä yhtiö tullaan seuraavan kuuden aikana arvioimaan myös yhtiönä (Corporate Peer Review).

– WANO:n puheenjohtaja **Laurent Stricker** tiivisti tuon kokouksen päätöksänsä näkemyksen siitä, mitä WANO:n on oltava Fukushiman onnettomuuden jälkeen. Yhdistyksen on keskityttävä perusteelliseen turvalliseen käyttöön. WANO:n toiminnan on jatkossa oltava uskottavampaa, tehokkaampaa ja paremmin vaikuttavaa.

Olkiluodossa pidettiin vuoden 2012 vuosihuoltojen aikana WANO:n vertaisarviointi. Tässä järjestyksessä kolmannessa TVO-arvioinnissa keskityttiin erityisesti vuosihuoltojen toteutukseen. Arviointiryhmässä oli 13 jäsentä useasta eri maasta, mm. Euroopan eri maista sekä Etelä-Koreasta ja Kiinasta. Ryhmä kiersi laitossyksiköillä tekemässä havaintoja ja myös haastatteluja, sekä kirjasi muis-

tiin havaintonsa, kehityskohteet ja hyvät toimintatavat.

– Kaikkiaan vuosihuollot sujuivat arviointiryhmän mielestä mallikkaasti. Parhaintakin laitoksilta löytyy silti aina myös kehityskohteita. Vertaisarviointien tarkoitus onkin johtaa kaikkia laitoksia yhä parempaan toimintaan. Yhtenä esimerkkinä Olkiluodon tämänkertaisessa arvioinnissa havaitusta kehityskohteesta voisi mainita palavan materiaa-

Muutoksia ja kehitystä pitää tapahtua täälläkin, Kosonen painottaa.

Konkreettisia parannusehdotuksia

Vertaisarvioinnit tapahtuvat aina laitoksen omasta kutsusta. Arvioinneissa on tietty perusohjelma, joka käydään läpi jokaisessa arvioinnissa. Arviointilaitos voi pyytää arviointiryhmää paneutumaan tämän perusrungon sisällä erityisesti joihinkin osa-alueisiin, esimerkiksi Olkiluodossa vuonna 2012 vuosihuoltojen läpivientiin. Kososen mielestä tämänkertainen arviointiryhmä, jota johti ranskalainen **Bernard Fabregat**, oli hyvin asiantunteva.

– Heidän esittämänsä kehitysehdotukset olivat myös hyvin ymmärrettäviä. Aikaisemmilla arviointikerroilla meillä on ollut hiukan vaikeuksia päästä joihinkin ehdotuksiin konkreettisesti kiinni, Kosonen kertoo.

Kun arvioinnin loppuraportti on valmis, se esitellään kyseiselle laitokselle. Laitos laatii raportin suositusten perusteella toimenpidesuunnitelman. Noin kahden vuoden kuluttua arvioinnista pidetään seuranta-kokous, jossa vertaisarvioinnin tehneen ryhmän edustajat arvioivat, miten laitos on edennyt toimenpiteissään. Ja seuranta-kokouksesta noin kahden vuoden kuluttua onkin taas uuden vertaisarvioinnin aika.

TVO:n edustajat ovat osallistuneet eri laitoksilla pidettyihin vertaisarviointeihin tähän mennessä runsaan 20 henkilön voimin, joista monet ovat olleet mukana useammassakin arvioinnissa. WANO:n tavoitteena onkin käyttää mahdollisuuksien mukaan samoja henkilöitä, koska ensimmäinen kerta on jokaiselle vielä melko paljon opettelua.



Mikko Kosonen.

| Kuva: Jukka Tommila

”Parhaintakin laitoksilta löytyy aina myös kehityskohteita.”

lin, vaikkapa tyhjen kuljetuslaivojen, ripeämmän siirtämisen pois laitokselta. Toinen parannusehdotus koski esimiestoimintaa. Esimiesten on seurattava tarkoin toimintaa ja myös tarvittaessa puututtava siihen, jos toiminta ei ole esitettyjen odotusten mukaista. Meidän ei pidä TVO:llakaan tuudittautua liialliseen itsettytyväisyyteen.

| Kuva: Eija Tommola



Olkiluodossa viime keväänä vierailut arviointiryhmä. Ryhmän vetäjä Bernard Fabregat kuvassa kuudes oikealta.

OL3-työmaalla vahva vaikutus lähikuntien verokertymiin

Olkiluoto 3:n rakentaminen tarjoaa edelleen runsaasti työpaikkoja. Työmaan vahvuus on tänä syksynäkin ollut yli 3 000 henkilöä ja suurin osa vahvuudesta koostuu ulkomaalaisista työntekijöistä. Heidän tuloistaan kertyy veroa myös Suomeen ja tämä näkyy kuntien vuoden 2011 kunnallisverokertymissä. Vuoden 2011 aikana Olkiluodon työmaalla kävi työskentelemässä erilaisissa työtehtävissä yli 6 000 ulkomaalaista henkilöä.

Teksti: Juhani Ikonen
Kuva: Hannu Huovila

- Vuonna 2011 Eurajoella, Raumalla ja Porissa asuvien ulkomaalaisten kunnallisverokertymät olivat yhteensä lähes 19,8 miljoonaa euroa, ja suurin osa näistä on kertynyt juuri Olkiluodossa työskenteleviltä henkilöiltä, kertoo Verohallinto tiedotteessaan.

Euromääräisesti vuoden 2011 osalta eniten hyötyi Rauma, jonka osuus on noin 10,4 miljoonaa euroa. Määrä oli noin 8,3 prosenttia Rauman kunnallisverokertymästä. Hankepäällikkö **Tommi Lehtinen** Verohallinnosta arvioi verokertymän muutosten heijastavan työmaan

rakennustöiden etenemistä. Perusrakentaminen on vaihtunut asennustöihin ja pitkään Suomessa asuvat hakevat asuinpaikkansa tilapäisasumisen sijaan lähikaupungeista.

Kunnallisveron lisäksi ulkomaalaiset maksavat mm. valtion tuloveroa sekä mahdollisesti pääomatuloveroa. Lisäksi osa työntekijöistä maksaa ansiotulostaan valtiolle tilitettävää lähdeveroa.

- Olkiluodon ydinvoimalatyömaalla toimivista yrityksistä ja työntekijöistä suurin osa on ulkomaalaisia. Verohallinnon OL3:n neuvonta- ja ohjausprojekti on antanut työntekijöille ja yrityksille ennakoivaa ohjausta

verotukseen liittyvissä asioissa. Asiointikynnyksen madaltamiseksi materiaalia on käännetty eri kielille ja lisäksi työmaalla on järjestetty mm. veroinfo-tilaisuuksia sekä noin kerran kuukaudessa verottajan päivystys. Päivystyksissä työmaalla toimivien on ollut mahdollista saada ohjausta omasta verotuksellisesta tilanteestaan ja hoitaa verotukseen liittyviä velvoitteitaan. Koska työmaa on toiminut jo vuosia, ovat verotukseen liittyvät asiat tulleet suurimmalle osalle tutuksi ja tieto on myös levinnyt työmaalla toimivien keskuudessa, Verohallinto toteaa.



OL3:n rakentaminen kerryttää edelleen merkittävästi lähikuntien verotuloja.

TVO jatkaa investointeja laitosparannuksiin

Kuva: Lentokuva Vallas Oy



Korvensuon allas. Takana Posivan tutkimusalue.

Kuva: Hannu Huovila



Kummallakin laitosyksiköllä on neljä dieselgeneraattoria huolehtimassa varavoiman syötöstä. Sähkön syötön uudeksi lisävarmistukseksi hankitaan vielä siirrettäviä dieselgeneraattoreita.

TVO on päättänyt investoida useisiin OL1:n ja OL2:n laitosparannuksiin, joilla laitosyksiköiden turvallisuutta lisätään entisestään.

Teksti: Lauri Inna

OL1 ja OL2 -laitosyksiköillä toteutetaan tulevina vuosina muun muassa siirrettävien dieselgeneraattorien hankinta kytkentäpistemuutoksineen. Muutoksilla varmistetaan sähkön syöttö tärkeimmille kohteille. Olkiluodossa sijaitsevan makean veden altaan, ns. Korvensuon altaan ja laitosalueen väliseen vesiputkistoon tehdään muutoksia, joilla varmistetaan häiriötön makean veden toimitus tekoaltaasta laitosalueelle sähkönmenetyksitilanteissa.

Lisäksi toteutetaan jo

käytössä olevista turvallisuusjärjestelmistä riippumaton jäähdytysveden syöttömahdollisuus sekä reaktoriin että laitosyksiköiden polttoainetaisiin jälkilämmön poistamiseksi hyvin epätodennäköisessä onnettomuustilanteessa.

- Suunnitteilla olevat turvallisuutta parantavat muutostyöt tehdään pääosin vuosina 2013-2016 ennen seuraavaa suurta laitosmuutoshanketta, toteaa investointien valmistelua johtanut tekniikkajohtaja **Sami Jakonen**.

OL1 ja OL2 -laitosyksiköillä on tänä vuonna saatettu loppuun merkittävä, yhteensä 160 miljoonan euron suuruinen

modernisointihanke. TVO:n toimintaperiaatteena on pitää laitosyksiköt aina teknisesti uudenveroisina.

”Muutostyöt tehdään pääosin vuosina 2013-2016 ennen seuraavaa suurta laitosmuutoshanketta.”



Sami Jakonen.

Kuva: Juhana Formilla

OL3-turbiinilaitos yhteydessä valtakunnan sähköverkkoon

OL3-turbiinilaitos kytkettiin valtakunnan 400 kV:n sähköverkkoon 15.11.2012. Tällöin laitosesikön omakäyttömuuntajat sähköistettiin kantaverkosta Fingridin verkkokeskuksen avustuksella.

| Teksti ja kuva: Tiina Kuusimäki

Laitosesikön normaalin käytön aikana omakäyttö sähkö saadaan generaattorilta. Kun generaattori ei ole käytettävissä vuosihuollon tai häiriön vuoksi, omakäyttö sähkö saadaan 400 kV:n kantaverkosta kahden omakäyttömuuntajan kautta. Omakäyttömuuntajien varmistuksena on varasyöttömuuntaja, joka

on kytketty 110 kV:n verkkoon. Nämä kaksi tehonsyöttöreittiä ovat toisistaan riippumattomia. Laitosesikön omakäyttö sähkö syöttö jaetaan turvallisuus- ja käyttöjärjestelmiin sen mukaan, mitkä ovat prosessin vaatimat sähkö tarpeet.

– Sähköjen kytkentä on merkittävä virstanpylväs, koska 400 kV:n yhteyden jälkeen molemmat OL3-laitosesikön ulkoiset

verkkoyhteydet, 110 kV ja 400 kV, ovat käytettävissä, toteaa TVO:n sähköinsinööri **Jarkko Latva**.

Verkkoyhteyden käyttöönottovalmiuden saavuttaminen on edellyttänyt Arevan, Siemensin, Fingridin ja TVO:n välistä hyvää yhteistyötä. Lähitulevaisuudessa tavoitteena on sähköjen kytkeminen turbiinilaitokselta reaktorilaitokselle.



Kunnossapitoinsinööri Antti Alitalo (vas.) TVO:n sähkö- ja automaatiokunnossapitotoimistosta on puhelinyhteydessä Hämeenlinnassa sijaitsevaan Fingridin verkkokeskukseen. Etualalla OL3:n ohjaajajarjoittelija Aki Saarinen kytkee OL3:n valtakunnan sähköverkkoon ohjeiden mukaisesti.

OL3:n toimistorakennus otettiin käyttöön

TVO:n rakennuttama, viisikerroksinen ja 160-istumapaikkainen OL3:n toimistorakennus on valmistunut, ja henkilöstön muutto uusiin tiloihin on alkanut.

| Teksti: Petra O'Rourke
Kuva: Tiina Kuusimäki

Muuton ensimmäisessä vaiheessa uuden toimipisteen ovat saaneet henkilöt mm. TVO:n käyttöönotto-, käyttö- ja ydinturvallisuusorganisaatioista. Rakennuksen viidennestä kerroksesta on varattu tilat myös käyttöönottoa ja käyttöä tukeville Areva NP:n ja Siemens AG:n muodostaman konsortion (CFS) OIO-henkilöille (OIO=Operation Integrated Organization). Toimistorakennuksen uudet asukkaat siirtyvät muun muassa TVO:n huoltorakennuksesta sekä koulutuskeskuksesta.

Kokonaisuudessaan kyse on suuresta urakasta, jonka järjestelyistä ja organisoinnista

vastaa TVO:n rakennustekniikan organisaatio. Itse raskaan muuttotyön hoiti ensimmäisten noin 90 hengen osalta kalusteet toimittanut Martela Oy, sekä muutamien yksittäishenkilöiden osalta kiinteistöpalveluiden organisaatio. Muuttoryhmä suorittaa myös sisäisiä siirtoja huoltorakennuksen ja OL3:n projektitoimiston välillä.

Vihdoin vakituisiin tiloihin

Tilojen valmistuminen on OL3-projektin parissa työskenteleville positiivinen ja konkreettinen merkkipaalu kohti laitosesikön käyttöönottoa.

Käyttöönottopäällikkö **Mikko Niemi** oli ensimmäisten muuttajien joukossa.

– Parasta uudessa toimistorakennuksessa on se, että TVO:n käyttöönotto-, käyttö- ja ydinturvallisuusorganisaatiot sekä CFS:n OIO-organisaatio istuvat saman katon alla, ja yhteistyö niiden välillä tiivistyy, Niemi kertoo. OL3:n toimistorakennus sijaitsee laitosesikön eteläpäädyssä, mikä mahdollistaa henkilöstön vaivattoman pääsyn voimalaitokselle.

– Helppo pääsy laitokselle ilmasillan kautta on ehdoton plussa; reaktori- ja turbiinilaitoksille kävelee muutamassa minuutissa, hän muistuttaa.



Mikko Niemi.



”Kohti turvallista loppusijoitusta” -kirjan työryhmä, oik. johtava asiantuntija Anneli Nikula (TVO), tiedottaja Johanna Aho (TVO), tutkimusjohtaja Juhani Vira (Posiva), varatoimitusjohtaja Timo Äikäs (Posiva), johtava asiantuntija Veijo Ryhänen (TVO), ydinjäteasiantuntija Heikki Raumolin ja viestintäpäällikkö Timo Seppälä (Posiva).

Ydinjätehuollon neljä vuosikymmentä kirjaksi

”Kohti turvallista loppusijoitusta” -teos on yhteenveto neljän vuosikymmenen aikana tehdystä työstä ydinjätehuoltoon soveltuvien menetelmien ja turvallisen loppusijoitusratkaisun kehittämiseksi mukana olleiden kertomana.

Teksti: Johanna Aho
Kuva: Markku Ojala

– Tarve kirjan kirjoittamiseen syntyi, kun loppusijoitushanke on saavuttamassa tärkeän merkkipaalun. Posiva jättää vuoden 2012 loppuun mennessä valtioneuvostolle hakemuksen kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen rakentamisesta Eurajoen Olkiluotoon, kertoo Posivan varatoimitusjohtaja **Timo Äikäs**.

– Kirjan tavoitteena on tuoda esiin, miten tämän päivän ratkaisuihin on tultu ja millaiset seikat tähän ovat olleet vuosien mittaan vaikuttamassa. Haluamme antaa tämän päivän tekijöille mahdollisuuden taustojen ymmärtämiseksi, toteaa Äikäs.

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusta on valmisteltu Suomessa nykyisten ydinvoimaloiden rakentamisvaiheesta eli 1970-luvulta lähtien. Alun pitäen Teollisuuden Voiman käynnistämistä tutkimus-, kehitys ja suunnitteluohjelmasta on kehittynyt kansainvälisesti pisimmälle edennyt käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushanke.

Loppusijoitushankkeen suotuisan etenemisen taustalla on monta tekijää. Varhainen poliittinen sitoutuminen pitkäjärjestyseen loppusijoitusohjelmaan, jossa tähtäin asetettiin vuoteen

2020, on luonut raamit loppusijoituspaikan valinnalle ja tutkimustyölle. Eri toimijoiden roolit ja vastuut ovat olleet lainsäädännön ansiosta selkeät, ja niihin liittyvät tehtävät on toteutettu aikataulujen mukaisesti. Suuri ansio kuuluu myös suomalaiselle asiantuntijakaartilille, joka pääsi varhain mukaan alan kansainväliseen yhteistyöhön. Sen myötä loppusijoituksen tekninen toteutusmalli omaksuttiin Suomeen.

– Ohjelmaa toteutettaessa on tullut selväksi, että loppusijoitus ja siitä päättäminen on ja tulee edelleenkin olemaan tieteelliseen ja tekniseen tietoon perustuva sosiaalinen, poliittinen ja tekninen prosessi. Kysymys on loppujen lopuksi turvallisuudesta, joka osoitetaan monitahoisten, tutkimukseen ja kehitykseen perustuvien todisteluaineistojen avulla. Päätöksenteon hetkellä päättäjien tulee voida luottaa hankittuun tietoon ja tiedon hankkijaan. Luottamusta loppusijoitukseen ei rakenneta hetkessä, vaan se on vuosikymmenien aikana tehdyn työn tulosta, tiivistää Äikäs.

Kirja on lainattavissa Eurajoen, Rauman, Porin, Euran ja Luvian kirjastoista.

Leena Luhtanen: Hyödyllinen kirja tämän päivän päättäjille

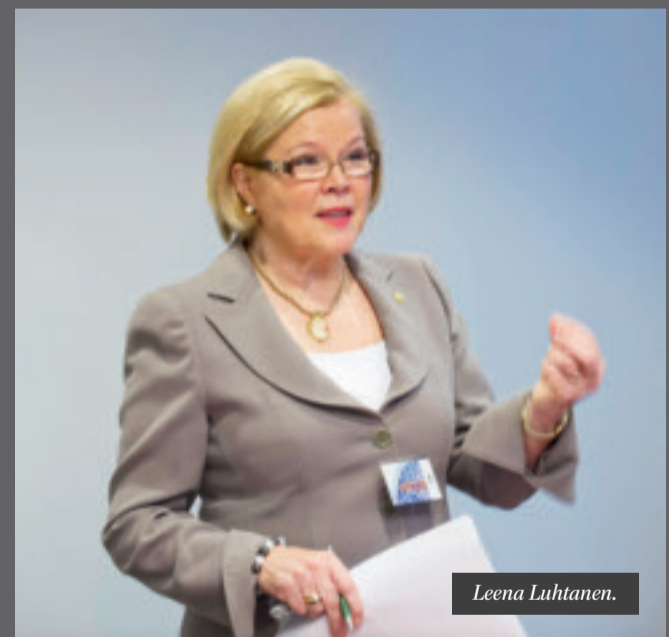
Teksti: Juhani Ilkonen
Kuva: Markku Ojala

Kirjan julkaisuun liittyneessä lehdistötilaisuudessa käytti puheenvuoron myös entinen ministeri ja kansanedustaja **Leena Luhtanen**. Luhtanen toimi eduskunnan talousvaliokunnan puheenjohtajana vuonna 2001, jolloin eduskunta vahvisti valtioneuvoston myönteisen periaatepäätöksen käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittamisesta Olkiluotoon äänin 159-3.

Luhtanen sanoi olevansa varma, että nyt julkaistu kirja suomalaisen ydinjätehuollon tähänastisista vaiheista tulee olemaan suureksi avuksi tämän päivän päättäjille.

– Minusta on hyvin tärkeää, että niin pitkäjänteinen prosessi kuin ydinvoiman käyttäminen ja siihen oleellisesti liittyvä loppusijoitus on, saatetaan päättäjien tietoon mahdollisimman perusteellisesti, Luhtanen sanoi.

– Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus ei ole irrallinen asia, vaan se kytkeytyy laajasti koko



Leena Luhtanen.

energiapoliittiseen ketjuun.

– Mielestäni vuonna 2001 tehty myönteinen periaatepäätös käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittamisesta Eurajoen Olkiluotoon loi aivan ratkaisevalla tavalla pohjan koko Suomen järkevälle ja huolellisesti argumentoidulle energiapoliittiselle päätöksenteolle, Luhtanen totesi.

– Jos tätä periaatepäätöstä ei olisi saatu eduskunnalta niin laajalla yksimielisyydellä, niin myöskään myönteistä periaatepäätöstä Suomen viidennen ydinreaktorin rakentamisesta ei olisi kahta vuotta myöhemmin saatu. Loppusijoitusratkaisu oli myös uuden laitoksen rakentamisen mahdollistava suuri perusratkaisu.

Suuri tulppausyhteistyöhanke käyntiin EU:n puiteohjelman tuella

Loppusijoitustunneleiden tulppauksesta on käynnistymässä EU-hanke, jossa kuusi käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusyhtiötä sekä useita tutkimuslaitoksia kokoaa voimansa yhteen käytetyn ydinpolttoaineen sulkemiseen liittyviä täyden mittakaavan kokeita varten. Kustannusarvioltaan 15,7 miljoonan euron tutkimus- ja kehityshanke DOPAS saa Euratomin tukea 8,7 miljoonaa euroa. Hanketta koordinoi Posiva Oy.

| Teksti: Johanna Aho

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushanke Olkiluodossa on edennyt vaiheeseen, jossa tähän mennessä tehtyjä suunnitelmia ryhdytään testaamaan käytännössä. Testaukset loppusijoituksen eri vaiheista toteutetaan aidoissa loppusijoitusolosuhteissa Posivan maanalaisen tutkimustila ONKALON loppusijoitusyvytydellä sijaitsevilla demonstraatiotiloissa, jonne on louhittu kooltaan kaksi loppusijoitustunneleita vastaavaa koetunnelia.

Tiloissa tehdään käytännön testejä loppusijoitusreikien porauksesta kapselin asennukseen ja loppusijoitusreikien ja -tunneleiden täyttöön. Loppusijoitustunneleiden sulkemiseksi rakennettavan teräsbetonitulpan toteutus- ja toimintaky-

kytestit on tarkoitus toteuttaa kyseisiin demonstraatiotiloihin louhittavissa uusissa koetunneleissa.

Tulpparakentamisen haasteet

Kehitysinsinööri **Petri Koho** Posivalta vastaa tunneleiden tulppaukseen liittyvistä selvityksistä ja kehitysohjeista.

– Tulpan tärkein tehtävä on pitää täyteaineet tunnelissa paikallaan ja estää mahdolliset vuotovedet tulpan läpi, joten sen pitää olla vesitiivis, kertoo Koho.

Täyteaineet aiheuttavat tunnelissa paisuntapainetta, joka tulpparakenteen tulee kestää. Lisäksi rakenteen pitää kestää hydrostaattista eli vedenpainetta. Tämän vuoksi tulpan tulee

toimia olosuhteissa, joissa valitsee 7,5 megapascalin paine. Tulpan lujuuteen ja kestävyysvaikutteet vaikuttavat olennaisesti rakenteen koko, materiaali, malli ja tiiviys. Posiva on päättänyt rakentamaan kokeessa mekaanisen kiilateräsbetonitulpan, joka kiilautuu tunnelin suulle usean metrin pituisena.

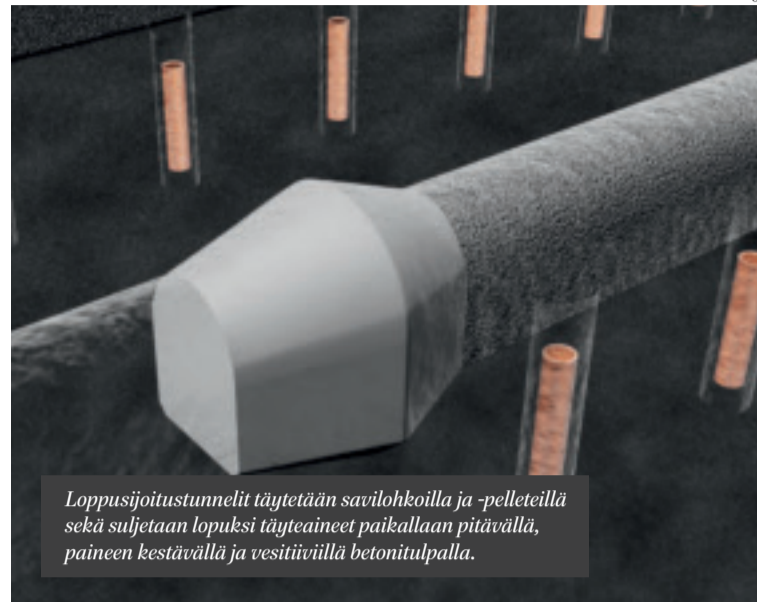
Erityiset lisämausteet Posivan tulpan rakentamiselle tuovat matalan pH:n betonin käyttö ja tulpan alueen louhinta vaijerisahausta käyttäen. Tulpalla täydennetään käytetyn ydinpolttoaineen eristystä elollisesta luonnosta ja se auttaa kallioperän luonnollisten olosuhteiden palautumista loppusijoituksen jälkeen.

Euratomin tutkimushankkeella rahoitusta ja vertailtavuutta

Posiva on laatinut jo toistakymmentä vuotta sitten ensimmäiset tunnelien tulppausuunnitelmat, joita on tarkennettu rakentamislupahakemusaineistoa varten. Tulpan kestävyyttä ja ylipäänsä rakentamista tullaan testaamaan ONKALON demonstraatiotiloissa vuoden 2013 lopulta lähtien. Nelivuotinen EU-hanke keskittyy nimenomaan tulppien käytännön toteutettavuuden testaamiseen sekä tulppien toimintakyvyn arviointiin.

Posiva on ollut mukana jo kahdesti tulpan rakentamisessa yhdessä ruotsalaisen SKB:n kanssa. Yhdessä ranskalaisten kanssa Suomi ja Ruotsi ovat edelläkävijöitä maanalaisessa käytännön testauksessa.

– Hanke hyödyttää meitä silti,



Loppusijoitustunnelit täytetään savilohkoilla ja -pelleteillä sekä suljetaan lopuksi täyteaineet paikallaan pitävällä, paineen kestävällä ja vesitiiviillä betonitulpalla.

sillä pääsemme tutkimaan ja vertailemaan muiden maiden ratkaisuja tulpan toteutuksen ja toiminnan testaamisen suhteen. Myös ruotsalaiset, tšekkiläiset, ranskalaiset ja saksalaiset kollegat toteuttavat osittain projektin aikana omat tulppademonstraationsa. Lisäksi saamme Euroopan komission avustusta kehitystyöllemme, selvittää Posivan tutkimus- ja kehityskoordinaattori **Johanna Hansen**, joka toimii DOPAS-hankkeen koordinaattorina.

Hanketta koordinoidaan Suomesta käsin ja Hansen kokoaa hankkeeseen osallistuvat tahot tiedonvaihtokokouksiin säännöllisesti. ONKALOSSA vierailee asiantuntijoita ulkomailta, ja myös suomalaiset asiantuntijat pääsevät katsomaan, miten muut täyden mittakaavan tulppatestit etenevät.

DOPAS

– DOPAS on nelivuotinen Euratomin 7-puiteohjelman hanke, joka toteuttaa eurooppalaista yhteistutkimusta loppusijoitustulppien sulkemis- ja tulppaamisteknologian saralla.

– Hankkeeseen osallistuu 14 organisaatiota Suomesta, Ranskasta, Saksasta, Tšekistä, Ruotsista, Sveitsistä, Englannista ja Hollannista.

– Hankkeen kokonaisbudjetti on 15,7 miljoonaa euroa, josta Euratomin tukea on 8,7 miljoonaa euroa.

– Posiva Oy toimii hankkeen koordinaattorina. Muita hankkeessa mukana olevia suomalaisorganisaatioita ovat VTT ja B+Tech Oy.

– Posiva toteuttaa hankkeen puitteissa ONKALOSSA täyden mittakaavan tulppakokeen vuosina 2013–2016.



Vanhempi asiantuntija Marjatta Palmu (vas.), Petri Koho ja Johanna Hansen iloitsivat käynnistyvistä tulppauksen liittyvästä DOPAS-hankkeesta, jolla edistetään geologisen loppusijoituksen teknologiayhteisön (IGD-TP) kehittämää eurooppalaista loppusijoitusyhteistyötä.

Historiallinen nuijankopautus

Eläkepäiviä viettävä Juha Jaakkola toimi Eurajoen kunnanvaltuuston puheenjohtajana kunnioitettavat 16 vuotta. Jaakkola muistaa elävästi vuoden 2000 ratkaisevan äänestyksen, jossa Eurajoki hyväksyi käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen Olkiluodon kallioperään.

Teksti: Juhani Ikonen
Kuva: TVO:n arkisto

– Se oli mieleen jäävä äänestys. Keskustelussa tuli selvästi esille, että kaikki valtuutetut kokivat päätöksen teon erittäin vaikeaksi siitä riippumatta, olivatko loppusijoituksen puolesta vai sitä vastaan. Monissa puheenvuoroissa pohdittiin sitä, kuinka vaikea oli tietää, mikä on oikea ratkaisu kunnan ja kuntalaisten kannalta näin kauaskantoisessa asiassa. Myönteinen päätös syntyi lopulta selvin numeroin, 20 puolesta ja seitsemän vastaan, Jaakkola kertoo.

Valtuutetut joutuivat asiaan perehtyessään miettimään moneen kertaan, mikä tarjolla olevasta tiedosta oli tärkeintä ja hyödyllisintä oman kannan muodostamiseksi.

– Ongelmana ei ollut tiedon puute vaan sen runsaus. Kaikkein vaikein asia kuntapäätäjän kannalta oli ehkä

ratkaista, mikä siinä metrin-korkuisessa asiakirjapainossa oli oleellista tietoa, Jaakkola naurahtaa.

– Tutkimukseen perustuva tieto on silti kaiken päätöksenteon perusta. On hyvä, että tietoa on saatu, ja pidän erittäin hyvänä myös sitä, että tässäkin tärkeässä asiassa syntyi keskustelua ja esitettiin näkökantoja puolesta ja vastaan. Sillä tavalla me päättäjät jouduimme paneutumaan asioihin perusteellisesti ja myös perustelemaan hyvin oman näkemyksemme. Itse olen ollut aina rakentavan kriittisen keskustelun kannalla, Jaakkola tähdentää.

Talous punaisena lankana

Loppusijoitusratkaisua tehtäessä Eurajoella oli jo pitkä ydinvoimahistoria. Olkiluodossa oli tuotettu ydinsähköä yli 20 vuotta, ja ydinvoimalaitoksen

kanssa oli totuttu elämään. Monet kuntapäätäjistä ja heidän perheenjäsenistään olivat itsekin töissä Olkiluodossa, ja suuren yhtiön tuomat verotulot ja monet välilliset hyödyt olivat tulleet osaksi kuntalaisten jokapäiväistä elämää. Jaakkola toteaa, että taloudelliset tekijät ovat kulkeneet punaisena lankana koko ajan Eurajoen yhteisessä historiassa TVO:n ja Posivan kanssa.

– Sen lisäksi, että toiminnan on oltava turvallista, sen on tuotava kunnalle selvää taloudellista hyötyä. Kuntapäätäjille taloudelliset tekijät ovat aina keskeisen tärkeitä. Näistä lähtökohdista löytyi ratkaisu myös käytetyn polttoaineen loppusijoituskysymyksessä, Jaakkola kertoo.

Avainasemassa oli Vuojoen kartano. Kunta oli käyttänyt kartanoa vanhainkotina jo 1930-luvulta lähtien, ja tarve uuden ja ajanmukaisen vanhainkodin saamiseksi kunnan



keskustaan oli suuri. Pitkien ja vaikeiden neuvottelujen jälkeen päästiin vuonna 1999 sopimukseen, jonka mukaan Posiva vuokraa kartanon Eurajoen kunnalta 40 vuodeksi ja lainaa vastavuoroisesti kunnalle rahat uuden vanhainkodin rakentamiseksi. Kunnanvaltuusto hyväksyi sopimuksen äänin 20–7 sillä ehdolla, että Posiva hakee käytetyn polttoaineen loppusijoituspaikkaa vain Eurajoelle.

Näköalapaikalla

Juha Jaakkola toimi vuosikymmeniä Eurajoen kunnalliselä-mässä vahvana vaikuttajana. Valtuustossa hän istui vuosina 1977–2008, ja tästä ajasta 16 vuotta valtuuston puheenjohtajana.

– Kuntapäätäjälle se oli aikamoinen näköalapaikka suomalaisen yhteiskunnan energiapolitiikkaan ja energiateollisuuteen. Olen joskus miettinyt sitä nuijankopautusta, jolla Eurajoesta sinetöitiin käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituspaikka – eipä taida maapallolla olla monta kunnanjohtajaa, joka olisi kopauttanut pöytään yhtä kauaskantoisen päätöksen, Jaakkola pohdiskelee.

– Käytetyn polttoaineen loppusijoituksen aikajänne on kaikkiaan niin pitkä, että uudelleenkäyttömahdollisuus olisi varmaan hyvä pitää mukana toteutuksessa. Uusilla sukupolvilla on uutta tietoa ja ne saattavat keksiä vielä kokonaan uudenlaisia ratkaisuja, Jaakkola muistuttaa.

Olkiluodossa veronumero käyttöön ensimmäisten joukossa

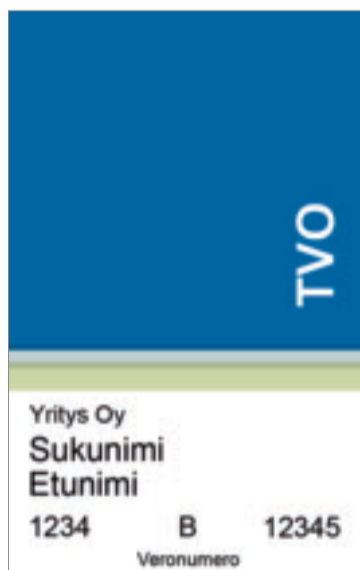
Elokuussa voimaan astuneen lain mukaan jokaisella uudella rakennustyömaalla työskentelevällä henkilöllä on oltava 1.9.2012 jälkeen näkyvissä henkilötunniste, johon on merkitty veronumero. Ennen syyskuun alkua aloittaneilla työmailla veronumero on pakollinen viimeistään 1.3.2013. TVO ottaa veronumerot käyttöön kaikille Olkiluodossa työskenteleville 1.1.2013 lähtien.

Teksti: Tiina Kuusimäki

TVO on sitoutunut torjumaan harmaata taloutta ja aloittaa veronumeron käytön kaikille Olkiluodon saarella työskenteleville vuoden vaihteesta. Veronumero tullaan painamaan jokaisen henkilökohtaiseen kulkulupaun. Veronumeron käyttöönotolla TVO haluaa varmistaa, että kaikki Olkiluodossa työskentelevät on

kirjattu Verohallinnon rekisteriin. TVO:n alueella työskenteleminen ilman kuvallista henkilötunnistetta, johon on merkitty veronumero, on kiellettyä maaliskuun 2013 alun jälkeen.

Veronumero on 12-merkkinen, yksilöllinen numerosarja, josta ei voida päätellä henkilön perustietoja. Mikäli henkilö vaihtaa työnantajaa tai työmaata, veronumero ei muutu.



Veronumeron saaminen edellyttää aina suomalaista väestörekisterijärjestelmään merkittyä henkilötunnusta. Olkiluodossa OL3-työmaalla työskentelevien ulkomaalaisten henkilöiden sosiaaliturvatunnuksen ja veronumeron saannin helpottamiseksi Verohallinto päivystää työmaalla ennalta sovittuna ajankohtina. Päivystyksen aikana työntekijöillä on mahdollisuus asioida

Veronumero on 12-merkkinen, yksilöllinen numerosarja, josta ei voida päätellä henkilön perustietoja. Mikäli henkilö vaihtaa työnantajaa tai työmaata, veronumero ei muutu.

veronumeroasioissa suoraan viranomaisen kanssa.

OL3-projektin vanhemman asiantuntijan Käthe Sarparrannan mukaan TVO:n alueella veronumerokäytäntöä myös valvotaan.

– TVO on sitoutunut harmaan talouden torjuntaan ja me seuraamme veronumeroehdon täyttymistä. Teemme myös tiivistä yhteistyötä eri viranomaisten, kuten verottajan,

aluehallintoviranomaisen ja Eläketurvakeskuksen kanssa, Sarparranta sanoo.

Molemminpuolinen hyöty

– Ydinvoiman käyttö, kuten rakentaminenkin, perustuu lainsäädäntöön ja ohjeisiin, joita meidän tulee tiukasti noudattaa. Tämän vuoksi haluamme, että TVO:n työmailla noudatetaan Suomen työehtoihin liittyviä lakeja ja määräyksiä. Harmaan talouden kitkemisellä on suuri merkitys sekä yhteiskunnan että ulkomaalaisen työvoiman yksilösuojan kannalta, toteaa Sarparranta.

Uuden ydinvoimalaitosyöskön rakentamisvaihe vaikuttaa myönteisesti muun muassa aluetalouteen uusien työpaikkojen, lisääntyvien verotulojen ja taloudellisen aktiivisuuden lisääntymisen myötä. Esimerkiksi vuonna 2011 OL3:n rakentamisen ansiosta ulkomaiset työntekijät maksoivat yhteensä noin 20 miljoonaa euroa veroja Eurajoen, Rauman ja Porin kuntatalouksien hyödyksi.

Ajankohtaista asiaa TVO:sta Olkiluodon ympäristön asukkaille

UUTISIA OLKILUODOSTA

Päätösmittaja **Juhani Ikonen**
Paino **Eura Print Oy**
Ulkoasu **Mainostoimisto RED**
Taitto **Viestintä Ground Oy**
Julkaisija **Teollisuuden Voima Oyj**
Olkiluoto, 27160 EURAJOKI, Puh (02) 83 811



www.tvo.fi