

YTIMEKÄS

4

TEOLLISUUDEN VOIMA OYJ:N YHTIÖLEHTI

2012



STUKin Varjoranta:
Ydinturvallisuutta ei
saa politisoida

s. 4

Vähemmästä uraanista
enemmän energiaa

s. 11

WANO terävöittää
toimintaansa

s. 18

NÄKYMÄTÖN NÄKYVÄKSI

Elämme Posivalla tällä hetkellä kiireistä aikaa. Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushanke on edennyt vaiheeseen, jossa noin 400-sivuinen kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemus jätetään pureskeltavaksi työ- ja elinkeinoministeriölle. Lisäksi valtava määrä tutkimus- ja turvallisuuden perustelemiseksi tarvittavaa aineistoa, lähemmäs 20 000 sivua, luovutetaan arvioitavaksi Säteilyturvakeskukselle, joka myöhemmin antaa siitä lausuntonsa rakentamislupahakemuksen liitteeksi TEMille. Aineistoa on hyllymetreissä mitattuna noin 17,5 metriä ja se painaa kymmeniä kiloja. Painoarvoltaan aineiston hinta on kuitenkin mittaamattoman arvokas. Peräti neljän vuosikymmenen aikana hankittu tieto loppusijoituksen turvallisuudesta ja tekniikasta on nyt päässyt tasolle, johon 1980-luvun alussa laaditulla loppusijoitusohjelmalla on tähdätty ja josta eteenpäin työ muuttaa luonnettaan.

Ensimmäiset ydinjätteselvitykset käynnistyivät Suomessa voimalaitosten rakentamisen aikaan 1970-luvun puolivälin jälkeen. Vielä tällöin oltiin siinä uskossa, että käytetty polttoaine lähetetään pysyvästi ulkomaille. Laitosyksiköiden käynnistyttyä havaittiin kuitenkin, että näin ei voitu menetellä Olkiluodon voimalaitoksen käytetyn polttoaineen kohdalla. Lopulta TVO:lle myönnettyihin käyttölupeihin liitettiin ehto ydinjätehuollon järjestämisestä. Käyttölupaehdoissa todettiin, että ellei ulkomaille vienti tai jälleenkäsittely tullut kysymykseen, olisi

polttoaine varauduttava loppusijoittamaan Suomen kaliooperaan ja ryhdyttävä riittäviin tutkimuksiin sen varalle.

Lainsäädäntö ja valvonta kehitettiin ja vastuut määriteltiin lopulta hyvin pienessä ajassa. Vuonna 1983 valtioneuvosto päätti tavoitteista ja aikatauluista Olkiluodon käytetyn polttoaineen loppusijoitustutkimusten,

laitoksen rakentamisen ja käytönnoton suhteen. Tutkimus-, kehitys- ja suunnitteluohjelma on edennyt kyseisten tavoitteiden mukaan, tosin päätös tutkimustunneli ONKALON rakentamisesta viivästytti rakentamisluvan hakemista parilla vuodella. Vuoden loppuun mennessä jätettävä rakentamislupahakemus kattaa kaiken tähänastisen tiedon ja tietämyksen turvallisesta loppusijoituksesta aina teknisistä edellytyksistä toteutukseen asti.

Hakemuksen käsittelyyn ja rakentamisluvan saamiseen on arvioitu kuluvan noin kaksi vuotta. Tänä aikana loppusijoitusmenetelmien kehittämistyö ja turvallisuusselvitykset jatkuvat entiseen tapaan. Uutta on kuitenkin se, että muutama kuukausi sitten valmistuneissa ONKALON loppusijoitustunnelia demonstroivissa tiloissa päästään seuraavien vuosien aikana tekemään erilaisia kokeita ja testejä täydessä mittakaavassa. Testaamme esimerkiksi

loppusijoitusreikien poraamista sekä kapseleiden ja bentoniittipuskurin asentamista. Kokeilla osoitetaan valmius loppusijoitustoiminnan aloittamiseen. Mappeihin ja levyalueisiin tallennettu tieto konkretisoituu. Käännämme sivun näkymättömästä näkyväksi. —



YTIMEKÄS

**Teollisuuden Voima Oyj:n
yhtiölehti 4/2012**

Seuraava numero ilmestyy
maaliskuussa 2013.

Päätoimittaja:
Anna Lehtiranta

Toimittajat:
Juhani Ikonen
Lauri Inna
Eija Tommola

Toimitussihteerit:
Eija Tommola
Elina Heikkilä

Julkaisija:
Teollisuuden Voima Oyj
Olkiluoto
27160 EURAJOKI
Puh. (02) 83 811
Faksi (02) 8381 5209

Ulkoasu:
Mainostoimisto RED
Kansikuva:
Jukka-Pekka Paaanen
Taitto:
Ground Communications
Paino:
Eura Print Oy



Kuva: Hannu Huovila

4

UUDEN PÄÄJOHTAJAN UUDET VISIOT

Säteilyturvakeskus sai uuden pääjohtajan viime helmikuussa. Tero Varjoranta on edeltäjänsä tapaan asiantuntijuus edellä asioita lähestyvä johtaja, joka haluaa vaikuttaa ydinturvallisuuteen myös Suomen rajojen ulkopuolella.

11

VÄHEMMÄSTÄ URAANISTA ENEMMÄN ENERGIAA

Kehittyvän polttoainetekniikan ansiosta uraanipolttoaineesta saadaan nykyisin aiempaa enemmän energiaa irti. Tehoa on tuonut niin uraanitablettien, polttoainesauvojen kuin polttoaine-elementtien kehittäminen.

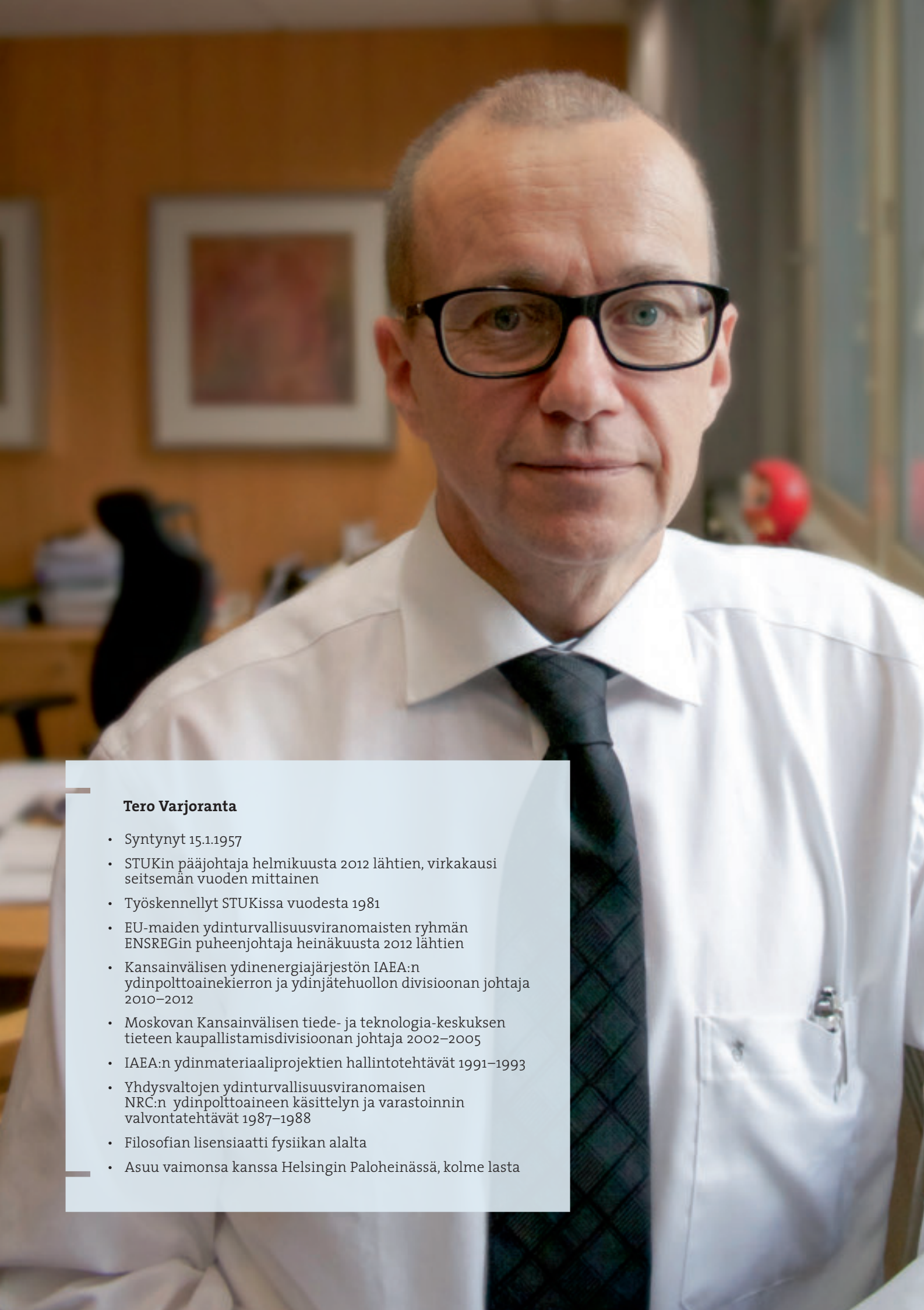
18

WANO TERÄVÖITTÄÄ TOIMINTAANSA

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

TÄSSÄ NUMEROSSA

- 2 Pääkirjoitus: Näkymätön näkyväksi
[Reijo Sundell](#)
- 4 Uuden pääjohtajan uudet visiot
[Jukka-Pekka Paajanen](#)
- 8 Viitenä vuosikymmenenä
Olkiluotoa tarkastamassa
[Eija Tommola](#)
- 9 Hajautettu hankintaketju varmistaa
uraanipolttoaineen saannin
[Leena Manner](#)
- 11 Vähemmästä uraanista enemmän
energiaa
[Leena Manner](#)
- 14 Posiva jättämässä
rakentamislupahakemuksen
[Leena Manner](#)
- 16 Ydinjätehuollon neljä vuosikymmentä
kirjaksi
[Timo Seppälä, Johanna Aho](#)
- 18 WANO terävöittää toimintaansa
[Juhani Ikonen](#)
- 20 Ydinvoimalobbari Anneli Nikula:
Luottamus kaiken A ja O
[Leena Manner](#)
- 24 Hyppy tuntemattomaan
[Jukka-Pekka Paajanen](#)
- 26 Olkiluodossa veronumero käyttöön
ensimmäisten joukossa
[Tiina Kuusimäki](#)
- 27 Hevoskyytiä sähköautolla
[Voimamies](#)



Tero Varjoranta

- Syntynyt 15.1.1957
- STUKin pääjohtaja helmikuusta 2012 lähtien, virkakausi seitsemän vuoden mittainen
- Työskennellyt STUKissa vuodesta 1981
- EU-maiden ydinturvallisuusviranomaisten ryhmän ENSREGin puheenjohtaja heinäkuusta 2012 lähtien
- Kansainvälisen ydinenergiajärjestön IAEA:n ydinpolttoainekierron ja ydinjätehuollon divisioonan johtaja 2010–2012
- Moskovan Kansainvälisen tiede- ja teknologia-keskuksen tieteen kaupallistamisdivisioonan johtaja 2002–2005
- IAEA:n ydinmateriaaliprojektien hallintotehtävät 1991–1993
- Yhdysvaltojen ydinturvallisuusviranomaisen NRC:n ydinpolttoaineen käsittelyn ja varastoinnin valvontatehtävät 1987–1988
- Filosofian lisensiaatti fysiikan alalta
- Asuu vaimonsa kanssa Helsingin Paloheinässä, kolme lasta

UUDEN PÄÄJOHTAJAN UUDET VISIOT

Säteilyturvakeskus sai uuden pääjohtajan, kun Jukka Laaksonen päätti helmikuussa 15 vuotta kestäneen aikakautensa organisaation johdossa. Tilalle valittu Tero Varjoranta on edeltäjänsä tapaan asiantuntijuus edellä asioita lähestyvä johtaja, joka haluaa vaikuttaa ydinturvallisuuteen myös Suomen rajojen ulkopuolella.

Kun Varjoranta astui helmikuussa pääjohtajan virkaan, hän halusi ensi töikseen vaihtaa uudessa työhuoneessaan yhden huonekalun: ison, raskasrakenteisen pöydän, jonka ympärillä oli tuoleja. Paikalle kannettiin matala lasipöytä, joka toi uudenlaista avaruutta tilaan.

– En halua, että tänne tullaan istumaan jäykästi ja tuijotetaan edessä olevia papereita. Nyt tunnelma on paljon välittömämpi, ja täällä on helppo keskustella, Varjoranta kertoo.

Varjoranta on luonteeltaan nimenomaan keskustelija, joka haluaa olla avoin ja lähellä. Heti helmikuussa hän alkoi kiertää läpi omaa organisaatiotaan ja sidosryhmiä ja kuunteli muiden näkemyksiä, mihin suuntaan STUKia olisi järkevä kehittää.

– En kuulu niihin johtajiin, jotka vain tulevat paikalle ja nykäisevät nopeasti jonkin muutoksen. Olen enemmänkin sellainen lääkärin tyyppinen, joka tekee huolellisen diagnoosin ja ryhtyy vasta sitten toimenpiteisiin.

STUKin organisaatioon tiedossa muutoksia

Millaisia asioita STUKissa pitää Varjorannan diagnoosin mukaan sitten muuttaa? Päälimmäisenä esiin nousee tarve päivittää organisaatiota.

Ensinnäkin Varjoranta pitää todennäköisenä, että STUKin määrärahat pienenevät Suomen ja Euroopan heikon taloustilanteen takia, mikä voi tarkoittaa leikkauksia organisaatioon.

Ja toiseksi organisaatio ei vastaa tällä hetkellä optimaalisesti ulkomaailman tarpeisiin, joten STUKin kolmeen sisäiseen lohkoon – viranomaisvalvontaan, tutkimustyöhön ja asiantuntijapalveluihin – on tulossa painopistemutoksia.

– Näyttää selvästi siltä, että ydinenergiasektori kasvaa. Tarvitsemme lisää osaajia pitämään huolta kotimaisesta ydinturvallisuudesta, ja samaan aikaan ulkomailta kysellään jatkuvasti meidän tieto-taitoamme enemmän kuin meillä on resursseja tarjota.

– Tällä tavalla ei voida jatkaa. Toisaalta meidän pitää ottaa lisää väkeä, toisaalta vähentää. Etenkin valtion budjettiin pohjautuvaa tutkimuspuolta pitää sopeuttaa. Tavoitteena on tietenkin liikutella väkeä talon sisällä mahdollisimman joustavasti.

Asiantuntijuus ennen muuta

STUKin pääjohtajalla on perinteisesti ollut substanssia vastata myös kipeisiin ydinteknisiin kysymyksiin. Varjoranta on edeltäjiensä tapaan ennen kaikkea ydinvoiman asiantuntija, jolla ei mene sormi suuhun pienimmätkään ydintekniikan yksityiskohdistakaan keskusteltaessa.

Varjoranta on koulutukseltaan fyysikko, joka aloitti uransa runsaat 30 vuotta sitten STUKin ”haalarihommissa”, ydinvoimaloiden tarkastajana. Vastuu organisaatiossa on kasvanut porras kerrallaan: tarkastaja, ylitarkastaja, jaostopäällikkö, toimistopäällik-



Varjoranta aloitti helmikuussa tyhjältä pöydältä sanojen varsinaisessa merkityksessä. Nyt pöydälle on ehtinyt ilmestymään kasa-päin papereita ja kansioita eri projekteista.

kö, johtaja ja lopulta pääjohtaja.

Ennen uutta pestiään Varjoranta oli virkavapaalla kaksi vuotta ja asui Itävallassa Wienissä. Siellä hän teki töitä merkittävässä roolissa Kansainvälisen ydinenergiajärjestön IAEA:n ydinpolttoainekierron ja ydinjätehuollon divisioonan johtajana. Pääjohtajan tehtävien myötä hän muutti takaisin Helsinkiin.

– Minun ajattelussani kaikki ulkomaan keikat ovat olleet määräaikaista oppimisreissuja, enkä ole koskaan ajatellut jääväni ulkomaille. Kyllä suomalaisen on hyvä asua Suomessa, ei siitä mihinkään pääse, Varjoranta nauraa.

Tapaus stressitestit

Lokakuun alussa Varjoranta joutui ensimmäiseen julkisuustestiin, kun EU-komissaari **Günther Oettinger** laukoi kovia kommentteja suomalaisten ja

ruotsalaisten ydinvoimaloiden turvallisuuspuutteista.

Tilanteesta teki mielenkiintoisen se, että komissio oli saanut kaiken tietonsa EU-maiden ydinturvallisuusviranomaisten ryhmän ENSREGin stressitesteistä ja Varjoranta istuu itse ENSREGin puheenjohtajana.

– Se oli valitettava ja täysin harhaanjohtava keskustelu. Kaikki lähti siitä, kun komissio teki omin päin stressitesteistä yhteenvedon, jonka aikainen versio vuoti Saksassa lehtiin. Ja sehän oli aivan surkea paperi. Sellaista ei olisi edes pitänyt koskaan tehdä, koska komissiossa ei ole vaadittavaa asiantuntemusta tulkita tuloksia.

Stressitesteissä lähtökohtana oli, että kaikki ydinvoimalan turvallisuustoiminnot yksinkertaisesti menetetään. Niissä ei tarkasteltu lainkaan sitä, kuinka todennäköistä

turvallisuustoimintojen menettäminen kussakin ydinvoimalassa on.

– Suomen ja Ruotsin laitosten luokittelu vaarallisimmiksi lähti yhdestä ENSREGin raportissa olleesta taulukosta, jossa ydinvoimaloita oli aseteltu paremmuusjärjestykseen. Komissio oli tehnyt sen perusteella liian suoraviivaisen tulkinnan.

– Taulukossa ei otettu millään tavalla huomioon sitä, että Suomen ja Ruotsin laitosten kaikkien turvallisuustoimintojen menettäminen on äärimmäisen epätodennäköistä. Tällaisia taulukoita ei pitäisi tehdä, koska eri laitosten turvallisuutta ei voi mitenkään absoluuttisesti mitata ja vertailla.

Stressitesteistä konkreettisiin toimiin

Varjoranta edustaa IAEA:n merkittävissä tehtävissä toimineen **Olli Hei-**



nosen ja Jukka Laaksosen jalanjäljillä suomalaista viranomaisosaamista, jota arvostetaan kansainvälisesti korkealle. ENSREGin puheenjohtajaksi kesällä valitun Varjorannan seuraavana haasteena on stressitestien tulosten muuttaminen konkreettisiksi parannuksiksi ydinvoimaloissa ympäri Eurooppaa.

– Tämän vuoden loppuun mennessä kaikkien maiden pitää tehdä selkeä toimintasuunnitelma puutteiden parantamiseksi. Sen jälkeen järjestämme tasaisin väliajoin kokoontumisia, joissa toteutustyötä seurataan.

– Toinen merkittävä juttu on EU:n uuden ydinjätedirektiivin astuminen voimaan elokuussa 2013. Siinä riittää tekemistä, että jäsenmaat ryhtyvät soveltamaan direktiiviä oikein ja avoimesti. —

”YDINTURVALLISUUTTA EI SAA POLITISOIDA”

EU-komissaari **Günther Oettingerin** vahva ulostulo stressitesteistä on tuorein esimerkki siitä, kuinka EU on pyrkinyt kasvattamaan valtaansa jäsenmaiden ydinturvallisuusasioissa. Kehitys uhkaa viedä mailta valtaa päättää omien laistonsa turvallisuudesta.

– En pidä tästä kehityksestä. Suuri vaara on, että ydinturvallisuus politisoidaan, ja se olisi paha virhe. Ydinturvallisuus on puhtaasti tekninen asia, ja siitä pitää päättää ihmisten, joilla on asiaan kokonaisvaltainen ymmärrys ja vilpitön tavoite parantaa turvallisuutta. Siihen ei saa sotkeutua minkäänlaista valtapeliä tai poliittisia pyrkimyksiä, Varjoranta toteaa.

– Pidän melko mahdottomana, että komission virkamiehet voisivat Brysselistä käsin pysyä kärryillä jäsenmaiden ydinturvallisuustoimista ja tukea niiden toimintaa. Kyllä suomalaisesta ydinturvallisuudesta pitää päättää Suomessa, missä siitä oikeasti tiedetään.

Muuten Varjoranta pitää poliittista keskustelua ydinvoiman ympärillä tärkeänä. Esimerkiksi uusista ydinvoimaloista päätettäessä yhteiskunnallinen keskustelu on hänen mukaansa oltava avointa, koska ydinvoimalla on mittavia vaikutuksia yhteiskuntaan monella tasolla.

STUK riippumattomaksi ministeriöstä?

Myös STUKin omasta roolista saatetaan käydä lähikuukausina eduskunnassa keskustelua. IAEA:n johdolla toiminut kansainvälinen arviointiryhmä tutustui lokakuussa STUKin toimintaan ja antoi lausunnon, jonka mukaan STUKin riippumattomuutta valtiovaltaan pitäisi vahvistaa.

– Suurimmassa osassa maista alan viranomaiset eivät toimi enää minkään ministeriön alla. Meillä taas esimerkiksi STUK toimii sosiaali- ja terveysministeriön alla. Arviointiryhmän mukaan meidät pitäisi irrottaa ministeriöstä ja siirtää suoraan valtioneuvoston kanslian tai eduskunnan alle.

Käytännössä muutos tarkoittaisi esimerkiksi sitä, että viranomaiset antaisivat ydinvoimaloille suoraan rakentamisluvan ja käyttöluvan. Silloin samasta ydinvoimalasta ei käytäisi yhteiskunnallista keskustelua kolmea kertaa, vaan päätös lyötäisiin poliittisella tasolla lukkoon jo periaatepäätöksellä.

– Rakentamis- ja käyttöluvathan ovat sisällöllisesti teknisiä kysymyksiä, joten tällainen suuntaus olisi luonteva. Tämä tarkoittaisi muutoksia säteily- ja ydinenergi lakiin. Suomesahan ollaan totuttu siihen, että olemme ydinvoima-asioissa kehityksen kärjessä, mutta tässä asiassa olemme valtavirtaa jäljessä.

Arviointiryhmä on ilmoittanut luovuttavansa loppuraporttinsa Suomen hallitukselle tammikuun loppuun mennessä. —

VIITENÄ VUOSI- KYMMENTENÄ OLKILUOTOA TARKASTAMASSA

Säteilyturvakeskuksen ylitarkastaja

Jarmo Konsi on urallaan nähnyt ydinvoiman kehityksen monenlaiset vaiheet ja toiminut pioneerinä luodessaan tarkastuskäytäntöjä ydinvoiman rakentamisen alkuvuosista nykypäivään.

– Tulin Säteilyturvakeskuksen palvelukseen, silloiseen Säteilyturvallisuuslaitokseen paineastiatarkastajaksi 1.7.1975, Konsi kertoo.

– Olin jo edellisessä työpaikassani ollut korkeiden paineiden kanssa tekemisissä, joten ala ei ollut aivan vieras. Ydinvoima uutena alana viehätti, ja halusin perehtyä siihen syvemmin. Valinta on osoittautunut hyväksi ja perehtymistä on riittänyt.

– Kun vuonna 1975 Olkiluoto 1:n rakennustyömaalla tehtiin ensimmäinen tarkastus, oli valmiina ainoastaan suuri monttu, naurahtaa Konsi.

– Runsaslukuinen joukko ympärilläni ihmetteli, että mikä ihmeen STL-tarkastus on menossa. Tästä tapahtumasta alkoi lähes 40-vuotinen tarkastajan urani Olkiluodossa.

– Ensimmäiset 25 vuotta toimin tarkastajana yksin, kunnes vuonna 2000 Säteilyturvakeskus palkkasi Olkiluotoon toisen tarkastajan. Kun Olkiluoto 3:a alettiin rakentaa, palkattiin sinne omat tarkastajansa.

Konsi jakaa tarkastajan uransa kolmeen eri vaiheeseen: Ensimmäinen kolmannes taittui voimalaitoksen laitepuolen tarkastuksissa, viimeinen kolmannes käytön valvonnassa ja keskimäinen kolmannes sisälsi sekä käytön että laitepuolen tarkastuksia.

Tapahtumia vuosikymmenten varrelta

Jokaiselle viidelle vuosikymmenelle on mahtunut merkittäviä tapahtumia.

– Helmikuussa vuonna 1976 syttyi suuri tulipalo ykkösyksikön työmaalla. Reaktorirakennus paloi pahasti. Tulipalo viivästytti noin vuodella ykkösyksikön valmistumista. Olin silloin laitetarkastajana. Kaikki paloalueella olleet laitteet piti käydä huolellisesti läpi. Vaurioita ryhdyttiin tarkastamaan ja korjauksia tehtiin.

Olkiluodon hiekkaseisokki vuodelta 1989 on myös pysynyt Konsin mielessä.

– Seisokki kesti kaikkiaan 44 vuorokautta. Se oli kovaa



STUKin ylitarkastaja Jarmo Konsi.

aikaa kaikille, sillä töitä tehtiin lähes vuorokauden ympäri seitsemänä päivänä viikossa – niin tarkastajat kuin TVO:n henkilökuntakin.

1990- ja 2000-luvuilla toteutettiin TVO:lla mittavat modernisointihankkeet.

– Tarkastettavaa oli paljon, mutta työ oli äärimmäisen mielenkiintoista, kun sain perehtyä uusimpaan voimalaistekniikkaan, Konsi myhäilee.

Tärkeintä on turvallisuus

Konsi on luonut tarkastuskäytännöt Olkiluodossa. Kiinnostus prosessin toimintaan kannusti Konsia miettimään ja luomaan uusia tarkastuskäytäntöjä.

– Tärkeintä on huolehtia siitä, että erityisesti turvallisuuteen liittyvät asiat ja komponentit ovat kunnossa. Se on kaiken tarkastamistoiminnan ydinperiaate ja viranomaisen tehtävä, korostaa Konsi.

– Hyvä keskusteluyhteys ammattitaitoisten TVO:laisten kanssa on sujunut ongelmitta. Olemme voineet keskustella tarkastusten yhteydessä tehdyistä havainnoista ja pohtia mahdollisia parannuksia, Konsi kiittelee.

– Olen aina pyrkinyt toimimaan niin, etten viranomaisena ainoastaan istu pöydän takana leimoja lyömässä, vaan toiminta voimayhtiön kanssa on vuorovaikutteista.

Konsi on hakenut tietoa lukuisista eri lähteistä. Alan lehdet, kirjallisuus ja voimalaitostoimittajan asiakirjat ovat osoittautuneet hyviksi tietolähteiksi. Turvallisuusselostet, turvallisuustekniset käyttöehdot ja -ohjeet ovat jo kapapäiväisiä 'työkaluja' tarkastustoiminnassa.

– TVO:n koulutustoiminta on mielestäni hyvää. Niin STUKin kuin TVO:nkin koulutuksista olen saanut paljon tietoa laitoksesta ja sen käyttöön liittyvistä asioista, Konsi kiittelee.

– Myös ruotsalaisen ydintarkastusviraston SSM:n, entisen SKI:n, kanssa on tehty tiivistä yhteistyötä. Kansainväliset konferenssit ja käynnit eri maiden ydinvoimalaitoksilla ovat myös valottaneet niiden toimintaan ja tekniikkaan liittyviä seikkoja.

– Paikallistarkastajan työvuosi jakautuu karkeasti kahteen osaan; normaaliin käytön valvontaan ja seisokkeihin liittyviin asioihin. Seisokkikokemusta onkin matkan varrella kertynyt yli kuudenkymmenen seisokin verran, kertoo Konsi. —

HAJAUTETTU HANKINTAKETJU VARMISTAA URAAINIPOLTTO- AINEEN SAANNIN

– Uraaninhankinnan keskeisenä tavoitteena on varmistaa uraanipolttoaineen saatavuus kaikissa olosuhteissa. Käytämme ns. hajautettua polttoaineen hankintaketjua ja pidämme varastossa riittävästi polttoainetta, ydinpolttoainetoimiston uraanijaoksen päällikkö Maria Laakso TVO:sta kertoo.

Hajautettu polttoaineenhankinta tarkoittaa sitä, että eri hankintavaiheille tehdään erilliset sopimukset ja jokaiselle vaiheelle on useampia toimittajia. Näin TVO voi säilyttää riippumattomuutensa alihankkijoista eri valmistusvaiheissa ja varmistaa polttoaineen saatavuuden.

Toimitusvarmuutta ja joustoa hankintoihin

– Hajautettu polttoaineenhankinta antaa TVO:lle toimitusvarmuutta ja joustoa hankintoihin muuttuvissa markkinatilanteissa. Sen myötä voimme suunnitella polttoaineenhankintoja strategisesti ja miettiä meille sopivaa varastointipolitiikkaa. Toisaalta se sitoo pääomaa aikaisemmin verrattuna siihen, että hankkisimme polttoaineen valmiina elementteinä, Laakso selittää.

Laakso toteaa hajautetun polttoaineenhankinnan edellyttävän myös laaja-alaista osaamista: TVO:n on tunnettava polttoainemarkkinat ja eri vaiheiden toimittajat.



Polttoaineteknikko Mauno Väisänen Olkiluodossa polttoaineen kuivavarastossa.

Näiden lisäksi tarvitaan myös kykyä ennakoida muutoksia.

– Hankimme uraania tarkkaan arvioituilta uraanintoimittajilta. Arvioimme uraanintoimittajia sekä kirjallisen dokumentaation että tarkastuskäyntien perusteella. Teemme tarkastuskäyntejä esimerkiksi uraanikaivoksille ja polttoainetta valmistaviin laitoksiin. Elinkaariajattelun ja ympäristö- ja yhteiskuntavastuukysymysten merkitys näkyy myös uraanhankinnoissa, sillä painotamme valintakriteereissä toimittajien luotettavuuden ohella toimittajien vastuullisuutta.

Vastuullisuus tärkeää

Toimittaja-arvioinnit aloitetaan usein taustatietojen kartoituksella. Hyviä välineitä ovat vuosikertomukset ja yhteiskuntavastuureportit sekä alan julkaisut. Laakso kertoo, että TVO ei arvioi yksittäisiä kaivoksia tai jalostuslaitoksia, vaan sopimuskumppaneita.

– Hankintaketjussa on useissa maissa ja maanosissa tapahtuvia tuotanto- ja jalostusvaiheita, eikä polttoaineella siten ole selvästi määritettävää yhtä alkuperää.

Uraanintoimittajat ovat valmistusvaiheesta riippumatta pääsääntöisesti suuria globaaleja yrityksiä. Ne noudattavat paitsi kohdemaan myös omia, usein kohdemaita selvästi tiu-

”TVO on ostanut uraania sen eri valmistusvaiheissa jo vuosikymmenten ajan. Tänä aikana ala, toimintatavat, eri toimijat ja markkinat mekanismeineen ovat ehtineet tulla hyvinkin tutuiksi.”

– Maria Laakso

kempia ympäristövaatimuksiin. Uraanikaivosyhtiöt vievät uusiin maihin kaivosalan vastuullisuutta korostavia toimintatapoja, standardeja ja käytäntöjä. Laakso kertoo, että monissa kaivosmaissa hypätäänkin kaivosyhtiöiden mukana viimeisimpien vaatimusten tasolle.

– TVO on ostanut uraania sen eri valmistusvaiheissa jo vuosikymmenten ajan. Tänä aikana ala, toimintatavat, eri toimijat ja markkinat mekanismeineen ovat ehtineet tulla hyvinkin tutuiksi. Tunnemme käytämämme uraanintoimittajat ja he tuntevat TVO:n. Alan sisällä maine kiirii kauaksi. —



Kuva: Juhana Tormala

MONEN VALMISTUSVAIHEEN POLTTOAINE

Uraania esiintyy luonnossa yleisesti. Alhaisimmat hyödynnetyt malmiot sisältävät alle 1 prosentin uraania, rikkaimpien esiintymien uraanipitoisuus on jopa 20 prosentin luokkaa. Puolet uraanista tuotetaan perinteisiltä kaivoksilta, joko avolouhoksilta tai maanalaisilta kaivoksilta, puolet uuttamalla uraani talteen maaperästä. Uraania esiintyy myös muiden metallien kuten kuparin ja kullan sekä fosfaattien sivumineraalina. Uraanin suuria tuottajamaita ovat Kazakstan, Kanada, Australia ja Namibia.

Ensimmäisessä vaiheessa uraanimalmista erotetaan vieraat mineraalit ja uraani jalostetaan raa-

kauraaniksi, joka kuljetetaan konversiolaitokselle. Konversiossa raakauraaani jalostetaan uraaniheksafluoridiksi. Konversion jälkeen se kuljetetaan väkevöintilaitokselle, jossa uraenin 235-isotooppi-pitoisuutta nostetaan polttoaineeksi soveltuvaksi. Väkevöity uraani on edelleen uraaniheksafluoridia. Väkevöity uraani kuljetetaan polttoainetehdokselle, jossa uraaniheksafluoridi muunnetaan uraanioksidijauheeksi, puristetaan tableteiksi ja sintrataan. Polttoainetableteista valmistettavat polttoainesauvat kootaan valmiiksi polttoaine-elementeiksi. —

TEKSTI: LEENA MANNER

VÄHEMMÄSTÄ URAANISTA ENEMMÄN ENERGIAA

Kehittyvän polttoainetekniikan ansiosta uraanipolttoaineesta saadaan nykyisin aiempaa enemmän energiaa irti. Tehoa on tuonut niin uraanitablettien, polttoainesauvojen kuin polttoaine-elementtien kehittäminen.

– Uraanipolttoaine on suunniteltava siten, että se kestää vaurioitumatta käytönaikaiset, vaativista olosuhteista johtuvat rasitukset. Elementtien on pysyttävä paikoillaan reaktorissa ja polttoaineen on kestävä reaktorin eri käyttötilojen aiheuttamat rasitukset rikkoutumatta, TVO:n polttoainetekniikan jaospäällikkö **Kari Ranta-Puska** johdattelee aiheeseen.

Ranta-Puska kertoo, että säteilytyksen aiheuttamat muutokset polttoaineen ominaisuuksissa on otettava huomioon määrittäessä turvallisen käytön rajoja.

– Kaikki käyttämämme polttoainetyypit ovat läpikäyneet perusteellisen soveltuvuusselvityksen ja viranomaiskäsittelyn. Olemme tähän mennessä saaneet hyväksynnän 13 polttoainetyypille ja pari uutta on luvitusprosessissa. Toimintapolitiikkamme mukaisesti emme kuitenkaan ota käyttöön uusia polttoainetyyppejä ensimmäisten ydinvoimalaitosten joukossa, vaan haluamme odottaa käyttökokemuksia muualta.

– Aloitamme uuden polttoainetyypin käytön aina muutaman, esimerkiksi neljän tai kahdeksan elementin koe-erällä omien käyttökokemusten saamiseksi. Jokainen käyttöön tuleva polttoaine-erä valmistetaan hyväksyttyjen valmistussuunnitelmien mukaisesti ja tarkastuksia tehdään niin valmistuksen aikana kuin polttoaineen saatua Olkiluotoon.

Uraanikilosta aiempaa enemmän energiaa

Vähemmästä enemmän -ajattelu liittyy läheisesti polttoainetekniikassa tärkeään palama-termiin. Kyse ei ole ollenkaan palamisesta tavanomaisessa mielessä. TVO:n fyysikoiden laskelmien mukaan polttoaineen kokonaismassasta kuluu reaktorissa vain kilo vuodessa.

– Palama kertoo tuotetun energian megawattipäivinä uraanikiloa kohden (MWd/kgU). Olkiluodon voimalaitosyksiköiden alkutaipaleella hyväksyttävä nippukohtai-

nen maksimipalama oli alle 40 MWd/kgU, kun se nyt on 50. Seuraava tavoite, 55 MWd/kgU, on muutaman vuoden päässä. On perusteltua edetä varovaisin askelin.

Palaman korotus tapahtuu joko kasvattamalla tehoa eli megawatteja suhteessa uraanimäärään tai lisäämällä säteilytysaikaa eli täyden tehon päiviä. Reaktorisydän asettaa yhtälöön omat rajoitteensa vaadittaessa sitä tuotamaan lämpöä lähes vakioteholla. Palaman korotukseen liittyy polttoaineen väkevöintiasteen nosto, jolla mahdollistetaan kunkin nipun tehon ylläpitäminen entistä pitempään. Tehokkaan käytön kannalta tärkeää on myös suunnitella nippujen sijoittelu reaktorissa.

– Palaman korotus voi kuulostaa vähäiseltä, mutta hyötyä tulee useammallakin tavalla: kun polttoaineen käyttöaika on pidempi, polttoaineen hankinnat vähenevät. Yhtä tärkeä hyöty on loppusijoitettavan käytetyn ydinpolttoaineen aiempaa vähäisempi määrä. Miinusmerkkisiä vaikutuksia on, ja siksi arvioimme, että toimintaympäristösämme olemme jo hyvin lähellä optimipalamaa.

Suunnittelurajat varmistavat turvallisuutta

Polttoaineen käytön minimoimisessa on omat rajoitteensa, sillä polttoainetta ”poltetaan” hyvin kuumissa oloissa säteilyn vaikuttaessa, jolloin polttoaine ja nipun rakenne-
materiaalit väistämättä muuttuvat.

– Polttoaineen luvitusprosessissa varmistetaan suunnittelurajojen oikeellisuus kullekin polttoainetyypille.



Kuva: Marie Lund

– Palaman korotuksen myötä käytettyä polttoainetta tulee aiempaa vähemmän, Kari Ranta-Puska toteaa.

Rajat on asetettu niin, että tiedämme komponenttien ja materiaalien säilyttävän muotonsa ja ominaisuutensa vaikkapa taipumatta tai haurastumatta. Pohjoismaisissa ydinvoimaloissa nippujen maksimipalamat ovat lähellä TVO:n arvoa 50 MWd/kgU. Kansainvälisesti esiintyy huomattavasti näitä korkeampia lukuja.

– Kohtuulliset palamaluvut ovat osa suomalaisilla ydinvoimalaitoksilla käytössä olevaa turvallisuuskulttuuria. Tiedämme, että polttoaineessa monet haitalliset ilmiöt kiihtyvät korkean palaman myötä.

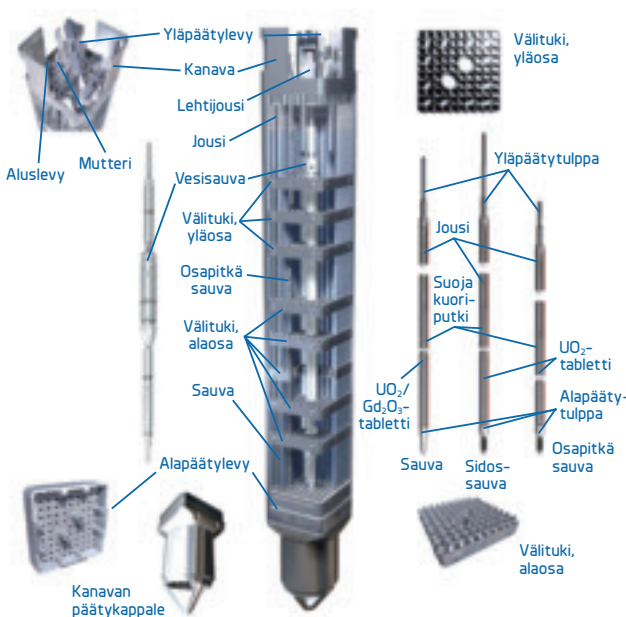
– Polttoainetekniikan jaoksen tehtävänä on ymmärtää, mitä tapahtuu ja miksi, eli selvittämme polttoaineen käyttäytymisen normaalikäytössä ja mahdollisissa onnettomuustilanteissa.

Kaiken takana modernit, kestävät materiaalit

Ranta-Puska toteaa saavutettujen palaman korotusten olevan pääosin seurausta ilmiöiden paremmasta ymmärtämisestä ja hallinnasta sekä kehittyneistä materiaaleista polttoainenipuissa. Materiaalit säilyttävät hyvät ominaisuutensa aiempaa paremmin niin korkeissa lämpötiloissa kuin voimakkaassa säteilyaltistuksessa. Suunnittelurajojen täyttyminen voidaan lisäksi osoittaa entistä tarkemmillä laskentamenetelmillä. Kun turvallisuusrajat ovat tarkasti tiedossa, palamarajaa on mahdollisuus nostaa. Tämän myötä uraanikilosta saadaan aiempaa enemmän energiaa.

– Korkeamman palaman edellyttämiä muutoksia ovat olleet polttoainesauvojen halkaisijan pieneneminen, polttoainetablettien raekoon kasvattaminen ja suojakuorimateriaalin lisäaineiden optimointi. Pieneltä kuulostavia asioita, joilla on kuitenkin vaikutukset koko ydinvoimalaitoksen mittakaavassa. —

GE14-tyyppisen polttoainenipun rakenne



URAAANIA KOHTUULLISIN KUSTANNUKSIIN 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 riittävyyden on arvioitu olevan yli 300 vuotta.

Uraanin hintaan vaikuttaa kysynnän ja tarjonnan laki. Raaka-uranaikauppaa käydään perinteisesti pitkäaikaissopimuksin 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 tienoilla, kun maa hankki strategisia varastoja. Fukushima tapahtumien jälkeen jotkut maat ovat ilmoittaneet luopuvansa ydinvoimasta. Tämän seurauksena uraanin markkinahinta on laskenut ja on noin 40–50 dollaria paunalta. Koska uranaikauppaa käydään pääsääntöisesti dollareissa, myös euron kurssi vaikuttaa polttoaineen hintaan.

Ydinsähkön tuotanto-kustannukset ovat vakaat

Polttoaineen osuus sähkön hinnasta on selvästi pienempi ydinvoimalla tuotetussa sähkössä kuin konventionaalisilla sähkön-tuotantomuodoilla. Raaka-uraa-

nin hinnanvaihteluiden merkitys jää vähäiseksi, sillä uraanin hinta on vain osa polttoaine-elementin hintaa. Uraanin jalostusvaiheet, etenkin isotooppiirikastus sekä polttoaineelementin valmistus, vaikuttavat myös hintaan.

Uraanin aiempaa korkeampi hinta edistää uusien kaivoshankkeiden 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. Vastaavasti on uraanintuottajien etu, että ydinvoimaa rakennetaan ja käytetään maailmalla kannattavasti. —

Tunnetut uraanivarat maailmalla 2011

	Tonnia 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").



Timo Äikäs on edistänyt, ohjannut ja johtanut käytetyn polttoaineen loppusijoitustutkimuksia jo reilut 30 vuotta.

TEKSTI: LEENA MANNER

POSIVA JÄTTÄMÄSSÄ RAKENTAMISLUPA- HAKEMUKSEN

Posiva valmistautuu jättämään käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusta koskevan rakentamislupahakemuksen valtioneuvostolle. Hakemus jätetään tämän vuoden aikana, varatoimitusjohtaja Timo Äikäs Posivasta kertoo.

– Rakentamislupahakemuksen jättäminen juuri nyt perustuu viranomaisten asettamaan aikatauluvaatimukseen, jonka mukaan loppusijoitustoiminnan aloittaminen Olkiluodossa tulisi olla mahdollista vuoden 2020 aikoihin. Viranomaispätös vaatimuksineen tähtää jo vuonna 1983 käynnistetyin loppusijoitusohjelman toteuttamiseen, jolloin tavoitteet loppusijoitukselle ja sen aloittamisajankohdalle alun perin määriteltiin, Äikäs avaa hakemuksen aikataulutusta.

Valmiuksien kehittämistä kokonaissuunnitelman mukaisesti

Posiva on tänä syksynä jättänyt työ- ja elinkeinoministeriölle kolmen vuoden välein laadittavan ydinjätehuollon kokonaissuunnitelman. Siinä kuvataan Posivan loppusijoitushankkeen etenemistä lähivuosina ja toimenpiteitä siinä tarvittavien val-

miuksien saavuttamiseksi.

– Kokonaissuunnitelma ja rakentamislupahakemus liittyvät molemmat läheisesti Posivan valmiuksiin käynnistää turvallinen loppusijoitustoiminta vuoden 2020 aikoihin. Rakentamislupahakemuksessa kuvaamme, millainen laitos on ja miten sen rakennamme, jotta loppusijoitustoiminnan käynnistäminen on mahdollista. Samalla kuvaamme loppusijoituskonseptimme sekä suunnitelman sen toteutuksesta ja liitämme mukaan tarvittavat selvitykset näiden tueksi.

– Kokonaissuunnitelmassa kuvaamme etenkin seuraavien kolmen vuoden toimenpiteitä. Nämä liittyvät Posivan tulevaan rooliin ydinlaitoksen rakentamisluvan haltijana, KBS-3-loppusijoitusratkaisun valmiiksi saattamiseen toteutusta varten sekä tarvittavien laitosten ja järjestelmien rakentamiseen. Ohjelma tähtää seuraavaan lupavaiheeseen saakka ja siinä selvitämme, mitä teemme sekä miten toimimme, jotta saavutamme aikanaan käyttöluvan edellyttämät valmiudet.

Aikataulussa eteenpäin

Äikäs kertoo, että rakentamislupahakemuksen käsittelyn on arveltu vievän parisen vuotta.

– Hankkeemme aikataulu on lupahakemuksen käsittelyaikana poissa omista käsistämme ja lopputulema riippuu pitkälti viranomaisten tarvit-

”Meillä on selvä kolmikanta, jossa jokaisella on oma tärkeä roolinsa: säädöksiin perustuen TEM antaa Posivan toimintaan liittyvät ohjeet ja määräykset, joita STUK valvoo.”

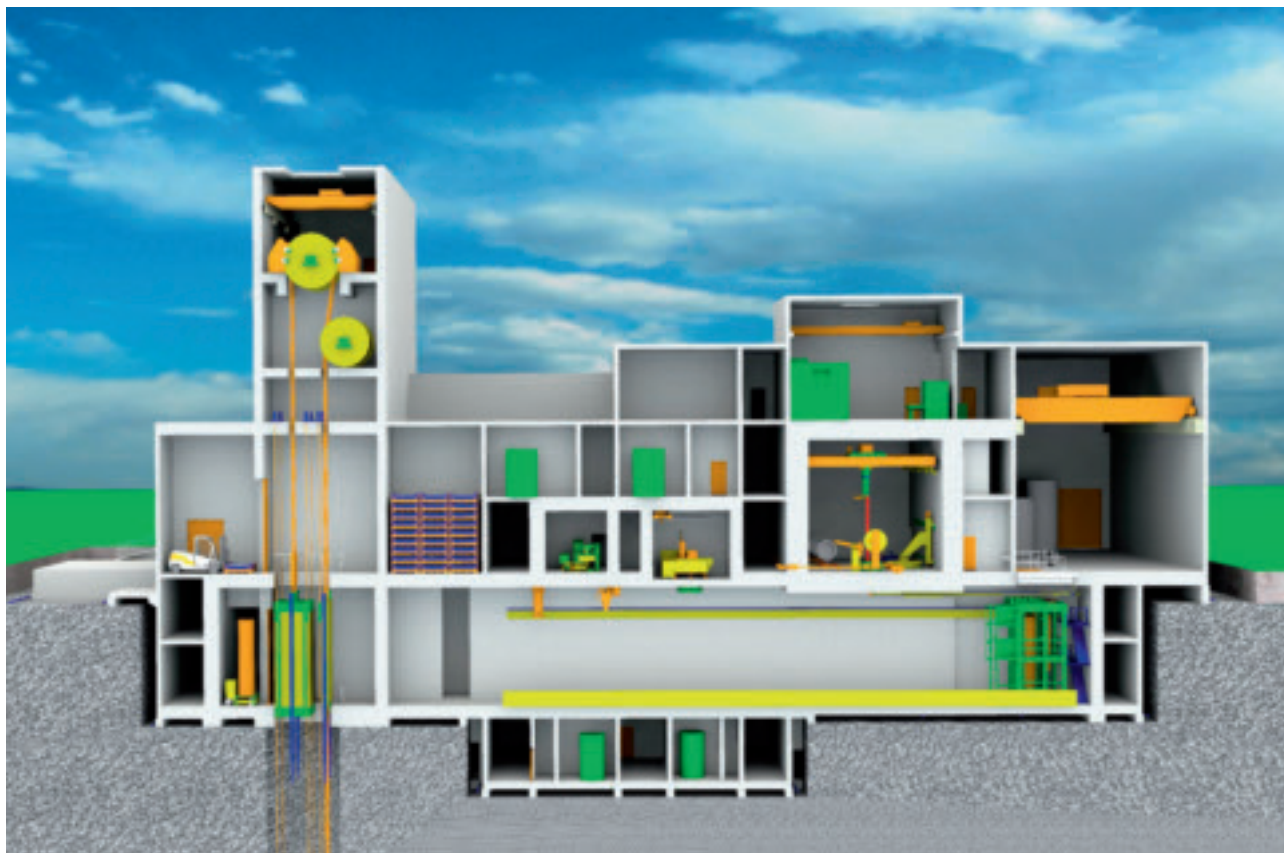
semasta ajasta sekä tarpeesta saada lisäselvityksiä meiltä. Yritämme tietysti parhaamme ja teemme mahdollisimman kattavan ja perustellun hakemuksen asetettujen turvallisuusvaatimusten sekä muiden lupaehtojen täyttämiseksi.

Viranomaisten kanssa keskustellen

– Tulevaa luvitusvaihetta ennakoiden jätimme viranomaisille vuoden 2009 lopussa esiluvitusaineiston, jonka avulla sparrasimme ajatuksiamme ja lupahakemustamme. Esiluvitusaineiston avulla saimme viranomaisilta arvokasta palautetta hakemuksen laadintaan ja olemme voineet kehittää varsinaista lupahakemustamme palautteen perusteella. Äikäs kiittää viranomaisia rakentavasta suhtautumisesta.

– Meillä on selvä kolmikanta, jossa jokaisella on oma tärkeä roolinsa: säädöksiin perustuen TEM antaa Posivan toimintaan liittyvät ohjeet ja määräykset, joita STUK valvoo. Teemme työtä rakentavassa vuorovaikutuksessa, toki aina omien roolien rajoissa. Vuorovaikutuksen avulla saamme viranomaisilta palautetta, jonka avulla voimme varmistaa hankkeen turvallisuuden, mutta samalla pyrkiä viemään hankettamme eteenpäin oikea-aikaisesti ja kustannustehokkaasti, Äikäs korostaa. —

Kuva: Posiva



Käytetty ydinpolttoaine pakataan kapseliin maan päälle rakennettavassa kapselointilaitoksessa, jota on suunniteltu jo reilut 20 vuotta. Laitoksen rakennustyöt alkavat heti rakentamisluvan saamisen jälkeen.



TEKSTIT: TIMO SEPPÄLÄ, JOHANNA AHO KUVAT: MARKKU OJALA

YDINJÄTEHUOLLON NELJÄ VUOSI- KYMMENTÄ KIRJAKSI

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

– Tarve kirjan kirjoittamiseen syntyi, kun loppusijoitus-hanke 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. Halusimme 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 käynnistämästä tutkimus-, kehitys ja suunniteluohjelmasta on kehittynyt kansainvälisesti pisimmälle edennyt käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushanke.

Loppusijoitushankkeen suotuisan etenemisen taustalla on monta tekijää. Varhainen poliittinen sitoutuminen pitkäjänteiseen 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 asiantuntijakaartille, 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 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. —



”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).

TEKSTI: JUHANI IKONEN

”HYÖDYLLINEN KIRJA TÄMÄN PÄIVÄN PÄÄTTÄJILLE”

Kirjan julkaisuun liittyneessä lehdistötilaisuudessa käytti puheenvuoron myös entinen ministeri ja kansanedustaja **Leena Luhtanen**. Luhtanen toimi eduskunnan ta-



Leena Luhtanen. —

lousvaliokunnan 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 energiapolitiittiseen ketjuun.

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

WANO TERÄVÖITTÄÄ TOIMINTAANSA

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

WANOn 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 turvalisesti ja luotettavasti.

WANOn 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 Moskovin keskuksen.

WANOn keskuksat 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 WANOn Pariisin kes-

kuksen johtokuntaan (Governing Board), jossa on edustaja jokaiselta keskukselta kuuluvalla yhtiöllä. Kososen mukaan WANOn 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. Lisäk-

si arviointikäyntien välillä tehdään aina seurantaikäynti, jossa arvioidaan, miten kehittämistä kaipaavilla alueilla on edetty. Myös arviointeja tekevät eri laitosten edustajat ovat yhä enemmän ammattitaitoisia ja kokenutta väkeä, Kosonen kertoo.

Aluekeskuksissa määräaikaaisesti työskentelevien henkilöiden joukko 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 Shenzenissä, Kiinassa WANOn kahden vuoden välein pidettävä ”yhtiökokous”. Siellä sovittiin yhtenä toimintaa terävöittävänä piirteenä, että jokainen ydinvoimaa käyttävä yhtiö tullaan seuraavan kuuden vuoden aikana ar-

”Parhailtakin laitoksilta löytyy aina myös kehityskohteita.”

– Mikko Kosonen



Kuva: Juhana Torma



Kuva: Eija Tommola

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

vioimaan myös yhtiönä (Corporate Peer Review).

WANOn puheenjohtaja **Laurent Stricker** tiivistä tuon kokouksen päätössanoissaan näkemyksen siitä, mitä WANOn on oltava Fukushima onnettomuuden jälkeen. Yhdistyksen on keskityttävä perustehtäväänsä, ydinvoimalaitosten turvalliseen käyttöön. WANOn toiminnan on jatkossa oltava uskottavampaa, tehokkaampaa ja paremmin vaikuttavaa.

Olkiluodossa pidettiin vuoden 2012 vuosihuoltojen aikana WANOn 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 laitostyösköillä tekemässä havaintoja ja myös haastatteluja, sekä kirjasi muistiin havaintonsa, kehityskohteet ja hyvät toimintatavat.

– Kaikkiaan vuosihuollot sujuivat arviointiryhmän mielestä mallikkaasti. Parhailtakin laitoksilta löytyy silti aina myös kehityskohteita. Vertaisarviointien tarkoitus onkin johtaa kaik-

kia laitoksia yhä parempaan toimintaan. Yhtenä esimerkkinä Olkiluodon tämänkertaisessa arvioinnissa havaitusta kehityskohteesta voisi mainita palavan materiaalin, vaikkapa tyhjiön kuljetuslavojen, 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 itsetyytyväisyyteen. 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. Arvioitava laitos 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. Aikaisemmillä 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 seurantakokous, jossa vertaisarvioinnin tehneen ryhmän edustajat arvioivat, miten laitos on edennyt toimenpiteissään. Ja seurantakokouksesta 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. WANOn tavoitteena onkin käyttää mahdollisuuksien mukaan samoja henkilöitä, koska ensimmäinen kerta on jokaiselle vielä melko paljon opettelua. —

YDINVOIMALOBBARI ANNELI NIKULA:

LUOTTAMUS KAIKEN A JA O

– Suhtautumisessa ydinsähkön tuotantoon oleellisinta on luottamus. Keskeistä luottamuksen saavuttamisessa on laitossyysiköiden turvallinen käyttö ja avoin viestintä, kahden ydinvoimalaitossyksikön lupahakemuksia menestyksekkäästi edistänyt Anneli Nikula toteaa.

Nikula kertoo oppineensa tähän ajatukseen jo nuorena radiokemistinä ennen tuloaan TVO:n palvelukseen.

– Ehkä merkittävimmän oppini sain professoriltani, legendaariselta **Jorma K. Miettiseltä**. Hänen mielestään kaikki tieto ja tiede oli arvotonta, jollei osannut kertoa muulle yhteiskunnalle, mitä tutkitaan ja miksi. Tiede on voitava popularisoida. Niin ydinvoimakin.

– Tultuani TVO:lle havaitsin toimitusjohtaja **Magnus von Bonsdorffin** ja toimistopäällikkö **Ahti Toivolan** toimintatavat tehokkaiksi luottamuksen rakentamisessa. Von Bonsdorff pystytti jo Olkiluodon voimalaitoksen rakentamisvaiheessa ensimmäisenä informaatioparakin viestimään toiminnasta lähiseutujen asukkaille. Ydinvoiman yleinen hyväksyttävyyys rakentuu ennen kaikkea paikalliselle hyväksyttävyydelle. Von Bonsdorff korosti avointa ja faktoihin perustuvaa viestintää luottamuksen kasvattamisessa. Toivola puolestaan totesi tuolloin, että häneltä menee puolet työajasta viestinnälle, koska on tärkeää vastata ihmisiä askarruttaviin kysymyksiin.

Kuuntelemalla puolestapuhujaksi

Nikulan mielestä kuunteleminen on lobbaajan parhaita avuja. Ja naiset ovat usein miehiä parempia kuuntelijoita.

– Kuuntelemisen taito on mielestäni viestinnän tärkein taito. On kuunneltava, mitä toinen kysymyksellään sanoo, tarkoittaa ja ymmärtää. Lapset ovat tähän hyviä valmentajia ja ehkä siksi naiset oppivat hyviksi kuuntelijoiksi. Hyvä viestijä puhuu ymmärrettävästi ja selkeästi. Jotta voi puhua vaikeatkin asiat tavallisella arkikielellä,

Anneli Nikula

- Syntynyt 6.12.1952
- Toiminut vuodesta 1999 lähtien TVO:n johtajana edunvalvonnan, viestinnän ja yhteiskuntavastuun tehtävissä
- Keskeinen henkilö TVO:n 2000-luvun laitoshankkeiden periaatepäätösaiheissa
- Valmistui radiokemistiksi Helsingin yliopistosta vuonna 1978
- Työura alkoi Helsingin yliopiston radiokemian laitokselta, jossa hän toimi viisi vuotta. Tärkeimpänä tehtävänä oli selvittää radioaktiivisten aineiden kulkeutumista maa- ja kallioperässä
- Siirtyi TVO:n Olkiluodon voimalaitokselle radiokemistiksi vuonna 1982
- Siirtyi ydinjätetoimistoon Helsinkiin ydinjättekemistiksi vuonna 1985 ja oli aktiivisesti mukana käynnistämässä ydinjätteen loppusijoituspaikkatutkimuksia viidellä tutkimusalueella
- Nimitettiin ydinjätetoimiston yleissuunnittelujaoksen jaospäälliköksi vuonna 1988
- Työskenteli 1990-luvulla sekä Imatran Voiman että energiateollisuuden palveluksessa asiantuntijana
- Asuu Espoossa miehensä Ilkan kanssa. Perheeseen kuuluu lisäksi tytär miehineen ja neljä lastenlasta.

asia on ensiksi itse hallittava. Esitettävä asia on mietittävä ja suunniteltava vastaanottajan kautta, tehtävä siitä ymmärrettävää, Nikula tähdentää.

– Ydinvoimaviestinnässä – niin kuin muutenkin elämässä – parhaiten onnistuu silloin, kun osaa asettua toisen ihmisen asemaan ja ajatella asioita hänen kannaltaan. Tässä ei ehkä aina ole onnistuttu, Nikula jatkaa. OL3-laitossyksikölle lupa heltisi vasta toisella kerralla.

– Ensimmäiset ydinvoimalupien päätökset tehtiin enemmän teollisuuspoliittisesta ja 2000-luvulla energia- ja ilmastopoliittisesta näkökulmasta. Viidennen yksikön periaatepäätöksen aikaan myös ydinvoiman hyväksyttävyyttä oli kansalaisten keskuudessa suurempi kuin 90-luvulla.

Tasa-arvoinen ja uudistuva ydinvoima-ala

– Olen saanut seurata suomalaisen ydinvoiman kasvamista nykyiseen merkittävään rooliinsa. Tullessani TVO:lle radiokemistiksi vuonna 1982 elettiin OL2-laitossyksikön

**”Olen siirtymässä ‘hoiva-alalle’.
Omat vanhempani tarvitsevat hoitoa
ja huolenpitoa. On hienoa, että voin
sitä olla heille antamassa. Pääsen
myös nykyistä paremmin osallistu-
maan neljän lapsenlapseni elämään.
Läheiset ovat lopulta kuitenkin ne
elämän tärkeimmät asiat.”**

käynnistymisen vaiheita. Nyt Olki-
luotoon suunnitellaan TVO:n neljättä
ja Suomeen jo seitsemättä yksikköä.
Ydinvoimasta on tullut tärkeä ja va-
kiintunut osa energiajärjestelmääm-
me, Nikula toteaa tyytyväisenä.

– Ydinvoimassa on meneillään uu-
siutumisen aika. Alan pioneerit ovat
osin jo väistyneet ja tilalle on tulos-
sa uusia nuoria osaajia. Tämä on osa
luonnollista ja välttämätöntä kehi-
tystä.

– Siirtymävaiheen tiedon-
siirrossa ydinvoimayhtiöiden
haastetta helpottaa kansalli-
nen ydinkurssi. Meneillään on
jo 10. kurssi ja tähän asti on
koulutettu jo yli 500 osaajaa.
Ilahduttavaa on havaita nuor-
ten kova kiinnostus.

Ydinvoima on vuosien varrel-
la menettänyt vahvan miehisen
otteensa, tasa-arvoistunut.

– Tullessani TVO:lle ydinvoi-
ma oli kovin miehinen ala, TVO:n
insinööriyhdistyksessä oli tuolloin
kolme naista. Ala ja sen mielikuva
on vuosien varrella muuttunut
ja tasa-arvoistunut. Hyvä niin.
TVO:n henkilöstön osalta olen
ilolla seurannut sitä, että eri teh-
tävissä on jo hyvin tasaväkisesti
naisia ja miehiä.

Pragmaattiset suomalaiset

Nikula arvostaa suomalaisten
pragmaattista suhtautumista ydin-
voimaan. Hänen mielestään suh-
tautumistamme määrittää pitkälti
ydinvoimayhtiöiden tapa toimia, vank-
kumaton sitoutuminen turvallisuus-
kulttuuriin ja avoimeen viestintään.

Ytimekkään entinen
päätoimittaja ja TVO:n
johtava asiantuntija Anneli
Nikula on jättämässä
työelämän ja siirtymässä
uusiin kuvioihin.



Anneli Nikula ja voimalaitosjätteen loppusijoituksesta tuolloin vastannut ydinjäteinsinööri Hannu Härkönen TVO:n Helsingin konttorissa 1980-luvun puolivälissä.

– Suomessa suhtaudutaan ydinvoimaan analyttisemmin kuin useissa muissa maissa. Ydinvoiman hyödyt ja haitat ovat vuosikymmenten kuluessa tulleet tutuiksi kansalaisille. Myös säteilyyn liittyvät asiat ovat nykyisin tutumpia kuin 70-luvulla, valmistumiseni aikoihin.

– Jokainen ydinvoimatapahtuma on vienyt turvallisuuskulttuuria aimo askeleen eteenpäin. Tapahtumia analysoimalla ydinvoiman turvallisuustoiminnot ovat kehittyneet. Etenkin vuoden 1979 Three Mile Islandin onnettomuuden jälkeen ydinvoimaloita kehitettiin kestämaan vastaavanlaisia tapahtumia ja päästöjen hallintajärjestelmiä kehitettiin. Nykyisin ollaan järjestelmiä

kehitetty edelleen ja OL3:llekin on asennettu mm. sydänsieppari vakavan onnettomuuden varalta.

Vuosikymmenillä omat teemansa

Nikulan mielestä jokaisella vuosikymmenellä on ollut oma energia-politiikkaan liittyvä teemansa, joka sitten vaikuttaa luonnollisesti myös ydinvoimaan.

– 1970-luvulla tarvitsimme sähköä kasvavan teollisuuden tarpeisiin. Ydinvoima oli kansallinen projekti, jolla varmistettiin kilpailukykyä ja kasvua. 70-luvulla ei juurikaan käyty kansallista keskustelua ydinvoimasta, voimayhtiöt päättivät rakentaa ja ministeriö myönsi luvat. Yksiköiden va-

linnassa oli aimo annos kauppa-politiikkaa mukana.

– 1980-luvulla ympäristökysymykset nousivat pinnalle, hapan sade ja maaperän happamoituminen olivat ykkösaiteita. Three Mile Island -voimalaitoksella tapahtunut onnettomuus johti maailmanlaajuiseen keskusteluun ydinvoiman turvallisuudesta ja vaikutti myös suomalaiseen asenneilmapiiriin. Jälkimainingeissa kaatui teollisuuden haaveilema lupa uudelle ydinvoimayksikölle.

– 1990-luvulla ilmaston lämpeneminen nousi ympäristökeskustelun pääaiheeksi. Rion sekä Kioton suuret kansainväliset ilmastokokoukset tavoitteineen rajoittaa kasvihuonekaasujen päästöjä viitoittivat tietä ydin-



Olkiluoto 3 -laitosyksikön peruskivi murattiin 12.9.2005. Muurausvuorossa yhteiskuntavastuu- ja viestintäjohtaja Anneli Nikula (oik.), Eurajoen kunnanvaltuuston puheenjohtaja Juha Jaakkola, Helsingin ylipormestari Eeva-Riitta Siitonen, Rauman kaupunginvaltuuston puheenjohtaja Vesa Heino ja Eurajoen kunnanhallituksen puheenjohtaja Matti Valtonen.

”Pidän ydinvoimaa edelleenkin hyvänä suuren mittakaavan keinona hillitä ilmastonmuutosta. Ääreisilmiöt, joita jälleen tänä kesänä ja syksynä on ympäri maailmaa esiintynyt, kertovat omaa tarinaansa ilmastonmuutoksesta ja sen hillitsemisen välttämättömyydestä.”

voiman uudelle tulemiselle.

– 2000-luvulla energian hinta ja saatavuus on syrjäyttänyt ympäristöasiat ja samalla ydinvoiman odotettu renessanssi on jäänyt pääosin realisoitumatta. Toisaalta, kun viiden ydinvoimayksikön lupaa haettiin eduskunnalta, maailmalla oli rakenteilla 30, nyt 64 laitossyksikköä. Ja jo-

kainen niistä korvaa kivihiilen käyttöä, Nikula painottaa.

Tulevaisuus selvillä

– Pidän ydinvoimaa edelleenkin hyvänä suuren mittakaavan keinona hillitä ilmastonmuutosta. Ääreisilmiöt, joita jälleen tänä kesänä ja syksynä on ympäri maailmaa esiintynyt,

kertovat omaa tarinaansa ilmastonmuutoksesta ja sen hillitsemisen välttämättömyydestä. Neljän lapsen isoäitinä haluaisin ongelmaan toimivia ratkaisuja, ja mielestäni ydinvoimalla pitäisi jatkossakin olla oma, merkittävä roolinsa ilmastonmuutoksen hillinnässä.

Anneli Nikulalla on selvät suunnitelmat omasta lähiajan tulevaisuudesta. Uusi ala odottaa.

– Olen siirtymässä ”hoiva-alalle”. Omat vanhempani tarvitsevat hoitoa ja huolenpitoa. On hienoa, että voin sitä olla heille antamassa. Pääsen myös nykyistä paremmin osallistumaan neljän lapsenlapseni elämään. Läheiset ovat lopulta kuitenkin ne elämän tärkeimmät asiat, Nikula linjaa. —



TEKSTI: JUKKA-PEKKA PAAJANEN KUVA: HANNU HUOVILA

HYPPY TUNTEMATTOMAAN

Olkiluoto 3:n rakennustyömaalla työskentelee ihmisiä kymmenistä eri maista. Yksi heistä on yhdysvaltalainen Stephen Johnson, joka päätti hypätä tuntemattomaan ja muutti kirjailijavaimonsa kanssa Charlottesta, Pohjois-Carolinasta, valtameren yli Raumalle.

Valtavassa OL3-projektissa on ollut mukana ihmisiä yli 80 kansalaisuudesta. Suurin osa ulkomaalaistyöntekijöistä on Euroopasta, mutta mukana on osaajia myös kauempaa. Yksi heistä on **Stephen Johnson**, 38, joka työskentelee Arevalla reaktorilaitoksen työlupatoimiston päällikkönä.

– Suomessa avautui mahdollisuus päästä työskentelemään ydinvoimalan käyttöönottoaiheen turvallisuusasioiden vastaavana, ja halusin ottaa haasteen vastaan. Olen ollut jo aiemmin Frankfurtissa työkomennuksella ja pidin erittäin paljon eurooppalaisesta tavasta tehdä töitä, Johnson kertoo.

Johnson saapui Suomen-komennukselle aurinkoisesta Charlotten kaupungista, missä sijaitsee yksi Arevan toimipisteistä. Shokki oli melkoinen, kun mies astui viime helmikuussa lentokoneesta ulos 25 asteen pakkassään.



Yhdysvaltalaisen Stephen Johnsonin työkomennus Suomessa kestää noin kolme vuotta.

– Pienestä alkushokista huolimatta täytyy sanoa, että minä itse asiasa pidin talvesta. Vaikka päivät olivat lyhempiä, ei ollut niin pimeää, koska lumi toi valoa, Johnson muistelee.

– Vietin Suomessa myös koko kesän, ja se oli kaunista ja miellyttävää aikaa. Olen alun perin Teksasista, missä on vielä kuumempaa kuin Charlottessa. Suomen keskikesä tuntui suurin piirtein Teksasin maaliskuulta, mikä oli ihan hyvä asia. Nautin vaimoni kanssa, kun ulos pystyi menemään tulematta heti hikiseksi.

Talvella matkalle Lappiin

Johnsonin ratkaisu muuttaa USA:sta Suomeen oli rohkea myös siksi, että hän otti Sara-vaimonsa komennukselle mukaan. Pariskunta asuu Raumalla, ja kirjailijavaimo työskentelee päivisin uuden romaaninsa parissa.

– Ennen muuttoa suurin piirtein

ainoa asia, minkä tiesin Suomesta, oli Apocalyptic-bändi. Pidän valtavasti sen musiikista. Ja uskomatonta kyllä, palasin kerran vaimoni kanssa Suomeen Pariisin-matkaltamme, ja Apocalypticin jäsenet istuivat aivan

”Suomalaiset, joiden kanssa teen töitä, ovat hyvin ammattitaitoisia. He tuntevat oman työnsä ja tekevät sen erittäin tunnollisesti.”

meidän vieressämme turistiluokassa, Johnson nauraa.

Rauman ja Olkiluodon lisäksi Johnson on käynyt lähialueella Porissa ja Turussa. Seuraavaksi paris-

kunta aikoo käydä tutustumassa uutenavuotena Helsinkiin. Myös matka Lappiin on haaveena.

– Vaimo haluaisi kovasti päästä Lappiin näkemään lumilinnoja ja jäägluja. Ja revontulien näkeminen olisi upea kokemus.

Johnsonin työkomennus kestää noin kolme vuotta. Hän kertoo viihtyneensä työympäristössään ja Raumalla hyvin, vaikka kulttuuri onkin hyvin erilainen kuin hänen kotimaassaan.

– Kaikki ovat olleet täällä erittäin mukavia. Suomalaiset, joiden kanssa teen töitä, ovat hyvin ammattitaitoisia. He tuntevat oman työnsä ja tekevät sen erittäin tunnollisesti.

– Kulttuureissa on toki eroja. Me amerikkalaiset olemme luontaisesti avoimia ja keskustelevia. Suomalaiset taas ovat hieman hiljaisempia ja yksityisyyttä kaipaavia. —

OLKILUODOSSA VERONUMERO KÄYTTÖÖN ENSIMMÄISTEN JOUKOSSA

Syyskuussa 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.



TVO on sitoutunut torjumaan harmaata taloutta ja aloittaa veronumeron käytön kaikille Olkiluodon saarella työskenteleville vuoden vaihteesta. Veronumero tullaan painamaan jokaisen henkilökohtaiseen kulkulupaan. Veronumeron käyttöönotolla TVO haluaa varmistaa, että kaikki Olkiluodossa työskentelevät on kirjattu Verohallinnon rekisteriin. TVO:n alueella työskenteleminen ilman kuvallista henkilötunnistetta, johon on merkittynä veronumero, on kiellettyä maaliskuun 2013 alun jälkeen.

Veronumero käytännössä

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. Olkiluoto 3 -työmaalla työskentelevien ulkomaalaisten henkilöiden sosiaaliturvatunnuksen ja veronumeron saannin helpottamiseksi Verohallinto päivystää työmaalla ennalta sovittuina ajankohtina. Päivystyksen aikana työntekijöillä on mahdollisuus asioida veronumeroasioissa suoraan viranomaisen kanssa.

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

– TVO on sitoutunut harmaan talouden torjuntaan ja me seuraamme veronumeroehdon täyttymistä. Teemme tiivistä yhteistyötä eri viranomaisen, kuten verottajan, aluehallintoviranomaisen ja Eläketurvakeskuksen kanssa.

Molemminpuolinen hyöty

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

Uuden ydinvoimalaitosyksikön 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 Eurojoen, Rauman ja Porin kuntatalouksien hyödyksi. —

HEVOSKYTYÄ SÄHKÖAUTOLLA

Sähköautoissa on tulevaisuus, Voimamies uskoo, osin omien kokemustensakin perusteella. Sähköauton edut ovat kiistattomia – kunhan muutamat matkantekoa haittaavat esteet saadaan rai-vattua. Tällä hetkellä sähköautoilu muistuttaa kuitenkin vielä matkantekoa hevoskyydillä.

Voimamies ajeli viikonlopun aidolla sähköautolla ja ihastui. Auto oli miellyttävän äänetön, Halloween-ajankohtaan sopivasti lähes kummitusmainen. Kerrankin auto, jossa saattoi kuulla ajatuksensa, musiikin tai nauttia hiljaisuudesta.

Auto oli myös muuten mukava ajaa. Opetta-vainenkin.

Sähköauton ohjauspaneelit ovat todellakin ohjauspaneeleita. Ne ohjaavat ajamaan energi-aa säästäen, sillä erilaiset vilkkuvalot aktivoitu-vat sähkönkulutuksen lisääntyessä. Mittareis-ta on helppo havaita aerodynamiikan vaikutus matkantekoon: mitä säästävämmin ajaa, sitä pidemmälle pääsee.

Mutta, mutta. Voimamiehen mielestä sähkö-autoilla on tällä hetkellä muutama olennainen este ylitettävänä: akkujen riit-tämättömyys, lataus-pisteiden vähäisyys ja autojen korkea hinta.

Voimamiehen kokeilemalle sähkö-autolle ilmoitetaan parhaimmillaan mak-simimatkaksi noin 170 kilo-metriä. Matkan pituuteen vaikut-taa ajotyyli ja aerodynamiikka eli nopeus, mutta myös säätila. Pak-kaskelillä sähköä syö myös auton lämmittäminen ja ikkunoiden kirkkaana pitäminen. Voimamies pääsi pakkaspäivänä säästäväs-ti ajaen reiluun 100 kilometriin. Matka tehtiin hitaasti ja ar-vokkaasti hissutellen, puhaltimien ja läm-mittimien käyttöä säännöstellen.

Hitaalla la-tauksella ak-kujen täyt-

tämiseen kuluu puoli vuorokautta. Nopeita latauspisteitä on muutama pääkaupunkiseu-dulla, muualla ei juuri ollenkaan. Niinpä sähköautolla ei ole mitenkään mahdollista päästä Helsingistä Olkiluotoon yöpymättä välillä. Matkantekoa on suunniteltava kuin hevosaikana: missä saa hevoset syötettyä ja lepuutettua.

Sähköautoilu edellyttää tiukkaa etukäteis-suunnittelua. Kuinka pitkälle ja koska akuilla voi ajaa, missä ne saa jälleen ladattua. Eteneminen tyssää, jollei matkantekoa ole huolella ajateltu.

Voimamies on huomannut kansallisen la-tauspistehankkeen päässeen vauhtiin ja toivot-taa sille mitä parhaita menestystä. Ilman la-tauspisteitä sähköautoilun on vaikea kuvitella yleistyvän. Voimamies toivoo, että latauspisteitä tulee vaikkapa ruokakauppojen yhteyteen, sillä lataushan hoituu kätevästi muun asioinnin yh-teydessä.

Sähköautot ovat edelleen hintavia. Verrat-tuna perinteisiin autoihin, sähköautolla lataus-ajat huomioiden ei taida edes ehtiä ajamaan niin paljon, että ostopäätöstä voi-si perustella säästöillä polttoai-neessa.

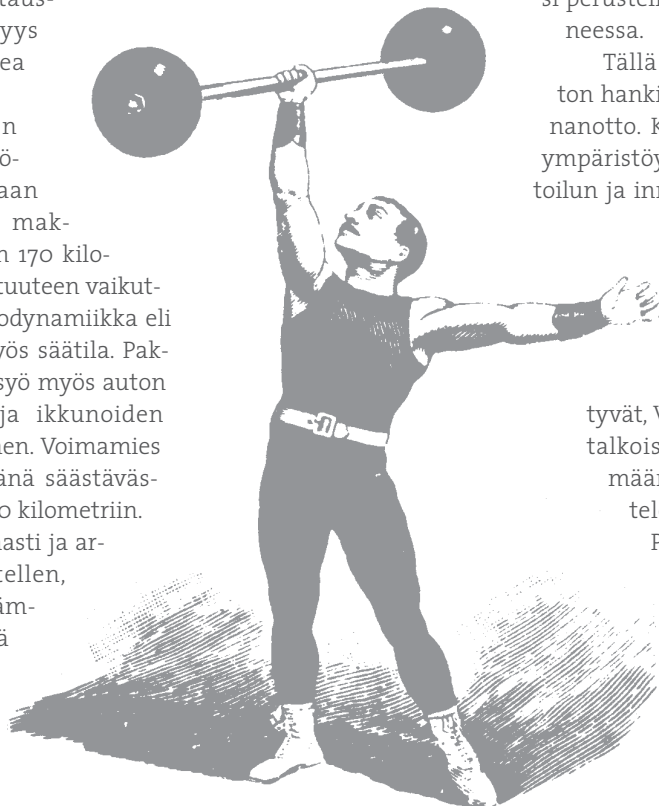
Tällä hetkellä sähköau-ton hankinta on edelleen kan-nanotto. Kannanotto nykyistä ympäristöystävällisemmän au-toilun ja innovatiivisemman tu-

levaisuuden puo-lesta. Kannanotto sähköistyvän maailman puo-lesta. Mikäli la-tauspisteet yleis-

tyvät, Voimamies on valmis talkoisiin ja jopa mieltti-mään reittejensä ja ajat-telemaan ajotapaansa.

Puhtaamman tule-vaisuuden puolesta.

Mutta yöpymään jokaisella vähän pidemmällä matkalla au-ton latauksen takia, kiitos ei. —



Priority PP Finlande 122282
Suomen Posti Oyj

YTJMEKÄS



www.tvo.fi