

# YTIMEKÄS

1

TEOLLISUUDEN VOIMA OYJ:N YHTIÖLEHTI

2013

---

**Esa Härmälä, TEM:**  
Energiapolitiikka  
oikeilla jäljillä

---

**Jukka Leskelä, ET:**  
Ydinvoima sopii  
puhtaan energian  
ohjelmaan

---

Olkiluoto on alueen  
talousveturi

## Käynnissä ja suunnitteilla isoja investointeja

Vuosi 2012 oli jo kolmas peräkkäinen vuosi, jota varjostivat EU:n talousongelmat. Ensin taantumaa torjuttiin ja siihen varauduttiin. Viime vuonna hidastunut talouskasvu johdatti yritykset sopeuttamaan toimintojaan markkinatilanteeseen, ja valtiolta alkoi etsiä toisaalta säästökohteita ja toisaalta tapoja kasvattaa verokertymää. Moni iso investointi pantiin jäihin tai menetettiin kilpailijalle, ja moni yritys ilmoitti työpaikkojen vähentämisestä.

TVO tuottaa sähköä omistajilleen omakustannushintaan, ja omistajat vastaavat yhtiön kustannuksista omistusosuksiensa suhteessa. Tämä järjestely pitää meidät poissa maailmantalouden heilahtelujen pahimmasta myrskynsilmästä. Kustannusten jakautuminen usealle toimijalle on mahdollistanut suuret investoinnit Olkiluotoon. Kun muualla karsitaan, niin meillä uurastetaan isojen modernisointi- ja rakennusprojektien parissa sekä uuden laitostyöskönläisyyden kilpailu- ja suunnittelutöissä.

Vuosi 2012 oli TVO:lla mieleenpainuva vuosi monestakin syystä.

OL1- ja OL2-laitostyöskönläisyydellä saimme päätökseen ison modernisointihankkeen, jonka ansiosta Olkiluodon ydinvoimalaitoksen turvallisuus parani entisestään ja nettosähköteho kasvoi noin 40 megawatilla. Saavutimme historiamme toiseksi parhaan tuotantotuloksen, 14,45 TWh. Olkiluodossa tuotetun sähköön osuus Suomessa käytetystä sähköstä oli noin 17 prosenttia.

Olkiluoto 3 -projekti eteni. Reaktorilaitoksen asennuksista noin 75 prosenttia on jo saatu tehtyä ja pääkomponenttien asennukset ovat valmiit. Samaan aikaan ensimmäisiä järjestelmiä turbiinilaitoksen puolella on otettu käyttöön.

Olkiluoto 4 -hankkeen tarjouskilpailu on käynnissä. Olemme saaneet tarjoukset kaikilta kilpailussa mukana olevilta laitostyöskönläisiltä. Noin 650 mapissa olevan tarjousmateriaalin vertailu on suururakka, joka työllistää noin 150 henkeä.

Myös ydinjätepuolella riitti tapahtumia. Voimalaitostyöskönläisyydellä, johon varastoidaan myös Suomen terveydenhuollosta, teollisuudesta ja tutkimuksesta syntyvät radioaktiiviset pienjätteet, täytti 20 vuotta. Olkiluodon käytetyn polttoaineen välivarastossa on käynnissä laajennusprojekti, jolla kaksinkertaistetaan sen kapasiteettiä. Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitoksen suunnittelukin etenee, kun Posiva jätti rakentamislupahakemuksen valtioneuvostolle joulukuun lopussa.

TVO:n tavoitteena on tuottaa hyvinvointia suomalaiselle yhteiskunnalle vakaalla ja ympäristöystävällisellä sähköntuotannolla. Talouden suhdanteista huolimatta meillä on isoja ja työllistäviä hankkeita menossa ja suunnitteilla Olkiluotoon. Mustia pilviä taivaallemme tuo suunnitteilla oleva windfall-vero, joka nostaisi kustannuksiamme suoraan pahimmillaan jopa 30 prosenttia, ja vaarantaisi siten investointisuunnitelmiamme toteutumisen.

Nyt kun kevät on jo pitkällä, haluan kuitenkin katsoa valoisaa tulevaisuuteen. Tässä lehdessä keskustellaan

kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta ja keinoista, joilla Suomesta tehdään hiilineutraali yhteiskunta. Näissä suunnitelmissa hiilidioksidipäästöttömällä ja muutoinkin ympäristöystävällisellä ydinsähköntuotannolla on mahdollistajan rooli. —



### YTIMEKÄS

**Teollisuuden Voima Oyj:n yhtiölehti 1/2013**

Seuraava numero ilmestyy kesällä 2013.

**Päätoimittaja:**  
Anna Lehtiranta

**Toimittajat:**

Juhani Ikonen  
Eija Tommola  
Tiina Kuusimäki  
Johanna Aho

**Toimitussihteerit:**

Eija Tommola  
Elina Heikkilä

**Julkaisija:**

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

**Ulkoasu:**

Mainostoimisto RED  
**Kansikuva:**  
Hannu Huovila  
**Taitto:**  
Ground Communications  
**Paino:**  
Eura Print Oy



Kuva: Hannu Huovila

## 4 ENERGIAJOHTAJA ESA HÄRMÄLÄ, TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ: ENERGIAPOLITIikka OIKEILLA JÄLJILLÄ

Suomi on hyvin saavuttamassa vuodelle 2020 asetetut kansalliset tavoitteet energia- ja ilmastoasioissa.

## 7 JOHTAJA JUKKA LESKELÄ, ENERGIATEOLLISUUS: YDINVOIMAN ROOLI PERUSVOIMANA KOROSTUU

Energiaomavaraisuuden lisääminen, energiakauppataseen vahvistaminen ja kotimaiset työpaikat puhuvat ydinvoiman puolesta nyt ja jatkossa.

## 28 ALUEEN TALOUSVETURI

TVO tuo suoraan tai epäsuorasti Olkiluodon lähikunnille vuosittain kymmenien miljoonien eurojen verotulot ja antaa potkua alueen elinkeinoelämään.

### TÄSSÄ NUMEROSSA

- 2 Pääkirjoitus: Käynnissä ja suunnitteilla isoja investointeja  
Anja Ussa
- 9 Puuta kannattaa polttaa oikein!  
Leena Manner
- 10 Sähköjärjestelmän uudet haasteet  
Juhani Ikonen
- 12 Kriittisen tuotannon ja kriittisten järjestelmien on toimittava aina  
Juhani Ikonen
- 14 Suuri tulppausyhteistyöhanke käyntiin EU:n puiteohjelman tuella  
Johanna Aho
- 16 TVO:n uraanintuottaja Rio Tinto Namibiassa – Kaivostoiminnasta hyöttyy paikallisväestökin  
Juhani Ikonen
- 18 Käyttöönottoa ja kaapelivientejä  
Tiina Kuusimäki
- 23 Olkiluoto 4 -hanke eteni tarjousvertailuun  
Elina Heikkilä
- 24 Käytetyn polttoaineen välivaraston kapasiteetti kaksinkertaistuu  
Tiina Kuusimäki
- 26 Sirpa Niemi – TVO:n laboratorion pioneeri  
Eija Tommola
- 30 Jaakobin ääni, mutta kenen kädet? Voimamies

# Energiajohtaja Esa Härmälä, TEM: Energiapolitiikka oikeilla jäljillä

– Suomi on hyvin saavuttamassa vuodelle 2020 asetetut kansalliset tavoitteet energia- ja ilmastoasioissa: kasvihuonekaasupäästöt ovat vähenemässä, uusiutuvan energian käyttö on saavuttamassa tavoitteen, ja toteutamme toimia energiatehokkuuden lisäämiseksi, ylijohdaja Esa Härmälä TEMistä kertoo.

Hallituksen energia- ja ilmastopoliittinen ministeriöryhmä on viimeistellyt kansallisen energia- ja ilmastostrategian päivityksen. Välitarkastelun jälkeen katsotaan jo eteenpäin seuraavaan tavoitteeseen: kuinka tehdä Suomesta hiilineutraali yhteiskunta. Päivityksen jälkeen käynnistyy vielä tänä vuonna energiatiekartta 2050:n valmistelu.

Härmälä kertoo, että strategian päivityksellä haluttiin varmistaa oikealla uralla oleminen.

– Päivitys oli tarpeen, sillä nyt tiedämme, että olemme saavuttamassa asetetut tavoitteet ilman uusia ohjaustoimenpiteitä. Toisaalta se antaa meille myös oikean lähtökohdan, ponnahduslaudan, kun ryhdymme katsomaan pidemmälle, kohti vuotta 2050.

## Mietittäväksi tavoitteiden määrä ja relaatio

– Nykyisillä tavoitteilla ja toimenpiteillä vuodelle 2050 päämääräksi asetettu hiilineutraali yhteiskunta ja kasvihuonekaasujen vähentäminen 85 prosentilla ei vielä toteudu. Siihen tarvitaan lisää linjauksia ja toimenpiteitä. Tekemämme tarkastelun mukaan olemme jo oikealla uralla, jota etenemällä voimme vähentää päästöjä 80 prosentilla vuoteen 2050 men-

nessä, Härmälä toteaa tyytyväisenä.

EU:n asettamat sitovat tavoitteet kohdistuvat vuoteen 2020. Pidemmälle, vuoteen 2050 asti ulottuvista tavoitteista ollaan EU:ssa käynnistämässä neuvotteluita. Silloin tulee pohdittavaksi myös ilmastopoliittisen arkkitehtuurin sovittaminen kunnianhimon tasoon. Suomi osallistuu keskusteluun aktiivisena osapuolena.

Hallitusohjelmassa on sovittu energiatiekartan laatimisesta ja TEM on käynnistämässä tiekartan valmistelutyöt vielä tänä vuonna. Tiekartan avulla etsitään keinoja sovittaa kotimaiset toimet yhteiseen eurooppalaiseen linjaan.

– Meidän pitäisi nyt pohtia sekä tavoitteiden määrää että niiden suhdetta toisiinsa. Tätä keskustelua pitää käydä sekä EU:ssa että kotimaassa. Kun on runsaasti tavoitteita, niistä tulee helposti päällekkäisiä, pahimmillaan jopa ristikkäisiä. Esimerkiksi kelpaavat päästökauppa ja uusiutuvan tuet.

Eurooppalaisessa energiapolitiikassa Härmälä muistuttaa kansantalouksien erilaisesta mahdollisuudesta osallistua talkoisiin.

– Euroopan kansantaloudet ovat hyvin erilaisessa asemassa: meillä on hyvin heikkoja ja vähemmän

”Meillä seurataan innolla sähkön vuosikulutusta, vaikka se ei kerro kuin kansantalouden vauhdista ja rakennemuutoksesta.”

– Esa Härmälä

heikkoja talouksia. Kuinka paljon velvoitteita voimme asettaa näille heikoimmille talouksille ja toisaalta kuinka suuren osan taakankannosta voimme pistää vähemmän heikoille talouksille ilman, että nekin vielä heikkenevät?

#### Huippukulutustilanteen tasapaino oleellista

Strategian päivityksen yhteydessä päivitettiin myös arviot sähkön kokonaiskulutuksesta. Vuonna 2008 sen arvioitiin olevan 98 TWh vuonna 2020, nyt talouden suhdanteet ovat alentaneet arviota 94 TWh:iin. Sähkön kulutusennätys Suomessa on vuodelta 2007, silloin se oli 90,4 TWh.

– Sähkön tarvetta oleellisempaa on se, miten pystymme saavuttamaan kysynnän ja tarjonnan tasapainon markkinoilla etenkin huippukulutustilanteissa. Ei meillä ole energiasta pulaa, voimalaitoskapasiteettia on periaatteessa riittävästi, mikäli energian kulutus jakaantuisi tasaisesti.

– Huippukapasiteettiongelma syntyy, kun sähköä tarvitaan runsaasti pakkaspäivinä teollisuuden pyörien pyöriessä, Härmälä jatkaa.

– Meillä seurataan innolla sähkön vuosikulutusta, vaikka se ei kerro kuin kansantalouden vauhdista ja rakennemuutoksesta. Toivoisin, että meillä jo ymmärrettäisiin, että työtön kuluttaa oleellisesti vähemmän sähköä kuin ollessaan töissä vaikka paperikoneen kuljettajana.

Härmälän mielestä sähkön kulutuksen seuraamisen asemesta tavoitteena pitäisi olla energian kokonaiskulutuksen vähentäminen. Energian kokonaiskulutuksen vähentäminen yhteiskunta sähköistyessä vääjäämättä. Siihen tarvitsemme lisää sähkön peruskuormaakin. —



Kuva: TEM

## Suomi saavuttamassa tavoitteet vuodelle 2020

#### Kasvihuonekaasut vähensivät 20 prosenttia

Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2011 66,8 miljoonaa hiilidioksiditonnia. Laskua vuoteen 2010 oli 7,7 miljoonaa tonnia. Tulos alittaa Kioton pöytäkirjan tavoitetason noin 6 prosentilla. Suomi on polulla, jolla toteutuu vuodelle 2020 asetettu vähentämistavoite.

#### Uusiutuvaa energiaa 38 prosenttia

Uusiutuvan energian osalta Suomelle asetettiin tavoitteeksi 38 prosenttia energian loppukulutuksesta. Tavoite on täyttymässä etupainotteisesti, eli Suomi ylittää vuotuiset vähimmäistavoitteet koko 2010-luvun ajan.

#### Energian loppukulutus korkeintaan 310 TWh

Energian loppukulutuksen tavoitteeksi Suomelle on asetettu korkeintaan 310 TWh vuonna 2020. Vuonna 2010 loppukulutus oli 323 TWh. Energiatieteiden tutkimuskeskuksen tavoitteiden saavuttamisessa riittää vielä kiristettävää.

TEKSTI: LEENA MANNER

## Johtaja Jukka Leskelä, ET: Ydinvoiman rooli perusvoimana korostuu

– Energiaomavaraisuuden lisääminen, energiakauppataseen vahvistaminen, kotimaiset työpaikat – kaikki nämä puhuvat ydinvoiman puolesta nyt ja jatkossa, johtaja **Jukka Leskelä** Energateollisuus ry:stä kuvaa ydinvoiman roolia energia- ja ilmastopolitiikassa.

Leskelä perustelee väittämäänsä puhtaan energian ohjelmalla:

– Viime aikoina on puhuttu puhtaan energian ohjelmasta. Sen ajatuksena on vahvistaa energiaan liittyvää kauppatasetta, lisätä kotimaisen energiantuotannon osuutta, luoda lisää työpaikkoja energiasektorille sekä luoda vientimahdollisuuksia kotimaisen kysynnän kautta. Ydinvoima sopii tähän kuvioon mitä mainioimmin.

– Ydinvoima on selvää peruskuormaa, sillä sen sääntöominaisuudet ovat heikot. Toisaalta yhteiskunnan sähköistyessä tarvitsemme lisää peruskuormaa. Peruskuorman kasvattaminen vähentää osaltaan myös huippukulutustilanteen kapasiteettiongelmaa.

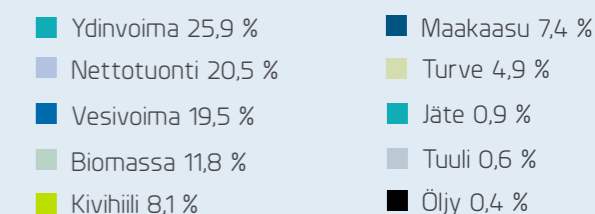
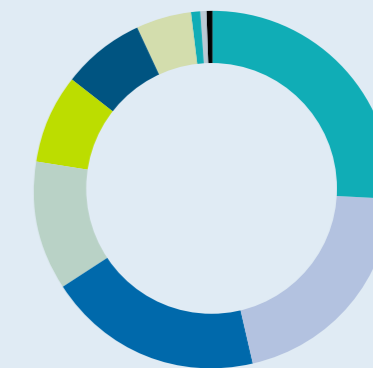
#### Vesivoimasta lisää säätövoimaa

Leskelän mielestä nyt pitäisi miettiä suomalaisen sähköjärjestelmän tulevaisuutta. Tuotannosta on poistumassa lauhdevoimaa, jota korvataan ydin- ja tuulivoimalla. Suomi on energian suhteen hyvin tuontiriippuvainen: viime vuonna tuotiin viidennes sähköstä. Venäjältä sähköä tuodaan pääsääntöisesti vain öisin ja viikonloppuisin.

– Meidän pitäisi olla huolissamme sähköntuotannon omavaraisuudesta sekä säätövoimasta. Molemmat ovat erittäin tärkeitä tekijöitä pyrittäessä toimivaan ja vakaiseen sähköjärjestelmään. Tarvitsemme lisää säätövoimaa, jota voisimme hyvin saada vesivoimasta ympäristöarvoja vaarantamatta. Vesivoiman lisääminen voi olla aito vaihtoehto, jota tulisi arvioida ehdottomien kieltojen asemesta.

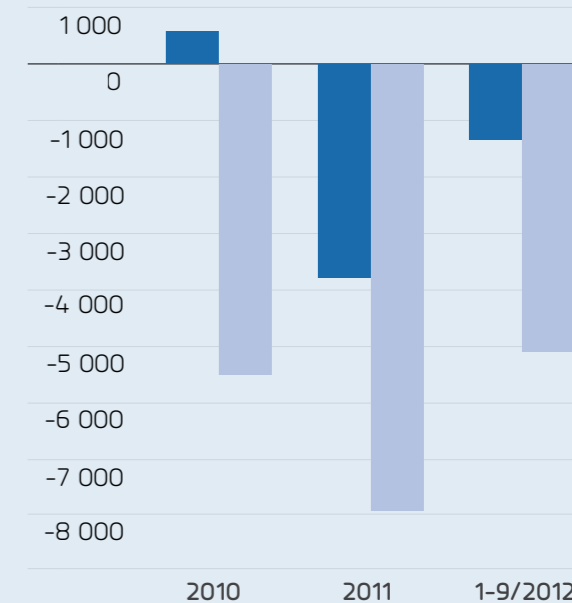
## SÄHKÖN HANKINTA SUOMESSA ENERGIALÄHTEITTÄIN 2012

YHTEENSÄ 85,2 TWh



## SUOMEN KAUPPATASE JA ENERGIAN KAUPPATASE

MILJONAA EUROA



■ Kauppatase, kokonais ■ Kauppatase, energia

Energian tuonnin arvo n. 20 % kokonaistuonnin arvosta. Energian viennin arvo n. 10 % kokonaistiennin arvosta.

Lähde: Energateollisuus ry

## Tuotantojohtaja Mikko Kosonen: TVO hyväksi ympäristölle ja BKT:lle

– Olkiluodon ydinvoimalaitos jauhaa suomalaisille sähköä tasaisen varmasti ja luotettavasti vuodesta toiseen. Ydinvoimalaitoksemme on hyvä esimerkki ydinvoiman soveltuvuudesta peruskuormaksi. Maailmanlaajuisestikin vertaillen huippuluokkaa olevat käyttökertoimet kertovat tuotannon varmuudesta, tuotantojohtaja **Mikko Kosonen** TVO:lta sanoo.

Ydinvoimaa on maailmalla käytetty säätöön osallistuvana tuotantona. Kososen mukaan tämä ei kuitenkaan ole toivottua.

– Ydinvoiman varmuus on parhaimmillaan silloin, kun sitä voidaan käyttää ilman katkoksia. Katkosten yhteydessä prosessin lämpötilat aina vaihtelevat. Mitä vähemmän muutoksia ajorytmiin tulee, sen parempi.

### Ydinvoiman arvoketju Suomessa

– Käyttövarmuutta olemme lisänneet myös määrätietoisella laitosyksiköiden kehittämisellä. Se näkyy myös tuloksissa: viime vuosi oli toiseksi paras sähköntuotantovuosi Olkiluodon historiassa kevään pitkistä vuosihuolloista huolimatta.

– Ydinvoiman yhteydessä pitäisi muistaa, että tuotannon arvoketjusta suuri osa on Suomessa. Tuontiraaka-aineen rooli on hyvin vähäinen. Investointi, tuotanto ja siihen tarvittava työ tehdään kaikki Suomessa. TVO:n tuottama kasvihuonekaasupäästötön ydinvoima on hyväksi sekä suomalaiselle bruttokansantuotteelle että kauppataseelle, Kosonen korostaa. —

Kuva: Timo Snällström



Mikko Kosonen.

## Ydinvoima sopii suomalaisille

Tuoreimman Energiateollisuus ry:n teettämän energia-asennettumuksen mukaan suomalaisten suuri enemmistö pitää ilmastonmuutosta merkittävänä uhkana. 58 prosenttia vastaajista pitää ydinvoiman käyttöä perusteltuna, koska se vähentää riippuvuutta hiilestä ja muista fossiilisista polttoaineista.

Ydinvoima nähdään pitkän aikavälin ratkaisuna, jota käytetään vielä pitkälti tulevaisuudessa. Kasvava joukko suomalaisista on myös sitä mieltä, että ilman uusien ydinvoimaloiden rakentamista Suomen on hyvin vaikea täyttää kansainvälisiä kasvihuonekaasupäästöjen leikkaustavoitteita.

Kansalaisten luottamus suomalaisten ydinturvallisuusviranomaisien toimintaan ja ydinvoimayhtiöiden vastuullisuuteen on erittäin vahvaa. Lähes puolet vastaajista suhtautuu epäilevästi käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukseen, mutta on valmis luottamaan loppusijoitukseen, mikäli siitä vastaavat viranomaiset ja asiantuntijat toteavat sen turvallisiksi. —

## Windfall-vero estää puhtaan energian investointeja

– Yhtä lailla huolta pitäisi kantaa energia-alan investoinneista. Alan investoinnit Suomessa ovat olleet merkittävät ja lisää on luvassa, kunhan toimintaympäristö pysyy investoinneille suotuisana.

– Päästöttömille tuotantomuodoille suunniteltu windfall-vero luo epävarmuutta ja vähentää investointimahdollisuuksia. Omin kansallisin toimenpitein olemme luomassa alalle täysin turhia investointiesteitä.

Energiatiekartan valmistelu saa Leskelältä kiitosta.

– Tekemistä riittää, jotta tavoitteet voidaan saavuttaa. Strategiapäivitys osoittaa meidän olevan oikeilla raiteilla, mutta vielä kaukana määränpäästä. Päivitys ei ottanut myöskään kantaa siihen, miten linjaamme toimintaamme eurooppalaisessa päätöksenteossa, josta on tullut energiasektorille yhä tärkeämpi kumppani. Nyt on korkea aika miettiä, miten kehitämme yhteisiä eurooppalaisia markkinoita ja vaikutamme päätöksentekoon EU:ssa. Tähän toivon tiekartan tuovan selviä avauksia ja uusia linjauksia. —



Kuva: ET

**”Päästöttömille tuotantomuodoille suunniteltu windfall-vero luo epävarmuutta ja vähentää investointimahdollisuuksia.”**

– Jukka Leskelä

TEKSTI: LEENA MANNER

## Puuta kannattaa polttaa oikein!

Energia-asiat koskettavat meitä kaikkia, tarvitsemme sähköä ja lämpöä. Hyvä strategia ohjaa myös kuluttajien käyttäytymistä ja valintoja. Uusiutuvan energian tavoite nojaa keskeisesti puun lisääntyvään energiakäyttöön. Miten me tavalliset suomalaiset voimme osallistua ilmastotalkoisiin omakotitaloissamme – puuta polttamalla? Kysyimme aiheesta ympäristökeskuksen erikoistutkija **Kaarle Kupiaiselta**.

Uusiutuvan energian käyttöä voidaan lisätä useassa suomalaiskodissa. Yksityistalouksissa tapahtuvaan puun polttoon kannustaminen ei ole ilman laadun kannalta pelkästään positiivinen asia, sillä yksityistalouksien pienpoltto aiheuttaa erilaisia päästöjä, etenkin pienhiukkaspäästöjä. Pienhiukkasten on todettu aiheuttavan hengityselinsairauksia ja pahimmillaan ennaaikaisia kuolemia.

### Pienhiukkastutkimus nousussa

– Ilmastonsuojelutavoitteiden toteutumiseksi puun polttaminen on suositeltavaa, mutta puuta pitää osata polttaa oikein. Taitamaton uusiutuvan energian käyttö voi pilata naapuruston ilmanlaadun. Lopulta aina käyttäjä ratkaisee, miten tulisijaa käytetään ja kuinka poltossa onnistutaan. Päästöjä voidaan vähentää tehokkaaseen polttoon suunnitelluilla tulipesillä sekä oikeilla polttomenetelmillä, ilmakehän hiukkasia ja ilmapäästöjen kokonaismallinnusta Suomen ympäristökeskuksessa erikoistutkijana tutkiva Kupiainen selittää.

Kupiainen nostaa esille lyhytaikaiset ilmaston-

muutosta aiheuttavat yhdisteet, joita ovat esimerkiksi noki ja metaani. Näitä päästöjä vähentämällä voidaan hillitä ilmastonmuutosta, mutta myös parantaa paikallista ja alueellista ilmanlaatua.

Kupiainen kertoo, että pienhiukkaset ovat noussemassa ympäristötutkijoiden mielenkiinnon kohteeksi. Vähäpäästöistä pienpolttota sekä keinoja estää pienhiukkasten päästöjä etsitään useissa kansainvälisissä hankkeissa, mm. arktisen neuvoston työryhmissä. EU:n rahoittamassa MACEB-hankkeessa selvitetään keinoja vähentää arktisen alueen lämpenemistä kontrolloimalla mustan hiilen päästöjä.

### Neuvoja omalta nuohoojalta

Saksaa pidetään tällä hetkellä pienpolton esimerkki-maana mm. siksi, että pienpolttota säädellään siellä jo osin lainsäädännöllä.

– Säätelyä voidaan ehkä helpoiten toteuttaa asettamalla tulipesille päästörajoihin liittyviä standardeja. Helppoa tämä ei ole, sillä valmistajat ovat usein pienyrityksiä, ja valvonta on vaikeasti järjestettävissä. Neuvonnan avulla voidaan vähentää pienhiukkasten määrää, vaikka pienpoltto jopa lisääntyisi. Pitää opettaa puun käyttäjät oikeaan tapaan polttaa puuta takassa, kiukaassa ja missä nyt puuta käytetään.

– Yksittäiset kotitaloudet eivät tokikaan muutosta tee, mutta yhdessä niillä on merkitystä. Siksi kotitalouksien pienpoltoon pitää kiinnittää huomiota.

– Oikea poltto tarkoittaa kuivia polttopuita, polton aikaista ilmanvaihtoa ja polttotekniikkaa. Kannattaa opetella omalle tulisijalle soveltuva polttotapa. Hyvä opaste on savun väri: mitä vaaleampi savu, sitä parempi. Nuohoojalta saa hyviä neuvoja oman tulisijan oikeaan käyttöön, Kupiainen vinkkaa. —

### Mikä Ilmansuojeluyhdistys?

Ilmansuojeluyhdistys (ISY) ry on ilmansuojelun asiantuntijoiden valtakunnallinen järjestö. Se edistää ilman- ja ilmastonsuojelua sekä alan tutkimusta ja kehitystä Suomessa välittämällä tietoa sekä toimimalla alalla työkentelevien ja siitä kiinnostuneiden henkilöiden, yhteisöjen ja yritysten yhteisenä foorumina.

Lue lisää: [www.isy.fi](http://www.isy.fi)



# Sähkö- järjestelmän uudet haasteet

TEKSTI: JUHANI IKONEN

Sähköntuotantorakenne Suomessa, kuten muuallakin läntisessä Euroopassa, on suurten muutosten edessä. Tehotasapainon ylläpito on muutosten myötä entistä vaativampaa.

Suomen energia- ja ilmastostrategian mukaan uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta on nostettava 38 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Tuulivoiman tavoitteeksi on asetettu 2 500 MW:n teho ja 6 TWh:n tuotanto. Myös ydinvoimaa tulee merkittävästi lisää. Perinteistä lauhdevoimaa puolestaan poistuu tuotannosta.

Sähköjärjestelmän kannalta tuuli- ja aurinkovoiman perusongelma on se, että ne tuottavat sähköä silloin kun tuulee tai paistaa – eivätkä välttämättä silloin, kun sähköä kulutetaan. Toisen hankaluuden muodostavat nopeat tehonmuutokset, jotka vaikeuttavat tehotasapainon ylläpitoa.

– Kehittyneillä tuuliennusteilla tulee olemaan uuden tuotantotilanteen hallinnassa suuri merkitys. Pohdittavaa sähköjärjestelmästä vastaaville aiheuttaa myös voimajärjestelmän pyörivän massan väheneminen tuuli- ja aurinkovoiman määrän lisääntyessä. Perinteisten voimalaitosten tahtikäytössä toimivat turbiinit ja generaattorit ovat turvanneet riittävän pyörivän massan ja siten järjestelmän käyttövarmuuden äkillisissä häiriötilanteissa, Fingrid Oyj:n käyttötoiminnasta vastaava johtaja **Reima Päivinen** kuvaa muuttuvaa tilannetta.

## Riippuvuus naapurimaista kasvaa

Tuuli- ja aurinkovoiman kasvava määrä lisää säädön tarvetta. Kun samanaikaisesti perinteisen lauhdevoiman osuus vähenee, nousee kotimaisen vesivoiman rooli entistä tärkeämmäksi. Silläkin on kuitenkin rajoitteensa, joten jatkossa Suomen tarvitsemaa säätöä joudutaan tekemään nykyistä enemmän Ruotsin ja Norjan vesivoimalla.

– Tämä tarkoittaa entistä suurempaa riippuvuutta naapurimaista ja edellyttää vahvoja siirtoyhteyksiä. Tärkeätä yhteyttä Ruotsiin vahvisti merkittävästi vuoden 2011 lopulla valmistunut Fennoskan 2-kaapeli, joka toi 800 MW eli lähes 40 prosenttia lisää siirtokapasiteettia, Päivinen valottaa.

Oman piirteensä sähköjärjestelmän hallintaan tuo markkinarakenteen muutos. Nyt kun Pohjoismaat ja Keski-Eurooppa on kytketty markkinamekanismilla toisiinsa ja Baltian maat liittyvät yhä vahvemmin mukaan samaan verkkoon ja markkinaan, tehon ja siirron vaihtelut lisääntyvät yhä voimakkaammin markkina-, tuotanto- ja vesitilanteiden mukaan.

– Suomen uudet ydinvoimalaitosyksiköt tulevat olemaan pohjoismaisen voimajärjestelmän suurimpia yksiköitä. Suurimman yksikön äkillinen irtoaminen verkosta on mitoitettava vika, johon voimajärjestelmän on oltava joka hetki valmiina. Pohjoismaisen velvoitteen mukaisesti meidän on kyettävä palauttamaan Suomen järjestelmä 15 minuutissa tehotasapainoon, jos yksittäinen voimalaitos putoaa tuotannosta tai tulee yksittäinen verkkovika, Päivinen kertoo.



Reima Päivinen.



Fingridin uudessa toimitalossa sijaitsee myös uusi kantaverkkokeskus, joka vastaa Suomen voimajärjestelmän hallinnasta, tasehallinnasta ja verkon hallinnasta.

## Kulutusta joustamaan

Toistaiseksi käyttämätön työkalu sähkön tuotannon ja kulutuksen heilahtelujen tasoitamiseen on kulutuksen joustaminen. Kun säätökapasiteetti vähenee, säätö tulee kalliimmaksi, ja jossain kohtaa sen hinta kasvaa niin korkeaksi, että kulutus alkaa joustaa tuotannon mukaan.

– Meillä Fingridissä on käynnistetty strateginen hanke selvittämään, millä toimintamalleilla kulutus saataisiin vahvemmin mukaan sähköjärjestelmän säätöön.

Kylmänä talviaikana Suomi on edelleen riippuvainen sähkön tuonnista. On pitkälti poliittinen kysymys, halutaanko turvata kotimaisen tuotannon riittävyys myös talven huippukulutuksessa ja kriisitilanteissa, ja jos halutaan, niin millä mekanismilla se tapahtuu.

– Sama asia on ajankohtainen myös Keski-Euroopassa, jossa yhä useampi maa on talven huippukulutustilanteissa sähkön suhteen alijäämäinen. Esiin on alkanutkin nousta uusi, mielenkiintoinen kysymys: jos kaikki maat laskevat turvautuvansa huippukulutuksen aikana tuontiin, niin missä on se tuottaja, jolta sähköä riittää kaikille naapureillekin, Päivinen naurahtaa.

## Suomen voimajärjestelmä

Suomen voimajärjestelmä koostuu voimalaitoksista, kantaverkosta, alueverkoista, jakeluverkoista sekä sähkön kuluttajista. Se on osa yhteispohjoismaista sähköjärjestelmää yhdessä Ruotsin, Norjan ja Itä-Tanskan järjestelmien kanssa.

Lisäksi Venäjältä ja Virossa on Suomeen tasasähköyhteys, jolla nämä eri periaattein toimivat järjestelmät voidaan yhdistää. Vastaavasti yhteispohjoismaainen järjestelmä on kytketty Keski-Euroopan järjestelmään tasavirtayhteyksin.

## Suomen suurin varavoimalaitos valmiina

Forssaan rakennettu Suomen suurin varavoimalaitos täydentää Fingridin omaa nopeaa häiriöreserviä. Laitoksessa on kaksi kaasuturbiinia, joiden yhteisteho on 300 MW. Polttoaineena on kevyt polttoöljy.

Nopeaan häiriöreserviin kuuluvat voimalaitokset ovat miehittämättömiä ja täysin automatisoituja. Ne käynnistetään kauko-ohjauksella Fingridin voimajärjestelmäkeskuksesta Helsingistä. Laitosten käynnistysaika on alle 15 minuuttia.

Varavoimalaitoksia käytetään ainoastaan niin kauan kuin on teknisesti välttämätöntä, yleensä vain muutamia tunteja. Häiriötilanteessa tuotantovajaus korvautuu sähkömarkkinoiden ohjaamana melko nopeasti muulla sähköntuotannolla ja toisaalta kulutuksen vähenemisellä.



Forssan varavoimalaitos tuo merkittävän lisän Fingridin nopeaan häiriöreserviin.

TEKSTI: JUHANI IKONEN

## Kriittisen tuotannon ja kriittisten järjestelmien on toimittava aina

Kun yhteiskunta hyödyntää yhä enemmän informaatioteknologiaa, on se samalla yhä enemmän riippuvainen keskeytymättömästä sähkön saannista. Huoltovarmuustoimenpiteillä varmistetaan yhteiskunnan perustoimintojen jatkuvuus myös poikkeusoloissa.

Onnistuuko tankkaaminen sähkökatkon aikana?

– Lyhyesti sanottuna huoltovarmuus on kriittisen tuotannon ja kriittisten järjestelmien toiminnan varmistamista normaaliolojen häiriötilanteista poikkeusoloihin, kiteyttää Huoltovarmuuskeskuksen Energiahuolto-osaston johtaja **Risto Leukkunen**.

Energiahuoltotoimiala koostuu öljy- ja maakaasu- sekä voimahuoltoalan valmiussuunnittelusta ja energiahyödykkeiden varmuusvarastoinnista. Osaston toimialueella on kaksi poolia, Voimatalouspooli ja Öljypooli.

Kun yhteiskunta hyödyntää yhä enemmän informaatioteknologiaa, on se myös entistä riippuvaisempi keskeytymättömästä sähkön saannista. Sähköjärjestelmä on yhteiskunnan kriittisen infrastruktuurin perusta. Energiahuollon kannalta polttavimmat kysymykset ovat sähkön tuotantokapasiteetin riittävyys ja toisaalta yhteiskuntamme riippuvuus sähkön tuonnista.

### Toimintaympäristönä pohjoismaiset markkinat

Huoltovarmuuden pelikenttä ja haasteet ovat vuosien mittaan muuttuneet. Tänä päivänä merkittävä osa varautumisesta perustuu kansainvälisiin sopimuksiin ja toisaalta markkinoiden toimimiseen.

Sähkön osalta voimahuollon toimintaympäristönä ovat nykyisin yhteispohjoismaiset markkinat, ja keskeiseksi kysymykseksi on noussut pohjoismaisen tuotantokapasiteetin riittävyys.

– Suomi on talven kylmimpänä aikana edelleen voimakkaasti riippuvainen tuontisähköstä. Sähköjärjestelmä ja sähköverkkojen dynamiikka ovat isojen haasteiden edessä, kun tuotannossa tapahtuu nopeita muutoksia ja kun pohjoismaiden sähköjärjestelmä alkaa olla yhä enemmän kiinni Keski-Euroopan järjestelmässä. Epäilemättä myös kulutuksen on vähitellen tultava mukaan säätöön, Leukkunen pohtii.

Leukkunen huomauttaa, että nykyinen yhteiskunta on monella tapaa haavoittuvampi kuin aikaisemmin.

– Talouden rakenteellinen kehitys ja keskinäisten riippuvuuksien lisääntyminen tuovat yhteiskunnan

Kuva: Sini Pennanen



Huoltovarmuuskeskuksen Energiahuolto-osaston johtaja Risto Leukkunen.

toimintoihin uudenlaista häiriöherkkyyttä. Tämä ei toki koske vain Suomea, vaan kaikki kansallisten rajojen yli verkottuneet yhteiskunnat ovat tässä suhteessa entistä alttiimpia nopeasti leviävälle häiriölle.

### ”Talouden rakenteellinen kehitys ja keskinäisten riippuvuuksien lisääntyminen tuovat yhteiskunnan toimintoihin uudenlaista häiriöherkkyyttä.”

– Informaatioteknologian ja tietojärjestelmien monimutkaistuminen ja sofistikoituminen johtavat siihen, että järjestelmäosaamisen ja tietynlaisen kokonaisnäkömyksen hallinnan merkitys kasvaa koko ajan. Erityisen tärkeäksi huoltovarmuuden kannalta on noussut yhteiskunnan kriittisten tietojärjestelmien toiminnan turvaaminen normaaliolojen häiriötilanteissa ja myös poikkeusoloissa, Leukkunen painottaa.

### Polttoainehuollon varmistaminen

Valmiusasiainmies **Matti Jauhiainen** kertoo, että poolien työssä on viime aikoina korostunut yhteiskunnan kriittisten toimintojen turvaaminen pitkien sähkökatkojen aikana. Öljy- ja voimatalouspoolien yhteinen työryhmä selvittää, miten polttoainehuolto voidaan varmistaa pitkän sähkökatkon aikana.

– On tavattoman tärkeää, että pelastusviranomaiset ja verkon korjauspartiot pääsevät liikkumaan myös pitkän sähkökatkon aikana, Jauhiainen tähdentää.

Tänä päivänä hälytysajoneuvojenkin polttoainehuolto on tavanomaisen huoltoasemien varassa. Niissä taas ei yleensä ole mitään varavoimakoneita, joten sähkökatkon aikana polttoainepumput eivät yksinkertaisesti toimi.

– Siksi olemme suunnitelleet lähivälämme liikelle muutamalla pilotiasemalla, jotka hankkivat kiinteän varavoimakoneen varmistamaan polttoainejakelun. Isot huoltoasemat ovat jo itsekin havahtuneet pitkien sähkökatkojen aiheuttamiin huomattaviin taloudellisiin tappioihin elintarvikkeiden pilaantumiseen. Toivomme tämän johtavan laajemminkin huoltoasemien omaehtoiseen varautumiseen, Jauhiainen kertoo. —

# Suuri tulppaus- yhteistyöhanke käyntiin EU:n puiteohjelman tuella

Loppusijoitustunneleiden tulppauksesta käynnistyi viime joulukuun alussa EU-hanke. Siinä 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.

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitushanke Olkiluodossa on edennyt vaiheeseen, jossa tähän mennessä tehtyjä suunnitelmia ryhdytään testaamaan käytännössä. Testaukset loppusijoituksen eri vaiheista toteutetaan ai-doissa loppusijoitusolosuhteissa Posivan maanalaisessa tutkimustilassa ONKALOSSA.

Loppusijoitusyvytydellä sijaitseviin demonstraatiotiloihin on louhittu kaksi koetunnelia, jotka vastaavat kooltaan varsinaisia loppusijoitustunneleita. Tiloissa tehdään käytännön testejä loppusijoitusreikien porauksesta kapselin asennukseen ja loppusijoitusreikien ja -tunneleiden täyttöön.

Loppusijoitustunneleiden sulkemiseksi rakennettavan teräsbetonitulpan toteutus- ja toimintakykytestit 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 vallitsee 7,5 megapascalin paine. Tulpan lujuteen ja kestävyysvaikutukset olennaisesti rakenteen koko, materiaali, malli ja tiiviisyys.



IGD-TP -sihteeristön suomalainen edustaja Marjatta Palmu (vas.), POPLU-projektin vastaava Petri Koho ja DOPAS-projektikoordinaattori Johanna Hansen toimivat Posivan edustajina DOPAS-hankkeen johdossa.

Posiva on päättänyt rakentamaan kokeessa mekaanisen kiilateräsbetonitulpan, joka kiilautuu tunnelin suulle usean metrin pituisena. Eri-tyiset lisämausteet Posivan tulpan rakentamiselle tuovat matalan pH:n betonin käyttö ja tulpan alueen louhintaa vajerisahausta 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 tulppaus suunnitelmat, joita on tarkennettu rakentamislupahakemusta varten. Tulpan kestävyys ja ylipäänsä rakentamista tullaan testaamaan ONKALON demonstraatiotiloissa vuoden 2013 lopulta lähtien. Nelivuotinen EU-hanke keskittyy nimenomaan tulppien käytännön toteutettavuuden testaamiseen sekä niiden toimintakyvyn arviointiin.

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

– Hanke hyödyttää meitä silti, sillä

## DOPAS-hanke

- DOPAS on nelivuotinen Euratomin 7-puiteohjelman hanke, joka toteuttaa eurooppalaista yhteistutkimusta loppusijoitustilojen sulkemis- ja tulppaamisteknologian saralla. Hanke käynnistyy syksyllä 2012.
- 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 (POPLU) vuosina 2013–2016.

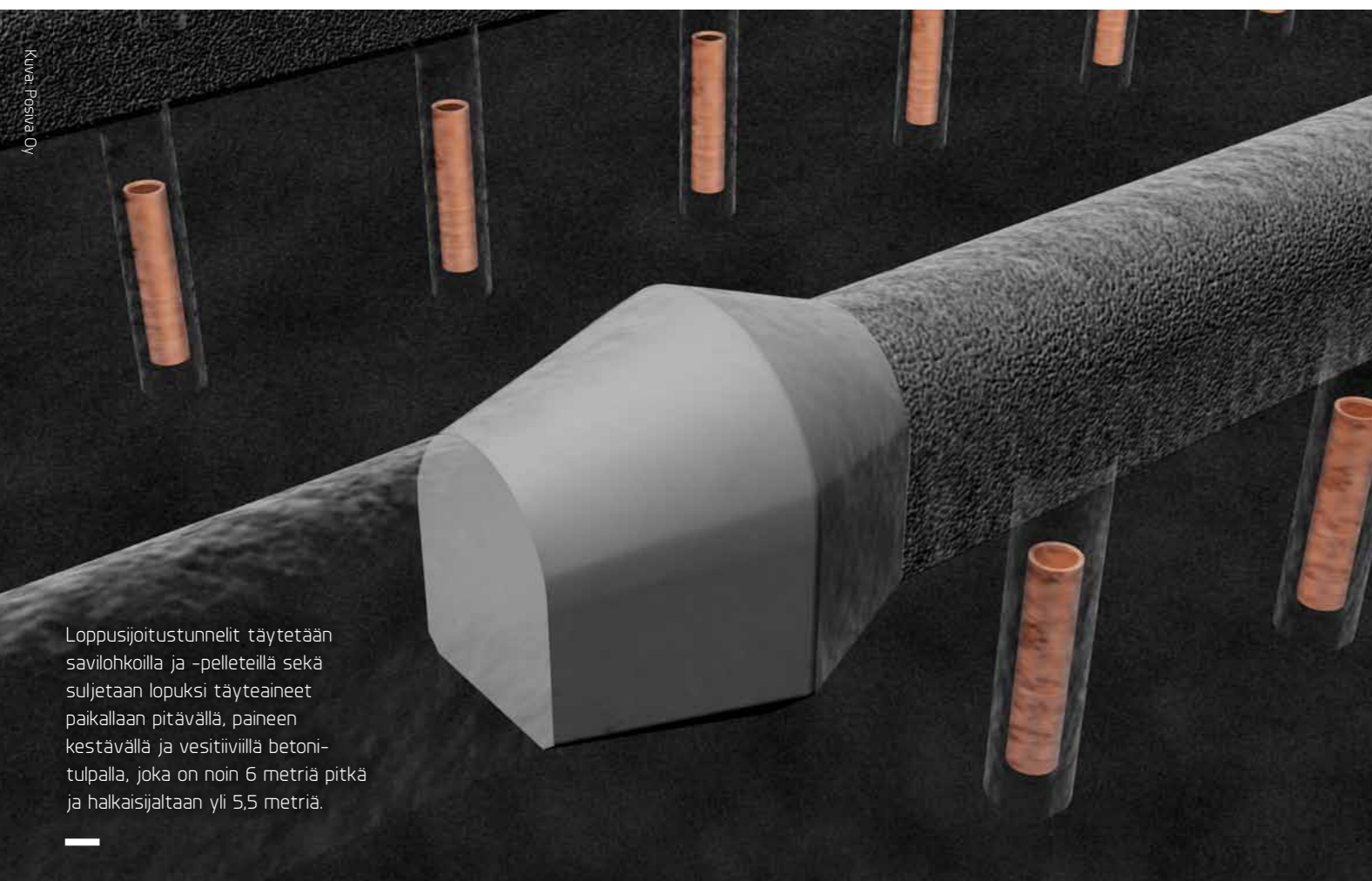


pääsemme tutkimaan ja vertailemaan muiden maiden ratkaisuja tulpan toteutuksen ja toiminnan testaamisen suhteen. Myös ruotsalaiset, tšekiläiset, ranskalaiset ja saksalaiset kollegat toteuttavat osittain projektin aikana omat tulppademonstraationsa. Lisäksi saamme Euroopan komission avustusta kehitystyöllemme,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

DOPAS-hanke on käynnistynyt yhteiseurooppalaisen geologisen loppu-

sijoituksen teknologiayhteisön (IGD-TP) toimesta, jonka sihteeristössä toimii **Marjatta Palmu** Posivalta. Palmu toimii DOPAS-hankkeessa koordinaattorin tukena ja asiantuntijana Euroopan komission suuntaan.

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



Loppusijoitustunnelit täytetään savilohkoilla ja -pelleillä sekä suljetaan lopuksi täyteaineet paikallaan pitävällä, paineen kestäväällä ja vesitiiviillä betonitulpalla, joka on noin 6 metriä pitkä ja halkaisijaltaan yli 5,5 metriä.





Kuva: Rio Tinto

Namibin kuiva hiekka-aavikko asettaa viljelylle ankarat reunaehdot. Arandisissa viljely on tuottanut hyviä tuloksia.

TEKSTI: JUHANI IKONEN

## TVO:n uraanintoimittaja Rio Tinto Namibiassa Kaivostoiminnasta hyöttyy paikallisväestökin

Rio Tinto on yksi maailman suurimmista kaivosalan konserneista. Namibiassa se on merkittävä paikallisväestön työllistäjä ja alueellisen kehityksen edistäjä. Rio Tinto on myös yksi TVO:n uraanintoimittajista.

Konsernin palveluksessa on noin 77 000 työntekijää, ja sillä on toimintaa yli 40 maassa kaikilla mantereilla. Tärkeimmät tuotteet ovat alumiini, kupari, timantit, hiili, uraani, kulta, teollisuusmineraalit ja rautamalmin. Uraania yhtiö tuottaa Australian ja Namibian kaivoksista.

### Namibian vienti nojaa kaivosteollisuuteen

Lounais-Afrikassa sijaitsevan Namibian pinta-ala on runsaat 820 000 neliökilometriä, eli maa on yli kaksi ja puoli kertaa Suomen kokoinen, mutta asukkaita on vain runsaat kaksi miljoonaa. Namibian talous on vahvasti riippuvainen kaivostoiminnasta, jonka osuus maan ulkomaankaupan tuloista on yli puolet.

Rio Tinto aloitti uraanin louhinnan Namibiassa Rössingin kaivoksella vuonna 1978. Rössing sijaitsee Erongon maakunnassa, keskellä Namibin aavikkoa. Kaivos tarjoaa työtä suoraan noin 1 600 henkilölle, lisäksi siellä työskentelee päivittäin tuhatkunta alihankkijoiden työntekijää. Kaivos tuottaa vuosittain yli 2 000 tonnia uraania. 98 prosenttia Rössingin työntekijöistä on namibialaisia.

### Säätiö auttaa ja tukee kehitystä

Kaivosyhtiö Rössing Uranium rakensii kaivoksen työntekijöiden ja heidän perheidensä asuinpaikaksi Arandisin kaupungin, joka sijaitsee vain 12 kilometrin päässä kaivoksesta.

– Kaupungin rakentamisen lisäksi yhtiö perusti vuonna 1978 Rössingin säätiön, jonka tehtäväksi tuli toteuttaa paikallista väestöä hyödyttäviä kehitysohjelmia, kertoo **Martin Oliva**, Rio Tinton uraanintuotannon kestävän kehityksen päällikkö.

Säätiön toiminnan lähtökohtana on, että kaivoksen toiminnan on tarjottava paikallisille asukkaille pysyvää hyötyä. Perusajatuksena on auttaa paikallisia asukkaita auttamaan itse itseään.

– Rössingin säätiö on käynnistänyt ja kehittänyt muun muassa matematiikan, biologian, kemian, fysiikan ja englannin kielen opetusohjelmia, edistänyt paikallista liiketoimintaa ja auttanut kestävien maanviljelys-

menetelmien omaksumista. Erittäin hyviä tuloksia on saatu myös säätiön Arandisiin perustaman käsityökeskuksen toiminnasta. Keskus rohkaisee etenkin naisia perinteisten käsityötaitojen hyödyntämisessä.

– Tärkeä osa toimintaa on ollut myös markkinoiden luominen keskuksessa luoduille tuotteille. Nykyisin käsityökeskuksessa vierailee vuosittain yli 30 000 kävijää, ja myynnissä olevat tuotteet löytävät hyvin ostajansa, Oliva kuvailee.

Tulevien vuosien suuri haaste on hyvien saavutusten vakiinnuttaminen ja kaupungin elinkeinotoiminnan menestyksekkäs jatkaminen myös sitten, kun kaivostoiminta aikanaan päättyy.

– Päämääränämme on, että Arandis lakkaa olemasta ”Rössing-kaupunki”. Säätiön suunnitelmana on siirtää Arandisin hallinto pitkällä aikavälillä kokonaan paikallisten asukkaiden haltuun. Siksi tuemme paikallisen hallinnon kehittymistä ja autamme kaikin tavoin hallinnollisen asiantuntemuksen vahvistamista, Oliva tähdentää.

## Martti Ahtisaari, Namibian kunniakansalainen

Namibia itsenäistyi Etelä-Afrikan hallintovallasta vasta vuonna 1990, viimeisenä entisistä siirtomaista. Itsenäistymistä edesauttoi ratkaisevalla tavalla YK:n pääsihteerin erikoisedustajana tuolloin toiminut **Martti Ahtisaari**.

Hän osallistui Namibian pitkään ja vaikeaan itsenäistymisprosessiin kaikkiaan 13 vuoden ajan. Itsenäistymiskehityksen kriittisimmässä vaiheissakin Ahtisaari onnistui pitämään neuvottelut käynnissä. Itsenäinen Namibia nimitti Martti Ahtisaaren ja hänen Eeva-rouvansa kunniakansalaisikseen.

## Punainen joki

Rio Tinto -konserni on saanut nimensä Etelä-Espanjan samannimisestä joesta, jonka varrella on jo antiikin aikana hyödynnetty kuparikaivos. Rooman valtakunnan kukoistusaikaan kaivos oli imperiumin tärkeä kuparintuottaja.

Joen nimi johtuu rautamalmin punertavaksi värjäämästä vedestä. 1870-luvulla brittiläis-ranskalainen ryhmittymä osti kaivoksen Espanjan hallitukselta, ja Rio Tinto -konserni alkoi vähitellen muotoutua.



Kuva: Hannu Huovila

”Kaupungin rakentamisen lisäksi yhtiö perusti vuonna 1978 Rössingin säätiön, jonka tehtäväksi tuli toteuttaa paikallista väestöä hyödyttäviä kehitysohjelmia.”

– Martin Oliva

# Käyttöönottoa ja kaapeliläpivientejä

Rovaniemeltä Etelä-Suomen kautta Olkiluotoon tullut **Heidi Lähdesmäki** ei turhia kainostele. Miesvaltaisessa työyhteisössä toimiva Heidi on kuin kotonaan teknisessä ympäristössä. Projekt- ja käyttöönottoinsinöörinä työskentelevä konetekniikan diplomi-insinööri aloitti työt TVO:lla vuonna 2005. Matkasimme päivän OL3-projektissa työskentelevän Heidin seurassa.



**KLO 7.00**

## LEIMAUS

Heidin päivä käynnistyy klo 6, jolloin hän herää sarastusvalon lempeään herätykseen. Työpaikan leimauslaitteella OL3:n toimistorakennuksessa Heidi on noin klo 7.

**KLO 8.00**

## PALAVERI 1

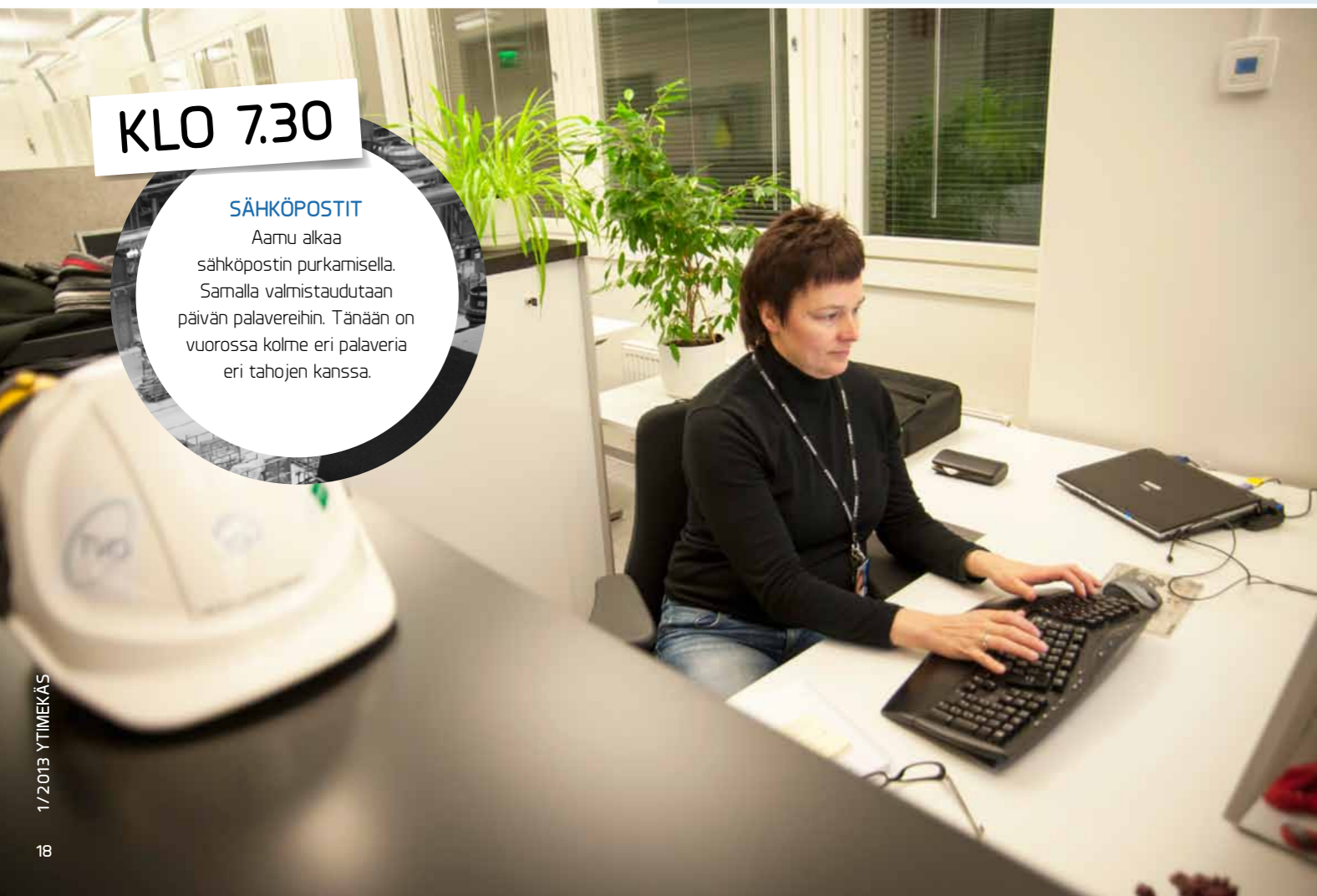
TVO:n sisäisessä palaverissa käsitellään Säteilyturvakeskuksen laatimien uusien ydinenergian käyttöä koskevien turvallisuusvaatimuksia käsittelevien ohjeiden (YVL) vaikutusta TVO:n laitostyöyksiköiden putkistotarkastuksiin. Heidi toimii kokouksen koollekutsujana ja sen puheenjohtajana.



**KLO 7.30**

## SÄHKÖPOSTIT

Aamu alkaa sähköpostin purkamisella. Samalla valmistaudutaan päivän palaveriin. Tänään on vuorossa kolme eri palaveria eri tahojen kanssa.



**KLO 9.00**

## PALAVERI 2

Toisessa palaverissa käsitellään seuraavan kahden viikon aikana tehtäviä OL3-turbiinilaitoksen käyttöönottoimenpiteitä. Heidin tehtävänä on esitellä tarkastuslaitoksen osallistumista koekäyttöjen valvontaan.



KLO 10.00

**AREVA**

Heidillä on tapaaminen AREVAN edustajien kanssa. Palaveri pidetään laitostoimittajan tiloissa, joten Heidin matka kulkee työmaahan poikki saaren eteläiseen päättyyn. Lounastauko taitaa jäädä haaveeksi, mutta onneksi kahvia on aina saatavilla.



KLO 12.30

**VALVOMO**

Lasse jatkaa matkaansa toiseen tapaamiseen, ja Heidi lähtee kohti väliaikaista valvomoa. Siellä hän tarkastaa turbiinilaitoksen lauhduttimen tyhjäjärjestelmän tämänhetkisen tilanteen ja mahdolliset järjestelmän antamat hälytykset. Seuranta on osa turbiinilaitoksen käyttöönottoa.



KLO 13.00

**TYÖPISTEELLE**

Päivä alkaa olla jo hyvässä vaiheessa, kun Heidi palaa työpisteelleen. Toimistorakennus on yhteydessä OL3-laitosyksikköön yhdyskäytävän kautta, mikä nopeuttaa ja helpottaa kohteelta toiseen siirtymistä.



KLO 10.30

**PALAVERI 3**

Palaveri laitostoimittajan kanssa koskee sähköisiä kaapelläpivientejä. Heidi pitää työskentelystä monikansallisessa projektiympäristössä, ja OL3:lla onkin tähän mennessä työskennellyt henkilöitä jo 81:stä eri kansallisuudesta.



KLO 11.30

**STUK**

Aamun palaverien jälkeen vuorossa on käynti työmaalla yhdessä Säteilyturvakeskuksen paikallistarkastaja Lasse Kuosan kanssa. Heidin ja Lassen tarkoituksena on tehdä OL3:n turbiinilaitoksella painelaitteen ja sen varoventtiilin tyyppikiven tarkastus osana käyttöönottotarkastuksen ensimmäistä vaihetta.



KLO 15.00

**KOTIIN**

Vielä hieman kirjallisia töitä, ja sitten työpäivä alkaa olla loppuillaan. Heidi valmistautuu taksinkuljettajan rooliin, mikä tarkoittaa 10- ja 9-vuotiaiden lasten kuljettamista Rauman poikasoittokunnan Vaskien mestarikurssille. Illalla on siis luvassa hyvää musiikkia hyvässä seurassa.



Olkiluoto 4 -laitosyksikön tarjousaineistoja on noin 650 mapillista. Tarjousten vertailu on suururakka, johon osallistuu yhteensä noin 150 henkilöä. Mappeja selaamassa OL4-osaston johtaja Janne Mokka (vas.) ja reaktori- ja turbiinilaitoksen hankinnasta vastaava toimistopäällikkö Ari Posti.

TEKSTI: ELINA HEIKKILÄ KUVA: HANNU HUOVILA

# Olkiluoto 4 -hanke eteni tarjousvertailuun

Olkiluoto 4:n kilpailu- ja suunnitteluvaiheeseen liittyvä tarjousvertailu- ja neuvotteluvaihe käynnistyi tammikuun lopussa, kun TVO vastaanotti tarjoukset kaikilta viideltä mukana olevalta laitostoimittajaehdokkaalta.

Tarjousvertailu- ja neuvotteluvaiheen tavoitteena on varmistaa laitosvaihtoehtojen lisensoitavuus ja rakennettavuus Suomeen sekä valita turvallinen ja kaikki uusimmat vaatimukset täyttävä laitosyksikkö teknistaloudellisen kokonaistarkastelun perusteella.

Kilpailu- ja suunnitteluvaiheessa TVO luo valmiudet rakentamislupahakemuksen jättämiselle ja investointipäätöksen teolle. Voimalaitosyksikön rakentaminen voi alkaa myönteisten rakentamislupa- ja investointipäätösten jälkeen. Periaatepäätöksen mukaan OL4:n rakentamislupahakemus tulee jättää viimeistään 1.7.2015, OL4-osaston johtaja **Janne Mokka** valaisee.

## Kaikki vaihtoehdot toteutettavissa

TVO on saanut tarjouksia kaikilta laitostoimittajaehdokkailta. Kaikki vaihtoehdot ovat turvallisia ja toteutettavissa Suomeen ja Olkiluotoon.

– Tutkimme erilaisia rakentamisen toteutusmalleja, joista OL3:sta tuttu kiinteähintainen avaimet käteen -malli on yksi vaihtoehto. Etukäteen tehtävä suunnittelu mahdollistaa myös muut vaihtoehdot, joissa TVO:n oma osuus voi olla toisenlainen, reaktori- ja turbiinilaitoksen hankinnasta vastaava toimistopäällikkö **Ari Posti** kertoo.

Tavoitteena on, että OL4-laitosyksikkö tuottaa sähköä 2020-luvun alkupuolella.

– Aikataulu täsmentyy hankkeen edetessä, kun olemme valinneet laitostoimittajan ja päättäneet hankintatavan, Posti avaa hankkeen etenemistä.

Kaikki TVO:n nykyiset omistajat ovat mukana kilpailu- ja suunnitteluvaiheen rahoituksessa.

## OL4:N REAKTORILAITOKSEN LAITOSTOIMITTAJAVAIHTOEHDOT

Laitostoimittaja	Laitostyyppi
AREVA	EPR
GE Hitachi Fluor	ESBWR
Korea Hydro & Nuclear Power	APR1400
Mitsubishi Heavy Industries	APWR
Toshiba International Europe	ABWR

Tutustu OL4-hankkeeseen ja laitosvaihtoehtoihin osoitteessa [www.tvo.fi/olkiluoto4](http://www.tvo.fi/olkiluoto4)

## OL4-HANKE KILPAILU- JA SUUNNITTELUVAIHEESSA

### Kilpailuvaihe

- Laitostarjouskilpailu ja tarjousvertailu
- Lisensioitsoveltuvuus-selvitykset
- Rakennettavuus-selvitykset

### Suunnitteluvaihe

- Toimitusmallin valmistelu
- Rakentamislupa-aineistojen tekeminen
- Toteutusvaiheen aikataulukriittinen suunnittelu

### Toteutusvaihe

- Toteutussuunnittelu
- Rakentaminen
- Asennus
- Käyttöönotto

# Käytetyn polttoaineen välivaraston kapasiteetti kaksinkertaistuu



KPA-varasto laajenee usealla tuhannella kuutiolla.

Kuva: Tiina Kuusimäki



”Projektin mukaiset työt saadaan valmiiksi kesällä 2013. Tämän jälkeen aloitamme käyttöönottovaiheen, ja vuoden 2014 alussa on tarkoitus ottaa KPA-varaston laajennusosa virallisesti käyttöön.”

- Tommi Virtanen

osaajien käsissä. Olemme tehneet erityisesti yhteistyötä länsisuomalaisten yritysten kanssa, joten kotimaisten työntekijöiden osuus on ollut reilusti yli 90 %, kiteyttää Virtanen.

## Uudet turvallisuusominaisuudet

Virtasen mukaan KPA-varaston laajennus toteutuu myös erilaisten turvallisuusominaisuuksien suhteen.

– Olemme lisänneet lisääjäähdytysveden syöttömahdollisuuksia uusien järjestelmien ja palokaluston avulla. Näin mahdollisessa, mutta erittäin epätodennäköisessä onnettomuustilanteessa, polttoainereppujen jäädytys toteutuu suunnitellulla tavalla estämällä useamman järjestelmän varmistamana. Lisäksi KPA-varaston ympärille rakennetaan korkeat maavallit ulkoisen turvallisuuden vahvistamiseksi. —

Olkiluodon laitosyksiköiden käytetyt polttoainepiiput sijoitetaan reaktorista poiston ja reaktorialtaassa säilytyksen jälkeen käytetyn polttoaineen välivarastoon (KPA-varasto). Menossa oleva laajennus kaksinkertaistaa välivaraston säilytyskapasiteetin ja tuo myös uusia turvallisuusominaisuuksia.

KPA-varastolla on tällä hetkellä säilössä suurin osa niistä polttoainepiipuista, joita on käytetty Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 -laitosyksiköiden sähköntuotantoon yli 30 vuoden ajan noin neljä vuotta kerrallaan. Loput käytetyistä piipuista on varastoituna reaktorihallien polttoainelaitaissa.

– Yksi syy KPA-varaston laajentamiseen on käytetyn polttoaineen määrän lisääntyminen sekä käyville laitosyksiköiltä että tulevaisuudessa Olkiluoto 3:lta. Tällä hetkellä polttoainepiippuja KPA-varastolla on noin 7 000 kappaletta, toteaa TVO:n rakennustekniikkatoimiston projekti-insinööri **Tommi Virtanen**.

KPA-varastolta polttoainepiiput siirretään aikanaan loppusijoitettaviksi kupari-valurauta-kapseleissa Olkiluo-

toon rakennettavaan loppusijoitustilaan. Loppusijoitus on tarkoitus alkaa noin vuonna 2020.

## Laajennustyöt käynnissä

KPA-varaston laajennustyöt alkoivat kesällä 2010. Nyt käynnissä ovat pinnointi- ja allasvuoraustyöt sekä prosessi- ja talotekniikka-asennukset.

– Projektin mukaiset työt saadaan valmiiksi kesällä 2013. Tämän jälkeen aloitamme käyttöönottovaiheen, ja vuoden 2014 alussa on tarkoitus ottaa KPA-varaston laajennusosa virallisesti

käyttöön, summaa Virtanen.

Nyt tehtävä laajennus kaksinkertaistaa käytössä olevien polttoainealtaiden kapasiteetin. Lisätilaa rakennukseen tulee 19 000 m<sup>3</sup>. Laajennuksen yhteydessä nykyisen osan betonirakenteita on saneerattu ja ilmastointi- ja paloilmoinjärjestelmät on uusittu. Lisäksi koko rakennuksen prosessiautomaatio uusitaan.

– Teemme töitä isojen alihankkijoidemme kanssa. Työmaalla on tehty tähän mennessä yli 70 alirakkaa, jotka kaikki ovat olleet kotimaisten



TEKSTI: EIJÄ TOMMOLA KUVAT: HANNU HUOVILA

## Sirpa Niemi TVO:n laboratorion pioneeri

– Työrupeamani aikana ovat laitteet kehittyneet huimaa vauhtia, mutta itse työmenetelmät ovat säilyneet ennallaan, kertoo laboratorioteknikko Sirpa Niemi.

Laboratorioteknikko Sirpa Niemi on työskennellyt Olkiluodon voimalaitoksen laboratoriossa yli 35 vuotta. Pitkän uransa aikana hän on nähnyt tekniikan kehittyvän ja työkalujen vaihtuvan.

– Mukavaa, että on tullut uusia ihmisiä joukkoon. Laskeskelin taannoin, että urani aikana minulla on ollut noin sata eri työkaveria kesätyöntekijät mukaan lukien. Toki väkeä on myös vaihtunut, ja haikkeudella muistelen vanhoja työkavereita. Osa heistä on edennyt todella pitkälle – jotkut jopa yritysten johdopaikoille saakka.

### Nuklidien käyttäytyminen oma maailmansa

Päästöt mereen ja ilmaan mitataan ja analysoidaan tarkasti. Myös reaktorivedestä otetaan paljon näytteitä.

– Perustyöni on nuklidien tutkimista ja päästöjen analysoimista. Niiden tutkiminen on erittäin mielenkiintoista.

Tälle erityisalueelle ei ole koulutusta, vaan oppi saadaan käytännön työn kautta. Kun nuoret työntekijät joskus ihmettelevät, miten voin tietää jonkun erityisasian, sanon tämän vain olevan vuosien aikana kertynyttä ammattitaitoa, naurahtaa Niemi.

– Työmenetelmät ovat pysyneet näiden vuosien varrella samankaltaisina, mutta tekniikka on kehittynyt

huimaa vauhtia. Nykyään saamme siirrettyä analyysit suoraan tietokoneelle, joten tulokset ovat entistäkin luotettavampia. Mittatarkkuus kun voi olla jopa kymmenes- tuhannesosan luokkaa. Koneen piirtämistä käyrästäistä on hyvä seurata trendejä, joista voi havaita mahdolliset muutokset ja poikkeamat. Ennen tulokset piirrettiin käsin millimetripaperille. Hyvää ammattitaitoa on se, että pystyy silmämääräisesti tarkastelemaan mittaustuloksia ja havaitsemaan mahdolliset poikkeamat, toteaa Niemi.

### Tshernobylin onnettomuus jäi mieleen

Ehkä mieleenpainuvimman ajanjakso TVO:lla oli Tshernobylin onnettomuuden jälkeen.

– Huolestuneet työkaverit toivat meille sieniä, marjoja ja tavaroita mitattaviksi. Silloin kyllä tiesi, mitä mittasi ja miksi mittaustyö on niin tärkeää. Nollatuloksia ei tuolloin tullut, kuten täällä

laitoksella yleensä tulee, vaan mittaukset näyttivät suuria päästölukemia. Mittaustulokset osoittivat sen, että laitteemme toimivat hyvin, Niemi painottaa.

### Näytteenotto tarkkaa työtä

Näytteenottomenetelmät laitteilla kulkemisineen ovat pysyneet ennallaan. Edelleen näytteet haetaan voima-

– Tämmöisellä laitteella suoritettiin alkuvuosina hapen mittaukset voimalaitoksella käytetystä vedestä. Tätä putkihässäkkää raahattiin näytteenottoreissuilla pitkin voimalaitosta. Nykyisin mittalaite on kevyt ja näppärä, ja tulokset on helppo lukea, kertoo Niemi.

– Laskeskelin, että urani aikana minulla on ollut kaikkiaan sata eri työkaveria, Niemi kertoo.

laitoksen eri paikoista ja kuljetetaan näyteastiat laboratorioon analysoitaviksi. On tiedettävä tarkalleen, miten toimitaan.

– Valutusajat ovat tarkasti määriteltynä. Ennen näytteenottoa vetä juoksetetaan vähintään viisitoista minuuttia, jotta otettava vesinäyte tulee varmuudella mitattavasta tankista tai putkesta. Näytteenottoastioita ei missään tapauksessa saa sekoittaa keskenään. Ja astioiden on tietysti pysyttävä myös puhtaina, jotta jatkossakin saamme mitata nollatuloksia, painottaa Niemi.

Päivittäiset näytteenottokierrokset voimalaitoksella eivät Niemeä harmita.

– Kunto pysyy todella hyvänä, sillä askeleita kertyy näytteenottokierroksilla tuhansia. Se on pitänyt myös terveyden hyvällä tasolla. Tuskinpa vapaa-ajalla tulisi liikuttua tällaisia määriä, Niemi naurahtaa.

### Hyvä valinta

– Vuonna 1977 haettiin TVO:lle laboratorioteknikkoja. Mietin ensin, että uskaltaakohan sinne hakea, kysymyksessä oli kuitenkin atomivoimalaitos. Atomivoima sanana nimittäin vähän hirvitti, Niemi kertoo.

– Hain kuitenkin ja pääsin, ja olen ollut erittäin tyytyväinen. Työni on ollut koko urani ajan hyvin mieluista, ja nämä reilut 35 vuotta ovat kuluneet todella nopeasti.



Laboratorion väki yhteiskuvassa. Edessä Sirpa Niemi ja Ulla Hovi, keskellä Jenni Alanen, Noora Jokela sekä Tuula Arola ja takana Risto Sillanpää, Petri Hovi, Mari Ketola ja Hannele Hirvonen.

# Alueen talousveturi

TVO:n taloudellinen vaikutus Satakunnalle on merkittävä. Yhtiö tuo suoraan tai epäsuorasti lähikunnille vuosittain kymmenien miljoonien eurojen verotulot ja antaa potkua alueen elinkeinoelämään. Eurajoella ja Raumalla ollaan silti sitä mieltä, että näin merkittävän naapurin hyödyntäminen alueella voisi olla parempaakin.

Olkiluodossa työskentelee päivittäin tuhansia ihmisiä. Parhaimmillaan saarella on ollut 6 000 ihmistä samaan aikaan töissä, kun yhdistetään OL3-työmaan väki, TVO:n ja Posivan henkilöstö ja vuosihuollon tekijät.

Ahkerointi Olkiluodossa on tarkoittanut hyviä verotuloja Eurajoelle ja lähikunnille, joissa työntekijät asuvat. Eurajoella, Rauman ja Porin alueella oleskelevien ulkomaalaisten työntekijöiden maksamien kunnallisverojen määrä oli vuonna 2011 vajaat 20 miljoonaa euroa. Suurin osa ulkomaalaisista työskentelee nimenomaan OL3-työmaalla.

Lisäksi verotuloja kunnille tuovat TVO:n vakituiset työntekijät, joita on vajaat 800. Eurajoki saa Olkiluodosta myös merkittävät kiinteistöverot.

– Olkiluoto on meille tietysti aivan olennainen osa veropohjaa. Kiinteistövero on täysin ennakoitavissa, mikä helpottaa budjetin suunnittelua. Ulkomaisten työntekijöiden verokertymät ovat enemmänkin bonusta, Eurajoella kunnanjohtaja **Harri Hiitiö** kertoo.

## Olkiluoto ja paikalliset yritykset

Olkiluodon ympärille on syntynyt elinkeinorakenne, joka tukee ydinvoiman ylläpitoa ja rakentamista. Jo yli 200 satakuntalaista yritystä on tavalla tai toisella ollut mukana OL3-projektissa. Myös vuosihuolloissa on mukana paljon paikallisia yrityksiä.

– TVO:n merkitys kasvaa koko ajan, kun kolmas laitossikkö valmistuu ja neljättä suunnitellaan. Samalla vuosihuoltojen määrä kasvaa. Se avaa paikallisille yrityksille mahdollisuuksia, ja yhteistoiminta varmasti tiivistyy entisestään, Rauman kauppakamarin toimitusjohtaja **Jaakko Hirvonsalo** mieltii.

Hiitiö on sitä mieltä, että jos tällaisen osaamiskeskittymän ympärille ei onnistuta luomaan nykyistä enemmän

## TVO alueellisessa yhteistyössä

### Olkiluodon maakunnallinen yhteistyöryhmä

- perustettiin alueen edunvalvojaksi, kun OL4:stä käytiin periaatepäätöskeskustelua
- nykyään pyrkii edistämään koko Olkiluodon ja lähialueen yhteistyötä
- mukana avainhenkilöitä TVO:lta ja Posivalta, Eurajoella, Porin ja Rauman kunnista, Rauman ja Satakunnan kauppakamareista, paikallisista yrittäjäjärjestöistä, Prizztech Oy:stä, Satakuntaliitosta, ELY-keskuksesta ja alueen koulutuslaitoksista
- kokoontuu kaksi kertaa vuodessa, kolme alatyöryhmää kokoontuu pitkin vuotta

### Kuntien yhteistyötoimikunta

- perustettiin TVO:n aloitteesta, toiminut 70-luvulta saakka
- foorumi vuoropuhelulle ja tiedonvaihdolle, antaa ensi käden tietoa lähikuntien poliittisille päättäjille
- TVO:n ja Posivan ihmisten lisäksi mukana kuntien nimeämiä edustajia Eurajoelta, Raumalta, Nakkilasta, Eurasta ja Luvialta
- kokoontuu kolme kertaa vuodessa

liiketoimintaa, jossain on epäonnistuttu pahasti.

– Jo nyt isommallekin hyödyntämiselle olisi ollut mahdollisuus. Onko Satakunnan yrityksillä tarpeeksi kasvuhalu? Kyllä minä tässä vähän itseänikin tukistan, koska varmastikaan vielä kaikkea ei ole tehty, mitä tehtävissä on, Hiitiö toteaa.

– Yhtenä isona haasteena on houkutella lisää huippuosaajia tälle alueelle. Siihen mietitään jatkuvasti ratkaisuja, Hirvonsalo sanoo.

## Kansainvälisyyttä lähikuntiin

Olkiluoto tuo ympäristöönsä kansainvälisyyttä, jota ei siellä muuten olisi. OL3:n rakennustöissä on mukana kymmeniä kansallisuksia ja tuhansia työntekijöitä, jotka ovat asettuneet projektin ajaksi asumaan Eurajoelle, Raumalle ja Poriin.

Millaisia asioita ulkomaalaiset täällä sitten kaipaavat? Hiitiön mukaan puhutaan lopulta hyvin yksinkertaisista asioista.

– Terveystieteiden huolto on ulkomaalaisillekin tärkeää, eikä se tule kaikille työn puolesta. He käyttävät täällä Euroopassa, jolla pääsevät julkisten terveydenhuoltolaitosten kii-reettömään hoitoon samalla tavalla kuin me suomalaiset pääsisimme ulkomailla, Hiitiö sanoo.

– Toiveet vaihtelevat kulttuureittain. Puolalaiset ovat arvostaneet sitä, että saavat järjestää oman uskontonsa mukaisia jumalanpalveluksia, jatkaa Hiitiö.

Ulkomaalaiset tulevat Suomeen kuitenkin ennen kaik-





- Eurajoki 18 %
- Pori 11 %
- Rauma 55 %
- Muut 16 %

kea tekemään töitä. Esimerkiksi puolalaiset tienaaavat täällä, mutta mielellään kuluttavat Puolassa.

– Osa paikallisista yrityksistä on ehkä hieman pettyneitä ulkomaalaisten haluun kuluttaa. He leikkauttavat mieluummin tukkansa tovereillaan ja tuovat ruokatarvikkeita kotimaastaan. Esimerkiksi puolalaiset rakennustyömiehet tienaaavat Olkiluodossa kolme kertaa enemmän kuin opettaja Puolassa ja ovat siten hyvinkin ostovoimaisia kotimaassaan, Hiitiö sanoo.

– Toisaalta ranskalaiset ja saksalaiset käyttäytyvät hyvin samalla tavoin kuin suomalaiset kuluttajat. Myös Olkiluodossa olevat yritykset käyttävät esimerkiksi koulutus- ja terveyspalveluita, Hirvonsalo täydentää. —

TEKSTI JA KUVA: EIIJA TOMMOLA

## OL3:n rakentajien puoliset aktiivisia harrastajia

OL3-projektin kansainvälisyys heijastuu myös lähikuntien harrastustoimintaan. Esimerkiksi Rauman Askarteluohjaus Oy:n kurssit vetävät hyvin ulkomaalaisia. Niillä käy pääasiassa ranskalaisia ja saksalaisia, mutta jotkut ovat tulleet kauempaakin – jopa Japanista.

– Raumalla asuvat ulkomaalaiset rouvat ovat aktiivisia ja harrastavat paljon. Erityisesti keramiikka-, posliinimaalaus- ja hopeakorukurssit ovat olleet suosittuja. Vaikka aina ei yhteistä kieltä löydykään, ei se ole erityisemmin häirinnyt, sillä innostus käsillä tekemiseen on yhdistänyt

eri kansallisuuksia, iloitsee Askarteluohjauksen **Vuokko Reijosen**.

Ennen joulua järjestetyt kortti- ja joulukoristekurssit olivat hyvin suosittuja.

– Ekohuvosta ja tervanarusta valmistetut saunatontut olivat viime joulun hittituotteita, ja niitä lähetettiin sukulaisille ja ystäville ympäri Eurooppaa.

Ovatko ulkomaiset askartelijat tuoneet kursseille kansainvälisiä tuulahduksia?

– Jokaisessa maassa on toki omat hittituotteensa, mutta mitään ennen näkemätöntä ei vuosien varrella ole tullut esille. —



Vuokko Reijosen asiakaskunta on kansainvälistynyt OL3-projektin myötä.

TEKSTI: JUKKA-PEKKA PAAJANEN

## Raumalla ranskankielinen koulu

OL3-laitosyksikköä rakentava Areva on panostanut perheellisten työntekijöiden olosuhteisiin. Se on perustanut Raumalle ranskankielisen yksityiskoulun, jossa opiskelee 70–80 lasta.

– Koulun opettajat ja rehtori tulevat Ranskasta, ja siellä toteutetaan ranskalaista opetusohjel-

maa. Jotkut ulkopuolisetkin ovat sinne joskus halunneet lapsiaan, mutta hintalappu on ollut niin kova, että into on laantunut, Rauman kauppakamarin toimitusjohtaja **Jaakko Hirvonsalo** kertoo.

Rauman kaupunki on tukenut koulua tarjoamalla ilmaiset tilat sen käyttöön.

Lähialueelta löytyy monia oppilaitoksia, joissa opetusta tarjotaan myös englannin kielellä. Monet perheet ovat hyödyntäneet tätä mahdollisuutta. Jotkut pidempään paikkakunnalla asuneet vanhemmat taas ovat laittaneet lapsensa suomalaiseen kouluun. —

## Jaakobin ääni, mutta kenen kädet?

Ilmastonmuutoksen hillintä on todettu vuositamme ykköstavoitteeksi – jopa jenkit alkavat hiljalleen herätä mukaan yhteisiin talkoisiin. Vuosikymmenten aikana aiheesta on istuttu lukuisia seminaareja, konferensseja ja kansainvälisiä kokouksia. Rion alkuperäisen ilmastokokouksen jälkeen saaliina on tosin ollut vaihteleva määrä villoja, ainakin poruun suhteutettuna.

Ilmastonmuutoksen hillintä pitäisi kuitenkin ottaa vakavasti ja toimenpiteet suunnitella mahdollisimman tehokkaiksi. Kansainvälinen, laajasti sitouduttu päästökauppamekanismi toimisi, mutta vain EU:ssa toteutettuna johtaa osittain hiilivuotoon EU:n ulkopuolelle. Mutta onko meillä rampaa päästökauppaa parempaa mekanismia tarjolla?

Ongelmaksi näyttävät ainakin täällä EU-Euroopassa muodostuvan yliaktiiviset poliitikot. Poliitiikkatoimien vaikutuksia ei malteta aina odottaa, toimeliaat poliitikot keksivät innoissaan yhä uusia säästöksiä tavoitteiden ratkaisemiseksi. Niinpä ilmastonmuutoksen hillinnässäkin keinoista on tullut tavoitteita – samalla kun alkuperäinen tavoite, ilmastonmuutoksen hillintä – uhkaa jäädä jalkoihin.

Liian monta tavoitetta ja liian monia päällekkäisiä toimenpiteitä johtaa ohjauskeinojen sekamelskaan, turhaan byrokraatiaan ja tehotomuuteen. Yritysten on mahdoton tehdä excel-taulukoillansa kannattavuuslaskelmia kaavailemistaan investoinneista. Olemme hyvin lähellä tätä tilannetta!

Suomessa tehty energia- ja ilmastostrategian tarkastelu osoittaa mei-

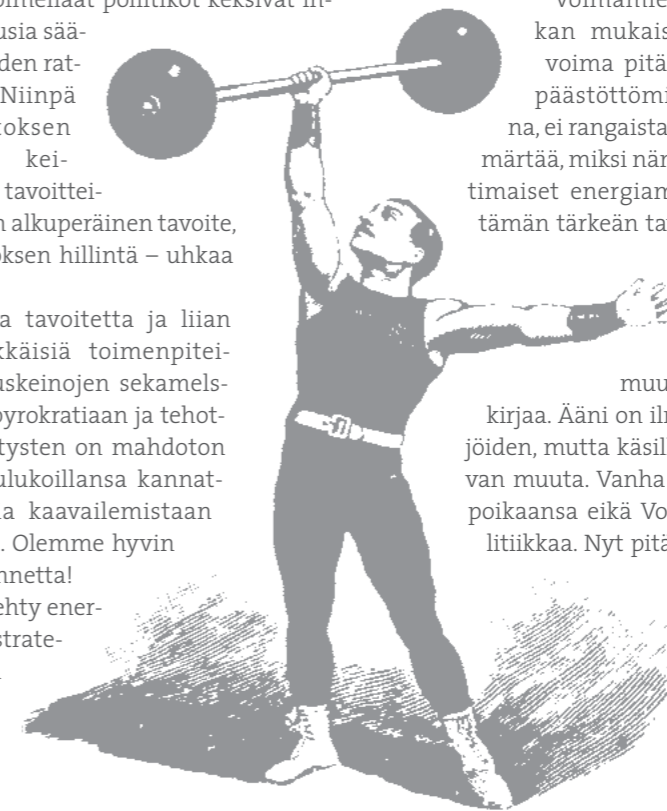
dän olevan oikealla tiellä. Huomattavaa on kuitenkin, että suurelta osin selvitys puhuu suunnitelmista, joiden toteutuessa olemme oikealla tiellä. Mikäli suunnitelmat eivät syystä tai toisesta realisoitu, myös tavoitteet jäävät saavuttamatta.

Kaiken kukkurana ovat ilmastonmuutoksen hillinnän kanssa täysin ristikkäiset toimet, kuten vaikkapa suunnitteilla oleva ja päätökseen tuleva windfall-vero. Verohan halutaan kohdistaa päästöttömille – siis haloo, päästöttömille! – energiamuodoille, kuten ydin- ja vesivoimalle.

Haluttaessa lisätä päästöttömiä energiamuotoja pitää sallia se, että investoinnit niihin kannattavat, jopa enemmän kuin fossiilisten polttoaineiden käyttö. Tähän taloustieteen perusolettamaan toimintamalliin nojaa markkinoiden koko toiminta.

Voimamiehen insinööriologian mukaisesti ydin- ja vesivoima pitäisi nostaa jalustalle päästöttöminä energiamuotoina, ei rangaista niitä. On vaikea ymmärtää, miksi nämä päästöttömät, kotimaiset energiamuodot eivät kelpaa tämän tärkeän tavoitteen toteuttamisessa?

Energiapolitiikassa ollaan toteuttamassa muunnettua Mooseksen kirjaa. Ääni on ilmastopolitiikan tekijöiden, mutta käsillä tehdään jotain aivan muuta. Vanha Iisak ei tunnistanut poikaansa eikä Voimamies ilmastopolitiikkaa. Nyt pitäisi riisua naamiot ja palata alkuperäiseen tavoitteeseen, ilmastonmuutoksen hillintään! —





YTTIMEKÄS



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

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

**Bryssel**  
4 rue de la Presse  
1000 Brussels, Belgium  
Puhelin +32 2 227 1122  
Faksi +32 2 218 3141