

YTIMIEKÄS 2

2013

**Energiaministeri
Jan Vapaavuori:**
Ydinvoima
välttämätön
tavoitteiden
saavuttamiseksi

Historian suurin
yksittäinen
laitosmuutos
Olkiluotoon

Kohti neljännen
sukupolven
reaktoreita



Kannattaa ... ei kannata ... kannattaa ...

Luin muutama viikko sitten uutisen, jossa sanottiin, että Suomen investointitilanne on hälyttävä, jos Olkiluoto 3 -projekti lasketaan pois luvuista. Jotenkin artikkeli hätkähdytti, vaikka kotomaamme kilpailukyky teollisten investointien kohteena on jo pitkään ollut kyseenalainen. Meillä Olkiluodossa tilanne on toinen, investoinnit ovat olennainen osa jokapäiväistä toimintaa. Ovat olleet sitä laitoksen koko kolmenkymmenen toimintavuoden ajan.

Tässä Ytimekkäässä keskitymme siis investointeihin. Ensinnäkin Suomen energia-investointeja valottaa ministeri Jan Vapaavuori, sitten saamme katsauksen tilanteeseen EU:n näkövinkkelistä ja lopuksi kerromme Olkiluodon investoinneista.

Mutta ensin on kommentoitava hieman sitä toimintaympäristöä, jossa omistajamme tekevät päätöksiä, joilla Olkiluodon investoinnit rahoitetaan.

Kataisen hallituksen veropäätöksistä käynnistyi laaja julkinen keskustelu, jossa väiteltiin veropäätösten dynaamisista vaikutuksista: hallituksen mukaan sovitut veronkevennykset toimivat piristysruiskeena, joka saa talouden rattaat pyörimään ja tuottamaan siten lisää verotuloja. Toisaalta dynamiikka toimii toiseenkin suuntaan. Veronkorotukset hyödyttävät talouskasvua ja toivottua verokertymää ei tule. Pahimmillaan veropäätösten kokonaisvaikutus on valtiontalouden kannalta negatiivinen.

Kehysriihen päätöksessä, jossa päästöttömälle ydin- ja vesivoimalle kaavailaan uutta veroa, dynaamisten vaikutusten

arviointi unohtui. Esimerkiksi ETLA:n alkuvuodesta 2012 tekemän selvityksen mukaan tämä niin kutsuttu windfall-vero aiheuttaisi rasitteita niin kansantaloudellisella kuin alueellisellakin tasolla. Teollisuuden energiakustannusten kasvu johtaisi kustannuskilpailukyvyyn heikentämiseen, vähentäisi teollisuuden vientiä ja tuotantoa sekä heijastuisi negatiivisesti koko kansantalouteen. Myönteistä päätöksessä oli toki se, että veroa kaavailaan nyt merkittävästi alkuperäistä pienempänä.

Tässä energia-alan murroksessa sekä haastavassa talous- ja veropoliittisessa tilanteessa TVO:lla on kunnianhimoiset investointisuunnitelmat paitsi nykyisen tuotannon kehittämiseksi, myös uuden tuotantokapasiteetin rakentamiseksi. Olkiluodon investointien kautta syntynyt tuotantomäärältään ja -kustannuksiltaan vakaa sähkö luo kasvun edellytyksiä kaikille elinkeinoelämän sektoreille. Uudet rakennushankkeet luovat taloudellista toimeliaisuutta ja tuovat verotuloja antamalla töitä tuhansille yrityksille ja kymmenille tuhansille työntekijöille.

Suomessa ydinvoimaa rakennetaan ja käytetään yksityisellä rahalla. Suunnitelmiamme toteutuminen edellyttää sitä, että toimintaympäristömme säilyy suojeleena isoille investoinneille ja ydinvoimalle. Olisi onnetonta, jos investointiympäristömme muuttuisi sellaiseksi, että sähkön saannin vakauden takaavia, kauppatasetta parantavia ja ilmastonmuutosta hillitseviä ydinvoimainvestointeja ei Suomeen enää kannattaisi tehdä. —



YTIMEKÄS

**Teollisuuden Voima Oyj:n
yhtiölehti 2/2013**

Seuraava numero ilmestyy
marraskuussa 2013.

Päätoimittaja:
Anna Lehtiranta

Toimittajat:

Juhani Ikonen
Eija Tommola
Tiina Kuusimäki
Johanna Aho
Pasi Tuohimaa

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 ja
Valtioneuvosto
Taitto:
Ground Communications
Paino:
Laine Direct Oy



Posivan yritysturvallisuuspäällikkö Satu Ruoho ja turvallisuusinsinööri Lauri Sainio maanalaisen tutkimusluola ONKALOn ilmanvaihtokuilun pelastuskorissa. Lue lisää sivulta 22: Turvallista työskentelyä kiven sisällä.

4

Energiaministeri Jan Vapaavuori: Ydinvoima välttämätön tavoitteiden saavuttamiseksi

– Tarvitsemme ydinvoimaa, jotta voimme saavuttaa asetetut energiapoliittiset tavoitteet. Ydinvoima sisältyy kaikkiin viimeaikaisiin energiapoliittisiin linjauksiin, energia-asioista vastaava elinkeinoministeri Jan Vapaavuori avaa ydinvoiman merkitystä suomalaisessa energiapolitiikassa.

8

Kohti neljännen sukupolven reaktoreita

Fuusioreaktorin läpimurtoa odoteltaessa perinteisen fissio-tekniikan kehitys etenee monella rintamalla. Kevytvesireaktoreiden kolmas sukupolvi on jo tätä päivää, eivätkä neljännen sukupolven nopeat reaktoritkaan ole enää saavuttamattoman kaukana.

12

Historian suurin yksittäinen laitosmuutos Olkiluotoon

Osana käynnissä olevaa modernisointihanketta uusitaan varavoima-dieselgeneraattorit apujärjestelmään, jotka varmistavat voimalaitoksen sähkönsaannin mahdollisessa, mutta epätodennäköisessä sähkönmennetystilanteessa. Uusintaprojektin kokonaiskustannus TVO:lle on yli sata miljoonaa euroa.

TÄSSÄ NUMEROSSA

- 2 Pääkirjoitus: Kannattaa ... ei kannata ...
kannattaa
[Anna Lehtiranta](#)
- 7 Ydinvoimalla energiapolitiikan tavoitteisiin
[Kaija Kainurinne](#)
- 14 Investointeja hyvään kuntoon
[Pasi Tuohimaa](#)
- 18 Uudella kalustolla paremmat valmiudet tehdaspalokunnalle
[Eija Tommola](#)
- 20 TVO:n laitossyöksiköiden tehon mittaukseen oma menetelmä
[Tiina Kuusimäki & J-P Paajanen](#)
- 22 Turvallista työskentelyä kiven sisällä
[Johanna Aho](#)
- 25 Turvallisuuskulttuurikoordinaattorina OL3-työmaalla
[Tiina Kuusimäki](#)
- 27 Huhtikuun herjaa vai todeksi otettava? Voimamies

Energiaministeri Jan Vapaavuori: Ydinvoima välttämätön tavoitteiden saavuttamiseksi

– Tarvitsemme ydinvoimaa, jotta voimme saavuttaa asetetut energiapolitiittiset tavoitteet. Ydinvoima sisältyy kaikkiin viimeaikaisiin energiapolitiittisiin linjauksiin, energia-asioista vastaava elinkeinoministeri Jan Vapaavuori avaa ydinvoiman merkitystä suomalaisessa energiapolitiikassa.

Vapaavuori kertoo vievänsä hyvillä mielin eteenpäin edeltäjänsä energiapolitiittisia linjauksia.

– Ilmasto- ja energiastrategia, josta juuri annettiin eduskunnalle päivitetty versio, raamittaa puhtaan energian ohjelmaa ja esittelee keinoja ohjelman toteuttamiseksi. Meillä on hyvät mahdollisuudet tähän, sillä Suomea voidaan pitää eurooppalaisena edelläkävijänä energia- ja ilmasto-politiikassa.

Energian tuonnista omaan tuotantoon

Vapaavuori korostaa energiapolitiikan merkitystä vaihtotaseeseen. Energiaa tuodaan Suomeen etenkin öljynä, jonka maailmanmarkkinahinta on sekä voimakkaasti vaihdellut että noussut.

– Energiapolitiikka on keskeinen tekijä vaihtotaseen oikaisussa. Voimme vahvistaa vaihtotasetta korvaamalla tuontienergiaa kotimai-

sella tuotannolla ja samalla luoda kotimaista työtä ja hyvinvointia. Kun tämä vielä tehdään edistämällä puhtaan energian teknologioita ja käyttöönottoa, turvaamme tulevaisuuttamme myös vähentämällä päästöjä ympäristöön.

Puhtaan energian ohjelmalla on selvät konkreettiset tavoitteet. Esimerkiksi mineraaliöljyn käyttöä halutaan vähentää viidenneksellä, korvata kivihiili voimalakäytössä biovoimalla, syrjäyttää sähkön tuonti kotimaisella tuotannolla ja vähentää maakaasun käyttöä kymmenyksellä.

– Ydinvoima on päästöttömänä energiamuotona keskeisessä roolissa. On vaikea nähdä, että ydinvoimaa voitaisiin korvata millään keinolla lähivuosikymmeninä. Myönnettyt uudet periaatepäätösluvat kesällä 2010 ovat vahva osoitus valtiovalan sitoutumisesta ydinvoiman käyttöön.

– Päästöttömyyden ohella ydinvoiman etuja ovat sen kohtuuhintaisuus, tuotannon varmuus ja kotimaisuus – valtaosa tuotannon arvoketjusta on Suomessa.

Kansallisten tukijärjestelmien koordinointiin huomiota

Suomen hyvästä tilanteesta huolimatta Vapaavuori on huolestunut. EU:n eri jäsenvaltiot ovat toteuttaneet uusiutuvan energian tukipaketteja eri tavoin, ja erilaiset tukijärjestelmät vaarantavat yhteismarkkinoiden toiminnan.

– Tilanne näkyy myös Suomessa. Olemme lyhyessä ajassa siirtyneet tilanteesta, jossa millekään energiantuotantomuodolle ei maksettu minkäänlaista tukea, uudenlaiseen tilanteeseen, jossa lähes jokaiselle tuotantomuodolle joudutaan maksamaan tukea. En pidä kehitystä mitenkään toivottavana. Erilaiset kansalliset tukijärjestelmät johtavat hankalaan kehitykseen, jonka seurauksena vaikutukset eivät ole välttämättä ollenkaan positiivisia.

Vapaavuori näkee tilanteessa kaksi mahdollisuutta: joko EU:ssa ryhdytään tosissaan tavoittelemaan yhteisiä sisämarkkinoita tai koordinoimaan kansallisia tukijärjestelmiä.

TAUSTAA

Kataisen hallitus päivitti energia- ja ilmastostrategian. Päivityksessä tarkastellaan Suomelle asetettujen tavoitteiden toteutumista. Pitkemmän aikavälin linjauksista keskustellaan tänä vuonna käynnissä vähähiilisen Suomen tiekarttatyössä.

Kesällä 2012 silloinen energiaministeri **Jyri Häkämies** esitteli puhtaan energian ohjelman. Sen päätavoitteina on energiaan liittyvän työllisyyden lisääminen, kauppataseen vahvistaminen sekä kivihiilen käytön merkittävä vähentäminen vuoteen 2025 mennessä. Puhtaan energian ohjelma on sisällytetty osaksi energia- ja ilmastostrategian päivitystä. —

Elinkeinoministeri Jan
Vapaavuori on tyytyväinen
kevään kehysriihen energiaveroja
koskeviin päätöksiin.



Poliitikkojen omat puumerkit pahasta

– Nykyinen kehitys johtaa nopeasti tilanteeseen, jossa investoinnit energiasektorille vaarantuvat. Tämä on erittäin haitallinen ja vaarallinen kehitys. Meidän pitää huolehtia energiantuotannon investointimahdollisuuksista.

Kokeneena parlamentaarikkona Vapaavuori toteaa energia- ja puolustuspolitiikkojen olevan lopulta varsin samankaltaisia. Molemmat vaativat kykyä katsoa kauaksi.

– Niin energia- kuin puolustuspolitiikassa kaivataan ja tarvitaan pitkäjänteisyyttä sekä jatkuvuutta. Molemmat arvostavat ennustettavuutta ja vihaavat yllätyksiä. Meidän poliitikkojen pitää huomata, että jokaisen ministerin ei tarvitse jättää omaa peukalonjälkeään, Eskon puumerkkiä linjauksiin. Hyvä ministeri kunnioittaa yhdessä sovittuja linjauksia ja edistää niitä. Yritän itse toimia näin.

–Kärjistäen voisi todeta, että mitä stabiilimpaa, sen parempaa energiapolitiikka on. Itse voin tyytyväisenä jatkaa ja edistää edeltäjäni aloittamia hankkeita. Toivon, että seuraavankin hallituksen ohjelma voi jatkaa jo parin hallituksen aikana tehtyä työtä ja edetä nykyisillä linjauksilla ja kirjauksilla.

”Minusta meille on tärkeää myös energian kohtuullinen hinta, sillä olemme perinteisesti energian kohtuullisella hinnalla tasoittaneet kilpailua eteläisempien maiden kanssa.”

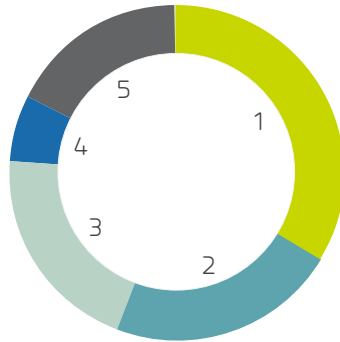
Tunnustusta suomalaiselle energijärjestelmälle

Suomalainen energijärjestelmä on usein saanut maailmalta kehuja. Vapaavuori odottaa niitä jatkossakin.

– Kansainvälinen energijärjestö IEA on julkistamassa näinä aikoina maaraportin Suomesta. Saamieni ennakkotietojen mukaan raportti antaa edelleen tukea Suomessa harjoit-

TUONTI TAVAROIDEN KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUKAAN

VUOSI 2012, OSUUS TUONNISTA JA ARVON MUUTOS EDELLISEN VUODEN VASTAAVAAN AJANJAKSOON (%)



- 1 Raaka-aineet ja tuotantohyödykkeet 33,9 % (-4 %)
- 2 Energiatuotteet 22,0 % (-2 %)
- 3 Investointitavarat 20,3 % (0 %)
- 4 Kestokulutustavarat 6,4 % (-10 %)
- 5 Muut kulutustavarat 17,5 % (+2 %)

SÄHKÖN KULUTUS SEKTOREITTAIN, TWH

	2010	2020	2025	2030
Teollisuus ja rakentaminen	41,8	46,9	48,9	50,6
Asuminen				
laitesähkö	10,3	9,7	9,4	9,4
sähkölämmitys	13,4	13,0	13,6	14,2
Palvelut	17,8	19,3	20,0	20,5
Muu kulutus	1,6	2,1	2,8	4,0
Häviöt	2,8	2,8	2,9	3,0
Yhteensä	88	94	98	102

tetulle energiapolitiikalle ja kiittelee etenkin energijärjestelmämme monipuolisuutta.

– Asiantuntijaraportissa kiitellään energiahuoltomme monipuolisia rakenteita ja vähäistä öljyriippuvuutta. Minusta meille on tärkeää myös energian kohtuullinen hinta, sillä olemme perinteisesti energian kohtuullisella hinnalla tasoittaneet kilpailua eteläisempien maiden kanssa.

Energiaverotus tasapainoilua haaveiden ja realismin välillä

– Energiapolitiikka on aina tasapainoilua haaveiden ja realismin välillä taloustilanne huomioiden. Nykyinen taloustilanne johtaa siihen, että vaikka kuinka ymmärrämme energiave-

rotuksen ongelmallisuuden, energiaverojen merkittävät kevennykset eivät ole realismia. Ja toisaalta on hyvä tiedostaa, että energiaverot Suomessa ovat kuitenkin kohtuullisella tasolla.

Vapaavuori on tyytyväinen kevään kehysriihen energiaveroja koskeviin päätöksiin. Neuvotteluissa alennettiin ns. windfall-veron tuototavoitetta aiemmin suunnitellusta. Windfall-vero on valtiovarainministeriössä valmisteltavana, ja verosta käydään neuvotteluja myös EU:n komission kanssa.

– Neuvotteluissa selviää, minkälaiseksi windfall-verotus Suomessa muodostuu. Vielä siitä ei voi sanoa oikein mitään. Verolait annetaan syksyllä – eiköhän asia siksi selviää. —

Ydinvoimalla energiapolitiikan tavoitteisiin

EU:n energiapolitiikka perustuu kolmeen pylvääseen: hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen, energian toimitusvarmuuteen ja kilpailukyvyyn ylläpitämiseen. Ydinsähköllä on selkeä rooli näiden tavoitteiden saavuttamisessa.

Pääajurina EU:ssa on pitkään ollut jäsenmaiden päätös hiilidioksidipäästöjen vähentämisestä yli 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050. On ratkaistava, miten näitä hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää ja miten ilmastomuutosta voitaisiin hillitä. Alati kasvava energian tuontiriippuvuus on vaarantamassa EU:n energian toimitusvarmuutta. EU:n kilpailukyky voisi ehkä toimia ajurina nykyisessä taloudellisessa kriisissä kasvun ja työpaikkojen luomisessa, mutta se jää useasti syrjään energiapolitiikan suuntaviivoja kehiteltäessä.

Seuraavien vuosikymmenien aikana tarvitaan valtavia investointeja, jotta EU:n energiajärjestelmä voi täyttää yhdessä sovitut vaatimukset. Euroopan komissio arvioi, että energiajärjestelmään, sekä siirtoverkkoihin että sähkön tuotantoon, on investoitava pelkästään vuoteen 2020 mennessä noin 1 000 miljardia euroa. Tämä investointitarve tulee yhtäältä vanhan kapasiteetin poistues-

sa markkinoilta ja toisaalta sähkön osuuden kasvaessa energian kokonaiskulutuksessa.

Sata uutta reaktoria vuoteen 2050 mennessä

Euroopan komission Energiatiekartta 2050 -julkaisussa on erilaisia arvioita sähkönkulutuksesta. Niissä kaikissa sähkön suhteellinen osuus on kasvamassa yhteiskunnan tarpeiden muuttuessa. Siksi vähän hiilidioksidipäästöjä tuottavan sähköntuotannon osuuden on kasvettava, jotta sovitut hiilidioksidin päästövähennykset saavutetaan. Ydinvoimalla on tässä mahdollisuutensa, sillä ydinsähkö on kilpailukykyistä eikä tuota hiilidioksidipäästöjä. Nykyisin ydinvoimalla tuotetaan melkein kolmannes EU:n sähköstä ja kaksi kolmannesta hiilidioksidipäästöttömästä sähköstä. Useimmissa Energiatiekartan 2050 arvioissa ydinvoimalla tuotetaan edelleen merkittävä osa sähköstä. Jos ydinvoiman osuus olisi arviolta viidennes vuoden 2050 sähkön kulutuksesta, se tarkoittaisi, että ainakin 100 uutta ydinreaktoria olisi rakennettava vuoteen 2050 mennessä.

EU:n energiatulevaisuus ilman hiilidioksidipäästöjä vuoteen 2050 mennessä on käytännössä vaikea ja kallis toteuttaa ilman ydinvoimaa. Ydinvoima tulee olemaan kilpailukykyinen, ja sen tuottama perusvoima luo pohjan energian toimitusvarmuudelle EU:ssa.

Välitavoitteet vuoteen 2030

EU:n komissio on tämän kevään aikana tuonut keskusteluun vuoden 2030 välitavoitteet, jotta vuoden 2050 energiatavoitteet saavutetaan. Vuoden 2030 ilmasto- ja energiakehyksen rakentamisessa ydinvoima tulee säilyttämään osuutensa sähköntuotannossa siksi, että monia ydinvoimalaitoksia tullaan modernisoimaan ja samalla niiden käyttöikää pidennetään.

Kun vuoden 2030 tavoitteita ra-

kennetaan, investoijien luottamusta energiainvestointeihin voidaan vahvistaa johdonmukaisen ja vakaan energiapolitiikan avulla. Kaikilla investoinneilla on oltava vahva liiketaloudellinen pohja, niin teknisesti, taloudellisesti kuin sosiaalisesti. —



“EU:n energiatulevaisuus ilman hiilidioksidipäästöjä vuoteen 2050 mennessä on käytännössä vaikea ja kallis toteuttaa ilman ydinvoimaa.”

– Kaija Kainurinne





TEKSTI: JUHANI IKONEN

Kohti neljännen sukupolven reaktoreita

Fuusioreaktorin läpimurtoa odoteltaessa perinteisen fissioteknologian kehitys etenee monella rintamalla. Kevytvesireaktoreiden (LWR) kolmas sukupolvi on jo tätä päivää, eivätkä neljännen sukupolven nopeat reaktoritkaan ole enää saavuttamattoman kaukana. Toisaalta myös pienet modulaariset reaktorit tarjoavat lupaavia mahdollisuuksia.

Ensimmäisen sukupolven fissioreaktorit olivat pieniä prototyyppisiä, joilla haettiin käyttökelpoista teknologiaa. Toisen sukupolven reaktorit edustavat jo perusvoiman tuotantoon soveltuvia, teollisen mittakaavan teho-reaktoreita. Nykyisin käytössä olevat kevytvesireaktorit ovat toista sukupolvea.

– Käytössä olevia laitosyksiköitä toki kehitetään ja modernisoidaan jatkuvasti. Olkiluodon käyvät



Liisa Heikinheimo (oik.) ja Jenni Sauramo syventyneinä Sauramon diplomityöhön, joka käsittelee tulevaisuuden voimalaitosjätteen loppusijoitusratkaisua. TVO:lla tehdään vuosittain 10-20 diplomityötä. TVO tukee myös mm. nuorten tutkijoiden GEN4FIN-verkostoa.

laitosyksiköt OL1 ja OL2 edustavat lukuisten laitosparannusten ja tehonkorotusten jälkeen jo hyvinkin sukupolvea "2+", sanoo TVO:n tutkimus- ja kehityspäällikkö **Liisa Heikinheimo**.

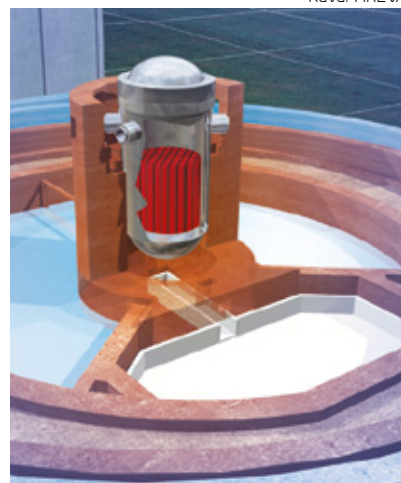
Kolmas sukupolvi tuo kolme uutta ominaisuutta

TVO:n kolmas laitosyksikkö, OL3, edustaa fissioreaktoreiden kolmatta sukupolvea. Heikinheimo poimii

kolmannen sukupolven laitosyksiköstä kolme merkittävää uutta ominaisuutta.

– Ensinnäkin niihin sisällytetään passiivisia turvallisuusominaisuuksia, joiden avulla laitos suojaaa itse itseään. Sydänsieppari ja lentokonetörmäyssuoja kuuluvat passiiviseen turvallisuusjärjestelmään. Laitoksessa on myös useita kehittyneitä turvallisuustoimintoja, jotka perustuvat nelinkertaisiin, rinnak-

Kuva: AREVA



OL3 on varustettu vakavan reaktori-onnettomuuden varalta myös sydänsiepparilla, jossa sydänsula jäähtyy jähmeään tilaan.

“Olkiluodon käyvät laitosyksiköt OL1 ja OL2 edustavat lukuisten laitosparannusten ja tehonkorotusten jälkeen jo hyvinkin sukupolvea '2+'.”

kaisiin ja itsenäisesti toimiviin järjestelmiin.

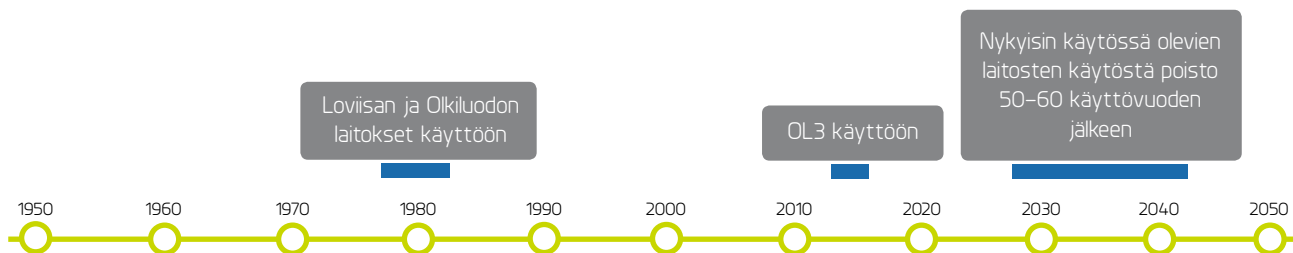
Toinen uusi piirre on laitosyksikön eliniän hallinta. Jo suunnittelu- ja rakentamisaikavaiheissa otetaan huomioon laitoksen eri komponenttien ja rakenteiden ikääntyminen ja sen systemaattinen seuranta. Painastia on valmistettu mahdollisimman vähillä hitsausliitoksilla ja se on varustettu neutroniheijastimella. Nämä yhdessä varmistavat pitkän käyttöiän.

Myös laitoksen designissa on otettu huomioon tarkastettavuus ja huollettavuus sekä komponenttien uusimismahdollisuus. Systemaattista eliniän hallintaa ollaan OL3:ssa suunniteltu jo rakentamisaikavaiheissa. Tässä voidaan hyödyntää OL1- ja OL2-laitosyksiköiltä kertynyttä osaamista ja menetelmiä.

Nämä teknisesti hyvin edistyneet piirteet, joita OL3 edustaa,

REAKTORISUKUPOLVET

SUKUPOLVI I	SUKUPOLVI II	SUKUPOLVI III	SUKUPOLVI IV
Varhaiset prototyytit <ul style="list-style-type: none"> • Magnox (1956) • Shippingport (1957) • Dresden (1959) • RBMK (1963) • FBR (1963) • HTR (1966) 	Kaupalliset tehoreaktorit <ul style="list-style-type: none"> • PWR • BWR • CANDU • AGR 	Uuden sukupolven LWR-laitokset + HTR <ul style="list-style-type: none"> • Taloudellisesti entistä kilpailukykyisempiä evoluutiotyyppisiä • VVER-1000 • ABWR • EPR • Kerena • AP-1000 • ESBWR-1500 	Neljäs sukupolvi <ul style="list-style-type: none"> • Erittäin kilpailukykyisiä • Uusia sovelluksia, kuten prosessilämpö • Entisestään parannettu turvallisuus • Vähemmän jätettä • Ei voi tuottaa ydinase-materiaaleja
50 MW	500 MW	1 300 MW	1 600 MW
			(200)–1600 MW



osoittavat merkityksensä laitosyksikön pitkän käyttövaiheen aikana. Hyvällä huollettavuudella, laitoksen tilan tarkalla seurannalla ja uusilla turvallisuusominaisuuksilla on suuri painoarvo, kun laitosyksikköä on suunniteltu käytettävän vähintään 60 vuotta.

Kolmas edistyksellisen teknologian tuoma uusi ominaisuus on entistä taloudellisempi tuotanto. Kolmannen sukupolven laitos käyttää merkittävästi vähemmän polttoainetta tuotettua megawattituntia kohden, ja tämä merkitsee myös pienempää käytetyn polttoaineen määrää.

Heikinheimon mukaan Olkiluoto 4 -yksiköksi ja Fennovoimalle tarjotut laitosvaihtoehdot edustavat uusista ominaisuuksistaan huolimatta nekin vielä reaktoreiden kolmatta sukupolvea. Kevytvesireaktoreiden kehitystyötä kuitenkin tehdään kaiken aikaa. Tutkimushankkeissa ovat

mukana myös korkeiden lämpötilojen reaktorit (High Temperature Reactor, HTR) sekä ylikriittinen reaktori (Supercritical Water Reactor, SCWR), jotka Heikinheimo sijoittaa kolmannen ja neljännen reaktorisukupolven välimaastoon, sillä nämä toimivat edelleen termisen neutronivuon alueella.

– En usko näiden olevan tulevaisuuden ratkaisu Euroopassa, mutta kanadalaisen luonnonuraania käytävän Candu-reaktorin kehityksessä ylikriittisen reaktorin näkyymiin uskotaan enemmän.

Nopeat reaktorit tulevat

Fissioreaktoreiden neljäs sukupolvi tarkoittaa käytännössä lähinnä nopean neutronivuon reaktoreita, monen tuntemia hyötöreaktoreita, jotka tuottavat käydessään enemmän fissiokelpoista polttoainetta kuin itse

samanaikaisesti kuluttavat.

Tutkimuksen ponttimena on kuitenkin tällä vuosituhanella ollut käytetyn polttoaineen loppusijoitusongelman ratkaiseminen, ei niinkään uraanivarojen riittävyys. Neljännen reaktorisukupolven laitosyypeiltä odotetaan samoja passiivisen turvallisuuden, systemaattisen eliniän hallinnan ja modulaarisuuden ominaisuuksia kuin kolmannen sukupolven laitosilta, sekä lisäksi osittaista polttoaineen kierrätystä.

Eurooppalaisen tutkimuksen kohteena ovat tällä hetkellä neljännen sukupolven natrium-, lyijy- ja kaasujäähdytteinen reaktorityyppi (SFR, LFR ja GFR). Ranskan Cadaracheen suunnitellaan natriumjäähdytteisen reaktorin prototyyppiä, jonka on suunniteltu käynnistyvän vuonna 2025.

Reaktorin nimeksi on annettu

“Oleellisen tärkeitä on myös katsoa nykyteknologiaa ja nykyisiä ratkaisuja kauemmas. Tutkimusmaailmassa pitää säilyä tietty innovatiivisuus ja vähän isommat vapausasteet kuin prototyyppejä rakennettaessa.”

Astrid, ja sitä toteuttamaan on kerätty konsortio Euroopan ydinvoimamaista. Astrid on pisimmällä eurooppalaisista hankkeista. Belgiaan puolestaan suunnitellaan rakennettavaksi hyvin pienen mittakaavan lyijyjäähdytteinen reaktori, Myrrha, joka tähtää vuoteen 2020. Varsinainen lyijyjäähdytteinen koereaktori on tarkoitus rakentaa noin vuoteen 2025 mennessä.

Cadaracheen rakennetaan parhaillaan 100 MW:n koereaktoria, Jules Horowitz Materials Testing Reactor (JHR MTR), jonka pitäisi valmistua vuonna 2016. Tämä koereaktori liittyy sekä kolmannen että neljännen sukupolven reaktoriteknologiaan, ja myös TVO on suomalaisen konsortion kautta tutkimuksessa mukana.

Uusia materiaaliratkaisuja tarvitaan

Edellä mainitut hankkeet ovat Euroopan atomienergiayhteisön Euratomin alaisia. Euratomin on myös ratkaistava, lähdetäänkö rakentamaan ensin lyijy- vai kaasujäähdytteistä demonstraatiolaitosta. Päädyttiinpä kumpaan tahansa, edessä on monia suuria kysymyksiä vastattavaksi.

Kova haaste, jonka ratkaisemiseen Euratominkin tutkimus paljolti keskittyy, liittyy polttoaineen suojakuorimateriaaliin. Uusien reaktoreiden lämpötila on niin korkea, että nykyisissä polttoainesauvoissa käytettävä zirkonium ei sitä kestä. Toinen ratkaistava kysymys on korrosio, ja kolmas reaktorin paineastian kestäminen korkeissa lämpötiloissa.

– Uusia materiaaliratkaisuja ilman muuta tarvitaan, ja materiaalitutkimusta tehdään intensiivisesti. Aikaa kehitystyö kuitenkin vaatii, samoin rakentaminen. Minusta on

realistista ajatella, että ensimmäisen prototyypin käynnistäminen tapahtuu vasta joskus 2030–2035, Heikinheimo toteaa.

Katse eteenpäin

Heikinheimo painottaa tulevaisuuden katsomisen merkitystä ydintekniikan kehittämisessä.

– On tärkeää, että korkea tieteellinen osaaminen säilyy, mutta oleellisen tärkeitä on myös katsoa nykyteknologiaa ja nykyisiä ratkaisuja kauemmas. Tutkimusmaailmassa pitää säilyä tietty innovatiivisuus ja vähän isommat

vapausasteet kuin prototyyppejä rakennettaessa. Uudet reaktorityypit tarjoavat jännittäviä, uudenlaisia haasteita nuorille tutkijoille ja houkuttelevat uusia osajia alalle. Meillä Suomessa on jo muutaman vuoden toiminut GEN4FIN-verkosto, jossa neljännen sukupolven reaktoriteknologiaa kehittävät nuoret tutkijat kohtaavat, Heikinheimo kertoo.

Työ- ja elinkeinoministeriö on käynnistänyt tammikuussa selvityksen kansallisen ydinenergiatutkimuksen nykytilasta ja tarpeista. Selvitystä tekemään on perustettu Ydinenergiastrategia-ryhmä eli YES. Ryhmä selvittää, millä julkisen sektorin ja voimayhtiöiden yhteisillä toimilla voidaan vastata tutkimukseen uusiin haasteisiin. Mukana ovat VTT, STUK, korkeakoulut, Tekes, FinNuclear sekä voimayhtiöt ja Posiva. Selvityksen on määrä valmistua ensi keväänä. —

Ydinvoimala kontissa

Suuren mielenkiinnon kohteeksi ydinalalla ovat nousseet pienet SMR-moduulilaitokset (Small Modular Reactor), joiden tutkimukseen mm. USA:ssa panostetaan paljon. Mikään uusi asia mini-reaktorit eivät sinänsä ole. Niitä on käytetty jo vuosikymmeniä esimerkiksi sukellusveneissä ja jäänmurtajissa. Moduulireaktoreiden etuna on pienen koon lisäksi muun muassa yksinkertainen rakenne. Ne voidaan valmistaa sarjatuotantona ja tuoda valmiina ”reaktorikonttina” laitospaikalle.

Pienet modulaariset reaktorit tarjoavat hyvän vaihtoehdon ydinenergian käytön ensimmäiseen vaiheeseen ydinvoiman käyttöä aloittavissa maissa, joita näyttää olevan melkoinen määrä. Kehittyneissä ydinvoimamaissa taas ne voisivat olla hyvin käyttökelpoisia muun muassa sähköverkon tasapainon ylläpitäjinä tai vaikkapa yhteistuotannossa prosessilaitoksen kanssa. Kun uusiutuvien määrä sähköntuotannossa kasvaa, niin myös säätövoiman tarve kasvaa, ja tähän SMR-voimaloiden tasainen tuotanto pienessä mittakaavassa voisi tarjota hyvän, uudenlaisen ratkaisun.

– Tutkimus- ja kehitystyötä toki SMR-laitoksetkin vielä vaativat, mutta niiden kehittämiseen myös panostetaan paljon. Uskon, että niiden toteutettavuus osoitetaan jo tällä vuosikymmenellä, Heikinheimo sanoo. —



TEKSTI: TIINA KUUSIMÄKI KUVAT: HANNU HUOVILA

Historian suurin yksittäinen laitosmuutos Olkiluotoon

Olkiluodon ydinvoimalaitosyksiköitä modernisoidaan jatkuvasti.

Osana käynnissä olevaa modernisointihanketta uusitaan varavoima-dieselgeneraattorit apujärjestelmineen, jotka varmistavat voimalaitoksen sähkösaannin mahdollisessa, mutta epätodennäköisessä sähkönmenetystilanteessa.

Uusintaprojektin kokonaiskustannus TVO:lle on yli sata miljoonaa euroa.

Kannuksensa jo aikaisemmin turbiinilaitoksen automaatio- ja ohjausjärjestelmän uusintaprojektissa hankkinut projektipäällikkö **Seppo Hyvärinen** myhäilee tyytyväisenä. Sopimus Wärtsilä Finland Oy:n

kanssa on allekirjoitettu.

– Saamme Olkiluotoon yhdeksän Vaasassa rakennettavaa dieselgeneraattoria. Itse vastaamme muun muassa projektin mukana tulevasta laitosyksiköiden välisten sähkösyöt-

Nykyiset varavoima-dieselgeneraattorit ja niiden apujärjestelmät ovat alkuperäiset. Molemmilla käyvillä laitosyksiköillä on neljä varavoima-dieselgeneraattoria, jotka kaikki uusitaan.

töjen uusinnasta, rakennustöistä ja dieseleiden liitännöistä TVO:n muihin järjestelmiin.

Olkiluodon molemmilla käyvillä laitosyksiköillä on neljä varavoima-dieselgeneraattoria, jotka kaikki uusitaan tarkkaan suunnitellulla aika-aululla.

– OL1- ja OL2-laitosyksiköt ovat olleet käytössä jo yli 30 vuotta, ja dieselgeneraattorit ja niiden apujärjestelmät ovat alkuperäiset. Vaikka olemassa olevat dieselit toimivat edelleen hyvin, päivitämme ne vastaamaan muuttunutta tehontarvetta. Varaudumme myös tulevaisuuteen ja mahdollisiin laitosmuutoksista johtuviin dieselvarmennetun sähkön lisätehontarpeisiin. Lisäksi varmistamme dieselmoottoreiden jäähdytystä rakentamalla merivesijäähdytyksen rinnalle ilmajäähdytyksen.

Varmennettua toimintaa

Uudet dieselit tullaan sijoittamaan nykyisiin dieseltiloihin. Yhdeksäs diesel tulee toimimaan vaihdon aikana uusittavan dieselin korvaajana. Tätä varten rakennetaan uusi dieselvoimalaitos käyvien laitosyksiköiden väliin. Idea yhdeksännen dieselin käytöstä syntyi projektin sisäisissä ideatalkoissa.

– Perustimme toiveiden tynnyrin ja se tuotti hyvän tuloksen. Tällä toimintamallilla nopeutamme uusintaprosessia, lisäämme varavoimaa ja vältämme pitkät seisokit.

Dieselvarmennettu verkko on jaettu neljään sähköisesti erotettuun itsenäiseen osajärjestelmään. Jos ulkopuolinen sähköverkko menetetään, varvoimadieselit käynnistyvät ja kytkeytyvät syöttämään voimalaitoksen sähkönjakelua automaattisesti. Jokaisella osajärjestelmällä on oma käynnistysvalmiudessa oleva varvoimadieselinsä.



“Oli hienoa huomata, että kotimainen toimittaja on kiinnostunut lähtemään mukaan ydinvoimamarkkinoille. Tämä on synergiaa suomalaiselle työlle.”

- Seppo Hyvärinen

Huolella tehty projekti

Dieseiden uusimisen valmistelu on aloitettu jo 2000-luvun alussa. Nykyinen selvitystyöryhmä aloitti toimintansa keväällä 2007. Projekti on Olkiluodon kaikkien aikojen suurin yksittäinen laitosmuutoshanke.

Dieseiden vaihto apujärjestelmineen on mahdollista toteuttaa laitoksen normaalin tehoajan aikana. Dieselit asennetaan ja otetaan käyttöön yksi kerrallaan, ja yhden tehoajajakson aikana tehdään molemmille laitoksille yksi vaihto.

Varsinainen dieseiden vaihtotyö alkaa vuonna 2016 ja sen on arvioitu kestävän vuoteen 2020. Yhdeksäs dieselgeneraattori jää projektin jälkeen TVO:n käyttöön ja sitä voidaan käyttää tarvittaessa muun muassa laitosten normaalkäytön ja dieselhuoltojen aikana varavoimana.

Ajatusten vaihtoa maailmalta

Projektiin haluttiin tuoda kokemuksia myös maailmalta. Vertaistukea haettiin WANOn (World Association of Nuclear Operators) kautta muilta ydinvoimalaitoksista käyttäviltä organisaatioilta.

– Oli hienoa, että saimme tällaisen tilaisuuden järjestymään. Käsitteäkseni tämä oli ensimmäinen kerta Euroopassa, kun voimayhtiö kutsui WANOn edustajat tämän tyyppiseen keskustelutilaisuuteen, Hyvärinen sanoo innostuneena.

Kokemusten vaihtoon osallistui Saksan, Belgian, Ranskan ja Espanjan

ydinvoimalaitosten asiantuntijoita. TVO teki perusteellista työtä, jotta tapaamisesta saataisiin suurin hyöty.

– Laadimme kysymyslistoja avoimista asioista, joista halusimme viikon aikana keskustella. Saimme työryhmältä hyviä suosituksia projektin läpiviemiseksi.

Suomalainen työ voitti

Teknisten ja sopimusneuvottelujen pohjalta toimittajaksi valikoitui lopulta Wärtsilä Finland Oy. Wärtsilän voimalaitosliiketoiminnan johtaja **Vesa Riihimäki** on tyytyväinen

kauppaan ja erityisesti siihen, että ostaja on suomalainen yritys.

– Tämä on suurin yksittäinen tilaus, mitä ydinvoimaliiketoimintamme on saanut ja sopii erittäin hyvin pitkän linjan toimintaamme. Vaikka kauppa on meille vain yksittäinen, se on iso ja kotimainen, joten tässä osuu kaikki kohdalleen, Riihimäki sanoo.

Riihimäen mukaan Fukushima-onnettomuuden jälkeen tehtyjen stressitestien seurauksena vaatimustaso on noussut, ja erityisesti varavoimapuoli ydinvoimalaitoksissa maailmalla on kasvava markkina.

– Olemme kehittäneet ydinvoimalaitosten varavoimadieeseleitä jo vuodesta 2008, ja tämä työllistää meillä projektitiimissä suoraan 25 ihmistä, muualla tuotannossa vielä paljon enemmän. Kauppa on selkeä osoitus suomalaisen teknologian ja osaamisen kansainvälisestä kilpailukyvyistä.

Kotimaisesta synergiaa iloitetaan myös TVO:lla.

– Oli hienoa huomata, että kotimainen toimittaja on kiinnostunut lähtemään mukaan ydinvoimamarkkinoille. Tämä on synergiaa suomalaiselle työlle, summaa myös Seppo Hyvärinen. —



TVO:n toimitusjohtaja Jarmo Tanhua (oik.) ja Wärtsilän voimalaitosliiketoiminnan johtaja Vesa Riihimäki allekirjoittivat sopimuksen 3.5.2013.

Investointeja hyvään kuntoon

Lenkkeilyä, pyöräilyä ja hiihtoa. Mittavia investointeja ydinvoimalaitosten modernisointeihin käytettävyyden, turvallisuuden ja kustannustehokkuuden parantamiseksi. Teollisuuden Voiman tekniikkajohtaja **Sami Jakonen**, 50, suhtautuu itseensä kuten työhönsä: paikat on pidettävä erinomaisessa kunnossa, jotta tekninen käyttöikä pysyy mahdollisimman korkealla tasolla.



Olkiluodossa modernisointien periaate on, että laitossyksiköillä on aina 40 vuotta teknistä käyttöikää jäljellä. Toistaiseksi Jakonen on voinut ottaa saman tavoitteen myös omassa elämässään. Urheilumiehenä tunnettu Jakonen suostui pyynnöstä hölkkäämään Olkiluodon Korvensuon makeanveden altaan reunalla, mutta todellisuudessa kipeytynyt alaselkä on jo jonkin aikaa siirtänyt liikunnan painopistettä ladulle ja pyöränselkään.

– Tällainen selän vajaakuntoisuus ei voisi tapahtua ydinvoimalaitokselle. Laitoksen järjestelmillä on käyttöikänsä, ja meidän on kyettävä riittävän aikaisin arvioimaan, milloin mikäkin asia vaatii kohennusta. Mietimme vähintään kymmenen vuotta eteenpäin, milloin ja miten me investoimme laitossyksiköihin. Työssämme erittäin tärkeää on osata tunnistaa oikeat kohteet, Jakonen sanoo.

Eikä Jakonen arvioinneissaan aivan pienen vartija olekaan. Viime vuonna OL1- ja OL2-laitossyksiköillä saatiin loppuun yhteensä 160 miljoonan euron modernisointihanke. Kaikkien aikojen suurimmasta yksittäisestä laitosmuutoksesta, nykyisten alkuperäisten varavoimadiesel-generaattorien uusimisesta, sovittiin tänä vuonna.

Modernisoinneilla pitkä historia

Modernisoinneilla on Olkiluodossa pitkä historia. Ensimmäisestä tehonkorotuksesta tulee ensi vuonna kuluneeksi jo 30 vuotta. Sami Jakonen ei ollut vielä 1980-luvun alussa mukana, mutta 1994–98 toteutetussa suuressa modernisointihankkeessa hän oli jo mukana.

– Se on jäänyt erityisesti mieleen, koska hankkeeseen kuulunut päämuuntajien uusinta oli ensimmäinen oma suuri projektini. Laitossyksiköiden nettoteho kasvoi silloin peräti 18 prosenttia.

Suuri tehonkorotus saatiin aikaan kehittämällä polttoainetta ja parantamalla hyötysuhdetta. Suuria modernisointihankkeita on tämän jälkeen toteutettu 5–8 vuoden välein.

Investointeja tehdään eri syistä

Investointeja tehdään käytettävyyden, tuottavuuden ja turvallisuuden parantamiseksi. Niiden suunnittelussa ja toteutuksessa on useita tärkeitä ja vaativia vaiheita.

– Ensinnäkin tunnustetaan kohde, sitten määritellään millä tavalla investointi tehdään ja lopuksi pitää valita hyvät toimittajat ja tuotteet. Isot hankkeet ovat sitä, että toteutamme monta isoa projektia muutaman vuoden aikana samanaikaisesti.

Jakosen mukaan investointi on helpompi perustella silloin, kun se nostaa suorituskykyä. Jokaiselle investoinnille pitää kuitenkin löytyä hyvät perustelut, tehtiin se mistä syystä tahansa.

– Mutta kaikilla laitteilla, vaikka päämuuntajalla, on oma tekninen elinikänsä ja ne on vain vaihdettava oikea-aikaisesti. Turvallisuusparannuksetkin pitää tehdä, kuten nyt teemme Fukushima-onnettomuuden jälkeisten stressitestiparannusten kanssa.



“Laitoksen järjestelmillä on käyttöikänsä, ja meidän on kyettävä riittävän aikaisin arvioimaan, milloin mikäkin asia vaatii kohennusta.”



Noin 50 miljoonaa euroa vuodessa

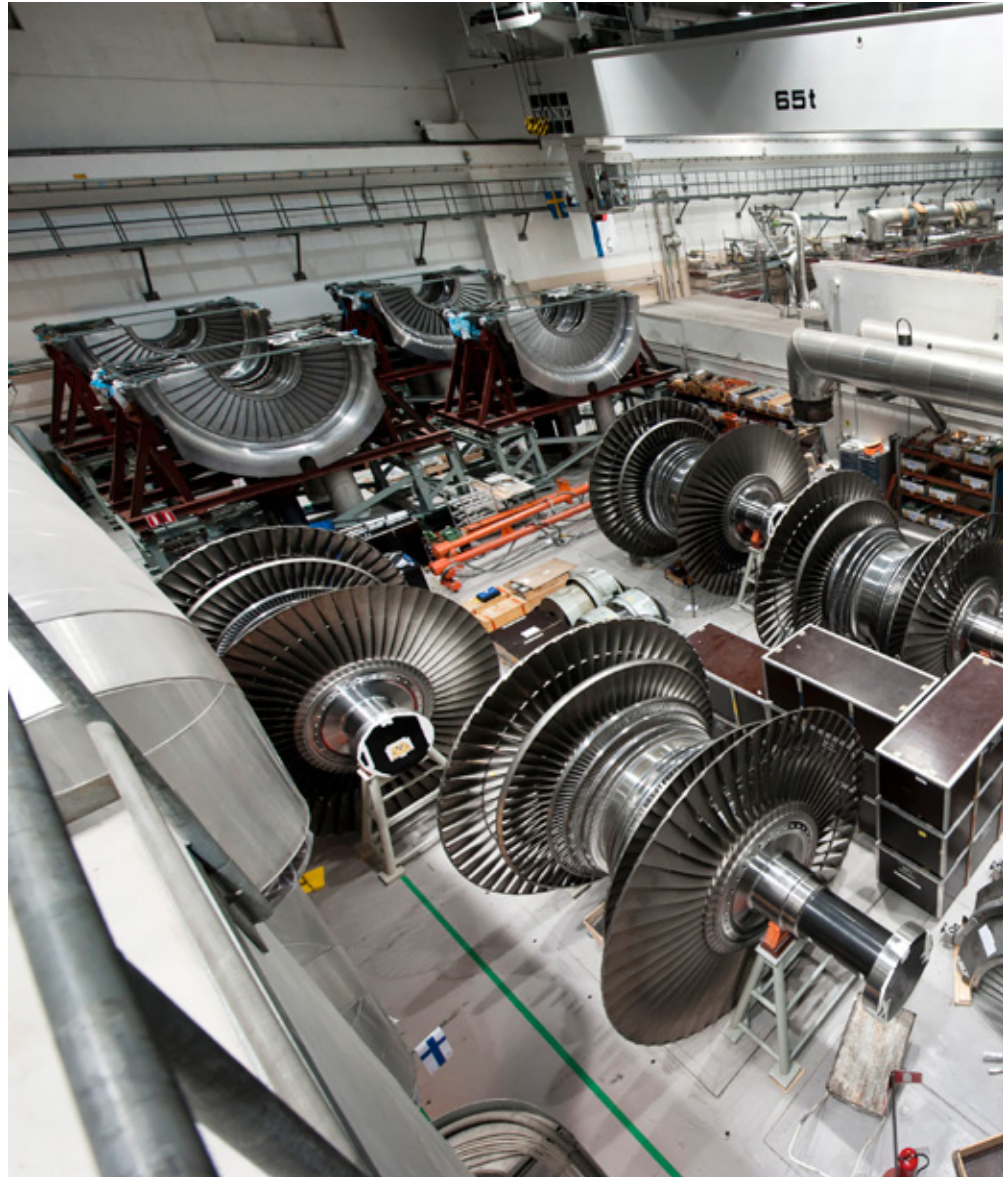
Olkiluodossa ydinvoimalaitosyksiköitä on modernisoitu noin 50 miljoonalla eurolla vuodessa. Toisina vuosina investoinnit jäävät summan alle, isomprien tehonkorotusten myötä summa on voinut nousta paljon suuremmaksikin.

Vuonna 2017 Olkiluodon molemmille nyt toimiville laitosyksiköille haetaan käyttöluvan jatkoa. Sitä varten on jo käynnissä uusin modernisointihanke. Suurimmat investoinnit on suunniteltu vuosille 2017 ja 2018.

Ai niin. Mitä Sami Jakonen tekee silloin kun hän ei huolla itseään tai Olkiluodon ydinvoimalaitosta? Hän tietysti viettää aikaa perheensä kanssa, johon kuuluu vaimo ja kolme jo aikuista lasta. Mutta syntyperäisenä ja nykyisenä porilaisena Jakonen on vastikään tehnyt varsin erikoisen ratkaisun: hän on hankkinut mökkitontin Raumalta meren rannalta.

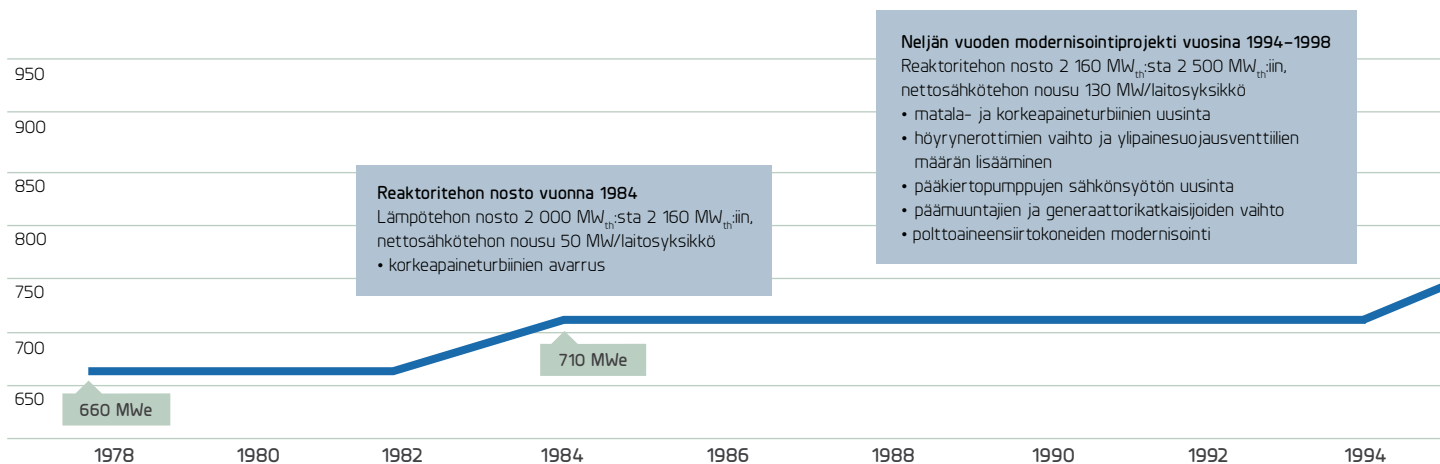
– Sinne nousee uusi mökki, mutta sitä hanketta en aio aikatauluttaa yhtä tiukasti kuin työprojekteja. Suunnittelu ja rakentaminen saavat edetä vapaammin periaatteella ”silloin tehdään kun siltä tuntuu”.

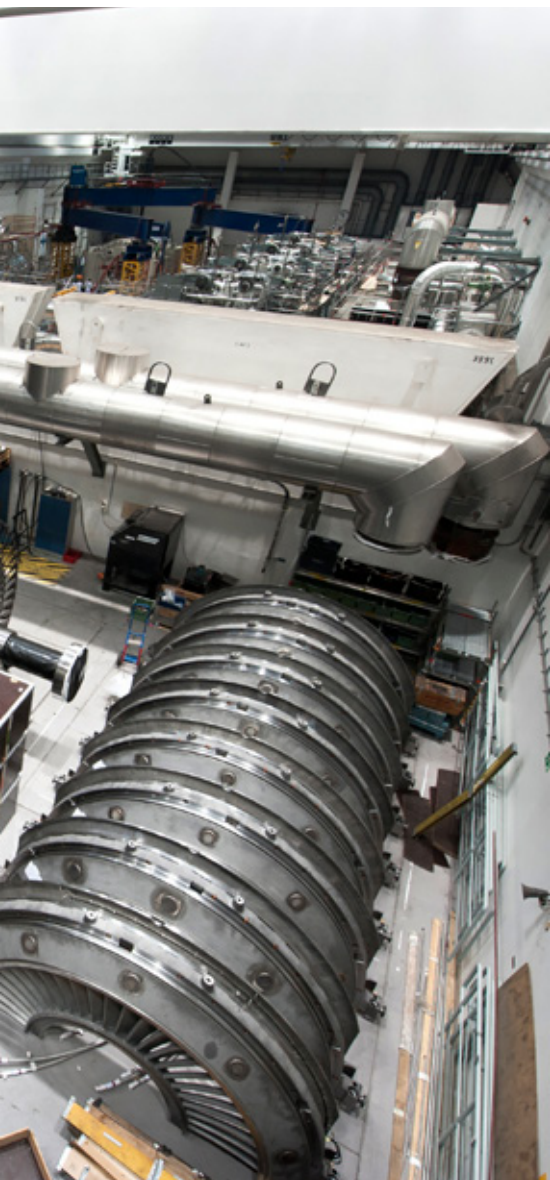
Modernisointihanke on myös ympäristöhanke, sillä energiatehokkuuden kasvaessa sama määrä polttoainetta tuottaa aikaisempaa enemmän sähköä.



SUURIMMAT MUUTOSHANKKEET OLKILUODOSSA 1978–2012

MWe





Olkiluodon turvallisuusparannuksia

Olkiluodon ydinvoimalaitoksella on useita toisistaan erotettuja eri tavoin toimivia järjestelmiä reaktorin pysäyttämiseen, jäähdyttämiseen ja paineen hallintaan. Saarella on myös runsaat vesivarastot ja moninkertaiset sähkönsyötön varajärjestelmät.

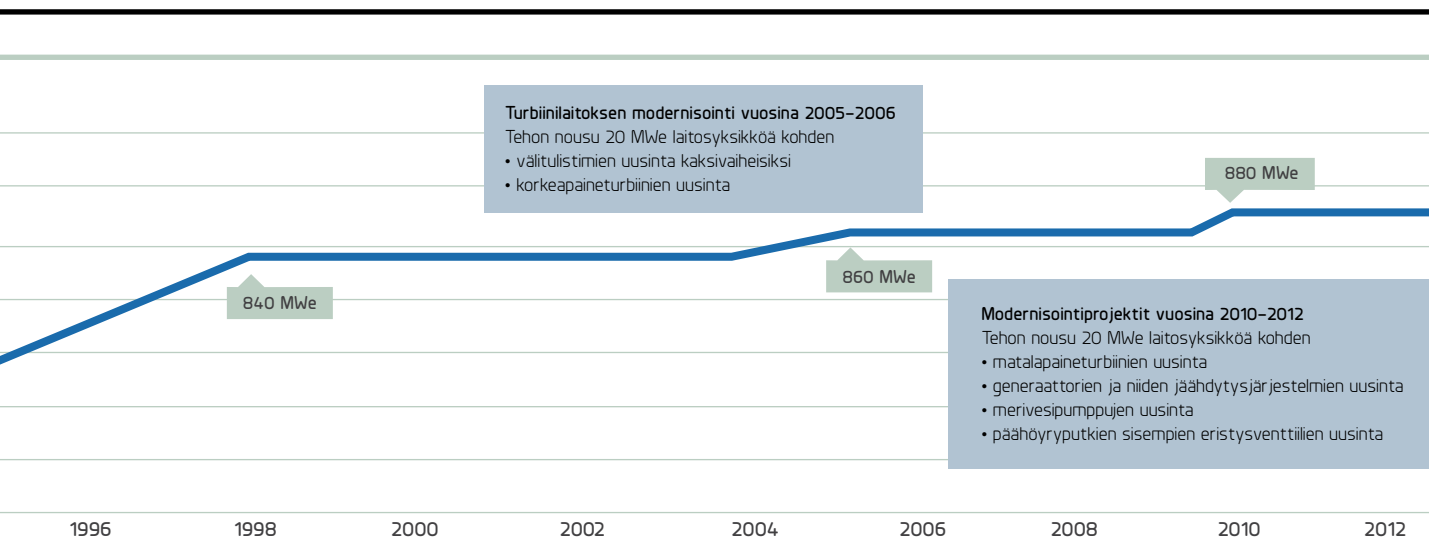
Ydinturvallisuusriskejä on analysoitu ja turvallisuutta parannettu koko laitoksen toiminnan ajan muun muassa maanjäristyskestoisuudessa, jäähdytysveden saatavuuden varmistamisessa, sähkönsyötön varmistamisessa ja vakavien onnettomuuksien hallintajärjestelmässä.

EU:n stressitesteissä selvitettiin, miten ydinvoimalaitokset selviävät poikkeuksellisten luonnonilmiöiden aiheuttamista tapahtumista. Tällaisessa tilanteessa saatetaan menettää samanaikaisesti useiden laitosyksiköiden ja turvallisuusjärjestelmien toimintakyky. Olkiluodon osalta esille ei tullut sellaisia uhkia tai puutteita, jotka vaativat välittömiä turvallisuusparannuksia. Vakavien onnettomuuksien hallintajärjestelmää ja moninkertaisia sähkölähteitä pidettiin voimalaitoksen vahvuutena.

TVO on kuitenkin aloittanut useita hankkeita, jotka parantavat edelleen selviytymistä tilanteista, joissa voimalaitoksen kaikki sähkölähteet menetetään samanaikaisesti.

Tällaisia hankkeita ovat:

- Reaktorin ja polttoainealtaiden jäähdyttäminen palovesijärjestelmän avulla.
- Reaktorin jäähdytyksen parantaminen merivesijäähdytyksestä riippumattomaksi.
- Sähkölähteiden lisääminen pitkäkestoisen tilanteen varalta siirrettävien diesel-aggregaattien ja pumppujen lisähankinnoilla.
- Käytetyn polttoaineen välivaraston turvallisuusparannukset.
- Pihaviemäröinnin parantaminen.
- Öljyntorjuntakaluston asentaminen Olkiluodon edustalle. —





TVO:n tehdaspalokunnan tuoreimmat hankinnat – vaahtonesteperävaunu ja uusi sammutusauto.

TEKSTI: EIJA TOMMOLA KUVAT: HANNU HUOVILA JA EIJA TOMMOLA

Uudella kalustolla paremmat valmiudet tehdaspalokunnalle

TVO:n tehdaspalokunnan palokalustoa päivitetään säännöllisesti. Tuoreimpina hankintoina ovat laitokselle tulleet vaahtonesteperävaunu ja uusi sammutusauto.

– TVO:lle hankittu vaahtonestelaitteisto on tiettävästi Suomen ensimmäinen, joka on asennettu perävaunuun eikä kiinteästi sammutusautoon. Nyt voimme kevytpelastusauton avulla kuljettaa laitteiston omana yksikkönään palopaikalle, joten toiminnallisesti ajoneuvot eivät ole enää sidoksissa toisiinsa, kertoo palo esimies **Erik Viljanen**.

– Uuteen sammutusautoon jää enemmän tilaa sammutuskalustolle ja isommalle vesisäiliölle, kun vaahtonestelaitteisto on omana yksikkönään.

– Tämän uuden laitteiston etuna on myös se, että nyt voidaan kytkeä useampia letkuja peräkkäin. Perävaunussa on kaikki, mitä palon sammuttamisessa tarvitaan. Ainoastaan

vesi hankitaan esimerkiksi laitosalueen palovesiverkostosta, jatkaa palomieskalustonhoitaja **Ari Nurmi**.

Perävaunun katolla on myös vesitykki, josta veden lisäksi saadaan myös vaahtoa ulos. Vesitykkiä voidaan käyttää mm. sammutustehävissä suojauksena, kun halutaan laskea palavan kohteen lämpötilaa, ja päästään siten lähemmäksi itse sammutettavaa kohdetta.

35 000 litraa vaahtoa 15 minuutissa

Vaahtonesteperävaunun säiliössä on tuhat litraa sinivihreää geelimäistä EcoPool-vaahtonestettä. Perävaunun kokonaispaino on 2 600 kiloa, josta itse nesteen paino on 1 000 kiloa.

Vaahtonesteen laatua tarkkaillaan

säännöllisin välein otettavilla näytteillä ja tarvittaessa se vaihdetaan. Nesteen vanhentumisaika on noin kymmenen vuotta. Neste maksaa 5–6 euroa litralta, joten tuhannen litran tankillinen on melkoinen hankinta.

Sähköä ei vaahtonesteeseen tarvita, sillä palovesiverkostosta otettavan veden paine pyörittää vaahtonestelaitteiston pumppua. Varsinainen vaahto syntyy, kun ulos tulevaan veteen ja vaahtonesteeseen sekoittuu ilmaa. Kolmen prosentin vaahtonestepitoisuudella vaahtoa syntyy noin 35 000 litraa. Jos aine pääsee jostain syystä sammutustilanteessa loppumaan, voidaan laitteisto tankata irtotynnyreissä olevalla vaahtonesteellä.

Vaahtonesteen pitoisuus vaihtelee

– Vaahtonesteen pitoisuus riippuu sammuttavasta materiaalista, selvittää Erik Viljanen.

– Vaahtonestelaitteiston säätöasteikko on 0,3:sta kolmeen prosenttiin. Esimerkiksi 0,3 prosentin pitoisuus on niin sanottua merkävettä, jota tarvitaan mm. maastopalojen sammuttamisessa. Jotta vesi saataisiin imeytymään esimerkiksi sammaleeseen, on veden pintajännitys saatava laskemaan. Öljypaloissa vaahtonesteen pitoisuus on kolmen prosentin luokkaa. Tuolloin palavan nesteen pinnalle muodostuu happea läpäise-



Kalusto tarkemmassa esittelyssä. Tummassa vaateuksessa palomieskaluston hoitaja Ari Nurmi (vas.) ja paloesimies Erik Viljanen. Keltaisessa takissa tehdaspalokunnan päällikkö Vesa Katavisto.

mätön kalvo, ja palo saadaan tukahdutettua, kertoo Ari Nurmi.

– EcoPool-vaahtoneste on biologisesti hajoavaa proteiinivaahtoa, joten siitä ei jää luontoon mitään jäämiä, painottaa Viljanen.

Olkiluodon palokunta huolehtii voimalaitosalueesta

– Tehdaspalokunta toimii pääsääntöisesti voimalaitosalueella, alueen ulkopuolella oleviin kohteisiin lähtevät alueellisen palokunnan yksiköt, ja TVO:n palokunta vain harkinnan mukaan, kertoo palopäällikkö **Vesa Katavisto**.

– Viestiliikenteellisesti olemme

Satakunnan Pelastuslaitoksen yhteydessä, ja hätäkeskus pystyy hälyttämään myös meidät apuun tarvittaessa.

Pelastuslain mukaan onnettomuustilannetta johtaa aina pelastusviranomainen.

– Pienissä onnettomuustilanteissa toimimme itsenäisenä palokuntana, mutta suuremmista tapauksista informoimme Satakunnan Pelastuslaitosta, sillä toimimme viranomaisen valvovien silmien alla, painottaa Vesa Katavisto.

TVO:n tehdaspalokunta työskentelee viidessä vuorossa. Kussakin vuorossa on paloesimies ja kuu-

si palomiestä.

– Voimalaitosalueen lisäksi päivystää palokunnastamme kolme henkilöä OL3-työmaalla. Heidän tehtäviinsä kuuluvat paloturvallisuusvalvonta ja erilaiset paloturvallisuustyöhön liittyvät asiat. Myös ensivastetehtävät ja pienien sytymien sammuttaminen kuuluvat palomiesten tehtäviin. Laitostoitajalla on työmaalla omia turvallisuusasiantuntijoita, Katavisto kertoo.

TVO:n palokunta tekee myös Posivalle operatiivista toimintaa, määräraikaistarkastuksia sekä ennakkotarkastuksia tarpeen mukaan. —



Vesa Katavisto.

Paloturvallisuus kaikkien asia

Paloturvallisuus koostuu yksinkertaisista asioista. Turvallisuudesta huolehtiminen on kaikkien tehtävä – ei ainoastaan palokunnan.

– Paloturvallisuudesta huolehtimista voisi verrata kotioloihimme. Lieden läheisyydessä ei saa säilyttää palavaa materiaalia, esimerkiksi hiutalepakettia, joka syttyy todella nopeasti lieden jäätyä päälle, **Vesa Katavisto** varoittaa.

– Kaikki palonarka materiaali tulee säilyttää asianmukaisesti niille varatuilla paikoilla.

Työpaikalla oma työpiste on pidettävä järjestyksessä, ja jos havaitsee jossain muualla paloturvallisuutta vaarantavia kohteita, on niistä heti kerrottava eteenpäin. Palokunta huolehtii korjaavista toimenpiteistä.

– Hyvä työyhteisö auttaa näissäkin asioissa, kiittelee Katavisto. —

TVO:n laitosyksiköiden tehon mittaukseen oma menetelmä

Olkiluodon käyvien laitosyksiköiden tehoa ja toimintaa seurataan käytön aikana useilla parametreilla. Kaksi kertaa vuodessa TVO tekee tarkemman suorituskykymittauksen kehittämällään menetelmällä.

Miksi suorituskykyä mitataan ja mitä hyötyä siitä on? Vastauksen antavat konetekniikkatoimiston turbiinilaitosinsinööri **Timo Talonpoika** ja voimalaitosinsinööri **Kari Hakala**.

Mitä ydinvoimalaitoksen suorituskyvyn mittauksella tarkoitetaan ja miten se tehdään?

Olkiluodon käyvien laitosyksiköiden sähköntuotanto perustuu reaktoripaineastiassa syntyvään höyryyn. Reaktorissa vettä kierrätetään reaktorisydämen polttoainepippujen läpi, jolloin vesi kuumenee ja höyrystyy. Höyry johdetaan korkeapaineturbiinille, välitulistimeen ja matalapaineturbiineille. Turbiinit on kytketty akselin välityksellä generaattoriin, joka tuottaa sähköä.

Ydinvoimalaitoksen suorituskykyä mitataan samalla tavoin kuin muillakin höyryvoimalaitoksilla eli keräämällä mittaustietoa prosessin lämpötiloista, virtauksista ja paineista. Mittaustiedoista lasketaan, paljonko voimalaitos tuottaa sähköä suhteessa kuluttamaansa polttoaineeseen. Monet voimalaitosprosessin ulkoiset ja sisäiset tekijät vaikuttavat tuotettuun sähkötehoon. Tällaisia ovat muun muassa jäähdytysveden lämpötila ja höyryn kosteus. Näiden tekijöiden vuoksi mittaustiedot sovitetaan lopuksi samoihin olosuhteisiin vertailukelpoisuuden saamiseksi.



TVO:n voimalaitosinsinööri Kari Hakala (vas.) ja konetekniikkatoimiston turbiinilaitosinsinööri Timo Talonpoika.



”Saamme laitetoimittajilta tarkastusten ja vuosihuoltojen yhteydessä tietoja liittyen laitteiden kuntoon ja suorituskykyyn. Haluamme kuitenkin tietää laitoksestamme vielä enemmän.”



Olette kehittäneet oman menetelmän ydinvoimalaitoksen tehon mittaukseen. Miksi näin?

Siihen on useita syitä. Saamme laitetoimittajilta tarkastusten ja vuosihuoltojen yhteydessä tietoja liittyen laitteiden kuntoon ja suorituskykyyn. Haluamme kuitenkin tietää laitoksestamme vielä enemmän. Omia mittauksia tekemällä saamme tuoreet tiedot tehoista useammin kuin päälaitteiden uusintojen yhteydessä ja osaamme määrittellä uusittavien laitteiden vaatimukset tarkemmin.

Mittauksilla saadaan myös selville, onko laitoksessa tapahtunut viime mittaukseen verrattuna muutoksia, jolloin laitokselle voidaan tehdä korjaavia toimenpiteitä. Lisäksi voimme osoittaa, kuinka paljon suorituskyky muuttuu esimerkiksi vuosihuolloissa, kun laitoksen vanhoja komponentteja vaihdetaan uusiin.

Nykyisen mittausmenetelmämme kehittäminen aloitettiin vuonna 2008. Mittausta on käytetty järjestelmällisesti tästä lähtien. Menetelmää on tarkennettu vuosien mittaan usean eri henkilön voimin.

Uusille henkilöille menetelmää voidaan käyttää myös perehdytyksessä. Tutustumalla mittauksen perusteisiin saa käytännön tietoa voimalaitosprosessin toiminnasta ja pääsee tutustumaan tarkalla tasolla käyvien laitosyksiköiden erityispiirteisiin.

Miten menetelmänne eroaa muista vastaavista?

Mittausmenetelmämme perustuu yleisiin kansainvälisiin tehonmittauksen standardeihin. Yleensä tällöin käytetään tarkkuusmittareita. Me teemme mittaukset kuitenkin käyttömittareiden mukaan eli samoin perustein kuin laitosyksiköitä ajetaan. Lisäksi käytämme tätä menetelmää säännöllisesti, joten saamme seurattavia tuloksia vuodesta toiseen.

Onko samanlaista mittausmenetelmää käytössä muualla?

Laitosten suorituskykyä tarkkaillaan yleensä yleisellä tasolla. Tarkempi mittaus on monimutkainen toimenpide, jossa täytyy tehdä valmisteluja olosuhteiden vakioimiseksi ja tuntea tarkasti kaikki tehoon vaikuttavat muuttujat. Tietääksemme vastaavaa mittausmenetel-

mää laitoksen itse säännöllisesti tekemänä ei ole muualla käytössä.

Mitkä ovat keskeiset seurattavat parametrit ja miltä tulokset näyttävät?

Seuraamme erityisesti generaattorin tehoa, lauhduttimen likaantumista ja lämmönsiirtimien suorituskykyä. Poikkeavia huomioita ei ole merkittävästi löytynyt, koska laitosyksiköt ovat erinomaisessa kunnossa.

Suorituskykymittauksilla oli merkittävä rooli, kun viime vuosihuolloissa vaihdettiin matalapaineturbiinit, merivesipumput, generaattori ja sen jäähdytysjärjestelmä. Mittausten tietojen perusteella tiesimme heti vuosihuollon jälkeen, mitkä ovat laitemuutosten vaikutukset koko laitosyksikön suorituskykyyn.

Kuinka usein tehomittaukset tehdään?

Teemme mittaukset aina ennen joka kevät tehtävää vuosihuoltoa ja heti sen jälkeen. Suurempien laitemuutosten yhteydessä teemme vielä laitetoimittajien kanssa erillisen tehomittauksen.

Kuinka kauan yksi mittauskerta kestää?

Mittaustulosten kerääminen on päivän työ. Yleensä edellinen valvomon yövuoro valmistelee laitosyksikön mittauksia varten. Mittausjakso on kaksi tuntia, ja se toistetaan kaksi tai kolme kertaa. Mittausten aikana laitosyksiköiden muuttujat on vakioitu niin hyvin kuin mahdollista, jotta tulokset ovat vertailukelpoisia. Mittausten jälkeen tulokset raportoidaan. Kaikki osapuolet ovat vuosien varrella oppineet, miten mittauksen aikana toimitaan, joten mittauksen valmistelu ja tekeminen on Olkiluodossa nykyisin helppoa.

Miten olette todentaneet, että kehittämänne menetelmä toimii?

Edellä mainittujen laitosmuutosten jälkeen teimme mittauksia yhdessä laitetoimittajien kanssa. Tällöin käytössä oli heidän tarkkuusmittarinsa. Mittaustulokset olivat yhtäpitävät, joten voimme todeta menetelmämme toimivan käytännössä hyvin. —

TEKSTI: JOHANNA AHO KUVAT: HANNU HUOVILA

Turvallista työskentelyä kiven sisällä

Turvallisuus ei ole koskaan tuurista kiinni, vakuuttaa Posivan yritysturvallisuuspäällikkö **Satu Ruoho**: – Ennen vanhaan syytettiin jumalia, sitten huonoa tuuria. Nykyisin ajatellaan, että kaikki tapaturmat ovat estettävissä.

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen maanalaisessa tutkimustilassa ONKALossa työskentelee päivittäin 30–40 henkilöä, joista valtaosa rakennusteknisissä töissä, loput tutkimustehtävissä. Suomessa maanalaisia kaivoksia ja muita tiloja on paljon, mutta ONKALOn erikoisuutena on sen syvyys ja luonne tulevana ydinlaitoksena. Kaikessa toiminnassa noudatetaan erityistä varovaisuutta ja tarkkaavaisuutta, työturvallisuutta kehitetään jatkuvasti.

Juhlinnan aihetta

ONKALossa saavutettiin tänä keväänä miltei kymmenvuotisen historian sa työturvallisuuteen liittyvä ennätys: nolla tapaturmaa yli 300 päivän ajanjaksolla. Saavutus on pitkän kehitystyön tulosta, ja hyvä putki sen kun vain jatkuu. Viime vuonna ONKALOtyömaalla tehtiin kaikkiaan 150 000 tuntia töitä, tapaturmilta välttyttiin kokonaan.

– Tämä on ollut mahdollista vain alueella työskentelevien tiukalla asenteella ja tinkimättömällä turvallisuusajattelulla, Satu Ruoho kertoo.

Posivalla turvallisuutta kehitetään työterveyden ja -turvallisuuden hallintajärjestelmällä, joka on ollut yhtiössä käytössä jo vuosikausia. Konkreettista kehitystyötä tehdään turvallisuusorganisaation sekä työnantajan ja työntekijöiden yhteistyöelimen eli työsuojelutoimikunnan laatimien suunnitelmien mukaisesti.

– Keskeisintä kaikessa ovat kentältä saadut kehitysehdotukset, hallintajärjestelmän rooli on lähinnä pitää palaset koossa. Kannustamme kaikkia havaitsemaan työympäristönsä epäkohtia ja puuttumaan niihin välittömästi. Kannustimena toimii esimerkiksi viime keväänä lanseerattu Vuoden turvallisuusteko -palkinto, Ruoho selvittää.

Viime vuonna turvallisuuden kehittämiseksi laadittuja turvallisuus-havaintoja tehtiin miltei sata.

Satu Ruoho koekäyttää ilmanvaihtokuilussa sijaitsevaa pelastuskoria. Kori laskee maan pinnalta teknisiin tiloihin yli 400 metrin syvyyteen noin puolessa tunnissa.



– Haimme Työterveyslaitoksen Nolla tapaturmaa -foorumissa tasoluokitusta ja saimme tason 1 ”Maailman kärjessä”, toukokuussa kunniakirjan lunastava Satu Ruoho toteaa iloisena.

Lähtökohdat oltava kunnossa

Työt ONKALOSSA vaativat aina opettelua, sillä kyseessä ei ole ihan mikä tahansa työmaa. Sen ainutlaatuisuus näkyy kaikessa, erityisesti turvallisuudessa. Työolosuhteet on pyritty luomaan mahdollisimman hyväksi.

Työt pitää myös suunnitella tarkasti etukäteen ja arvioida mahdolliset riskit. Varsinaisessa työn tekemisessä jokaisen on noudatettava annettuja ohjeita ja toki maalaisjärjen käyttö on myös sallittua. Työn päätyttyä kunkin on arvioitava, miten työ sujui ja onko siinä jotain kehitettävää.

– Uudet toimijat vaativat aina sisäänajoa, mutta pitkään meillä työskennelleet osaavat jo hyvin talon tavat, Ruoho selvittää. Hänen mukaansa tärkeintä onkin hyvä perehdytys ja koulutus, joka on lähtökohta turvalliselle työskentelylle. Alkuperhdytyksen lisäksi tunnelissa työskentelevälle henkilöstölle annetaan vuosittain kertaavaa turvallisuuskoulutusta.

Paloturvallisuuden erityishuomiota

Erityistä painoarvoa turvallisuuden suhteen on tietysti myös ajanmukaisilla ja vaativiin maanalaisiin olosuhteisiin suunnitelluilla turvallisuus-

Työtapaturmat ONKALOSSA

- ONKALOSSA sattui vuonna 2011 vakava kuolemaan johtanut tapaturma, jonka jälkeen toimintatapoja muutettiin vastaavan välttämiseksi
- Tyypillisimmät tapaturmat liittyvät henkilön liukastumiseen tai kaatumiseen. Tapaturmia on sattunut myös laitteen tai työkalun hallinnan menettämisen yhteydessä.
- Kaivos- ja rakennustyön tapaturmataajuus Suomessa on keskimäärin 60 tapaturmaa per miljoona työtuntia. ONKALOSSA tapaturmia on vuodesta 2006 lähtien sattunut keskimäärin 24 kappaletta miljoonaa työtuntia kohden.

ONKALO ulottuu ensimmäisen 455 metrin syvyyteen. Ajotunnelin lisäksi ONKALOSSA on kolme kuilua, teknisiä tiloja, kaksi demonstraatiotunnelia sekä useita tutkimusperiä.

välineillä. ONKALOON on sijoitettu kuusi savulta suojaavaa pelastuskonttia. Muita suojatiloja löytyy tunnelin kuiluperistä.

Poistoilmakuiluun on sijoitettu maan pinnalta 437 metrin syvyy-

teen kulkeva pelastuskori. Tunnelista löytyy myös runsain mitoin paloja raivauskalustoa pelastusajoneuvo mukaan lukien. Osaan tunnelia on asennettu automaattinen paloilmoinlaitteisto.

– Paloturvallisuus on tänä vuonna painopistealueenamme. Olemmekin parhaillaan hankkimassa palomestaria suunnittelu- ja kehitystyöhön ohjeistuksen, käytäntöjen ja varustautumisen parantamiseksi, Ruoho kertoo. Kehitystyö täydellisen turvallisuuden varmentamiseksi jatkuu Ruohon mukaan jatkuvan parantamisen hengessä. Vaikka tilastot näyttävät nyt hyviltä, ei laakereille voi jäädä lepäämään. Hyvää turvallisuuskulttuuria on vaalittava jatkuvasti. —



Turvallisuuskulttuuri- koordinaattorina OL3-työmaalla

Puolassa syntynyt, Portugalin, Brasilian ja Luxemburgin kautta Suomeen kotiutunut **Karolina Wrona** on seitsemää kieltä tarvittaessa puhuva turvallisuuskulttuurikoordinaattori. TVO:n laadunhallinnassa työskentelevä pirteä nainen nauttii työstään OL3-projektissa.

– Olkiluotoon tulin vuonna 2008 laitostoimittaja AREVAN työturvallisuusorganisaatioon. AREVA etsi palvelukseensa henkilöä, joka puhuu suomea, englantia ja puolaa. Vuoden kuluttua siirryin TVO:n laadunhallintaan. Työnkuvakseni muodostui turvallisuuskulttuurikoordinaattori taustani ja kokemuksen vuoksi.

Monisäikeinen työkuva

Työtään OL3-projektissa Karolina luonnehtii monimuotoiseksi.

– Koordinoin turvallisuuskulttuuriasioita, mikä tarkoittaa muun muassa turvallisuushavaintojen, arviointien, raporttien ja kehitysehdotuksien tekemistä, turvallisuuskulttuurikyselyjä ja auditointeja. Arvioin myös työmaalla työskentelevien koulutus-, kieli- ja pätevyysasioita. Lisäksi haastattelen vuodessa noin sata henkilöä kysellen heidän näkemyksiään turvallisuuskulttuurista.

Karolina osallistuu TVO:n edustajana työmaalla järjestettäviin turvallisuuskulttuurikoulutuksiin.

– Laitostoimittaja AREValla on oma turvallisuuskulttuuriohjelmansa, jossa muun muassa koulutuksella pyritään lisäämään tietoisuutta oikeista työmaan toimintatavoista. Teemme tässäkin asiassa tiivistä yhteistyötä laitostoimittajan kanssa.

Karolina toimii myös TVO:n englanninkie-

lisenä tulokouluttajana. Jokaisen voimalaitosaluella kulkulupaa hakevan tulee suorittaa tämä koulutus, koska ilman lupaa kulku työmaan porteista ei ole mahdollista.

– Työmaalla on hyötyä vahvasta kielitaidosta. Ihmiset puhuvat äidinkielellään helpommin aroistakin aiheista. Asioimistulkkina minua on pyydetty apuun muun muassa poliisiasemalle, maistraattiin ja päiväkotiin.

Turvallisuuskulttuuri on ohjeistusta ja asennetta

Monessa suomalaisessa yrityksessä Karolina ei törmää kollegaansa.

– Ydinvoima-alalla turvallisuuskulttuuri on ensiarvoisen tärkeää. Projektiin osallistuvien on ymmärrettävä voimassa olevat lait ja asetukset. Ohjeista ja säännöistä ei saa lipsua. Työmaalla yhteisenä laitossyksikön rakentamisen tavoitteena tulee olla turvallinen, tekniset vaatimukset täyttävä toimiva laitossyksikkö. Hyvä turvallisuuskulttuuri on toimivan johtamisjärjestelmän lisäksi asennetta, tietoisuutta vaatimuksista sekä sitoutuneisuutta ja työskentelyä ohjeiden mukaisesti.

TVO on ottanut keväällä käyttöön lähtöhaastattelut, jotka koskevat Olkiluodossa työnsä lopettavia henkilöitä. Karolina toimii yhtenä haastateltavista.

– Osallistuminen on vapaaehtoista ja luottamuksellista. Uskon kuitenkin, että tämä on yksi hyvä lisä työmaan tilanteen seuraamiseen ja asioista oppimiseen muiden indikaattoreiden ohella.

Työmaalla on kanavat myös nimettömiin huolenilmaisuihin, joita kuka tahansa työmaalla työskentelevä voi esittää. Mikäli tietoon tulee epäilyjä laiminlyönneistä, TVO raportoi niistä laitostoimittajalle ja edellyttää, että asioista tehdään



Turvallisuuskulttuurihaastattelut ovat tärkeä osa Karolina Wronan työtä.

selvitykset ja tarvittavat toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi. Lisäksi TVO ilmoittaa mahdollisista epäilyksistä viranomaisille.

Koti Suomessa

Vuonna 2001 rakkauden myötä Suomeen tullut nainen on opiskellut Helsingin yliopistossa pääaineinaan englantia ja valtio-oppia. Myös suomen kieli ja kulttuuri, kulttuurienvälinen vuorovaikutus sekä EU-opinnot ovat tuttuja.

Ennen OL3-projektiin siirtymistä Karolina työskenteli opiskelujensa ohessa Portugalissa ja Brasiliassa yritysviestintä- ja käännöstehtävissä. Jossakin vaiheessa oli aika palata pohjoiseen, ja asuinpaikaksi valikoitui Luxemburg. Siellä hän työskenteli Eurostatissa EU:n palveluksessa.

Myös Olkiluodon vuosina Karolina on kouluttanut itseään. Viime vuonna hän kävi muun muassa Lead Auditor -koulutuksen sekä suoritti laadunhallinnan jatkoopinnot Puolassa. Innokas nainen haluaa oppia uutta ja siksi näkee itsensä ikuisena opiskelijana.

Karolina viihtyy Suomessa. Hänestä tuntui heti kotoisalta, vaikka Suomen kylmät aamut ihmetyttivät.

– Käsineitä on käytettävä 8–9 kuukautta vuodessa. Jopa toukokuun aamut ovat niin kylmiä, että käsineille on käyttöä.

Tullessaan Suomeen Karolina ei saanut kuitenkaan mitään kulttuurishokkia. Päinvastoin pohjoismaalaiset ovat hänestä lähempänä puolalaisia kuin esimerkiksi Välimeren asukkaat. Hänellä on nyt Puolan ja Suomen kaksoiskansalaisuus.

Tulevaisuuden näkymät ovat hyvin mielenkiintoiset. Työt jatkuvat projektissa toivottavasti ainakin OL3:n käynnistymiseen asti. Myös jatkossa laadunhallinnalli-

Tietoja OL3-työmaasta

- TVO edellyttää laitostoimitussopimuksessa, että laitostoimittaja ja alihankkijat noudattavat kaikkia verotusta, työoloja ja työaikaan koskevia lakeja ja määräyksiä sekä työehtosopimuksia.
- Työmaalla on käytössä veronumerolliset kulkukortit ja työmaalle kuljetaan pyöröporttien kautta. TVO:n kulkulupajärjestelmä tallentaa tiedot työntekijöistä.
- TVO toimittaa tiedot työmaalla työskentelevistä veroviranomaiselle.
- Turvallisuuskulttuurikyselyjä tehdään kaksi vuodessa. Seuraava kysely on jo kymmenes. Kyselyt toteutetaan yhdellätoista eri kielellä.
- Turvallisuushavaintokortteja on saatavana kahdeksalla eri kielellä.
- TVO on tehnyt auditointeja ulkopuolisiin yrityksiin työmaan alusta lähtien useita satoja.
- Rakentamisen aikana työsuojeluviranomainen on tehnyt työmaalla kymmeniä tarkastuksia.
- Työmaalla on pysyvästi eri liittojen yhdessä nimeämä yhteyshenkilö, luottamusmiehiä, työsuojeluvaltuutettuja ja pappi.

set työt kiinnostavat. Henkilökohtaisella tasolla tulossa ovat kesähäät.

– Kosittu on, mutta häiden toteutumivuosi on vielä avoin. Ei pidä tehdä liian hätäisiä ratkaisuja, Karolina naurahtaa. —

Huhtikuun herjaa vai todeksi otettavaa?

Voimamies hieraisi huhtikuun alussa silmiään epäuskoisena. Aprillipäivänä aloitti DG ENERin energiemarkkinaosaston uutena vetäjänä DG AGRista tullut Klaus-Dieter Borchardt. Onhan paljon puhuttu siitä, että energiapolitiikkaan on tullut maatalouspoliittisia huolestuttavia piirteitä, mutta silti... Voimamies luuli lukeneensa aprillipäivän energiauutisen mutta eipä vaan. Energiapolitiikka lähestyy maatalouspolitiikkaa. Selvästi.

Kaikki on lähtenyt liikkeelle maitokiintiöistä. Niiden avulla on sekä hillitty maidontuotantoa että kiintiökaupalla mahdollistettu tilojen kehittyminen jo vuosikymmenten ajan. EU:n yhteinen maatalouspolitiikka kehittyikin juuri maitokiintiöiden ympärille. Päästöoikeudet ja päästöoikeuksien kauppa on pitkälti yhdenmukainen maitokiintiöjärjestelmän kanssa.

EU:n yhteinen maatalouspolitiikka on tunnetusti käsittämätön tukiviidakko, jota tuskin kukaan yksittäinen henkilö voi sanoa hyvin hallitsevansa. Tukia ja tukimuotoja edellytyksineen ja vaatimuksineen riittää eri tuotantomuodoille, tuotteille ja alueille. Kun jollekin tuotteelle on saatu tukijärjestelmä voimaan, pitää tasapuolisuuden nimissä kehittää myös muille tuotteille omat järjestelmänsä. Hölmöläisten peitonvenytysleikkiä on jatkettu jo muutama kymmenen vuotta.

Energiapolitiikassa suunta näyttää olevan sama. Eri tuotantomuodoille on jo useassa jäsenmaassa erilaiset tukijärjestelmänsä. Uusiutuvia tuotantomuotoja edistetään tukimuodoilla, päästöttömien kilpailuetua tasataan windfall-verojen tapaisilla järjestelmillä, perinteistä fossiilista sähkön tuotantoa tuetaan kapasiteettijärjestelmien avulla jne.

Yhä suurempi osa sähköntuotannosta perustuukin jo

tukiin. Voimamies tutustui selvitykseen, jonka mukaan EU:ssa tänä ja viime vuonna käyttöön otettujen voimalaitosten tehosta noin 80 prosentissa investointipäätös on tehty yhteiskunnan tukiin – yleensä syöttötariffiin – nojautuen.

Maatalouspolitiikassa suuri osa tukipolitiikasta on kansallisten intressien sovittamista eri jäsenvaltioiden kesken. Maatalouspolitiikka on yhteistä, samanlaista jokaisessa jäsenmaassa. Kehityssuunta energiapolitiikassa on päinvastainen, jokaisella jäsenmaalla on omat, erilaiset tukijärjestelmänsä ja omat, yllättävätkin päätöksensä – kuten Saksan taannoinen Energie-Wende.

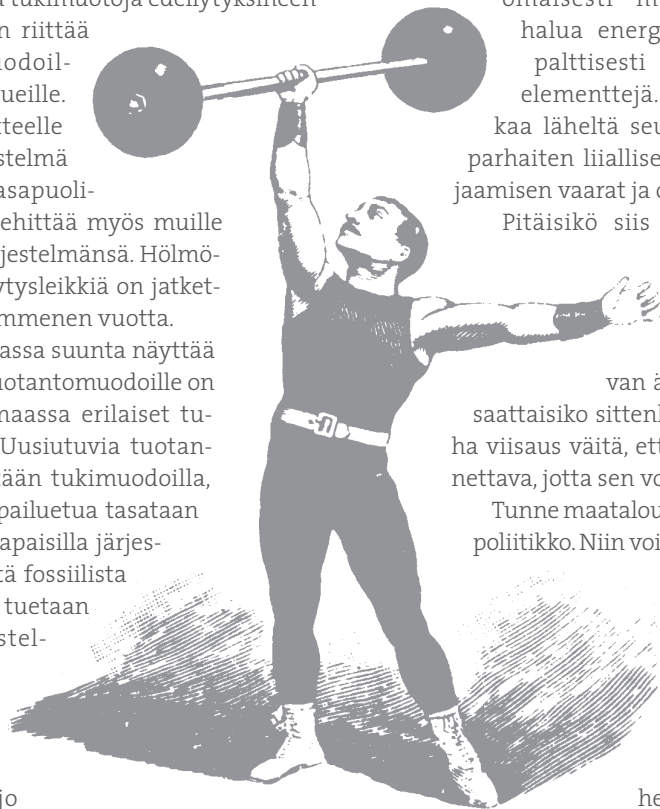
Voimamies toivoo hartaasti, että energiapolitiikka pysyisi energiapolitiikkana ja että Euroopassa edelleen tavoiteltaisiin toimivia yhteisiä sähkömarkkinoita.

Voimamiehelle lohtua tuo tietoisuus siitä, että omassa TEMissäme energia-asioista vastaa mies, joka ei taatusti, vaikka tunteekin erin-

omaisesti maatalouspolitiikkaa, halua energiapolitiikkaan ylenpalttisesti maatalouspolitiikan elementtejä. Maatalouspolitiikka läheltä seuranneet tuntenevat parhaiten liiallisen holhouksen ja ohjaamisen vaarat ja ongelmat.

Pitäisikö siis energiapolitiikkaan saada lisää maatalouspolitiikkoja? Ensiksi Voimamiehestäkin aivan älytön ajatus – mutta saattaisiko sittenkin toimia? Eikö vanha viisaus väitä, että vihollinen on tunnettava, jotta sen voi torjua.

Tunne maatalouspolitiikkasi, energiapolitiikko. Niin voimme välttää energiapolitiikan enemmän solmuuntumisen ja pitää tavoitteen yhteisistä toimivista energiemarkkinoista vielä jotenkin hengissä. —





Itella Green

YTTIMEKÄS



Olkiluoto
27160 Eurajoki
Puhelin 02 83 811
Faksi 02 8381 2109
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