



Mauri Pekkarinen:
Päästöttömyys
ja kustannus-
tehokkuus
tasapainoon

Auditointia Australiassa:
Uraania vain vastuullisilta
toimijoilta

35 vuotta ydinsähköä
Suomelle

Mahdoton tehtävä. Vai onko?

Dohan ilmastokokouksen tuloksiin pettyneenä kirjoitin tammikuussa blogikirjoituksen ”Ketä kiinnostaa: ilmastonmuutos”. Minua huoletti se, että ilmastonmuutoksen eteneminen ei näyttänyt huolettavan enää juuri ketään. Tämän syksyn aikana tuo huoli on osoittautunut turhaksi. Kansainvälisen ilmastopaneelin IPCC:n julkaisemat uudet tutkimukset ovat tuoneet ilmastohuolen taas kaikille agendoille.

Ilmastohuolen rinnalle on kuitenkin noussut toinen huoli, huoli Euroopan kilpailukyvyistä ja sen kautta kaikkien meidän eurooppalaisten hyvinvoinnista. Edullinen liuskekaasu kun houkuttelee teollisuuden kalliin energian Euroopasta paitsi kehityviin maihin, myös Yhdysvaltoihin.

Ilmastonmuutos ja kilpailukyky ovat monella tapaa sidoksissa toisiinsa. Energian tuotantotavat ja -kustannukset ovat ratkaisevassa asemassa, kun näihin huoliin etsitään helpotusta. Energiasektori aiheuttaa lähes 80 prosenttia maailman kasvihuonekaasupäästöistä, joten vähennykset siellä vaikuttavat suoraan ja nopeasti päästöjen kokonaismäärään. Energian hinta puolestaan on tärkeä tuotantotekijä energiaintensiiviselle teollisuudelle. Mitä edullisempi energia, sitä kilpailukykyisempiä ovat vientiyrityksemme.

Energian hinnalla on suuri merkitys myös meille kaikille sähkön ja muun energian käyttäjille. Energian hinnan noustessa monessa maassa on syntynyt uusi köyhyyden muoto: energiaköyhyys. Vähävaraisilla kotitalouksilla ei ole enää mahdollisuutta selviytyä energialaskuistaan. Myös Suomessa muutama unilukkari on herätellyt keskustelua energiaköyhyydestä. Avuksi on tarjottu valistusta ja energiatehok-

kuusinvestointeja. Oikein kohdennettuina tarpeellisia molemmat, vaan auttavatko sittenkään niitä vähävaraisimpia?

Energiateollisuudella, eli energian tuotannolla, on ratkaiseva paikka siinä palapelissä, jossa syntyy kokonaiskuva kilpailukyvyistä ja ilmastonmuutoksesta. Energia-ala on erittäin pääomaintensiivinen toimiala. Voimalaitosinvestoinnit ovat isoja ja takaisinmaksuajat pitkiä. Energiateollisuus voi toimia kustannustehokkaasti ja uutta luovasti ainoastaan hyvin toimivilla markkinoilla, kun sen oma kilpailukyky on hyvä ja toimintaympäristö vakaa.

Meitä Suomessa auttaa jo pitkään käytössä ollut yhteisömuotoon perustuva mankalatoimintamalli, joka lisää kilpailua sähköntuotannossa ja mahdollistaa suurten, tuotantokustannuksiltaan tehokkaiden voimalaitosten rakentamisen.

TVO:n oma tuote, ydinsähkö, puolestaan tekee hyvää sekä ilmastolle että kilpailukyvyille. Ydinsähkön tuotannossa ei synny kasvihuonekaasupäästöjä, ja sen tuotanto on vakaata ja ennustettavaa sekä määrältään että kustannuksiltaan pitkän, jopa 60 vuotta kestävänsä käyttöajan aikana. Omakustannushintaisista sähköä saavat omistajamme, suomalaiset teollisuus- ja energia-yhtiöt, tietävät vuosikymmeniksi eteenpäin, mitä Olkiluodosta saavat ja mihin hintaan. Ellei sitten poliittinen päätöksenteko siirrä ydinvoiman paikkaa energiapalapelissä.

Yhteiskunnan hyvinvoinnin tähden sopii toivoa, että vakaalla ja pitkäjänteisellä energia- ja ilmastopolitiikalla löydetään ne keinot, joilla tämän monimutkaisen ongelmavyöhyden ratkaisemisesta tulee hyvin johdettu mahdollinen tehtävä. —



YTIMEKÄS

**Teollisuuden Voima Oyj:n
yhtiölehti 3/2013**

Seuraava numero ilmestyy
maaliskuussa 2014.

Päätoimittaja:
Anna Lehtiranta

Toimittajat:
Johanna Aho
Juhani Ikonen
Tiina Kuusimäki
Pasi Tuohimaa
Toimitussihteerit:
Elina Heikkilä
Eija Tommola

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:
Laine



Australian BHP Billitonin Olympic Dam -kaivoksella huolehditaan ympäristöstä. Työntekijät tarkkailevat lintuja ja keräävät ympäristötietoja alueella sijaitsevalla Arid Recovery -luonnonsuojelualueella.

TÄSSÄ NUMEROSSA

- 8 TEM:n Petri Peltonen: Perusvoimaa uusien innovaatioiden rinnalla
[Jukka-Pekka Paajanen](#)
- 9 Europarlamentaarikko Eija-Riitta Korhola: Tekopyhää ilmastoteatteria
[Leena Manner](#)
- 12 Ydinmateriaalit tarkassa syynissä
[Tommi Lamminpää & Päivi Rintala](#)
- 18 Rakentamisluvan ehtona: Poikkeuksellisen pitkälle suunniteltu
[Johanna Aho](#)
- 22 Reaktorin kansi paikalleen
[Tiina Kuusimäki](#)
- 22 Ainutlaatuisista analyysivalmiutta
[Tiina Kuusimäki](#)
- 24 Vartin kierrosaika
[Pasi Tuohimaa](#)
- 27 Energiapolitiikan ikiliikkuja
[Voimamies](#)

4

Päästöttömyys ja kustannustehokkuus tasapainoon

– Kaikki maat joutuvat nyt hakemaan päästöttömyyden ja kustannustehokkuuden tasapainoa. Tarkoitin tällä, että päästöttömyys on lähtökohta. Kustannustehokkuutta joudutaan hakemaan niistä energiainvestoinneista, joilla näihin päästökriteereihin päästään, eduskunnan talousvaliokunnan puheenjohtaja Mauri Pekkarinen sanoo.

[Pasi Tuohimaa](#)

10

Auditoijan päiväkirja

Auditoinnin tarkoituksena on varmistaa, että uraania meille tuottavalla kaivoksella toimitaan hyvien käytäntöjen ja TVO:n edellyttämien vastuullisuusperiaatteiden mukaisesti. Tärkeintä on nähdä omin silmin ja kuulla omin korvin, miten asiat on hoidettu ja peilata käytäntöjä asetettuihin kriteereihin.

[Sini Gahmberg](#)

14

35 vuotta ydinsähköä Suomelle

Kuluneiden vuosikymmenten aikana TVO on kehittynyt koko yhteiskuntaa hyödyttäväksi perusvoiman tuottajaksi. Nykyisin Olkiluodon laitosyksiköiden osuus Suomen koko sähkön-tuotannosta on noin kuudennes.

[Juhani Ikonen](#)

Päästöttömyys ja kustannustehokkuus tasapainoon

Eduskunnan talousvaliokunnan puheenjohtajan Mauri Pekkarisen (kesk.) mukaan energiaratkaisuilla on olennainen merkitys Suomen ja koko Euroopan kilpailukyvyille. Hänen mukaansa heikentyneessä talustilanteessa kaikki maat joutuvat nyt hakemaan tasapainoa päästöttömyyden ja kustannustehokkuuden välillä, mikä voi merkitä ydinvoiman lisärakentamista. Toisaalta sähkön hinnat saattavat tuetuilla markkinoilla jäädä pitemmäksi aikaa niin alas, että ydinenergian kannattavuus joutuu koetukselle.

Mauri Pekkarinen ei olisi Mauri Pekkarinen, ellei hänen suustaan pursuaisi ajatuksia ja puhetta niin ettei väliin tahdo ehtiä. Energiseltä oppositiopoliitikolta, talousvaliokunnan puheenjohtajalta ja ex-elinkeinoministeriltä onkin luontevaa kysyä näkemyksiä juuri energiasta.

Pekkarisen mukaan energiaratkaisujen merkitys suomalaiselle ja koko eurooppalaiselle kilpailukyvyille on merkittävä. Hänen laskelmiensa mukaan energian hinnan kustannusvaikutus teollisuudelle on alasta riippuen 5–25 prosenttia. Erityisesti kustannusvaikutus korostuu energiaintensiivisillä aloilla metsä-, kemian- ja metalliteollisuudessa.

– Kaikki maat joutuvat nyt hakemaan päästöttömyyden ja kustannustehokkuuden tasapainoa. Tarjoitan tällä, että päästöttömyys on lähtökohta. Kus-

tannustehokkuutta joudutaan hakemaan niistä energiainvestoinneista, joilla näihin päästökriteereihin päästään, Pekkarinen sanoo.

Ydinvoimalla tässä yhtälössä oma tärkeä merkityksensä

– Ydinvoima nousee väistämättä vaihtoehdoksi, jollei päästötavoitteisiin muuten päästä.

Pekkarinen uskoo vakaasti, että Suomella on mahdollisuudet päästä vuoteen 2033 mennessä niin sanottuun 50-50-50-tavoitteeseen. Tämä tarkoittaa, että uusiutuvien energiamuotojen osuus olisi 50 %, energiaomavaraisuutemme olisi 50 % ja päästöjä olisi vähennetty 50 %.

Hänen mukaansa tämä edellyttää, että nyt rakenteilla tai suunnitteilla olevat ydinvoimalaitosyksiköt



Mauri Pekkarisen mukaan energia-
investoinneissa kustannustehokkuutta
joudutaan nyt hakemaan niistä energia-
investoinneista, joilla päästään päästö-
tavoitteisiin. "Maailma haluaa ja vaatii nyt
energiatehokkaita ja puhtaita ratkaisuja."

(Olkiluoto 3 ja 4 sekä Fennovoiman Hanhikivi 1) ovat silloin täydessä sähköntuotannossa.

Myös kotimaisen puun käyttöä energiamuotona olisi lisätty tuolloin nykyisestä vuoden 2020 tavoitteesta eli 13,5 miljoonasta kiintokuutiometristä 20 miljoonaan. Tähän päästäisiin Pekkarisen mukaan lisäämällä yhteiskunnan tukia puun energiakäytölle eli käytännössä palauttamalla puun energiakäytön tuki kuluvaan vuoden alkuun saakka olleelle tasolle.

Lisäys olisi hänen mukaansa 20-30 miljoonaa euroa vuodessa, mitä hän pitää erittäin pienenä summana. Myös turpeen verotuksesta tulisi hänen mukaansa tinkiä.

Muillakin asioilla on merkitystä

Pekkarinen korostaa, että Euroopan ja Suomen kilpailukyky ei ole pelkästään energiaratkaisujen varassa. Muillakin asioilla on merkitystä.

– Tuottavuuden tehostaminen yksikkötyökustannuksia laskemalla on tärkeää, enkä tässä tarkoita palkkojen laskemista, vaan työn tehokkuuden parantamista. Myös työn tarjontaa on saatava lisää, eli nuoret on saatava työelämään nykyistä aikaisemmin ja eläkeiän on noustava, Pekkarinen sanoo.

Mihin nykyinen tukipolitiikka johtaa?

Nyt lähes kaikki energiainvestoinnit Euroopassa perustuvat tukiin. Ajatus on perustunut siihen, että uusia päästöttömiä ja uusiutuvia energiamuotoja saadaan näin laajemmin markkinoille.

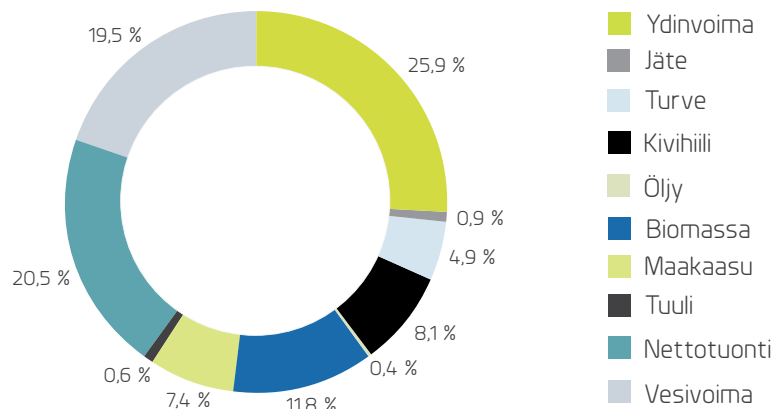
Tukipolitiikka on kuitenkin joutanut siihen, että myös varavoimaksi tarvittavaa hiilivoimaa on ryhdytty tukemaan ja ydinvoimaakin suunnitellaan tuettavan niin sanotuin kapasiteettimaksuin. Tämä vain siksi, koska ei ole kannattavaa rakentaa voimaloita käynnistettäviksi vain joka toiseksi päiväksi.

Pekkarinen varoo ottamasta tarkkaa kantaa siihen, milloin tukipolitiikka on viety niin pitkälle, että se vaarantaa markkinaehtoisten investointien, kuten ydinvoimainvestointien kannattavuuden.

– Suomessa tätä vaaraa ei ole nä-

SÄHKÖN TUONTI SUOMEEN ON LISÄÄNTYNYT VUOSIA

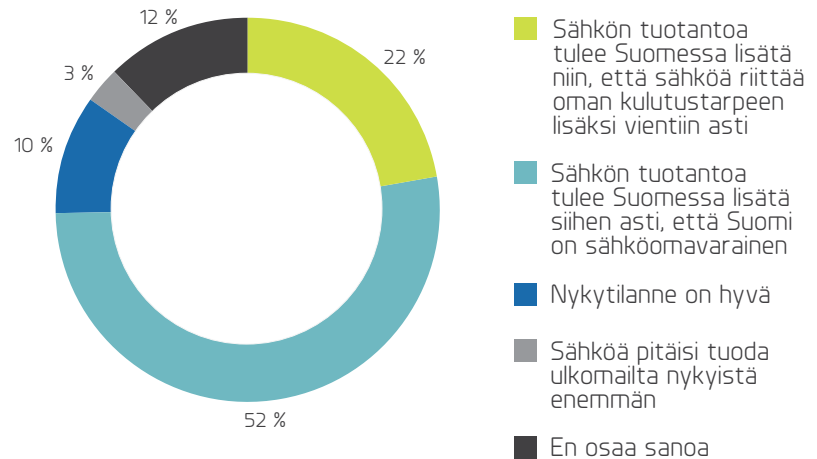
SÄHKÖN HANKINTA ENERGIALÄHTEITTÄIN 2012 (85,2 TWh)



Lähde: Energiategollisuus ry

SUOMALAISET KANNATTAVAT SÄHKÖNHANKINNAN OMAVARAISUUTTA

N=1009



Lähde: Kansalaiskysely kesäkuu 2013 (YouGov)

kyvissä mailla eikä halmeilla, mutta tilanne on toinen muualla Euroopassa. Jos esimerkiksi Saksassa jatketaan nykyisillä tukilinjauksilla, vaara on jo olemassa.

Pekkarisen mukaan uusiutuvan energian tukeminen tulisi olla pitkäjänteistä ja uskottavaa, mutta se ei saisi ajaa alas markkinaehtoisia investointeja. Saksan kaltaisen valtaisan uusiutuvan energian tukemisen

tulisi Pekkarisen mukaan pysyä vain ylimenokauden näkymänä. Pitkällä tähtäimellä tukitasoja olisi laskettava.

– Olisi tietysti hyvä, jos energiemarkkinat olisivat ylipäättäänkin vähemmän tuetut. Se on kuitenkin vaikeaa Suomessakin, sillä ei meidän kannata lopettaa tukemasta omia luontaisia energiamuotojamme kuten puuta ja turvetta.

Nykyiset ydinvoimalasuunnitelmat osa pakettia

Pekkarisen mielestä omavaraisuuteen ja kohtuuhintaiseen energiaan tulee pyrkiä kilpailukyvyyn ja huoltovarmuuden varmistamiseksi. Ja siihen päästään hyvin hänen mukaansa toteuttamalla nykyiset ydinvoimalasuunnitelmat.

Mutta miten nykyisessä heikenevässä taloustilanteessa varmistetaan se, että nykyiset suunnitelmat varmasti toteutuvat? Voisiko Suomen kilpailukykyä paikata sähkön viennillä? Samalla myös Suomen vaihtotase kohenisi.

– Sähkön suurimuotoista, pysyvää ja jatkuvaa vientiä vastustan syvästi, Pekkarinen sanoo.

Hänen mukaansa puu ja uusiutuva energia käytetään pääasiassa sähkön ja lämmön yhteistuotantoon ja vesi säättövoimana. Ydinsähkö on perusvoimaa omaan käyttöön.

Pekkarinen myöntää tilanteen muuttuneen

Pekkarinen myöntää, että tilanne ydinvoimainvestointien osalta on nyt erilainen kuin silloin, kun rakentamisen periaatepäätöksiä aikanaan tehtiin.

– Ymmärrän, että investointipäätösten kannattavuutta joudutaan nyt pohtimaan tarkemmin kuin vielä 4–5 vuotta sitten. Silti väitän, että Norjan vesivoimaan nojaavan sähköntuotannon ja suomalaisen ydinvoimateollisuuden intressit ovat yhtäläiset; edullisesti tehtyä sähköä markkinoille, joilla sähkön hinta määräytyy kalliimmalla tuotettujen energiamuotojen mukaan.

Pekkarisen mukaan päästöttömyys on kuitenkin edelleen otettava vahvasti huomioon ja sitä on tuettava. Tämä on hänen mukaansa kaikkien alan toimijoiden tunnustettava. Päästöttömyyttä ei pitäisi myöskään nähdä vain kustannusrasitteena.

– Se voi olla myös kilpailuetu luodessaan paljon uusia teollisia mahdollisuuksia. Monen perinteisenkin teollisuusyrityksen, esimerkiksi Metson, menestys maailmalla osoittaa, että maailma haluaa ja vaatii nyt energiatehokkaita ja puhtaita ratkaisuja, Pekkarinen päättää. —



TEKSTI: PASI TUOHIMAA

Samaa ja eri mieltä

Energia-alan näkökulmasta kuulostaa helpottavalta, että yhdessä asiassa nykyinen elinkeinoministeri Jan Vapaavuori (kok.) ja Mauri Pekkarinen ovat samaa mieltä: Energiapolitiikkaa pitää tehdä pitkäjänteisesti huolimatta siitä, millainen hallitus maalla kulloisellakin vaalikaudella on.

Pekkarinen sanoo arvostavansa Vapaavuoren kokoaman parlamentaarisen komitean energiatiekarttatyötä, jossa hän itsekin on mukana.

– On hyvä katsoa energia-asioita pidemmällä tähtäyksellä. Tämän scoupin sisällä keskustakin toimii, jos on tulevaisuudessa hallituksissa. Tietysti jokainen hallitus sitten hieman hienosäätää omaa energiapolitiittista linjaansa. Juuri investoreidenkin kannalta kauas katsominen on tärkeää, Pekkarinen sanoo.

Tästä hallituksen hienosäädöstä kumpuaa myös Pekkarisen kritiikki nykyhallituksen energiapolitiikkaa kohtaan.

– En voi ymmärtää, että hallitus kiristi vuoden alusta lukien turpeen verotusta ja heikensi energiapuun tukea. Nyt Suomeen on ryhdytty uudelleen karräämään kivihiihtä maan ääristä. Siinä ei ole mitään järkeä.

Pekkarinen katsoo, että todellisuudessa Suomessa uusiutuvan tuki on todella vähäistä. Tuulivoiman lisääminen on hänen mielestään toinen tapa uusiutuvan energian osuuden nostamiseksi. —

Pekkarinen sanoo arvostavansa Vapaavuoren kokoaman parlamentaarisen komitean energiatiekarttatyötä, jossa hän itsekin on mukana.



Osastopäällikkö Petri Peltonen,
työ- ja elinkeinoministeriö

TEKSTI: JUKKA-PEKKA PAAJANEN KUVA: TEM

Perusvoimaa uusien innovaatioiden rinnalla

TEM:n elinkeino- ja innovaatio-osaston päällikkö Petri Peltonen pitää tärkeänä, että Suomi pitää kiinni monipuolisesta energiapaletistaan.

Peltosella on työ- ja elinkeinoministeriössä näköalapaikka, jossa energia-teollisuuden merkitys elinkeinoelämän kilpailukykyvylle nousee usein esille.

– Suomen vahvuus on monipuolinen energiapaletti. Se tietenkin muuttaa koko ajan muotoaan, kun uusiutuvien energialähteiden rooli kasvaa. On silti vaikea nähdä, että Suomi pärjäisi nyt ja seuraavina vuosikymmeninä ilman vankkaa kotimaista perusvoimaa.

– Suomalainen teollisuus on rakenteeltaan sellaista, että se vaatii paljon energiaa. Sen kilpailukykyinen hinta on meille aivan välttämätöntä, jotta tuotantokustannukset pysyvät kansainväliseen kilpailuun tarpeeksi matalina.

Elinkeinotuissa Peltosen katse on vahvasti eteenpäin. Uusiutuvien energialähteiden tukeminen on tärkeää, mutta lisäksi Suomen on panostettava energiatehokkuutta lisäävien ratkaisujen innovaatioihin.

– Me olemme olleet energiatehokkuuden kärkirintamassa jo pitkään, koska kylmä ilmasto, syrjäinen sijainti ja kilpailukykyyn ylläpito ovat vaatineet kehitystyötä. Kun ilmastonmuutos on pakottanut myös muun maailman tehokkaampiin ratkaisuihin, meillä on monia valmiita ratkaisuja kansainvälisille markkinoille. Etumatkasta on pidettävä kiinni.

Palvelinkeskuksista 2000-luvun teollisuutta

Perinteiset suomalaiset teollisuuden alat ovat menettäneet asemiaan, mutta Peltonen huomauttaa, että Suomeen on myös tullut uudenlaisia teollisuutta. Muun muassa Google rakensi palvelinkeskuksen Haminaan – symbolisesti Stora Enson vanhaan paperitehtaaseen.

– Meidän on ajateltava palvelinkeskuksia 2000-luvun teollisena liiketoimintana, ja sille on luotava poliittisten päätösten kautta mahdollisimman hyvät olosuhteet kasvaa

täällä. Suomi on turvallinen ja vakaa niin fyysisesti kuin yhteiskunnallisesti, ja täällä on yksi maailman vanhimista sähköverkoista.

– Palvelinkeskuksia ovat kuitenkin kuluttajasähkön hintaluokassa. Suuren mittaluokan palvelinkeskuksille on perusteltua tarjota sama sähköenergian verokohtelu kuin perinteiselle teollisuudelle. Uskomme tämän vauhdittavan useiden Googlen mittaluokassa olevien kansainvälisten investointien saamista Suomeen. Käymme veroasiasta EU-tasolla juuri keskustelua, Peltonen kertoo. —



Europarlamentaarikko
Eija-Riitta Korhola

TEKSTI: LEENA MANNER KUVA: EUROOPAN PARLAMENTTI

Tekopyhää ilmastoteatteria

– Energiaan liittyvistä tuista olisi nopeasti luovuttava Euroopassa. Nyt näyttää kyllä käyvän lähinnä päivittäin: jäsenmaat ovat kilvan lisäämässä omia tukimuotojaan etenkin uusiutuvalla energialle, kokoomuslainen europarlamentaarikko Eija-Riitta Korhola ihmettelee.

– Olemme kummallisessa tilanteessa, jossa energia on liian kallista kuluttajille ja energiaköyhyys lisääntyy vauhdilla, mutta samaan aikaan se on liian halpaa investoijille. Syytän syöttötariffeja, jotka vääristävät tuotantomuotojen välisen kilpailun. Tästä sairaasta ja kestävämmällä pohjalla olevasta tilanteesta pitäisi päästä nopeasti irti.

– Energia on terveen talouden perusta, ei mikään luksustuote, johon vain varakkailla on varaa. Energiapolitiikan pitäisi mahdollistaa terve kasvu, nyt se estää sitä.

Korhola antaisi päästökaupalle tilaa toimia, poistaisi uusiutuvan tuet ja syöttötariffit. Markkinoille pitäisi antaa tilaa toimia. Eri tuotantomuodoilla pitäisi olla ns. level playing field, tasa-arvoinen toimintaympäristö.

– Päästökauppa on teknologia-neutraali instrumentti eli se ei ota kantaa kuin kasvihuonekaasujen päästöihin – minkä piti olla se tärkein tavoite. Teknologianeutraalina se ohjaa tuotannon tehokkaimpaan tuotantotapaan ja toimii siten markkinoiden ja sähkönkäyttäjien eduksi.

Sitovat tavoitteet lisäävät kikkailua

Korhola pitää uusiutuvan tavoitteita kestävämmäsi asetettuina. Sitovien tavoitteiden asemesta tarvittaisiin ohjeellisia tavoitteita. Ja tärkeää: uusiutuva energia ei saisi olla päätavoite, vaan keino vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä.

– Uusiutuvan sitovat tavoitteet ovat johtaneet siihen, että sademetsää kaadetaan puupeltojen tieltä ja Eurooppaan laivataan pellettiä ja puuta tavoitteiden täyttämiseksi. Maailmanlaajuisesti ajatellen tässä ei ole mitään järkeä.

Pekkarisen käsitystä 50-50-50-tavoitteen saavuttamisesta ilman ydinvoimaa Korhola pitää täysin epärealistisena.

– Energiaomavaraisuus on hyvä tavoite, mutta olen Pekkarisen kanssa vahvasti eri mieltä energian viennistä. Miksi Suomi ei voisi viedä osamistaan ja tuotantoaan siinä kuin naapurimaamme – ja etenkin kun olemme valmiita ostamaan tuontienergiaa. Jälleen kyseessä on tekopyhä, vanhakantainen hurskastelu, josta pitäisi päästä eroon. Energiantuotanto on suomalaista vietäväksi kelpaavaa osaamista. —



Olympic Dam -kaivoksella työskentelevän henkilöstön keski-ikä on noin 40 vuotta, ja työntekijät edustavat monia kymmeniä kansalaisuuksia.

TEKSTI: SINI GAHMBERG KUVA: BHP BILLITON

Auditoijan päiväkirja

TVO arvioi uraanikaivoksia ja ydinpolttoaineen valmistusketjua aktiivisesti. Teimme TVO:n toimintajärjestelmässä kuvatus toimittaja-arviointikäytännön mukaisen auditoinnin BHP Billitonin Olympic Dam -kaivokselle Australiaan lokakuussa 2013. Auditoinnin tarkoituksena on varmistaa, että uraania meille tuottavalla kaivoksella toimitaan hyvien käytäntöjen ja TVO:n edellyttämien vastuullisuusperiaatteiden mukaisesti.

Maanantai

Auditointiryhmämme on aloittanut alkuvalmistelut kevättalvella. Olemme saaneet TVO:n toimittaja-arviointiin liittyvät kyselylomakkeet, mm. World Nuclear Associationin (WNA) kestävä kehityksen tarkistuslistan, täytettyinä sekä tutustuneet muuhun materiaaliin. Käytämme auditoinnissa TVO:n yhteiskuntavastuun tarkistuslistaa. Tärkeintä on kuitenkin nähdä omin silmin ja kuulla omin korvin, miten asiat on hoidettu ja pei-

lata käytäntöjä asetettuihin kriteereihin. Olemme sopineet tekemämme auditoinnin yhdessä, mutta kullakin on omat vastuualueensa.

Tapaamme BHP Billitonin edustajat ja matkaamme kaivokselle, jossa louhitaan päätuotteena kuparia ja sivutuotteena uraania. Meidät ohjataan tulokoulutukseen ja sen jälkeen työturvallisuuskysymyksiä sisältävään kokeeseen. Loppuiltapäivästä käymme läpi TVO:n auditoinnin tavoitteita.

Tiistai

Olemme läpäisseet tulokoulutuksen ja saaneet vierailijakulukuluvat. Aamukahdeksalta leimaamme itseemme portista sisään. Meille on kerrottu yhtiön Zero Harm (nolla tapaturmaa) -periaatteesta, joka konkretisoituu kaivosalueen portilla. Eräs onnekas ryhmästämme pääsee päihteitä mittaavaan testiin.

Maanalaista kaivoskierrosta varten puemme päällemme kaivoksen tarjoamat alusvaatteet, T-paidan, sukat, suojahaalarit, suojalasit, kypärän ja turvakengät. Vyötaisille kiinnitetään vielä pelastautumiseen tarkoitettu hengityslaite. Ennen kierrosta menemme turvallisuuskoulutukseen, joka valmentaa meidät toimimaan mahdollisissa hätätilanteissa.

Kaivoskierroksella kerrotaan, että Olympic Damissa käytettävää louhintamenetelmää kutsutaan pitkäreikälohinnaksi (long hole open stoping), jossa samaan aikaan on työn alla lukuisia pilvenpiirtäjän kokoisia luolia (30 m x 30 m x 200 m). Kaivosalueella meille esitellään ympäristön seurannan mittauspisteitä, jotka ulottuvat kymmenien neliökilometrien alueelle.

Keskiviikko

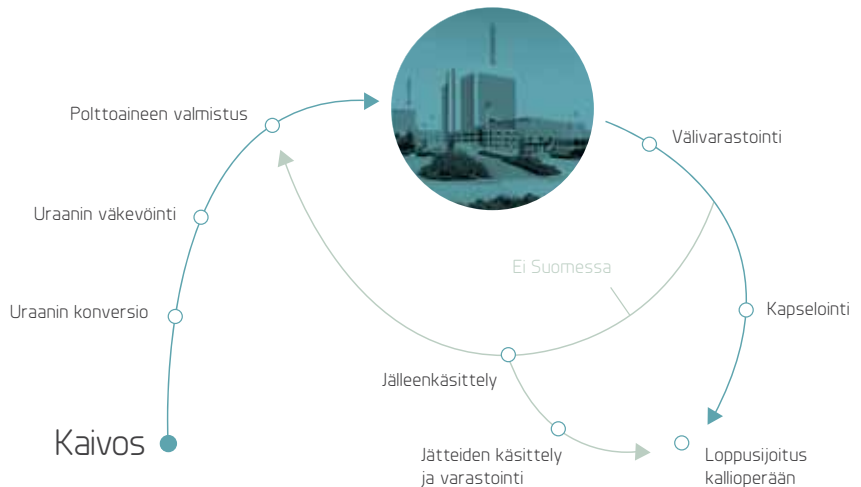
Seuraamme paahtavan auringon alla maanpäällistä prosessia, jossa louhitu malmi murskataan ja jauhetaan, ja kaivoksen päätuote, kupari, erotetaan hydrokemiallisesti vaahdotusprosessissa. Ylijääneestä sakasta liuotetaan uraani. Kylläisestä liuoksesta uraani uutetaan ja saostetaan, ja saos kalsinoidaan, jolloin saadaan lähes puhdasta uraanikonsentraattia, U_3O_8 :aa. Uraanikonsentraatti pakataan tynnyreihin ja tynnyrit kontteihin valtamerikuljetusta varten.

Ohjelmassa on myös kumppanuustoiminnan esittely. Ajamme Roxby Downsiin yhteensä 123 km² kooiselle Arid Recovery -luonnonsuojelualueelle, jossa on tehty reilun viidentoista vuoden ajan töitä erämaan ekosysteemin palauttamiseksi.

Australian erämaiden kasvillisuus ja eläimistö ovat muuttuneet eurooppalaisten asetuttua maahan. Esimerkiksi Roxby Downsin nisäkäslajeista noin 60 % esiintyvyyys on pienentynyt alueellisesti tai kadonnut kokonaan. Tästä syystä Arid Recoveryn ympärille on pystytetty vapaaehtoisvoimin parin metrin korkuinen verkkoita estämään vieraslajien, kuten kissojen ja kaniin pääsy alueelle.

Vuosien työn tuloksena alueella on enemmän kasvustoa ja viisi kertaa enemmän uhanalaisia piennisäkkäitä, esimerkiksi isopussikaniinia, kuin suojelualueen ulkopuolella. Arid

URAAININ KIERTOKULKU



Recovery on myös johtava esimerkki erämaan luonnonsuojelun yhteistyöstä, joka hyödyttää kaikkia siinä mukana olevia osapuolia.

Torstai ja perjantai

Päivä kuluu pöydän ääressä. Pidämme huolta siitä, että yhteiskuntavastuun tarkistuslistan sisältämät asiat, kuten arvojen ja toimintaohjeen noudattaminen, ympäristövastuun ja sosiaalisen vastuun, mm. työterveys- ja työturvallisuus sekä sidosryhmätyökentely ja vuorovaikutus, sekä muut määrittelemämme asiat tulevat esille.

Keskustelemme monien yhtiön työntekijöiden kanssa heidän vastualueistaan, ja pyydämme tarvitta-

essa erilaisia dokumentteja nähtävillä. Isäntämme ovat hyvin ystävällisiä ja tarjoavat parastaan. Saamme mahdollisuuden keskustella ohjelmaan kuulumattomista aihekokonaisuuksista lyhyellä varoitusajalla. Torstai päättyy sisäiseen palaveriin ja perjantaisen palautetilaisuuden valmisteluun.

Perjantaina kokoonnumme palautetilaisuuteen, jossa keskustelemme löydöksistämme ja sovimme jatkotoimista. Koen, että auditointi on luonteva foorumi yritysten tavoitteiden viestintään ja vuorovaikutukseen. Osapuolien parempi ymmärtämys toisistaan parantaa yhteistyötä entisestään. —

Uraania vain vastuullisilta toimijoilta

TVO käyttää ydinpolttoaineen hankinnassa hajautettua hankintaketjua, eli eri hankintavaiheille tehdään erilliset sopimukset ja kullekin vaiheelle on tavanomaisesti myös useampia toimittajia. Hankintojen perustan muodostavat pitkäaikaiset toimitussopimukset alan johtavien toimittajien kanssa. TVO:lla on käytössä toimittajien arviointimenetelmä, TVO hankkii uraania ja ydinpolttoaineen valmistusketjuun liittyviä jalostuspalveluita ainoastaan yhtiön arviointiprosessin läpäisseiltä hyväksytyiltä toimittajilta. Jokaisen toimitussopimuksen solmimista edeltää järjestelmällinen arviointiprosessi, jossa tuotteille asetettujen vaatimusten lisäksi painottuu myös toimittajan luotettavuus ja vastuullisuus.

TVO:n toimittaja-arviointikäytäntöön kuuluu myös toimittajien aktiivinen seuranta sekä määrävlein tehtävät toimittaja-arvioinnit. Sekä kotimaasta käsin tehtävä seuranta että tuotantoalueille tehtävät auditoinnit tarjoavat TVO:lle mahdollisuuden tarkastella toimittajiensa noudattamia käytäntöjä ja tarvittaessa puuttua toimittajiensa toimintatapoihin.

Toimittaja-arvioinnin avulla TVO:ssa halutaan varmistua siitä, että toimittajalla on ympäristöön, henkilöstöön ja laadunhallintaan liittyvät asiat kunnossa. Huomiota kiinnitetään myös kaivoksiin liittyviin erityiskysymyksiin, kuten siihen, miten toiminta vaikuttaa paikalliseen väestöön. —



TEKSTIT: TOMMI LAMMINPÄÄ & PÄIVI RINTALA KUVAT: HANNU HUOVILA

Ydinmateriaalit tarkassa syynissä

TVO:n toimintaan ydinenergian tuottajana liittyvät olennaisesti Yhdysvaltojen 34. presidentti Dwight D. Eisenhower, hymyilevä Buddha ja Persianlahden sota. Nämä kaikki ovat vaikuttaneet nykypäivän ydinmateriaalivalvontaan antaen syytä sen kehittämiseen ja toiminnan parantamiseen ydinenergian rauhanomaisen käytön varmistamiseksi. Kansainvälisen atomienergiajärjestön IAEA:n johdolla suoritettava ydinmateriaalivalvonta on perusedellytys ydinmateriaalien ja ydinenergian käytölle, ja siten osa TVO:n jokapäiväistä toimintaa.

Ydinmateriaalivalvonta eli safeguards on ydinaseiden leviämisen estämiseksi tarkoitettua toimintaa, jonka perustana ovat kansainväliset sopimukset. Eisenhowerin kuuluisasta ”Atomit rauhan puolesta” -puheesta alkusysäyksen saanut vuonna 1957 perustettu IAEA valvoo ydinsulkusopimuksen toteutumista osana pyrkimystä edistää ydinenergian rauhanomaista käyttöä, säteily- ja ydinturvallisuutta sekä ydinaseriisuntaa.

Suomi liittyi IAEA:n jäseneksi pian sen perustamisen jälkeen ja oli ensimmäisiä valtioita, joka allekirjoitti ydinsulkusopimuksen ja siihen liittyvän valvontasopimuksen. Vain neljä maata on ydinsulkusopimuksen määrittelemän valvonnan ulkopuolella. Nämä maat ovat Israel, Intia, Pakistan ja Pohjois-Korea. Kolme ensimmäistä ei ole allekirjoittanut sopimusta koskaan ja Pohjois-Korea vetäytyi sopimuksesta vuonna 2003.

EU:n alueella IAEA:n rinnalla val-

vontatyötä tekee Euratom, joka valvoo myös ydinmateriaalien käyttöä ja hankintaa. Euratomin tekemän valvonnan perustana on Euroopan atomienergiayhteisön perustamis-sopimus vuodelta 1957. Suomessa ydinmateriaalivalvonnan eri osa-

Ydinmateriaalit

Ydinmateriaaleja ovat ydinaineet ja muut ydinmateriaalit. Ydinaineita löytyy Olkiluodossa pääasiassa polttoainepuista ja pienissä määrin neutronivuon mittaukseen tarkoitetuista detektoreista. Muiden ydinmateriaalien kirjo on huomattavasti laajempi. Olkiluodossa näitä ovat esimerkiksi säätösauvat, reaktoripaineastian osat, polttoaineen siirtokoneet ja Olkiluodon Vierailukeskuksen näyttelymallipolttoaineniput.

OL1- ja OL2-laitosyksiköiden reaktorisydän koostuu 500 polttoainepuusta.

alueiden toteutumisesta vastaavat Säteilyturvakeskus (STUK), työ- ja elinkeinoministeriö ja ulkoasiainministeriö.

Ydinmateriaaleja valvotaan tarkasti TVO:lla

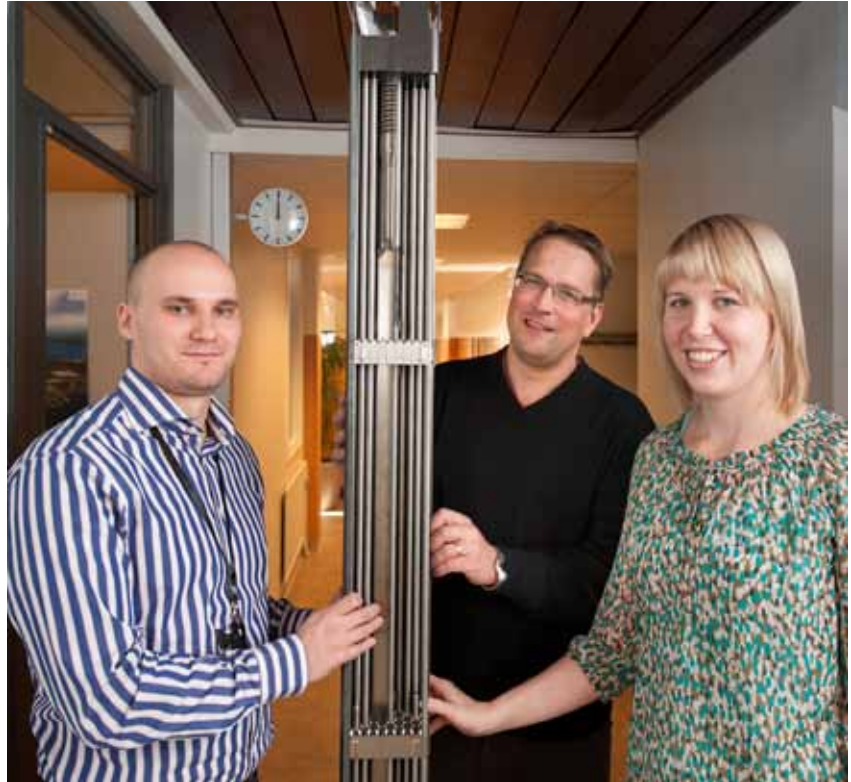
TVO:n toiminnassa ydinmateriaalivalvonta näkyy siten, että ydinmateriaalien tuonnille, hallussapidolle, luovutukselle ja viennille edellytetään viranomaisten myöntämät luvat. Lisäksi TVO pitää kirjaa hallussaan olevista ydinmateriaaleista ja raportoi niiden liikkeistä sekä ilmoittaa ennakkoon ydinmateriaalivalvontaan liittyvistä tapahtumista.

IAEA:n ja Euratomin jatkuva ydinmateriaalivalvonta näkyy laitokselta löytyvinä valvontakameroina. Euratom myös sinetöi reaktorien suojarakennuksien kupolit estääkseen polttoaineen siirron reaktorista vuosihuoltojen välillä.

Valvontalaitteiden lisäksi IAEA, Euratom ja STUK tekevät tarkastuksia Olkiluodossa varmentaa TVO:n raportointien ydinmateriaalien määrän. Osa tarkastuksista on etukäteen ilmoitettuja tarkastuksia ja osa yllätystarkastuksia. Pääosa tarkastuksista kohdistuu polttoaineeseen, mutta periaatteessa IAEA voi tarkastaa minikä tahansa rakennuksen TVO:n laitosalueella. Näiden lisäksi STUK tekee omia määräaikaistarkastuksiaan ja ainetta rikkomattomia mittauksiaan polttoaineelle.

TVO:lla ydinmateriaalivalvontaan liittyvistä velvoitteista huolehtivat vastuullinen johtaja, ydinmateriaalivalvonnasta huolehtivat henkilöt ja ydinmateriaalien kirjanpitäjät. Ydinmateriaalivalvonnasta huolehtivat henkilöt vastaavat muun muassa raportoinnista, ydinmateriaalien kirjanpito- ja valvontajärjestelmästä, lupien hakemisesta ja yhteydenpidosta viranomaisiin.

Olkiluodossa järjestetään muuttaman kerran vuodessa koulutusta ydinmateriaalivalvonnasta. Joka kevät ja syksy järjestetään ydinmateriaalivalvonnassa peruskoulutus, jonka lisäksi järjestetään syventäviä koulutuksia, joissa keskitytään ydinalan dokumentaation ja ohjelmistojen valvontaan. —



Ydinmateriaalivalvonnasta huolehtivia henkilöitä Olkiluodossa ovat reaktori-insinööri Tommi Lamminpää (vas.), reaktorivalvontajaoksen päällikkö Kim Dahlbacka ja polttoaineinsinööri Päivi Rintala.

Ydinmateriaalivalvonnassa evoluutio

Erinäiset tapahtumat ovat osoittaneet tarpeen valvontasopimuksen määrittämisen valvonnassa laajentamiselle. Irakissa paljastui ensimmäisen Persianlahden sodan jälkeen salainen ydinaseohjelma, joka oli pysynyt salassa, koska IAEA:n valvonta kattoi ainoastaan Irakin ilmoittamat ydinaineet.

Tapaus osoitti, että näin rajoitettu valvonta ei riitä. Tämän seurauksena valvontasopimus sai jatkokseen vuonna 2004 voimaan astuneen lisäpöytäkirjan, joka antoi IAEA:lle aiempaa laajempia valvontaoikeudet. IAEA voi uusilla menetelmillä tehokkaasti varmistua siitä, että valtiolla ei ole salaiseen ydinaseohjelmaan tai muihin salaisiin ydintoimintoihin liittyviä ilmoittamattomia laitteita.

Lisäpöytäkirjan valtuuttamana IAEA kerää tietoja maalta itseltään ja muista avoimista lähteistä, kuten satelliiteista, mediasta ja asiantuntijajärjestyksistä. IAEA:lla on lisäpöytäkirjan nojalla myös oikeus tehdä yllätystarkastuksia ydinaineita käsittelevillä laitteilla.

Muidenkin ydinmateriaalien kuin ydinaineiden kansainvälinen kauppa on tarkkaan säänneltyä. Lähtölaukaus sääntelylle oli Intian vuonna 1974 suorittama Smiling Buddha-nimellä tunnettu ydinkoe.

Kokeen seurauksena perustettiin Nuclear Suppliers Group (NSG), joka laati ohjeistuksen ydinenergiaan liittyvien laitteistojen, materiaalien ja teknologian maastaviennille. NSG:n jäsenenä Suomi on omassa lainsäädännössään huomionut tämän ohjeistuksen. —

35 vuotta ydinsähköä



Kuva: TVOn arkisto

TVO:n ydinsähkön tuotanto alkoi 35 vuotta sitten. Olkiluoto 1 tahdistettiin Suomen kantaverkkoon 2. syyskuuta 1978. Siitä lähtien Olkiluodossa on tuotettu perusenergiaa suomalaiselle yhteiskunnalle turvallisesti, taloudellisesti ja ympäristöä säästään. Olkiluoto 1 ja vuonna 1980 käynnistynyt Olkiluoto 2 ovat kuuluneet ensimmäisten käyttövuosien jälkeen jatkuvasti maailman parhaiden ydinvoimalayksiköiden joukkoon.

OL1:n tahdistus valtakunnan kantaverkkoon 2.9.1978. Reaktorimestari Seppo Brodikin tarkkana.

Kuluneiden vuosikymmenten aikana TVO on kehittynyt koko yhteiskuntaa hyödyttäväksi perusvoiman tuottajaksi. Nykyisin Olkiluodon laitosyksiköiden osuus Suomen koko sähköntuotannosta on noin kuudennes. Teollisuus käyttää TVO:n tuottamasta sähköstä noin puolet, ja toinen puoli ohjautuu energiayhtiöiden kautta kotitalouksiin, palveluihin ja maatalouteen.

Olkiluoto 1 ja 2 (OL1 ja OL2) ovat edelleen hyvin moderneja laitosyksiköitä. TVO:n periaatteena on pitää laitosyksikkönsä jatkuvasti uudenveroisina. Niitä uudistetaan joka vuosi, ja lisäksi tehdään mittavia moder-

nisointiprojekteja noin 5-8 vuoden välein. Päämääränä on, että OL1:llä ja 2:lla on edessään vielä ainakin 40 vuotta teknistä käyttöikä.

Laitosyksiköitä on kehitetty järjestelmällisesti ja suunnitelmallisesti vuosikymmenten aikana. Alun perin niiden nettosähköteho oli 660 MW, josta on useiden modernisointiprojektien tuloksena noustu nykyiseen nettotehoon 880 MW. Myös tuotannon turvallisuutta on parannettu merkittävästi, sekä varmistettu laitetoimittajien tuotetuki ja varaosien saatavuus.

Suuri osa tehonkorotuksista on ollut myös energiate-

Suomelle



Kuva: TVOn arkisto

Ensimmäistä valvomon käyttöönottokirjausta todistivat Ilkka Sandell (vas.), Raimo Jalonen, Mauri Hakola ja Jaakko Toppila.

hokkuuden lisäämistä, kun samasta polttoainemäärästä saadaan suurempi määrä sähköä. Laitosyksiköiden hyötysuhteen paraneminen merkitsee myös mereen menevän jäädytysveden lämpökuorman pienenemistä.

Seuraavan suuren hankkeen suunnittelu on jo vauhdissa. Vuonna 2018 edessä on OL1:n ja OL2:n käyttöluvan uusiminen. Tähän liittyen on menossa hanke, jonka tavoitteena on pidentää laitosyksiköiden käyttöikää, parantaa niiden käyttövarmuutta ja kehittää edelleen niiden turvallisuusominaisuuksia. Hankkeeseen liittyvät osaprojektit toteutetaan vuosihuolloissa 2014-2017.

Polttoaine kehittyi, tuotanto tehostuu

Ydinpolttoaineen sekä sen valmistamisen kehitys on ollut valtavaa. Tämä koskee sekä polttoainepiippujen valmistusvaiheiden energiatehokkuutta että käytön aikaista neutronitaloutta.

– Esimerkiksi uraanin isotooppirikastuksessa on voitu huomattavasti vähentää jalostusvaiheen energiantarvetta. Polttoaineteknisen tutkimuksen ja kehitystyön seurauksena polttoainepiippuja voidaan käyttää reaktorissa turvallisesti entistä pidempään. Näin säästetään raaka-ainevaroja. Polttoaineen kehitys on osaltaan mahdollistanut myös laitosyksiköidemme tehon nostamisen, TVO:n ydinpolttoainetoimiston päällikkö **Mikael Solala** sanoo.

Nipuihin olevien polttoainesauvojen halkaisijaa pienentämällä ja sauvojen lukumäärää kasvattamalla on nippuihin saatu lisää lämmönvaihtopinta-alaa, mikä mahdollistaa suuremman nippukohtaisen tehon tuottamisen säilyttäen kuitenkin riittävät turvallisuusmarginaalit.

– Tavoitteenamme on polttoaineen käytön optimointi eli uraanipolttoaineen mahdollisimman taloudellinen ja turvallinen hyödyntäminen, Solala jatkaa.

– Reaktoriin ladattavien nippujen ominaisuudet suunnitellaan kutakin käyttöjaksoa varten. Näin lisätään polttoaineesta saatavaa energiamäärää ja luodaan edellytykset laitosyksiköiden joustavalle käytölle. Suunnittelu lähtee laitosyksikön tulevien vuosien ajosuunnitelmista, joiden perusteella mitoitetaan vuosittain toimitettavien nippujen reaktorifysikaaliset ominaisuudet. Polttoaineen valmistusta varten määritellään kunkin polttoainesauvan väkevyyden U-235-isotoopin suhteen. Myös nippujen sijoittelu reaktorissa vaikuttaa merkittävästi laitosyksikön käytön joustavuuteen ja neutronitalouteen.

– Polttoainesuunnittelussa pitää jatkuvasti ennakoita ja arvioida tulevia tarpeita. Siksi omien ja muiden laitosten käyttökokemusten seuraaminen ja opiksi ottaminen on hyvin tärkeää. Laitosyksiköiden käyttö ei saa jäädä polttoaineesta kiinni, Solala tähdentää. —



Tavoitteenamme on uraanipolttoaineen mahdollisimman taloudellinen ja turvallinen hyödyntäminen.

– Mikael Solala



Kuva: Juha Törnala



Kuva: Hannu Huovila

Välitulistimien uusiminen oli osa vuosien 2005-2006 modernisointiohjelmaa.



Muistan seuranneeni kilowattituntimittaria, ja mieleeni on jäänyt lähtemättömästi se hetki, kun mittari alkoi raksuttaa.

- Magnus von Bonsdorff



Kuva: Juhani Ikonen

Ikimuistoinen hetki

TVO:n ensimmäinen toimitusjohtaja **Magnus von Bonsdorff**, joka oli yhtiön johdossa lähes neljännesvuosisadan, muistaa vielä elävästi ykkösyksikön käynnistämisen ja siihen valmistautumisen.

- TVO:n toiminnan alkuvaihetta kaikkiaan leimasi mielestäni vahva, myönteinen pioneerihenki. Se oli monella tavalla jännittävää aikaa, ja uutta opittavaa oli paljon. Jo ykkösyksikön käynnistykseen valmistauduttaessa oli monia jännittäviä vaiheita. Oli kuumakoeajoja, venttiilien ja pumppujen testauksia, automatiikan ja neljän rinnakkaisen turvallisuusjärjestelmän kokeiluja ja monenlaista muuta, von Bonsdorff muistelee.

Testaukset ja koestukset sujuivat kaikki hyvin, ja valmistautuminen huipentui vihdoin aamuhetkeen 2.9.1978.

- Valvomossa vallitsi hyvin keskittynyt ja vähän jännittynytkin tunnelma, kun reaktorimestarina toiminut Seppo Brodikin alkoi ohjepaperi toisessa kädessään tehdä vaiheittain tahdistusta - ja sitten meidän laitoksemme oli verkossa! Kello oli silloin varttia vaille kuusi aamulla. Muistan seuranneeni kilowattituntimittaria, ja mieleeni on jäänyt lähtemättömästi se hetki, kun mittari alkoi raksuttaa, von Bonsdorff kuvailee tuon aamun ainutkertaisia tunnelmia.

Perustan Olkiluodon erinomaisille tuotantoluvuille ovat von Bonsdorffin mukaan luoneet hyvin suunnitellut ja huolellisesti rakennetut laitosyksiköt.

- Mitään muutoksia niiden perussuunnitteluun ei ole tarvinnut tehdä. Vähintään yhtä tärkeä menestystekijä on ollut TVO:n asiansa osaava henkilökunta. Me saimme heti alusta lähtien laitosyksiköitä ajamaan ja huoltamaan todella pätevää ja vastuuntuntoista väkeä. TVO:laisten vahva sitoutuminen työhönsä ja oman osaamisen jatkuva kartuttaminen yhdessä turvallisuuskulttuurin kanssa ovat pitäneet huolta siitä, että Olkiluodon laitosyksiköt ovat kuuluneet vuodesta toiseen maailman kärkijoukkoon. —

Konepajamiehestä sähköntekijäksi

Aluetyönjohtaja, vuoropäällikkö, vuosihuoltokoordinaattori, aloiteasiamies, käyttötekniikkajaoksen päällikkö. Esko Wahlmanin pitkä ura TVO:lla on kestänyt laitosten käyttöönotosta modernisointeihin. – Turvallisilla ja tehokkailla maailman parhaimpiin kuuluvilla voimalaitosyksiköillä on ollut hienoa työskennellä, sanoo Wahlman.

Esko Wahlmania voi kutsua TVO-veteraaniksi. Hän tuli taloon vuoden 1977 lopulla. Ennen TVO:lle siirtymistään Esko työskenteli metalliteollisuuden parissa.

– Harkitsin työpaikan vaihtoa perusteellisesti, mutta näinä 35 vuotena ja 10 kuukautena, jotka olen ollut TVO:lla, en ole kertaakaan katunut tänne tulemistani.

Rautainen laitostuntemus syntyy vuosien kokemuksesta

Aluksi Wahlman toimi aluetyönjohtajana, sitten lisenssin saatuaan turbiinijohdajana ja kouluttauduttuaan työn ohella insinööriksi, siirtyi vuoropäällikön tehtäviä hoitamaan.

Prosessierotuslistat ja vuorotyölistat täytettiin alkuvuosina käsin.

– Ennen saatettiin mennä laitok-

selle tekemään prosessierotuksia ai-noastaan virtauskaavio kinalossa. Nykyään ohjeet ja eri erotuslistat on tarkasti suunniteltu ja tarkastettu. Tietokoneet ovat tärkeä osa tätä toimintaa. Inhimillisen virheen mahdollisuus on saatu erittäin pieneksi.

– Hyvästä laitostuntemuksesta on hyötyä myös valvojan viranomaisen määrääjien pitämässä lisenssikouluteluissa. Kun laitoksen toiminnot ovat lähes lihasmuistissa, ei kuulusteluita tarvitse jännittää. Väki tuntee järjestelmät ja toimintatavat kuin omat taskunsa – ja ehkä paremminkin.

Käyttöönotosta vuosihuoltoihin

– Käyttöönottoaika oli hektistä ja mielenkiintoista aikaa. Silloin toimittiin yhdessä laitostoitajien työn-

tekijöiden kanssa ja käytettävä kieli-valikoima oli laaja: ruotsia, englantia, saksaa... Onnistuneiden asennusten ja käyttöönottokeiden jälkeen Olkiluoto 1 kytkettiin valtakunnan verkkoon syyskuun toisena päivänä vuonna 1978.

Wahlman siirtyi vuosihuoltokoordinaattoriksi vuonna 1992.

– Vuoropäällikön tehtävissä kertynyt kokemus on vuosihuoltokoordinaattorin tehtävien hoidon kannalta oleellisen tärkeää.

– Koordinaattorin toimenkuvaa laajentaa myös kanssakäyminen muiden olkiluotolaisten ja alihankkijoiden kanssa, kun asioita hoidetaan koko laitosalueella eikä vain valvomosta käsin. Hyvät verkostot ovat erittäin tärkeitä ja helpottavat työntekoa.

Tiedonsiirto seuraavalle sukupolvelle tärkeää

Wahlman painottaa kokemusten siirtoa seuraavalle sukupolvelle.

– Meidän vanhojen konkareiden kokemuksista voi oppia, sillä meillä on asioihin käytännönläheinen ote. Nykyisin tiedot ja ohjeet saadaan tietokoneohjelmista, joten käytäntöjen oppiminen jää pitkälti oman työssä oppimisen varaan.

– TVO:lla on erinomainen koulutusjärjestelmä muun muassa käytön koulutuksen osalta, ja koulutusmenetelmiä kehitetään jatkuvasti. Parempaa kouluttamisen tasoa saa hakea jopa maailmanlaajuisesti vertailtaessa. On ihmisestä itsestään kiinni, säilyykö mielenkiinto, mutta mahdollisuudet oppimiseen on TVO:lla annettu kaikille, Wahlman kiittelee. —

Kuva: Eija Tommola



Mukavat työkaverit ja hyvät olosuhteet TVO:lla ovat kiittämisen arvoisia asioita.

– Esko Wahlman



TEKSTI: JOHANNA AHO

Rakentamisluvan ehto: Poikkeuksellisen pitkälle suunniteltu

Posiva Oy jätti käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemuksen työ- ja elinkeinoministeriölle (TEM) viime vuoden vaihteessa. Tekeillä on uraauurtava työ, jota seurataan kaikkialla maailmassa.

Kuva: Johanna Aho



- Hakemusprosessiin on odotettu kuluvan parisen vuotta, turvallisuus-
päällikkö Vesa Ruuska Posivalta toteaa. —

Parisenkymmentä päätoimista tarkastajaa, tarvittaessa enemmänkin. Tutkijoita, asiantuntijoita, virkamiehiä. Kuntia sekä kansalaisjärjestöjä. Säädöksiä, ohjeita, arvioita, tulkintoja ja lausuntoja. Tiivistä yhteistyötä, riippumattomia tahoja, keskustelua. Tämä kaikki tarvitaan koko maailmassa ainutlaatuisen laitoksen luvitusprosessin hoitamiseen.

Kaikessa monimuotoisuudessaan koko koneistolla on lopulta yksinkertainen tavoite: käytetyn ydinpolttoaineen turvallisen loppusijoittamisen varmentaminen.

Täsmentämistä tarkastelun seurauksena

Loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemus koostuu valtioneuvostolle toimitetusta varsinaisesta hakemuksesta liitteineen sekä Säteilyturvakeskukselle (STUK) tarkasteltavaksi toimitetusta laajasta turvallisuusaineistosta. Työnjako tarkastajien kesken on selkeä: TEM keskittyy eri tahojen kuulemiseen ja lausunnoissa ilmenneiden asioiden käsittelyyn, STUK turvallisuustekniisiin ratkaisuihin.

- Saimme aineistosta ensimmäisen palautteen STUKilta huhtikuun loppupuolella. Siinä todettiin, että tehdyn kattavuusarvion perusteella yksityiskohtainen tarkastelu voidaan aloittaa suurimmassa osassa aineistoa. Jotkut asiat vaativat kattavampaa selvitystä, johon liittyvää täsmennystä teemmekin koko luvitusprosessin ajan, turvallisuuspäällikkö **Vesa Ruuska** Posivalta selvittää.

Ruuskan mukaan työlistalla on



tällä hetkellä muutama kymmenen lisäselvitystä, mutta yksityiskohtaisen tarkastelun seurauksena niitä on odotettavissa vielä rutkasti lisää.

– Minulla on sellainen näkemys, että ennen kuin varsinaiseen rakentamiseen pääsemme, käytännössä koko lupa-aineisto on täsmennetty kertaalleen – osa omien suunnitelmien täsmentyessä ja osa STUKilta saatavan palautteen perusteella. Eli työtä ja kirjoittamista riittää hyvin ensi vuodellekin, Ruuska kertoo.

Taustalla tiukentuneita ehtoja

Osa vaadittavista täsmennyksistä johtuu käytössä olevan säännösten soveltamisesta. Ainutlaatuisen, aivan uudentyypiseen, ydinlaitoskonaisuuteen on sovellettava säädöksiä, jotka on lähtökohtaisesti tehty ydinvoimalaitoksia varten. Soveltamisessa taas täytyy tehdä tulkintoja, jotka eivät kaikilta osin ole yksiselitteisiä. Tähän vaaditaan hyvää ja tiivistä vuoropuhelua Posivan ja viranomaisen välillä.

Lisäksi luvitusprosessin aikana on ollut meneillään STUKin säännöstuudistus. Aineisto päivitetään nyt vastaamaan hakemuksen jättämisen jälkeen täsmentyneitä, osin muuttuneitakin ohjeita. Vaatimustaso ja valvontamenettelyt ovat lopulta aika lähellä sitä, mitä uusien ydinvoimalaitosten rakentamisessa tänä päivänä vaaditaan.

– Lähtökohtaisesti laitoksen pitää olla hyvin pitkälle suunniteltu ennen kuin lupa irtoaa, Ruuska täsmentää. —

Loppusijoitus kiinnosti vain harvoja

Työ- ja elinkeinoministeriö järjesti kaikille avoimen keskustelutilaisuuden rakentamislupaprosessin aikana kansalaisjärjestöltä saamansa palautteen pohjalta. Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitos kiinnosti kuitenkin vain harvoja.

Torstaina 12.9. Helsingin Säätöalolla syntyi keskustelua lähinnä rakentamislupaan kytkeytyvien osapuolten kesken. Tilaisuudessa käsiteltiin muun muassa Suomen lupaprosessin eroavaisuutta Ruotsin päätöksentekoon, jääkausien lukumäärää, ONKALO-brändiä, tulevien vuosien tutkimustyötä ja niiden aikataulua sekä rakentamislupa-aineiston tarkastukseen osallistuvan kansainvälisen arviointiryhmän kokoonpanoa.

Tilaisuudessa kuultiin ministeriön katsauksen lisäksi Posivan ja Säteilyturvakeskuksen alustukset aiheesta. Katsauksista kävi ilmi, että hakemusaineiston

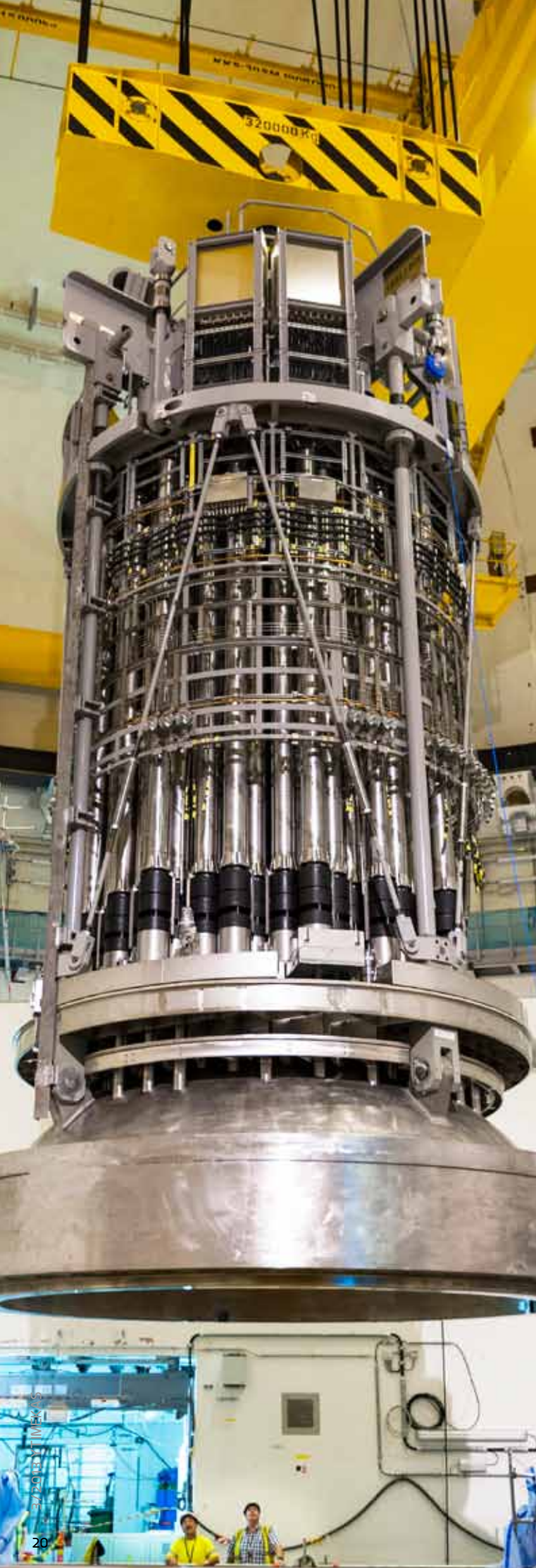
keskeisin ja haastavin osuus, pitkäaikaisturvallisuus, vaatii vielä lisätutkimusta hankkeen edetessä käyttöluovapaiheeseen. Muilta osin aineisto on kattava kokonaisuus, jota silti täydennetään rakentamislupaprosessinkin aikana.

Tarkastajana toimiva STUK toi esille rakentamislupahakemusta edeltäneiden useiden vuosien kokemuksensa loppusijoituslaitoksen suunnittelutyön tarkastamisesta.

– Tämä ei todellakaan ole ensimmäinen kerta, kun tutustumme loppusijoitusasioihin. Olemme olleet hankkeessa jo vuosia tiukasti mukana. Tarkastustyö on nyt käytännössä sitä, että käymme Olkiluodossa paikan päällä tutkimassa eri aineistoja ja tutkimusmenetelmiä. Lisäksi meillä on meneillään omia Posivan menetelmiä varmentavia tutkimuksia loppusijoituskonseptista, Jussi Heinonen STUKista selvitti. —



Kuva: Johanna Aho



TEKSTI: TIINA KUUSIMÄKI KUVAT: HANNU HUOVILA

Reaktorin kansi paikalleen

Olkiluoto 3:n primääripiirin komponenttien asennusvaiheessa otettiin uusi edistysaskel.

Elokuun lopulla reaktorirakennuksessa toteutettiin tarkkaan suunniteltu operaatio, kun reaktoripaineastian kansi ja siihen kiinnitetyt komponentit, muun muassa säätösauvakoneistot ja instrumentointilaitteet, nostettiin paikalleen. Samassa yhteydessä paineastian sisään laskettiin reaktorin sisäosat.

TVO:n laadunhallinnassa tarkastajina työskentelevät **Jouko Virtanen** ja **Kaj Wiksten** myhäilevät tyytyväisyyttä.

– Siirtoja varten oli laadittu tarkka nostosuunnitelma, joka käytiin läpi yhdessä laitostoimittajan ja viranomaisen kanssa. Nosto tehtiin varta vasten tehtävään valmistetulla nostoristikolla. Kaikki siirrot ja sovitukset sujuivat onnistuneesti, miehet toteavat.

Primääripiirin tärkeimpiä osia

Painevesireaktorilaitoksen primääripiiriin kuuluvat reaktoripaineastian lisäksi neljä pääkiertopumppua, paineistin ja neljä höyrystintä. Reaktoripaineastian korkeus kannen kanssa on 12,7 metriä ja paino 526 tonnia. Noin 170 tonnia painava kansi kiinnitetään käytön aikana 52 pulzilla.

– Tällä hetkellä kansi on paikallaan muutaman kuukauden, jonka aikana muun muassa sen säilytyspaikka reaktorihallissa viimeistellään ja muita asennustöitä primääripiiriin liittyen jatketaan. Työt etenevät suunnitelmien mukaisesti, miehet jatkavat.

Kannen nosto Olkiluodossa oli ensimmäinen, joka tehtiin laitospaikkakunnalla OL3:n kaltaisella EPR (European Pressurized Water Reactor) -laitoksella. Aikaisemmin kansi on ollut paikallaan valmistuspaikalla Japanissa tehdyn painekokeen aikana.

Polttoainetta ei reaktoripaineastiassa vielä ole, vaan sitä ladataan sinne vasta laitoksen käyttöönottokeiden ja valtioneuvoston myöntämän käyttöluvan jälkeen. —

Kannen nosto valmisteltiin huolellisesti etukäteen.

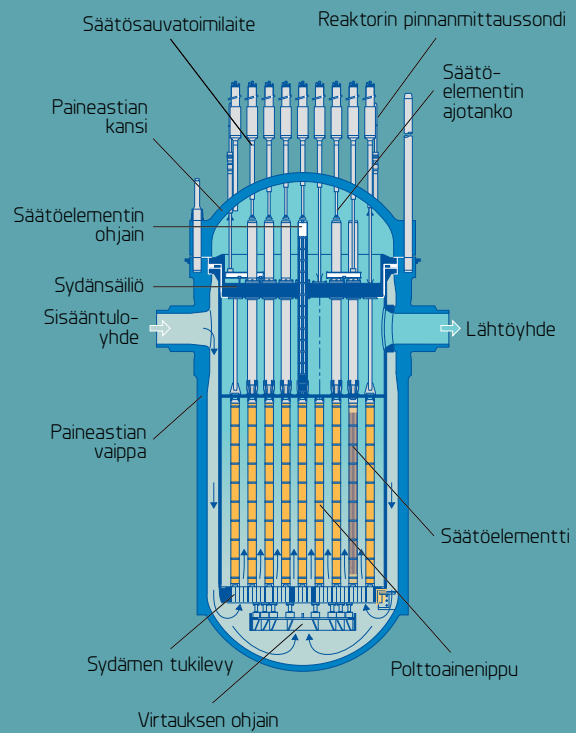
Reaktoripaineastian ominaisuuksia

Reaktoripaineastia

- Suunnittelupaine 176 bar
- Suunnittelulämpötila 351°C
- Suunniteltu elinikä (käyttöaste 90 %) 60 vuotta
- Sisähalkaisija (pinnoitteen alla) 4 885 mm
- Seinämän paksuus (pinnoitteen alla) 250 mm
- Pohjaseinämän paksuus 145 mm
- Korkeus kannen kanssa 12 708 mm
- Paino kannen kanssa 526 t

Paineastian kansi

- Seinämän paksuus 230 mm
- Läpivientien määrä:
 - säätösauvatoimilaitteille 89 kpl
 - kuvun lämpötilamittaukselle 1 kpl
 - sydäninstrumentoinnille 12 kpl
 - jäähdytysveden pinnan ja lämpötilan mittauksille 4 kpl



Jouko Virtanen (oik.) ja Kaj Wiksten ovat mukana OL3:n käyttöönotto- ja rakennetarkastuksissa.



Paul Smeekes.

TEKSTI: TIINA KUUSIMÄKI KUVA: HANNU HUOVILA

Ainutlaatuista analyysivalmiutta

– Toimiiko kehittämänne sovellus tosiaan käytännössä, kyselevät TVO:n lujuuslaskentapäällikkö Paul Smeekes kollegat maailmalta. Smeekes on juuri palannut seminaarista San Franciscosta, jossa hän esitteli TVO:lla käytössä olevaa analyysiohjelmakokonaisuutta.

Ja ohjelmahan toimii. Se on pitkän kehityksen tulos, joka aktiivisessa käytössä hyödyttää TVO:ta. Piping and component Analysis and Monitoring System, tuttavallisemmin PAMS, sisältää useita tietokantoja ja itsenäisiä ohjelmistomoduuleja, joita käytetään Olkiluodon laitosyksiköiden turvallisen toiminnan varmistamiseksi. Ohjelmalla tehdään laitosyksiköiden kuormituksiin, lujuuteen ja tarkastuksiin liittyviä analyysyjä.

– TVO:lle rakennettu ohjelmakokonaisuus ja tiedon

hyödyntäminen tällä tavoin on tietääkseni ainutlaatuista maailmassa, Smeekes toteaa.

Lisää tehokkuutta analyyseihin

PAMSilla voidaan kuvata esimerkiksi käyvillä laitosyksiköillä olevia putkistoja. Näytölle luodaan visuaalinen näkymä putkistojen liityntäkohdista eli niin sanotuista solmupisteistä, putkien koosta, tukirakenteista, hitsauksista ja lujuuksista.

– Olemme keskittyneet lähinnä reaktorin suojarakennuksen sisällä oleviin putkistokokonaisuuksiin, joilla on merkitystä ydinturvallisuudelle. Kuitenkin aikaa myöden tietoja on tallennettu myös putkien tukirakenteista ja suojarakennuksen ulkopuolella olevista järjestelmistä.

Kuormitustietokannassa olevan dokumentoidun tiedon tuella voidaan jotain tiettyä putkiston osaa analysoida lisäämällä siihen erilaisia kuormitustekijöitä, esimerkiksi painetta tai lämpötilaa tai jopa maanjäristyksen aiheuttamia lisäkuormituksia.

– Putkistojen väsymisanalyytit ja rasiustarkastelut ovat arkipäivää. Tärkeitä tällaiset analyytit ovat, kun sekä putkiston sisällön että ympäristön vaikutukset vaativat erityistä huomiota laitosyksikön muutostöitä suunniteltaessa ja elinikää arvioitaessa.

Tulostietokannasta löytyvät linkitettyjen ohjelmien antamat tulokset. Ne luetaan koko ohjelmiston käyttöön erillisellä takaisinlukuohjelmalla. Tulokset ovat käytettävissä jatkoanalyysihin ja uutta dokumentaatiota varten.

Ohjelmistossa on kytkentöjä muihin analyysiohjel-

miin, jonne tietokannan sisältämiä perustietoja voidaan automaattisesti syöttää.

– Tämä antaa uutta tehokkuutta analyyseillemme, koska sekä perustiedot että analyyseiden tulokset saadaan nopeasti siirretyksi edelleen hyödynnettäviksi.

Ohjelman tietojen luotettavuus-tarkastuksia TVO tekee sekä itse että yhdessä alihankkijoiden kanssa. Iso apu tarkastustyössä ovat ohjelmiston tarjoamat monet visuaaliset työkalut.

Jatkuvaa ohjelmistokehitystä

PAMSin kehitystyö alkoi vuonna 1995, kun Smeekes etsi dokumentteja ja raportteja analyyseiden pohjatiedoiksi.

– Tietojen nopea löytäminen useista mappiriveistä oli haastavaa ja ajattelin, että parempi ja nopeampi järjestelmä tietojen löytymiseen on kehitettävä. Tehokkuuskin nousi, kun ei hukattaisi aikaa käsin tehtävään etsintätööhön. Näillä ajatuksilla aloitimme ohjelman ja yhteisen dokumenttitietokannan kehittelyn. Nyt eri tietokannoista löytyy useita satoja tuhansia rivejä monenlaisia ajantasaista informaatiota, kuten eri kohteiden rakenne- ja materiaalitietoja, linkityksiä, kuvauksia, laskelmia ja kommentteja, Smeekes luettelee.

Ohjelmaa on tehty yhteistyössä usean henkilön ja organisaation kanssa.

– Olemme saaneet mahdollisuuden kehittää kokonaisuutta rauhasa, mikä on edesauttanut sen monipuolisuutta. Meillä on ollut aikaa miettiä asioita ja tehdä ne kerralla oikein.

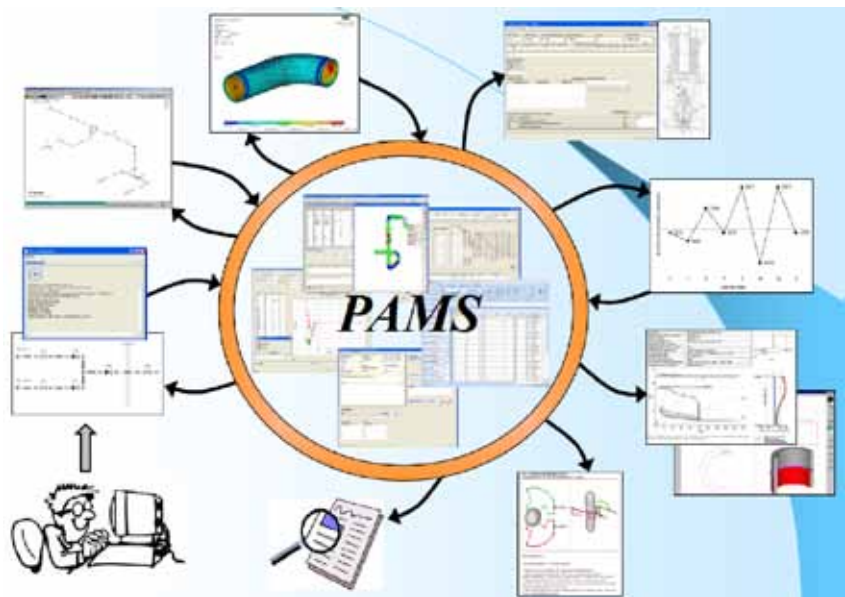
Ohjelmaa käytetään päivittäin. TVO:lla on seitsemän hengen tiimi, joka käsittelee Olkiluoto 1:n ja 2:n analyysejä. Jonkin verran ohjelmaa on käytetty myös Olkiluoto 3:n vertailuanalyyseissa.

Ohjelmiston kehittäminen jatkuu. – Teetämme diplomityötä raportointityökalun parantamisesta. On tärkeää, että analyyseistä kiinnostuneet opiskelijat saavat mahdollisuuden kehittää tätä ohjelmakokonaisuutta, Smeekes myhäilee. —

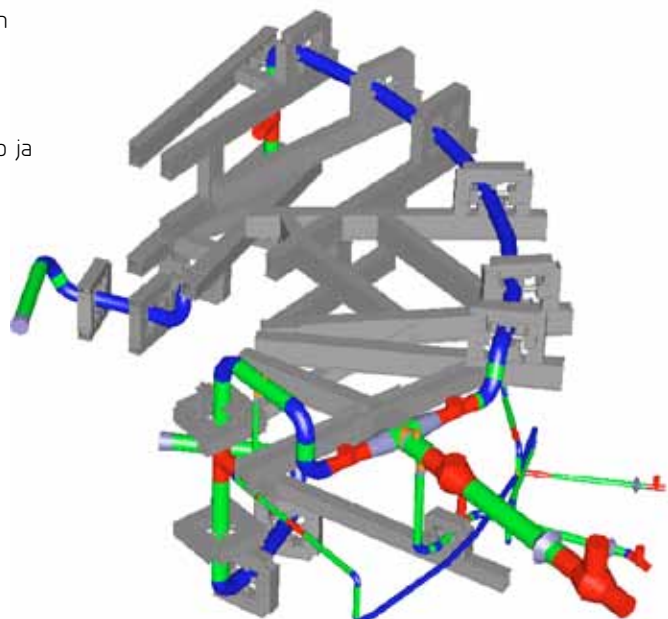
Mies Hollannista

Paul Smeekes tuli Hollannista Suomeen vuonna 1984. Suomalaisessa teollisuudessa työskentelyään rakennustekniikan diplomi-insinööri siirtyi vuonna 1990 TVO:lle tekemään erityisesti värinävalvonta-, kuormitus- ja lujuusanalyysejä käyville laitoksyksiköille.

Tällä hetkellä teräsrakenteisiin ja lujuuslaskentaan erikoistuneen Smeekesin päivät kuluvat teräsrakenteiden, putkistojen, koneiden ja laitteiden kuormitusten, lujuuksien ja värinöiden analysoinnissa ja valvonnassa sekä vastaavia analyysejä tekevien alihankkijoiden työn seurannassa. —



Putkistojen havainnollistaminen onnistuu PAMSiilla erinomaisesti. Kuvassa näkyvät syöttövesiputkisto ja sen tukirakenteet.



Vartin kierrosaika

Vuoristoradalla läpi ydinvoimalaitoksen prosessin yksittäinen vesimolekyyli kokee vauhtia, paineita ja olomuodon muutoksia.

Vesimolekyyliä on yhdessä vesipisarassa tuhansia, kymmeniätuhansia tai jopa miljoonia. Varmaa on, että vesimolekyyli on erittäin pieni.

Tiesitkö, että vesimolekyylin matka läpi Olkiluodon ykkös- tai kakkoslaitosyksikön prosessin kestää noin viisitoista minuuttia. Tällä suljetulla vuoristoradalla yksittäinen vesimolekyyli kokee vauhtia, erilaisia paineita sekä useita lämpötilan ja olomuodon muutoksia.

Ydinvoimalaitoksen prosessissa vettä kiertää yhteensä miljoona sataviisitoistatuhatta litraa eli 1 115 kuutiota. Lisävettä otetaan keskimäärin 20 kuutiota vuorokaudessa, kun osa prosessivedestä poistuu näytteenottoon ja puhdistukseen. Näin yksi vesimolekyyli ehtii pyöriä näitä vartin kierroksia keskimäärin 56 vuorokautta.

Matka alkaa lauhduttimesta

Vesimolekyylin huima matka alkaa lauhduttimesta. Siellä on vielä mukavaa ja leppoisaa, sillä veden lämpötila on nautinnolliset +30 celsiusastetta. Vauhtikin on lähes olematonta.

Turvavyöt kannattaa kuitenkin kiinnittää heti, kun lauhduttimesta vesimolekyyli lähtee lauhdepumpuille. Vauhti alkaa nimittäin pikkuhiljaa nousta.

Myös lämpötila alkaa kohota, kun matka lauhteen puhdistuksen suodattimien (7 kpl) kautta kulkee kolmelle matalapaine-esilämmittimelle. Niissä jokaisessa veden lämpötilaa nostetaan 30 asteella eli yhteensä noin +120 asteeseen. Paine on 22 baria.

Syöttövesipumpuissa tukaluus kasvaa

Tukaluus kasvaa, kun lämmitetty vesimolekyyli joutuu syöttövesipumppuihin. Siellä veden paine nostetaan 82 bariin, jotta se saadaan korkeammaksi kuin reaktorin paine.

Tässä kohtaa lauhde muuttuu myös syöttövedeksi. Vesimolekyylin matka jatkuu syöttöveden esilämmittimille (2 kpl). Lämpötila nousee jo 183–185 asteeseen.

Lämmitetty ja paineistettu vesi syöksyy syöttövesiputkesta pitkin reaktoriin. Vettä virtaa 1 250 kiloa sekunnissa.

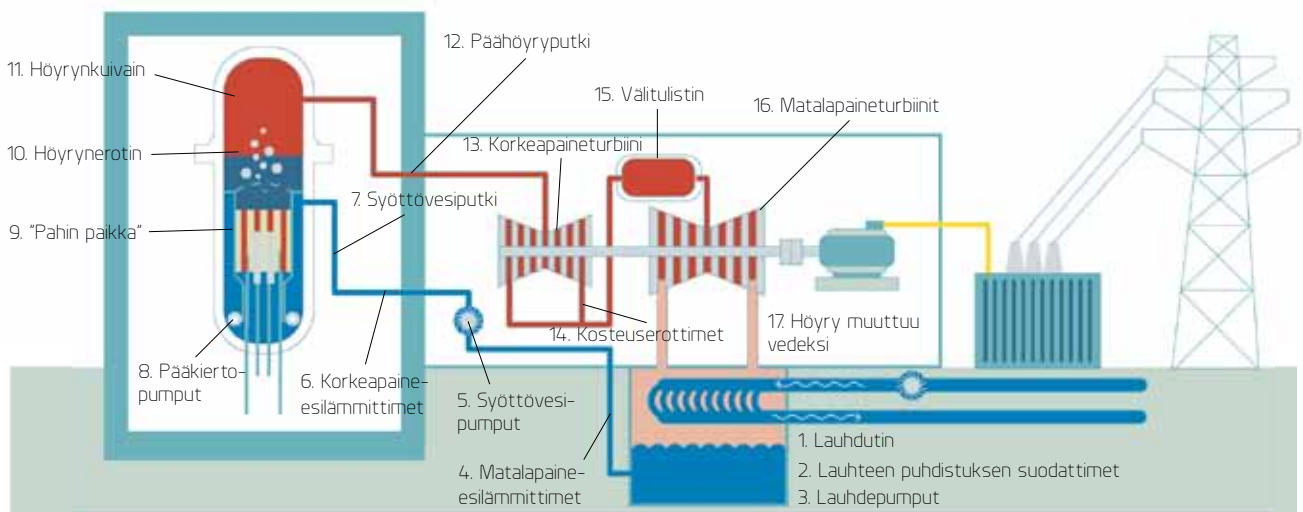
Kierroksen rankin osuus reaktorisydämessä

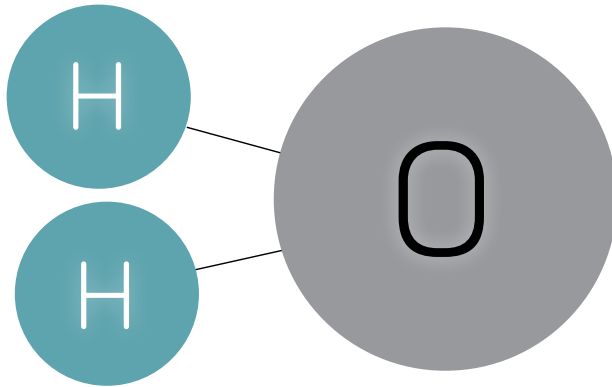
Nyt alkaa vesimolekyylin ratakiekroksen rankin osuus, kun pääkiertopumput pyörittävät veden reaktorisydämen läpi polttoainesauvojen välistä. Vesi muuttuu höyryksi, ja ylipainetta on noin 70 baria.

Juuri nyt ja tässä on pikku molekyyylimme pahin paikka. Lämpö on korkein ja paine kovin. Joskus vesimolekyyli voi tässä kohdata myös matkansa pään. Se nimittäin saattaa hajota atomeiksi eli vedyksi ja hapeksi.

Seuraavaksi vesimolekyyylimme matka jatkuu höyrynerottimen ja höyrynkuvaimen kautta päähöyryputkiin,

OL1- JA OL2-LAITOSYKSIKÖIDEN VIRTAUSKAAVIO NÄYTTÄÄ MOLEKYYLIN MATKAN





Vesimolekyyli muodostuu happiatomista ja kahdesta vetyatomista.

josta se johdetaan korkeapaineturbiinille. Nopeus on nyt 50 metriä sekunnissa.

Voimantuotannon ihme

Nyt tapahtuu voimantuotannon ihme. Valtaisa joukko pienen pieniä vesimolekyylejä törmää turbiinin siipiin. Jos vesimolekyylejä jossain vaiheessa voisi ajatella sattuvan, se on tässä. Törmäyksestä turbiinin siivet liikkuvat, pyörittävät kahdeksan metriä pitkää akselia ja generaattori alkaa tehdä sähköä. Massa on voimaa.

Korkeapaineturbiinista höyrystynyt vesimolekyyli syöksyy kosteus-erottimien kautta välitulistimille,

joissa höyry kuivataan ja lämpötila nostetaan 240 asteeseen.

Näin kostea höyry muuttuu tulistetuksi höyryksi, ja se johdetaan jälle matalapaineturbiinille. Niiden akselit ovat kuusimetrisiä.

Heti turbiinien siipien jälkeen vesimolekyysin nopeus on huipussaan; yli 200 metriä sekunnissa.

Matalapaineturbiineilta höyrystynyt vesimolekyyli joutuu takaisin lauhduttimeen, jossa se lauhdutetaan merivedellä takaisin vedeksi. Lauhdutinputkien pinnalle päästessään vesimolekyysin vauhti on pudonnut lähes nollaan.

Ratakierros on päättynyt ja seuraava alkaa. —

Vesimolekyysin kierroksessa on porsaanreikiä

Vesimolekyylimme vuoristorata ei käytännössä ole niin yksinkertainen kuin kuvitteellisessa tarinassamme kerromme. Käyttötalousteknikko **Ari Mäkitalon** mukaan prosessissa on useita kohtia, jotka voivat muuttaa radikaalistikin vesimolekyysin ratkierrosta.

– Esimerkiksi reaktorista otetaan koko ajan vettä reaktoriveden puhdistukseen 80 kiloa sekunnissa. Näin on mahdollista, että on vesimolekyylejä, jotka eivät joudu koskaan lauhduttimeen, vaan pyörivät puhdistuksesta takaisin reaktoriin, Mäkitalo sanoo.

Toinen paikka, jossa prosessin keskeltä otetaan vettä muuhun tarkoitukseen on korkeapaineturbiini.

– Osa höyrystä otetaan sieltä lauhteen ja syöttöveden lämmittämiseen. Näin prosessissa voi kiertää sellaisia vesimolekyylejä, jotka ovat voineet jättää esimerkiksi matalapaineturbiinin kokonaan väliin. —

Kolmetuhatta näytettä vuodessa

Teollisuuden Voiman laboratorio Olkiluodossa ottaa yhden ydinvoimalaitosyksikön prosessivedestä vuosittain noin 3 000 vesinäytettä ja tekee niistä noin 17 000 analyysiä. Näytteitä otetaan joka viikko niin syöttövedestä, reaktorista kuin lauhduttimestakin.

Vedestä mitataan epäpuhtauksien lisäksi esimerkiksi veden aktiivisuutta, johtokykyä, pH:ta ja metallipitoisuuksia. Epäpuhtaudet ovat pääasiassa juuri putkistosta ja turbiinin siivistä prosessin aikana veteen liukenevia erilaisia metalleja.

– Analyysien jälkeen pyydämme käytön henkilökuntaa tarvittaessa lisäämään veteen esimerkiksi hydratsiinia tai massamaan suodattimia uudelleen, kemisti Jari Vaittinen Olkiluodon laboratorioista sanoo.

Kaikkiaan Olkiluodon laboratorio tekee ottamistaan noin 8 000 näytteestä nelisenkymmentätuhatta analyysiä vuodessa. —



Ari Mäkitalo (vas.) ja Jari Vaittinen Olkiluoto 1-laitosyksikön prosessiveden näytteenottopisteellä.

Energiapolitiikan ikiliikkuja

Se pyörii sittenkin, voisi sanoa paitsi maapallostasta, myös energiapolitiikasta. Sillä kun vähän kauempaa katsoo, huomaa, että energiapolitiikan pyhästä kolminaisuudesta on aina yksi ylitse muiden, mutta kas, aikojen myötä myös asemat vaihtuvat.

Energiapolitiikassa tasapainoillaan kolmen tärkeän tavoitteen kanssa. Yhtäältä tärkeää on markkinoiden toimivuus ja kilpailukyky, toisaalta ympäristö- ja ilmastoasiat. Eikä unohtaa sovi energian toimitusvarmuutta ja energiaturvallisuutta, sitä, että meille meidän jokapäiväinen energiamme annetaan.

1990-luvun energiapolitiikassa tärkeää oli markkinoiden avaaminen. Lama-Suomessa työllisyyden turvaamiseksi tärkeää oli myös kilpailukyky. Oli tärkeää, että energiaa oli riittävästi ja että se oli niin edullista, että vaikkapa ilmastosta tai etäisyydestä johtuvia kilpailuhaittoja voitiin jopa tasapainottaa.

Reilu 10 vuotta myöhemmin puhalsivat uudet tuulet ja erilaiset agendat. Ilmastonmuutoksen hillinnästä tuli 1970-luvun ulkopoliittikkaa vastaava dogmi. Vuonna 2008 EU:ssa päätettiin kuuluisat 20-20-20-tavoitteet, joiden kanssa edelleen kamppaillaan.

Eikä aikaakaan, kun jälleen fokus muuttui. Venäjän kiristettyä kaasuhanansa Euroopassa havahduttiin kylmään talveen ja todellisuuteen. Toimitusvarmuus, energiaturvallisuus ja se takuvarma sähkön saanti on leimannut energiapolitiikan keskusteluja viime vuosina.

No entä nyt, Eurooppa? Energiakomissaari Oettingerin puheita kuunnellussa tulee mieleen paluu juurille, kilpailukyvyyn ytimeen.

Samalla, kun kehittyvät maat vievät alhaisilla työvoimakustannuksillaan työpaikkoja Euroopasta ja Yhdysvallat nauttii liuskekaasustaan, taloudellinen taantuma riivaa Eurooppaa. Kadonneen kilpailukyvyyn etsimisestä näyttää tulevan jälleen ykkösprioriteetti – jonka edessä kolminaisuuden muut kulmat saavat jälleen luvan kumartaa.

Voimamies on jälleen ymmällään. Miksi, oi miksi, markkinoiden ei itse anneta toimia ja hakea tasapainoaan. Mitä enemmän markkinoihin puututaan, sitä sekaisimmiksi ne saadaan.

Resepti olisi helppo: sormet pois energiemarkkinoilta. Annetaan päästökauppajärjestelmälle tilaa toimia. Pällekkäiset ja ristikkäiset politiikkatoimet sekoittavat markkinat, estävät investoinnit eivätkä edes toimi asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Mutta mitä tekevät päättäjät? Lisäävät näpertelyä. Voimamiehen tätä kirjoittaessa eduskunnan käsittelyssä on esitys ns. windfall-veroksi, jolla kuritetaan vanhaa kasvihuonepäästöjä aiheuttamatonta energiantuotantoa. Vero rankaisee niitä, jotka ovat katsoneet kauaksi ja ovat investoineet kasvihuonekaasuja aiheuttamattomaan energiantuotantoon ennen kuin päätöksillä siihen velvoitettiin.

Olemme joutumassa hassunkuriseen tilanteeseen, jossa eri tuotantomuotoja vuoroin kuritetaan, vuoroin hyvittelään milloin minkäkinlaisilla perusteilla. Voimamiestä puistattaa: Nähdäänkö meillä enää aikaa, jolloin energiemarkkinoilla voidaan toimia markkinaehtoisesti? —





Ajankohtaisia kuulumisia Olkiluodosta

Haluatko kuulla mitä
Olkiluodossa on meneillään?

Tutustu ydinvoimalaitos-
ympäristöömme ajankoh-
taisten kuulumisten avulla.

TVO:n Internet-sivuilla on Kuulumisia Olkiluodosta -palsta, jonne päivitetään kahden viikon välein tietoa erilaisista ihmisistä, ilmiöistä ja tapahtumista. Palstaa seuraamalla voit tutustua jokapäiväiseen työhömmme.

Palstan löydät etusivumme oikeasta alalaidasta.

Julkaisemme www.tvo.fi -sivustollamme entiseen tapaan myös ajankohtaisuuksia ja tiedotteita. —

www.tvo.fi/kuulumisiaolkiluodosta

Olkiluodon Vierailukeskus on siirtynyt talviaikaan

Vierailukeskus on avoinna talvikaudella (loka-huhtikuu) arkisin kello 10-18, viikonloppuisin kello 12-18.

Tervetuloa tutustumaan ydinvoiman kiehtovaan maailmaan Sähköä uraanista -tiedenäyttelyymme. —



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