

Ytimekäs

Teollisuuden Voima Oyj:n yhtiölehti 3/2010

ONKALON
loppusijoitus-
syvyys
saavutettu

Kantaverkkoa
vahvistetaan
vaiheittain

Eduskunnalta vihreää valoa

Olkiluoto 4

-hankkeelle

Pääkirjoitus

Anneli Nikula

Suomi maailman ykkösmaa – myös ydinvoimassa

Helteiset kesälomat olivat jo suurimmaksi osaksi takana ja virittäytyminen arkeen oli alkanut, kun Suomeen saatiin myönteisiä uutisia maailmalta. Yhdysvaltalainen viikkolehti Newsweek oli kansalaisten elinolovertailussa valinnut maailman parhaaksi maaksi Suomen. Tästä tuloksesta voimme olla aidosti ylpeitä. Myös maamme ydinvoimalaitosyksiköt kuuluvat maailman laitossyksiköiden käyttövertailussa ykkösluokkaan ja siellä me pyrimme laitossyksikkömme pitämäänkin.

Lehden maa-arvioinnissa vertailukohtina olivat valtioiden koulutus- ja terveyspalvelut, elämänlaatu, talouden vireys sekä poliittiset olot. Näistä ensimmäiset ovat niitä asioita, jotka ovat lähellä suomalaisia. Elämän laadusta ja hyvinvointipalveluista samoin kuin talouden kehityksen vaikutuksesta edellisiin on maassamme viime vuosina keskusteltu lähes päivittäin. Sen sijaan vertailussa viimeksi mainittu, poliittiset olot, ei Suomessa herätä laajaa keskustelua. Newsweekin selvityksessä poliittisen ympäristön laatua arvioitiin vertailemalla demokraattisia vapauksia, vaaleihin osallistuneiden kansalaisten osuutta ja yhteiskunnan poliittista vakautta. Suomi sijoittui tässä vertailussa viidenneksi.

Olemme yli puoli vuosisataa saaneet elää maassa, jossa on voitu keskittyä hyvinvoinnin luomiseen ja -palvelujen kehittämiseen. Demokratian toteutuminen sekä poliittinen vakaus ovat meille itsestäänselvyksiä. Demokratian toteutumisesta yhtiömme sai selkeän esimerkin heinäkuun ensimmäisenä päivänä, kun TVO:n OL4 -periaatepäätöshakemuksesta äänestettiin "vapaat kädet" -periaatteella. OL4 sai eduskunnan enemmistön taakseen äänin 120 puolesta ja 72 vastaan.

Voiko nyt tehtyä ydinvoimaaänestystä pitää demokratian toteutumisenä? Mielestäni voi. Eduskunnassa on vuosikymmenten kuluessa otettu huomioon yhteiskunnassa vallitseva ydinvoimahyväksyttävyyden tai -kielteisyys. Tämä näkyy sel-

västi, kun katsoo tuloksia pitkäaikaisten energia-asennetutkimusten tuloksia ja vertaa niitä eduskunnan äänestyskäytäytymiseen.

Vuonna 1993 ydinvoiman lisäämistä kannatti 27 prosenttia suomalaisista ja vähentämistä halusi 36 prosenttia. Eduskunnan äänestyksessä Perusvoiman ydinvoimahakemus kaatui äänin 90 puolesta 107 vastaan. Kymmenkunta vuotta myöhemmin yhteiskunnassa oli tapahtunut selvä kehitys ydinvoimamyönteiseen suuntaan. Ydinvoiman lisäämisellä ja vähentämisellä oli lähes yhtä paljon kannattajia. Lisäämistä kannatti 36 prosenttia ja vastustajia oli prosentin verran vähemmän. Eduskunnan myönteinen päätös viidennestä ydinvoimalaitossyksiköstä 107–92 heijasti yhteiskunnassa tapahtunutta kehitystä.

Eduskunta vahvisti heinäkuun ensimmäisenä päivänä valtioneuvoston myönteiset periaatepäätökset Olkiluoto 4 -ydinvoimalaitossyksikön rakentamisesta selvällä neljänkymmenen kahdeksan äänen enemmistöllä. Samalla hyväksyttiin Posivan loppusijoitustilan laajentaminen OL4-laitossyksikön käytetyn polttoaineen loppusijoitusta varten sekä Fennovoiman periaatepäätöshakemus uuden yksikön rakentamiseksi.

Jos katsotaan ydinvoiman hyväksyttävyyttä tänä päivänä, on se korkeammalla kuin koskaan. Syksyn 2009 energia-asennetutkimuksessa kansalaisista 44 prosenttia oli ydinvoiman lisäämisen kannalla ja 26 prosenttia vähentämisen puolella. Eduskunnan myönteinen päätös heijasti yhteiskunnassa olevaa tahtotilaa.

Suurilla koko kansakuntaa koskevilla vertailuilla ja hankkeilla on kansalaisten lisäksi myös Suomen talouden mielialoja kohottava vaikutus. Teollisuuden Voima on osaltaan OL3- ja OL4 -hankkeillaan nostamassa Suomea uuteen optimiin ja nousuun. Näistä hankkeista voit lukea lisää tämän lehden sisäsivuilta. ●

Ytimekäs

Teollisuuden Voima Oyj:n yhtiölehti
3/2010
Seuraava numero ilmestyy joulukuussa 2010.

Päätoimittaja:
Anna Lehtiranta
Toimittajat:
Juhani Ikonen
Johanna Aho
Eija Tommola
Toimitussihteeri:
Eija Tommola

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

Ulkoasu ja taitto:
Tuija Karppanen
Kansikuva:
Posiva Oy
Paino:
Eura Print Oy

Lehti on painettu paperille, jolla on ympäristötuoteseloste ja sertifioitu ympäristöjärjestelmä ISO 14001 (1998), EMAS (2002).



Tässä numerossa

2 Suomi maailman ykkösmaa – myös ydinvoimassa

Anneli Nikula

4 Eduskunnalta vihreää valoa Olkiluoto 4 -hankkeelle

Valmistelutyöt jatkuvat

Eija Tommola

6 Kesän kuulumisia loppusijoitus- ympäristöstä

Johanna Aho

9 Kansainvälinen ydinlaitostapahtumien vakavuusasteikko INES

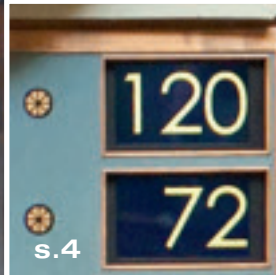
Juhani Ikonen

12 Pääkomponenttien asennukset alkaneet reaktorirakennuksessa

Elina Mäkitalo

16 Kantaverkkoa vahvistetaan vaiheittain

Juhani Ikonen



s.4



s.6



s.9



s.16

18 Mankalasta elokuvia ja sähköä

Eija Tommola

21 Osuustoimintaa Mankala-mallilla

Juhani Ikonen

22 Kaivattua myönteistä kehitystä

Voimamies

23 Tenorilaulua ja tehtäväkiertoa

Petra O'Rourke

JAA	120
EI	72
TYHJÄ	2
POISSA	5

Eduskunnalta vihreää val

Valmistelutyöt jatkuvat

TVO:lla jatketaan periaatepäätöksen saamisen jälkeen OL4-hankkeen valmistelua ja laitosvaihtoehtojen soveltuvuuden selvittämistä, sekä tehdään tulevan suurhankkeen vaatimia muita valmistelutoimenpiteitä. – Meillä on täällä Olkiluodossa erinomainen laitospaikka neljännelle yksikölle ja voimme nyt hyödyntää pitkäaikaista kokemustamme ydinvoiman käytöstä ja ainutlaatuista osaamistamme modernin laitoksen rakennuttamisesta, OL4-projektin päällikkö Olli-Pekka Luhta kertoo.

Teksti: Eija Tommola, kuva: Hannu Huovila

Kolmivuotinen käsittelyvaihe takana

TVO:lla otettiin erittäin tyytyväisenä vastaan tieto siitä, että eduskunta vahvasti valtioneuvoston myönteiset periaatepäätökset Olkiluoto 4 -ydinvoima-

laitoksen rakentamisesta ja Posivan loppusijoitustilan laajentamisesta yksikön käytetyn polttoaineen loppusijoitusta varten. – Päätös on tärkeä ja tervetullut asia koko henkilöstöllemme ja luonnollisesti erittäin merkittävä pää-

tös myös omistajakunnallemme ja koko suomalaiselle yhteiskunnalle, toteaa TVO:n toimitusjohtaja **Jarmo Tanhua**. – Tämä oli meille erittäin mieluinen ja tervetullut päätös hakemuksen yli kolmivuotiselle käsittelyvaiheelle. Voimme nyt valmistella hanketta eteenpäin. Neljännen ydinvoimalaitosyksikkömme tuottamasta sähköstä hyötyvät suomalaisen teollisuuden lisäksi myös kotitaloudet ja palvelusektori, toimitusjohtaja Jarmo Tanhua jatkaa. – Päätös on myös tärkeä virstanpylväs tiellä kohti EU:n vision mukaista hiilineutraalia energiantuotantoa. Sähkötuotannossa pääsemme merkittäviin päästövähennyksiin panostamalla ydinvoimaan ja uusiutuvaan energiaan.



oa Olkiluoto 4 -hankkeelle

Valmistelutyöt jatkuvat

OL4-hankkeessa on TVO:lta mukana useita henkilöitä sekä päätoimisesti että muiden töidensä ohella tehden erikseen määriteltyjä tehtäviä omalla erikoisosamisaalueellaan. Tähän asti suurimmat hankkeeseen kohdistuneet kustannuserät ovat olleet soveltuvuusselvityksiin liittyneet työt ja periaatepäätöshakemuksen liittyneet dokumentit.

TVO:n ison ja osaavan organisaation etuna on mahdollisuus saada osaamista talon sisältä kulloinkin meneillään oleviin projekteihin. Luonnollisesti eduskunnan myönteinen päätös edellyttää resurssitarpeen yksityiskohtaisempaa arviointia ja niiden hankkimista, vaikka osa OL3-projektissa työskentelevistä

henkilöistä siirtyykin aikanaan uuden hankkeen pariin.

Viisi mahdollista laitostoimittajaa

TVO on esitellyt periaatepäätöshakemuksessa viisi eri laitostoimittajavaihtoehtoa. – Kaikki viisi laitostoimittajaa ovat edelleen tasavertaisessa asemassa, painottaa Luhta. – Kiinnitämme suurta huomiota laitostyöyksikön käytettävyyteen, mistä syystä meille tärkeitä tekijöitä ovat yksikön huollettavuus ja komponenttien vaihtoon liittyvät tekijät. Hyvin tärkeää on myös yksikön rakennettavuus – millä aikataululla ja millä tekniikalla laitostyöyksikkö on rakennettavissa Suomeen. Selvitämme eri rakennustekniikoiden soveltamista laitoksen rakentamisessa.

Toteutustapa- ja toimituslaajuusasioissa TVO selvittää optimaalista tapaa toteuttaa uusi hanke ja valmistelee toteutustavan vaatimia tarjouspyyntö- ja sopimusasiakirjoja. – Selvitämme eri vaihtoehtojen toteutustapojen etuja ja riskejä sekä analysoimme, mitä eri vaihtoehdot edellyttävät meiltä itseltämme. Valittu toteutustapa määritellään tarkasti toimitussopimuksessa, Luhta toteaa.

Isossa hankkeessa on aina paljon haasteita. – Se juuri tekee ydinvoimalahankkeesta kiintoisan, painottaa Luhta ja jatkaa: Onneksi meillä on OL3-hanke kokemuksineen omalla laitospaikalla. Kaikkea ei tarvitse aloittaa alusta, vaan voimme hyödyntää sitä työtä, jota olemme kolmosen kanssa tehneet. ●

Kesän kuulumisia loppusijoitusympäristöstä

Kesä ja kesän lomat eivät pysäyttäneet töitä käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitustutkimusten parissa. Kuluneena kesänä on muun muassa juhlistettu loppusijoitusvyöhyden saavuttamista tutkimustunneli ONKALOSSA, saatu päätöksiä suunnitteilla olevan loppusijoituslaitoksen laajenuksesta, kairattu uusia tutkimusreikiä Olkiluodon saarelle sekä jatkettu tunnelin louhintatöitä ja loppusijoitustutkimuksia.

Teksti: Johanna Aho, kuvat: Posiva Oy

ONKALO-tunnelin tärkeä paaluluku

Kesän alkupuolella ONKALOSSA tervattiin loppusijoitusvyöhydeltä (-420 m) irrotettu iso kivi. Merkitävä etappi, käytetyn polttoaineen loppusijoitukseen suunniteltu syvyys, saavutettiin kuuden vuoden louhinnan jälkeen.

Kalliorakentamisen perinteiden mukaisesti järjestetty pohjantervajaajajuhla vietettiin noin sadan kutsuvieraan voimin. Päätervajaaja ja -puhujana toiminut työ- ja elinkeinoministeriön kansliapäällikkö **Erkki Virtanen** toi juhlassa esiin projektin ainutlaatuisuuden ja korosti maanalaisen tutkimustilan tärkeyttä loppusijoitustutkimuksissa sekä suomalaisen osaamisen merkitystä mitattavassa projektissa. Juhlassa käytiin

Pohjantervajaisten

perinne juontaa juurensa kaivosten louhinnan varhaisilta ajoilta. Kun kaivoksen syvin kohta oli saavutettu, piti sen pohja tervata, jotta luolasta saatiin kuiva ja vedenpitävä – vesi kun pyrkii kerääntymään syvimpiin kohtiin. Nykyään tunnelin pohjan tervaaminen on kalliorakentajien perinteinen tapa juhlistaa tunnelilouhinnan valmistumista. Pohjantervajaajat ovat kalliorakentajien kanssa vähän sama asia kuin harjakaiset talonrakentajille.

myös läpi ONKALON historiaa, sen erilaisia suunnitelmissa olleita toteutusvaihtoehtoja vuosien varrelta. – Tunnelin suunnittelutyö on edennyt sieltä saatujen tietojen karttues- sa, totesi Posivan varatoimitusjohtaja **Timo Äikäs** tilaisuudessa pitämässään puheessa.

ONKALON ajotunneli on 5,5 metriä leveä ja 6,3 metriä korkea ja se laskee spiraalimaisesti 1:10 kaltevuudella maan pinnalta loppusijoitusvyöhydelle. ONKALON toteutuslaajuudesta puuttuvat vielä tutkimus- ja demonstraatiotilat loppusijoitusvyöhydellä sekä apu- ja tekniset tilat 17 metriä alempana (-437 tasolla). Tämän lisäksi henkilö- ja ilmanvaihtokuilut porataan nykyiseltä 290 metrin syvyydeltä apu- ja teknisiin tiloihin asti.

Tiivistysainekokeita loppusijoitusvyöhydellä

ONKALOA on louhittu poraus-räjäytysmenetelmällä: tunnelin perään porataan porausjumbolla yli sata reikää, jotka panostetaan ja räjäytetään. Yhden tällaisen katkon pituus on noin viisi metriä. Työ on edennyt noin 25 metriä viikossa. Räjäytyksen ja louheenpoiston jälkeen kallion seinämät pestään, tutkitaan ja lujitetaan.

Ennen louhintaa edessä olevaan tunneliin tehdään tunnustelupora-

us, jossa tutkitaan onko edessäpäin (n. 25 m) vettä johtavaa rakoilua eli pitäisikö edessä olevaa kalliomassaa tiivistää. Tunnelin tiivistämisen, tarkemmin sanoen injektoinnin avulla pohjaveden painetaso säilytetään alkuperäisenä, kun sille ei tehdä uusia purkautumisreittejä eli pohjaveden ei anneta valua tunneliin.

Jos tunnustelurei'issä tehdyissä tutkimuksissa ylitetään tietyt kriteerit, kallio injektoidaan. Injektointi alkaa injektointireikien poraamisella. Porauksen jälkeen reiät injektoidaan tarkoitukseen sopivalla injektointimassalla. Kun työ on saatu valmiiksi, voidaan louhintaa jatkaa eteenpäin alueelle, joka on siis jo etukäteen tiivistetty.

Pohjavesiolosuhteissa pyritään tilanteeseen, jossa alkuperäistä olosuhdetta pyritään häiritsemään mahdollisimman vähän. Erityisesti loppusijoitusvyöhydellä olosuhteet kalliossa pyritään pitämään mahdollisimman luonnonmukaisina, minkä vuoksi tänä kesänä on tutkittu emäksisen sementtipohjaisen injektointimassan sijasta pH-neutraalimpaa kolloidista silikaa. – Kolloidinen silika on erittäin hienojakoista kallion injektointiin käytettävää ainetta, kertoo suunnitteluinsinööri **Riitta Lehmusjärvi** ONKALO-toimistolta.

Kesän kenttäkokeissa tutkittiin kolloidisen silikan käyttäytymistä vesiolosuhteiltaan erilaisissa injektointirei'issä. Ennakkokokeissa tutkitaan erilaisten silikamassojen geeliytymisaikoja tunneliolosuhteissa. Kolloidisen silikan geeliytymisaika riippuu muun muassa injektointimassan ainesuhteista. – Silikainjektoinnin etuina on sen tunkeutuvuus erittäin pieniin rakoihin ja vaikuttamattomuus sen kanssa kosketuksissa olevan veden pH-arvoihin, selvittää Lehmusjärvi.



Kairasydännäyte on halkaisijaltaan noin 5 cm.



Kallion injektoinnissa testattua kolloidista silikaa kaadetaan sekoittimeen, joka sekoittaa silikan ja lisäaineet valmiiksi injektointimassaksi.



Kansliapäällikkö Erkki Virtanen tervaa loppusijoitus-syvyydeltä irrotettua kiveä.

ONKALOn lisäksi kalliota tutkitaan maan pinnalta 55 tutkimusreiän avulla

Kuluneena kesänä Olkiluodon saaren itäosaan on myös kairattu kaksi uutta, 500 ja 1 000 metrin pituista tutkimusreikää. Reikien avulla täydennetään tutkimuksia saaren keskeisen ja itäisen alueen välillä.

Olkiluodon saarella on siis jo 55 pitkä, maan pinnalta lähtevää kairanreikää, joista ensimmäinen kairattiin 1980-luvun lopulla. Kairasydännäyteistä tutkitaan yksityiskohtaisesti kallioperän rikkonaisuutta ja kivilajikoostumusta. Itse reiässä tehtävissä tutkimuksissa selvitetään kallioperän geofysikaalisia ominaisuuksia sekä pohjaveden laatua ja virtausta.

Geologi **Jyrki Liimatainen** kertoi, että tämän kesän kairasydämistä otettiin sarja näytteitä, jotka lähetettiin matrik-



Tunnelitäytön tutkimiseen rakennettuun minitunneliin on ladottu savilohkoja. Lohkojen ympärille ruiskutetaan tiiviisti noin 0,5 cm:n paksuisia ja 2 cm:n pituisia bentoniittipohjaisia pellettejä.

Tunnelitäytön testausta minitunnelissa

ONKALOn demotunneleissa tullaan aikanaan demonstroimaan tunnelien täyttönä täydessä mittakaavassa, mutta jo nyt täyttöä testataan pienessä mittakaavassa, jotta saadaan tietoa tunnelintäytön toi-

tejä minitunnelissa tehtiin ensimmäisen kerran vuonna 2008, mutta kuluneena kesänä Riihimäen tunnelissa on testattu nykyisten suunnitelmien mukaisilla täyteaineilla, jatkaa Hansen.

Testeissä tunneliin ladotaan täyteainelohkoja, jotka koostuvat luonnon paisuvahilaisesta savesta, osassa kokeita on lohkoissa mukana myös kiviainesta. Lohkojen ja tunnelin seinämien väliin jäävään tilaan puhalletaan bentoniittipellettejä. Kokeilla seurataan tunnelitäytön kehittymistä asentamisen jälkeisten viikkojen ja kuukausien ajan. Koejakson päättyessä täyttö puretaan ja saviaineksestä otetaan iso määrä näytteitä, joista havainnoidaan kosteuden etenemistä tunnelintäytteesä ja täytön tiivistymistä. Kokeilla varioidaan tunneliin vuotavan veden määrää, eri lohkomateriaalien ominaisuuksia ja täyttöastetta lohkoilla. Hansen toteaa

Kesällä saavutettu loppusijoitusvyvyys on erittäin tärkeä etappi tutkimuksille.

sivesitutkimuksiin Sveitsiin. Matriksivesitutkimuksilla selvitetään kiven huokosiin luontaisesti sitoutuneen veden määrää ja koostumusta.

Demotilojen louhiminen työn alle

Kesällä saavutettu loppusijoitusvyvyys on erittäin tärkeä etappi loppusijoitustutkimuksille, sillä kyseiseen syvyyteen louhittavat tutkimus- ja demonstraatiotilat mahdollistavat tutkimustyön aidoissa olosuhteissa. Demotilat tulevat koostumaan kahdesta koetunnelista ja kahdeksasta koereiästä, jotka vastaavat suunnittelultaan ja toteutukseltaan loppusijoitustunneleita ja -reikiä.

Demotilojen valmistuttua tiloissa aloitetaan kallioperän karakterisointiin, loppusijoitustunnelin rakentamiseen ja loppusijoitusreikien poraamiseen liittyvät testit. Tämän jälkeen tiloissa testataan kapselin ja sen ympärille laitettavan puskuribentoniitin asennusta loppusijoitusreikään. Tämän lisäksi tiloissa testataan tunnelin täyttöä ja sulkemista.

minnasta erilaisissa olosuhteissa ja näiden vaikutuksesta varsinaisen tunnelintäytön asennuslaitteiston suunnittelua varten. Varsinaisia loppusijoitustunneleita tullaan sulkemaan jatkuvasti loppusijoitustoiminnan aikana sitä mukaa, kun kapseleita loppusijoitetaan. Kun tunnelissa sijaitseviin reikiin on asennettu kapseli ja puskuribentoniitti, täytetään tunnelit savilohkoilla ja -pelleteillä. Lopuksi tunnelin suulle asennetaan massiivinen sulkurakenne.

Tutkimus- ja kehityskoordinaattori **Johanna Hansen** kertoo, että erilaisia tunnelintäyttökokeita tehdään muun muassa Ruotsissa Äspön kalliolaboratoriossa ja sen yhteydessä sijaitsevassa bentoniittilaboratoriossa. Suomessa loppusijoitustunnelien täyttötöistä tehdään Ekokem Palvelut Oy:n toimesta Riihimäellä Ekokemin tiloissa.

Posivalle on rakennettu betonirenkaista keinotekoinen minitunneli, jonka halkaisija on 3 metriä ja korkeus 1,5 metriä. Tässä minitunnelissa on myös vedensyöttöjärjestelmä, joka kuvastaa kalliosta tunneliin tihkuvaa vettä. Kyseinen minitunneli toimii pienen mittakaavan tunnelintäyttötestien koepaikkana. Tes-

vielä, että vaikka tunnelin koko tuo rajoituksia sovellettavuuteen täydessä mittakaavassa, niin tämä on hyvä tapa tuottaa lisäinformaatiota laboratoriossa tehtävien kokeiden ja teoreettisten tarkastelujen rinnalla.

Eduskunnan vahvistus laajenuksesta

Kesän aikana eduskunnassa tehtiin tärkeitä päätöksiä lisädinvoiman ja käytetyn polttoaineen loppusijoituksen suhteen. Eduskunta vahvisti 1.7. valtioneuvoston periaatepäätökset kahden uuden ydinvoimalaitosyksikön lisäksi Posivan loppusijoituslaitoksen laajenuksesta OL4-yksikön käytetyn polttoaineen loppusijoitusta varten. Eduskuntaäänestyksessä äänet jakautuivat luvuin 159 puolesta, 35 vastaan.

Aikaisempien periaatepäätösten mukaan loppusijoitustiloihin voitiin sijoittaa enintään 6 500 uraanitonniä käytettyä polttoainetta, laajennus kasvattaa polttoaineen enimmäismäärän 9 000 uraanitonniin. Loppusijoituksen on tarkoitus alkaa vuonna 2020, jonka jälkeen loppusijoitustunneleihin sijoitettaisiin noin 40 kapselia vuodessa. ●

Kansainvälinen ydinlaitostapahtumien vakavuusasteikko INES

Kansainvälinen INES-luokitus määrittelee ydinlaitostapahtuman vakavuusasteen. Luokituksen tarkoituksena on tehdä ymmärrettäväksi tapahtuman vakavuus ja turvallisuusmerkitys. Samaa luokitusta voidaan käyttää kaikissa tapahtumissa, joissa on kyseessä radioaktiiviset aineet. INES-asteikko on käytössä jo 64 maassa.

Juhani Ikonen

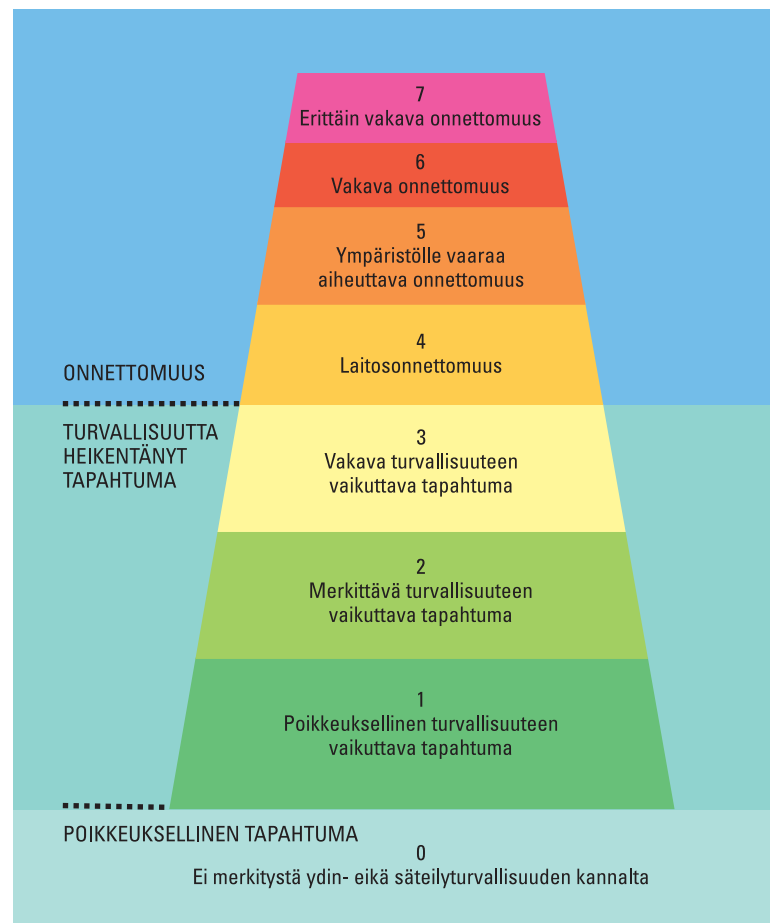
– INES-luokituksen kehittämiseksi antoi alkusysäyksen vuonna 1986 tapahtunut Tshernobylin ydinvoimalaitosonnettomuus. Silloin opittiin hyvin konkreettisesti, että tarvitaan jonkinlainen työkalu, jolla ihmisille voidaan ymmärrettävällä tavalla kertoa, kuinka vakavasta tapahtumasta on kysymys, ja mikä sen merkitys on tavallisen kansalaisen kannalta. Oli tarpeen luoda yhteinen, kaikkialla ymmärrettävä luokittelu samaan tapaan kuin esimerkiksi maanjäristysten voimakkuutta kuvataan Richterin asteikolla, kertoo Suomen INES-koordinaattorina toimiva tarkastaja **Tommi Koskiniemi** Säteilyturvakeskuksesta.

Seitsenportainen INES-asteikko on kehitetty kansainvälisenä yhteistyönä, johon osallistui kansainvälinen atomienergiajärjestö IAEA ja Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö OECD yhdessä jäsenmaidensa kanssa. Suomi on ollut yhteistyössä alusta lähtien mukana. Koekäyttöön asteikko otettiin vuonna 1990, ja ydinvoimalaitostapahtumien osalta se hyväksyttiin viralliseen käyttöön vuonna 1992. Muiden ydinlaitosten osalta virallinen käyttö alkoi kaksi vuotta myöhemmin. Muita ydinlaitoksia ovat mm. ydinjätevarastot, polttoaineen jälleenkäsittelylaitokset ja tutki-

musreaktorit. Asteikkoa voidaan soveltaa myös ydinpolttoaine- ja ydinjätehuollon edellyttämissä kuljetuksissa sattuneisiin tapahtumiin. – Asteikon käyttö on vähitellen laajentunut, ja nykyisin käytännöllisesti katsoen kaikki säteilyn käyttöön liittyvät tapahtumat pyritään saamaan INES-luokituksen piiriin. Radioaktiivisia aineitahan käytetään paljon myös teollisuudessa, tutkimustoiminnassa ja sairaaloissa, Koskiniemi toteaa.

Käyttökelpoinen havainnollistaja

INES-luokittelu tapahtuu IAEA:n INES-manuaalin ohjeistamana, mutta sen tekemiseen ei ole kansainvälisesti määriteltyjä normeja; kukin maa ratkaisee luokan oman käytäntönsä mukaisesti. Tämän seurauksena eri maiden luokittelut turvallisuusmerkitykseltään vähäisissä tapauksissa eivät ole aivan vertailukelpoisia keskenään. Suomessa on käytäntönä, että ydinvoimalaitoksen käyttäjä tekee luokasta ehdotuksen Säteilyturvakeskukselle, joka tarkastaa sen ja päättää lopullisen luokan. Muiden kuin ydinvoi-



malaitosten kohdalla Säteilyturvakeskus tekee suoraan luokituksen.

Koskiniemen mukaan INES-luokittelu on osoittautunut käyttökelpoiseksi sekä asiantuntijoiden välisessä kommunikoinnissa että viestinnässä medialle ja kansalaisille. – Viestinnällisenä pyrkimyksenä on konkretisoida ymmärrettävällä tavalla tapahtuman vakavuus ja turvallisuusmerkitys tavallisen ihmisen kannalta. Ideana viestinnässä on avoimuuden, läpinäkyvyyden ja selkeyden lisääminen, jolla pyritään lisäämään kansalaisten luottamusta ja ymmärrystä säteilytapauksien suhteen. >



Kuva: Juhani Ikonen

Suomen INES-koordinaattorina toimiva tarkastaja Tomi Koskiniemi Säteilyturvakeskuksesta.

Nollasta seitsemään

INES-asteikolla on seitsemän eri vakavuusluokkaa, joista luokat 4–7 luokitellaan onnettomuudeksi, luokat 1–3 turvallisuutta heikentäneeksi tapahtumaksi ja luokka 0 poikkeukselliseksi tapahtumaksi, jolla ei ole turvallisuusmerkitystä.

Suomen ydinvoimalaitosten vakavimmat tapahtumat ovat olleet INES 2 -luokkaan kuuluvia. Näitä on sattunut muutamia laitosyksiköiden yli 30-vuotisen käyttötoiminnan aikana. Tomi Koskiniemen mukaan INES-tapahtumien täydellinen vält-

täminen ei ole päämäärä sinänsä. – Nolla- ja ykkösluokan tapahtumat auttavat kehittämään toimintaa ja organisaatiota ja tekemään tarvittavilta osin parannuksia. Näin nämä turvallisuusmerkitykseltään vähäiset tapahtumat myös varmistavat osaltaan, että ei tule vakavampia tapahtumia. Minusta Suomessa on hyvä tilanne, kun voimayhtiöissä INES-tapahtumat on aina otettu vakavasti ja kehitetty niiden pohjalta toimintoja entistä paremmiksi, Koskiniemi sanoo. ●

INES 7

Erittäin vakava onnettomuus

Hyvin suuri radioaktiivisten aineiden päästö, jossa suuri osa ydinvoimalaitoksen sisältämistä radioaktiivisista aineista vapautuu ympäristöön. Tällainen päästö saattaa aiheuttaa välittömiä terveyshaittoja, myöhemmin ilmeneviä terveyshaittoja laajoilla alueilla, sekä pitkäaikaisia ympäristövaikutuksia.

Esimerkki: Tshernobylin ydinvoimalaitoksen reaktori Neuvostoliitossa (nykyinen Ukraina) tuhoutui räjähdysmäisesti vuonna 1986. Reaktorin täydellinen rikkoutuminen aiheutti suuren radioaktiivisten aineiden päästön ja yli 30 laitoksen työntekijää kuoli onnettomuudessa saamiinsa vammoihin. Ympäristövaikutusten perusteella onnettomuus kuuluu luokkaan 7.

INES 6

Vakava onnettomuus

Merkittävä radioaktiivisten aineiden päästö. Tällainen päästö johtaa todennäköisesti vastatoimenpiteiden käynnistämiseen täydessä laajuudessaan vakavien terveyshaittojen rajoittamiseksi.

Esimerkki: Kyshtymin jälleenkäsittelylaitoksella Neuvostoliitossa (nykyinen Venäjä) tapahtui vuonna 1957 runsasaktiivista nestemäistä jätettä sisältäneen säiliön räjähdys, joka johti radioaktiivisten aineiden päästöön. Terveyshaittoja rajoitettiin vastatoimenpiteillä kuten evakuoimalla alueen väestöä. Ympäristövaikutusten perusteella onnettomuus kuuluu luokkaan 6.

INES 5

Ympäristölle vaaraa aiheuttava onnettomuus

Rajallinen radioaktiivisten aineiden vapautuminen ympäristöön. Tällainen päästö johtaa vastatoimenpiteiden osittaiseen käynnistämiseen terveyshaittojen todennäköisyyden vähentämiseksi.

Vakavia vaurioita ydinlaitoksessa. Kysymykseen voi tulla ydinvoimalaitoksen reaktorin laaja vaurio, suuri hallitsematon tehonnousu (kriittisyys-onnettomuus), tulipalo tai räjähdys, jonka seurauksena merkittävä määrä radioaktiivisia aineita leviää laitoksen tiloihin.

Esimerkki: Three Mile Islandin (Harrisburg) ydinvoimalaitoksessa USA:ssa menetettiin vuonna 1979 auki juuttuneesta varoventtiilistä niin paljon jäähdytysvettä, että reaktori kuivui, ylikuumeni ja sulii osittain. Radioaktiivisia aineita levisi runsaasti laitoksen sisätiloihin, mutta päästöt ympäristöön olivat vähäiset. Laitoksen sisäisten vaikutusten perusteella onnettomuus kuuluu luokkaan 5.

4 **Laitosonnettomuus**
Vähäinen radioaktiivisten aineiden päästö ympäristöön, joka aiheuttaa laitoksen ympäristössä asuvalle eniten altistuneelle henkilölle yli millisievertin säteilyannoksen (1 millisievert/vuosi on säteilyasetuksessa määritetty suurin sallittu annos väestölle). Tällainen päästö saattaa aiheuttaa tarvetta joihinkin laitoksen ulkopuolisiin vastatoimenpiteisiin, kuten paikalliseen elintarvikkeiden valvontaan.

Ydinpolttoaineen tai säteilyn leviämistä rajoittavan esteen huomattava vaurioituminen. Esimerkki tällaisesta onnettomuudesta on ydinvoimalaitoksen reaktorin osittainen sulaminen tai vastaava tapahtuma muilla ydinlaitoksilla. Onnettomuus saattaa aiheuttaa pitkäaikaisen keskeytyksen laitoksen käyttöön.

Yhden tai useamman laitoksen työntekijän saamat säteilyannokset, jotka mitä todennäköisimmin johtavat nopeaan kuolemaan.

Esimerkki: Windscalen (nykyinen Sellafield) jälleenkäsittelylaitoksella Irossa-Britanniassa vapautui vuonna 1973 radioaktiivisia aineita laitoksen tiloihin prosessisäiliössä tapahtuneen lämpöä tuottaneen kemiallisen reaktion seurauksena. Laitoksen sisäisten vaikutusten perusteella onnettomuus kuuluu luokkaan 4.

3 **Vakava turvallisuuteen vaikuttava tapahtuma**
Pienet radioaktiivisten aineiden päästöt ympäristöön, jotka ylittävät viranomaisten hyväksymät päästöraajat. Päästöt ympäristöön aiheuttavat laitoksen ympäristössä asuvalle eniten altistuneelle henkilölle alle millisievertin säteilyannoksen. Laitoksen ulkopuolisia vastatoimenpiteitä ei tarvita.

Tapahtuma, josta seuraa työntekijöille välittömiä terveyshaittoja aiheuttavia säteilyannoksia tai huomattava määrä radioaktiivisia aineita leviää laitoksen sisätiloihin siten, että ne voidaan ottaa talteen ja varastoida jätteenä. Tapahtuma, jossa yksittäinen turvallisuusjärjestelmän lisäviika saattaisi johtaa onnettomuuteen tai tarvittavat turvallisuusjärjestelmät olisivat toimintakyvyttömiä estämään onnettomuuden häiriötilanteen seurauksena. Radioaktiivisten aineiden leviämissesteet ovat heikentyneet merkittävästi.

Esimerkki: Vandelloosin ydinvoimalaitoksella Espanjassa oli vuonna 1989 tulipalo. Tapahtumasta ei aiheutunut radioaktiivisten aineiden päästöjä eikä myöskään polttoainevauriota tai laitoksen tilojen saastumista. Useat turvallisuutta varmentavat järjestelmät vioittuivat tulipalossa, minkä perusteella tapahtuma kuuluu luokkaan 3.

2 **Merkittävä turvallisuuteen vaikuttava tapahtuma**
Tapahtuma, jossa on merkittävä puute turvallisuuteen vaikuttavissa tekijöissä, mutta jossa turvallisuus on edelleen varmistettu mahdollisesta lisäviikasta huolimatta.

Tapahtuma, josta yhdelle tai useammalle työntekijälle aiheutuu annosrajan ylittävä säteilyannos. Tapahtuma, joka johtaa radioaktiivisten aineiden merkittävään vapautumiseen laitoksen sisätiloissa alueille, joihin niiden ei ole suunniteltu pääsevän. Saastuneet tilat vaativat puhdistuksen ennen uudelleen käyttöönnottoa.

Esimerkkejä Suomen ydinvoimalaitoksilta luokan 2 tapahtumista: Olkiluoto 2:n kytkinlaitosrakennuksessa oli vuonna 1991 tulipalo, jonka seurauksena laitossyksikkö menetti yhteydet ulkoiseen sähköverkkoon. Yksikkö oli 7,5 tuntia neljällä varavoiomadieselillä tuotetun sähkön varassa. Tapahtuma osoitti puutteita ulkoisen sähkönsyötön varmistamisessa. Tämän perusteella tapahtuma kuuluu luokkaan 2.

Loviisa 2:lla sekundääripiirin syöttövesiputki katkesi vuonna 1993 laitossyksikön ollessa käynnissä täydellä teholla. Syynä katkeamiseen oli eroosiokorroosiosta aiheutunut putken syöpyminen. Tapahtuma luokiteltiin luokkaan 2.

1 **Poikkeuksellinen turvallisuuteen vaikuttava tapahtuma**

Oleennaisesti normaalista poikkeava toiminta tai laitoksen käyttötila, joka voi olla seurausta laiteviasta, käyttövirheestä tai puutteellisista menettelytavoista.

Luokkaan 1 kuuluu esimerkiksi pienen primääripiirin putken katkeaminen edellyttäen, että kaikki katkeamisen varalle olevat turvallisuusjärjestelmät toimivat suunnitellusti. Luokkaan 1 voi kuulua myös jonkin turvallisuusjärjestelmän usean rinnakkaisen osan toimimattomuus, vaikka turvallisuusjärjestelmää ei kyseisessä tilanteessa tarvittaisikaan.

Esimerkki: Olkiluoto 1:n vuosihuollossa havaittiin 1.6.2010, että tuoreen polttoaineen varastosta oli tulevaa käyttöjaksoa varten nostettu reaktorihallin polttoainealtaaseen sellaisia polttoainenuppuja, joita ei ollut tarkoitus siirtää tässä vuosihuollossa reaktoriin. Tapahtuman syynä oli virhe tuoreen polttoaineen siirtoja koskevassa asiakirjassa. Asia korjattiin nostamalla tuoreen polttoaineen varastosta oikean toimituserän nippuja polttoainealtaaseen. Vahinkoa ei tapahtunut, koska virhe huomattiin ennen kuin tuoretta polttoainetta oli ehditty siirtää reaktoriin. Reaktorin ja työntekijöiden turvallisuus eivät vaarantuneet.

0 **Poikkeuksellinen tapahtuma, jolla ei ole merkitystä ydin- eikä säteilyturvallisuuden kannalta**

Luokkaan 0 kuuluu esimerkiksi reaktorin nopea pysäytys (pikasulku), jos kaikki laitoksen järjestelmät toimivat tilanteessa suunnitellulla tavalla.

Esimerkki: Yksi Olkiluodon ydinvoimalaitoksen kakkosyksikön päähöyrylinjan sisemmistä eristysventtiileistä sulkeutui ohjausventtiilin vian takia lauantaina 15.5.2010. Tämän seurauksena höyryn virtaus kasvoi kolmessa muussa höyrylinjassa ja myös niiden sisemmät eristysventtiilit sulkeutuivat. Höyryn paineen kasvun takia turvallisuustoiminnot käynnistyivät ja sammuttivat reaktorin nopeasti. Tapahtui niin sanottu reaktorin pikasulku. Laitoksen turvallisuustoiminnot toimivat odotetusti eikä tapahtumalla ollut merkitystä laitoksen tai sen ympäristön turvallisuuteen.



Pääkom- asennukset alka

Olkiluoto 3:lla päälaitteiden asennusvaihe reaktorilaitoksella on alkanut kesäkuussa ensin reaktoripaineastian ja sen jälkeen pääkiertoputkien asentamisella. Ennen päälaitteiden asennuksia OL3-työmaalla valmistuivat reaktorialtaan teräsvuoraus sekä reaktorihallin päänosturin kuormituskokeet onnistuneesti.

Elina Mäkitalo

Primääripiirin pääkomponenttien asennukset ovat alkaneet joutuisasti kesän aikana, kertoo projektinjohtaja **Jouni Silvennoinen**. – Reaktoripaineastia vietiin reaktorirakennukseen kesäkuussa. Pääkiertopumppujen pesät on viety paikoilleen reaktorirakennukseen. Myös pääkiertoputkia sovitetaan paikalleen, ja niiden hitsaukset ovat al-



ponenttien neet reaktorirakennuksessa

kaneet, Silvennoinen jatkaa. Reaktorin primääripiiri koostuu neljästä kierto-
piiristä, joissa kussakin on höyrystin,
pääkiertopumppu sekä kolme pääkier-
toputkiston osaa. Putkiston osat ovat
kuumahaara, välihaara ja kylmähaara.
Ensimmäiset putket ovat jo paikallaan
reaktorirakennuksessa.

– Pääkiertoputkien kuumahaarat ovat
vielä valmistajan tehtaalla Ranskassa.

Niiden saavuttua laivalla Olkiluotoon
aloitetaan höyrystimien asennukset.
Tämänhetkisen suunnitelman mukaan
ensimmäinen höyrystin viedään reaktorirakennukseen syyskuun lopussa, ker-
too Silvennoinen.

Reaktorirakennuksen hätäjähdytys-
vesialtaalle (IRWST eli in-containment
refuelling water storage tank) tehtiin tii-
veystesti onnistuneesti heinäkuun alus- >

**Maailman edistyksellisin laitosyksikkö
on edennyt suurten komponenttien
asennusvaiheeseen.**



Kuva: Päivi Bourdon

Sisemmän suojarakennuksen esijännitystyöt kestävät muutaman kuukauden, minkä jälkeen rakennustyöt reaktorirakennuksen ulomman kupolin kanssa voidaan aloittaa.

**Reaktori-
paineastia
vietiin reaktori-
rakennukseen
kesäkuussa.**

sa. Allas täytettiin 2 000 kuutiolla täyssuolanpoistettua vettä. Vettä pidettiin altaassa vuorokauden ajan. Toimenpiteellä varmistettiin, ettei allas vuoda. Häätäjäähdytysvesiallas on osa OL3:n häätäjäähdytysjärjestelmää. Vesialtaan vedellä täytetään reaktorirakennuksen altaat polttoaineen siirtoa varten, kun laitosyksiköllä suoritetaan polttoaineenvaihtoseisokki.

Rakentamisessa saavutettu merkittäviä etappeja

OL3-yksiköllä on myös rakentamisessa saavutettu merkittäviä vaiheita, kun heinäkuun loppupuolella valmistuivat reaktorin sisemmän suojarakennuksen kupoliosan valutyöt. Teräksellä vuoratus sisemmän suojarakennuksen esijännitystyöt kestävät muutamia kuukausia, minkä jälkeen alkavat ulomman reaktorirakennuksen kupolin raudoitus-, muotitus- ja valutyöt. – Esijännitystyö on erittäin tärkeä työvaihe, ja sen eri vaiheita valvovat sekä alihankkijan, laitostoimittajan että TVO:n henkilöt, Silvennoinen tähdentää.

– Rakennustöiden valmiusaste on reaktorilaitoksella jo yli 90 %. Reak-

torilaitoksen kokonaisbetonimäärä tulee ylittymään alkuperäisarvosta usealla kymmenellä tuhannella kuutiolla. Rakennustöiden suunniteltua pidempi kesto johtuu osaltaan tästä syystä, selventää Silvennoinen. Muita reaktorirakennuksen rakennustöitä ovat tällä hetkellä muun muassa reaktorilaitoksen apurakennuksen ylimpien kerrosten betonityöt ja syöttövesiputkien putkisillan asentaminen.

Turbiinipuolella merkittävimpiä töitä ovat tällä hetkellä merivesipumppujen asennukset merivesipumppaamolla. Lisäksi putkistojen asennustarkastukset jatkuvat niiden asennusten ollessa pitkälti valmiit. – Joitakin pienputkistojen asennuksia on vielä käynnissä ja kaapeliasennukset ovat loppusuoralla, kertoo Silvennoinen.

Asennusvaiheen eteneminen lisää uusia haasteita työturvallisuuteen

Rakennusvaiheesta siirtyminen asteittain asennusvaiheeseen on vaikuttanut myös työturvallisuuden painopisteisiin. – Eri työvaiheiden suorittaminen samanaikaisesti ah-

taissa tiloissa, sähkökäyttöisten käsityökalujen käytön lisääntyminen sekä putoamissuojauksesta huolehtiminen ovat työturvallisuuden kannalta tällä hetkellä merkittäviä asioita, kertoo työturvallisuusinsinööri **Sinikka Saarinen**. – Lisäksi rakennuksiin vietävien komponenttien ja putkien haalaaminen luo haasteita kulkureittien pitämiseksi turvallisina. Turvallisuuksa on kuitenkin pysynyt korkealla, Saarinen jatkaa.

OL3-projektin eteneminen myös reaktorilaitoksella asennusvaiheeseen lisää asentajien määrää työmaalla huomattavasti. Eniten OL3-työmaalla on tällä hetkellä puolalaisia (25 %), suomalaisia (23 %) ja saksalaisia (20 %). Edes loma-aika ei ole hidastanut tahtia työmaalla, ja henkilöstön määrä on kasvanut kesän aikana noin 4 000 työntekijään.

Aluetulokoulutusten osalta tullaan tänä syksynä saavuttamaan 20 000 koulutetun raja. Suurin osa aluetulokoulutuksen käyneistä on ulkomalaisia, suomalaisten osuus on vähän alle puolet. ●



Reaktoripaineastia lasketaan paikoilleen. Edellisen kerran paineastia on asennettu Euroopassa 90-luvun alussa.

Kantaverkkoa vahvistetaan vaiheittain

Suomen kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj on varautunut uusien energiaratkaisujen vaatimiin kantaverkon vahvistuksiin. Myös kantaverkon ikääntymisen sekä sähkömarkkinoiden toiminnan edistämisen edellyttämät verkko- ja varavoimainvestoinnit on otettu huomioon Fingridin investointisuunnitelmissa.

Juhani Ikonen

Fingrid on rakentanut vuosille 2010–2020 nelivaiheisen, joustavan investointiohjelman, jota päivitetään jatkuvasti sitä mukaa kuin uusien voimalaitosten ja muiden hankkeiden investointipäätökset on tehty. – Ensimmäiseen vaiheeseen kuuluvat koko uudelle tuotannolle yhteiset voimajärjestelmän kehittämisen perusratkaisut. Nämä investoinnit ovat jo käynnistyneet. Päivitämme ja tarkennamme ohjelmaa jatkuvasti ottaen huomioon muun muassa uusien hankkeiden investointipäätökset, Fingridin toimitusjohtaja **Jukka Ruusunen** kertoo.

Ohjelman ensimmäinen vaihe sisältää yli 400 kilometriä uusia voimajohtoja sekä varavoimalaitoksen rakentamisen Forssaan. Nämä investoinnit valmistuvat vuonna 2016. Yksittäisten uusien voimalaitosten verkkoon liittämisen ja voimajärjestelmän käytön edellyttämät vahvistukset käynnistetään sitten, kun uutta tuotantokapasiteettia koskevat investointipäätökset on tehty.

1,6 miljardin euron investointiohjelma

Suomen kantaverkko saavutti viime vuonna kunnioitettavan 80 vuoden iän; vuonna 1929 otettiin käyttöön ensimmäinen 110 kV:n voimajohto-osuus Imatran ja Turun välillä. Kantaverkko on rakennettu suurimmaksi osaksi 1960–1970 -luvuilla ja on monelta osin jo peruskorjauksen tarpeessa. – Tällä hetkellä onkin menossa ennätysmäärä rakennus- ja kunnossapitohankkeita. Seuraavien kymmenen vuoden aikana valmistaudumme rakentamaan noin 3 000 kilometriä voimajohtoja ja yli 30 uutta sähköasemaa. Tämä merkitsee noin 1,6 miljardin euron investointiohjelmaa seuraaville kymmenelle vuodelle, Ruusunen kertoo. Summa kasvaa tästä vielä jonkin verran, jos molemmat luvan saaneet ydinvoimahankkeet valmistuvat vuoteen 2020 mennessä. – Tämän ohjelman mukaisesti kantaverkkoon voidaan tulevien kymmenen vuoden aikana liittää 1–2 uutta ydinvoimalayksikköä sekä 2 500 MW hajautettua tuulivoimaa, kuten Suomen ilmasto- ja energiastategiassa on linjattu.

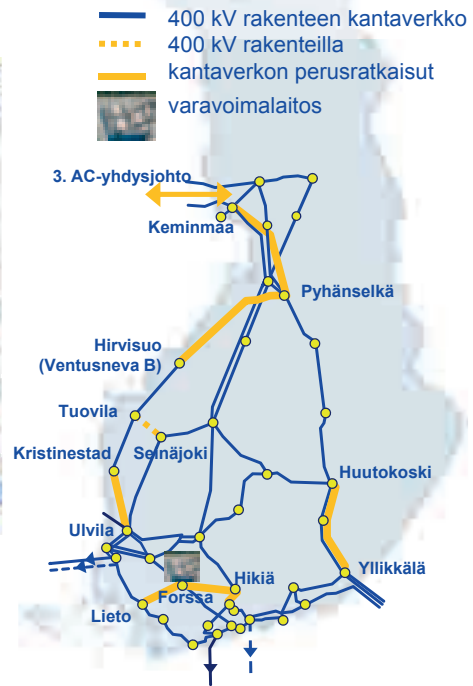
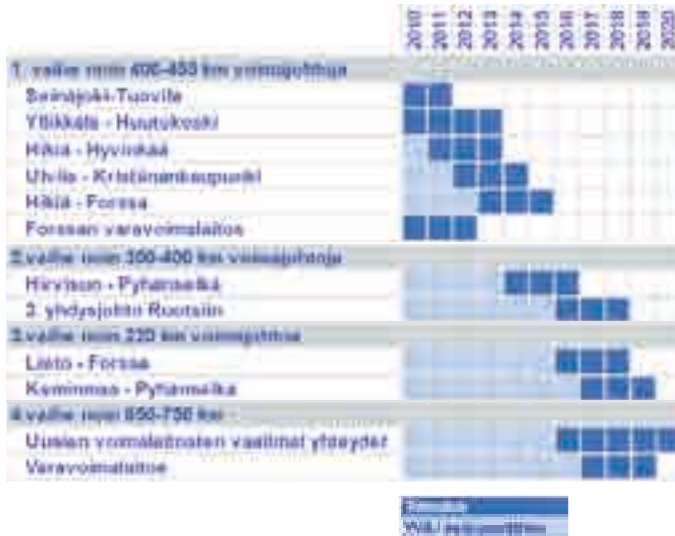
Kantaverkkoyhtiön kannalta tilanne on kymmenen vuoden päästä monin tavoin tämänhetkistä haasteellisempi. Suomen sähköntuotannosta on poistumassa vuoteen 2020 mennessä 4 000–5 000 MW vanhaa lauhdetuotantokapasiteettia, jota on voitu käyttää säätävänä tuotantona. – Voimajärjestelmässä sähkön tuotanto ja kulutus on pidettävä koko ajan tasapainossa. Kun Suomeen nyt ollaan rakentamassa runsaasti uutta tuotantoa, joka ei osallistu säätöön, on kulutus saatava entistä paremmin >



Fingridin toimitusjohtaja
Jukka Ruusunen.

Kehitys kulkee kansallisista sähköverkoista kohti yhtä eurooppalaista verkkoa ja yhteiseurooppalaisia sähkömarkkinoita.

Kantaverkon perusratkaisut



Uusien ydinvoimalaitosten liittäminen kantaverkkoon

- 400 kV voimajohtot
- - - Muut suunnitellut / rakenteilla olevat 400 kV voimajohtot
- Uuden ydinvoimalaitoksen edellyttämät 400 kV voimajohtot



Affecto Finland Oy, Lupa N0148

mukaan joustamaan. Teollisuushan ohjaa jo nykyisinkin kulutustaan pitkälti sähkön hinnan mukaisesti, ja jatkossa toivottavasti myös pk-teollisuus osallistuu entistä enemmän tähän joustoon. Kysymysmerkki on tässä kohdin, miten hyvin kotitalouksien kohdalla kysynnän reagoiminen sähkön hintaan kehittyvä tulevana vuosina, Ruusunen miettii.

Kokonaisuuden hallintaa

Suomi on uusiutuvan energian käyttötavoitteiden kannalta sikäli hyvässä asemassa, että uusiutuva energia löytyy suureksi osaksi metsistä. – Moni muu Euroopan maa joutuu pakosta rakentamaan hyvin runsaasti tuulivoimaa, kun metsästä saataavaa energiaa ei ole käytettävissä, ja EU:n asettamat uusiutuvan energian käytön tavoitteet on saavutettava. Meidän voimajärjestelmäämme 2 500 MW uutta tuulisähköä ei ole valtavan suuri asia. Suomen parhaat tuuliosuhteethan ovat Pohjanlahden rannikolla, jonne uusi tuulivoimakapasiteetti pääosin rakennetaan. Tarkoituksemme on vahvistaa kantaverkkoa muuttamalla rannikkojohto seuraavan vuosikymmenen aikana 400 kV:n jännitteelle, jolloin verkko pystyy hyvin ottamaan vastaan uuden tuulisähkön tuotannon. Pitää kuitenkin muistaa, että voimajärjestelmä ei erota, mikä sähkö on tehty tuulivoimalla ja mikä jollakin muulla, vaan verkon kehittäminen on kokonaisuuden hallintaa. Tuulivoima on tietysti ennustettavuuden kannalta haasteellista, koska tuulivoimala ei voi pitää yllä samaa optimaalista tehoa eri tuulennopeuksilla. Varmaan Fingridin voimajärjestelmäkeskuksesta tuuliennusteet ovat tulevana vuosina yksi tärkeä apuväline tehotasapainon hallinnassa, Ruusunen arvioi.

Hinta pitää tuotannon ja kulutuksen tasapainossa

Sähkön kysynnän ja tarjonnan tasapainon ylläpitämisessä on siirtoyhteyksillä naapurimaihin kasvava merkitys. Fenno-Skan 2 -yhteys lisää merkittävästi Suomen ja Ruotsin välistä rajakapasiteettia ja auttaa pitämään maiden väliset aluehinnat

mahdollisimman yhtenäisinä lisäten näin tehokkuutta sähkömarkkinoilla. EstLink 2 -siirtoyhteyden rakentaminen Suomen ja Viron välille taas liittyy Pohjoismaiden ja Baltian sähkömarkkinat paremmin yhteen. Pohjois-Suomesta rakennetaan lisäksi 2010-luvun lopulla uusi vaihtosähköyhteys Ruotsiin. – Kaikki tämä palvelee sähkömarkkinoiden toimivuutta. Tämä puolestaan palvelee voimajärjestelmän käyttövarmuutta, koska hyvin toimivat markkinat haavevat luontaisesti kulutuksen ja tuotannon tasapainon. Se näkymätön käsi, joka koko ajan ylläpitää kysynnän ja tarjonnan tasapainoa, on sähkön hinta, Ruusunen kuva.

Kohti maailman suurimpia sähkömarkkinoita


Kehitys kulkee kansallisista sähköverkoista kohti yhtä eurooppalaista verkkoa ja yhteiseurooppalaisia sähkömarkkinoita. Tätä edellyttävät EU:n energiadirektiivi ja viime vuoden lopulla solmittu Lissabonin sopimus. Itämeren alue on yksi EU:n strategian painopistealueista, ja Est-Link 2 on suomalaisten ja virolaisten yhteinen panos Itämeren alueen sähkömarkkinoiden kehittämiseksi. Baltian maiden integroinnilla pohjoismaisiin markkinoihin on suuri merkitys myös Baltian maiden toimitusvarmuudelle.

Eurooppalaisten kantaverkko-yhtiöiden uusi yhteistyöjärjestö ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity) aloitti toimintansa viime vuonna. Järjestön syntymisen myötä Euroopan laajuinen yhteistyö kattaa kaikki kolme kantaverkko-yhtiöiden perustehtävää: tehokkaan käyttötoiminnan, sähkömarkkinoiden toiminnan edistämisen ja yhteisen eurooppalaisen kantaverkon kehittämisen. ENTSO-E toimii yhteistyössä EU:n komission, sähkömarkkinaviranomaisten ja sähkömarkkinaosapuolten kanssa. – Järjestön tehtävänä on edistää EU:n sisämarkkinoiden integroitumista ja luoda kantaverkoihin liittyviä toimitusvarmuus- ja markkinasääntöjä. Matka kohti maailman suurimpia sähkömarkkinoita jatkuu, Ruusunen visioi. ●

Kuva elokuvasta
Hornankoski (1949).

Syrjäiset erämaakosket säilyivät lähes tuntemattomana 1910-luvun vaihteeseen saakka. 1900-luvun alkupuolella kuvattiin koskista ensimmäiset lyhytfilmit ja vuonna 1911 Berliinissä pidetyssä suuressa kansainvälisessä matkailunäyttelyssä kosket esiteltiin Suomen merkittävimpien matkailunähtävyyksien joukossa.

Koskirypäs alkoi Harakkakoskesta, joka virtasi syvässä uomassa loivana ja kapeana. Lyhyen suvantojakson jälkeen joki kulki Äijälän virran kautta Mustakosken leveään, syvään uomaan, jota seurasi Tolpan lyhyt, jyrkkä putous. Sorakivinen, matala Lapinsaari jakoi virran kahdeksi haaraksi. Ne yhtyivät taas Vähässäkäyrässä, joka oli nimensä mukaisesti käyrä, kuohuva pata. Vesi pusertui voimalla joen reunamiin ennen syöksymistään Isoonkäyrään, suurimpaan ja kuohuvimpaan louhikkouomaan. Tämän jälkeen virta rauhoittui, kunnes muuttui vielä kerran, ennen laskemis-



Mankalasta elokuvia ja sähköä

Päijänteeltä alkunsa saavan Kymijoen yläjuoksulla, Iitin kunnan laitamilla, pauhasi aikoinaan kuusi komeaa koskea. Koskirypäs nimettiin sen varrella sijaitsevan Mankalan kylän mukaan Mankalan koskiksi.

Eija Tommola

taan Leininselälle, louhikkoiseksi Kaurakoskeksi, johon Mankalan voimalaitos rakennettiin 1950-luvun taitteessa.

Kosken voimaa Mankalasta

Liisa ja Martti Lamminen ovat asuneet Mankalan koskien partaalla lähes koko aikuisikänsä ja nähneet koskien virtaavan vapaina. – Kyllä ne olivat vaikuttavia. Koskien mahtava jylinä kuului kilometrien päähän, Lammiset muistelevat.

Koskien rantatörmät olivat jyrkkiä. Uoma kapeni pienimmillään noin kolmenkymmenen metrin levyiseksi. Kivien keskelle jäi paikoin vain nelisen metriä leveä reitti, joten kokeneimmankin koskenlaskijan taidot joutuivat koetukselle. Mankalan vuolaita koskia laskettiin ai-

na ensimmäisen maailmansodan syttymiseen saakka.

Mankalan voimalaitos sijaitsee Kaurakoskessa juuri ennen Iitin Kirkkojärven Leininselkää. Voimalaitoksen valmistuksen jälkeen Kymijoen vedenpintaa nostettiin padon yläpuolella noin kahdeksan metriä, josta seurasi monen kosken muuttuminen patoaltaiksi. Voimalaitoksen läpi virtaa normaalikäytön aikana noin 350 kuutiometriä vettä sekunnissa ja sähköä laitos jauhaa 25 megawatin teholla.

Vaikka kosket on padottu tuottamaan sähköä, ovat koskimaisemat edelleenkin näkemisen arvoisia. Kalastus, melonta ja pienveneily ovat tänä päivänä suosittuja harrastuksia jokialueella.

Suosittu Suomi-filmin kuvauspaikka

Mankalan vesivoimalaitoksen rakennustyöt olivat jo hyvässä vauhdissa, kun koskilla vielä kuvattiin viimeisiä tukkijokielokuvia. Maisema oli todella luonnonkaunis ja kelpasi hyvin elokuva-vaelle. Muun muassa Kaurakoskessa on ollut upeat puitteet monille kotimaisille elokuville. Jylhimät kosket sijaitsivat voimalasta pohjoiseen, joten niitä saatiin käyttää virtauksen hidastuessa vielä elokuvissa *Hornankoski* (1949) ja *Rosvo Roope* (1949). Kaikkiaan Mankalan koskilla on kuvattu 18 elokuvaa. Vuonna 1997 kuvattu *Jäniksen vuosi* on toistaiseksi viimeisin Iitin jokimaisemissa filmattu elokuva.

Eskolan tila Vuolenkoskella toimi aikoinaan yhtenä elokuvaväen majapaikkana ja myös kuvauspaikkana muun muassa elokuvaa *Koskenkylän laulu* filmitaessa. – Elokuvan joukkokohtauksiin haalittiin väkeä laajalta alueelta jopa linja-autoilla. Tukikohtana olleen koulun >



**Mankalan kosket
ovat nykyään leveän
jokiuoman peitossa.**

Kuva: Eija Tommola



Kuva: Eija Tommola

Mankalan voimalaitos seisoo komeana Kymijokivarressa litiin kunnassa.

Osakeyhtiö Mankala Aktiebolaget perustettiin vuonna 1936. Pääosakaina olivat Helsingin kaupunki ja Tampereen Pellava- ja Rautateollisuus (nyk. Tampella).

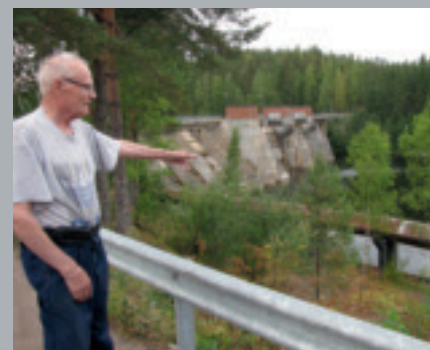
Mankalan voimalaitoksen rakennustyöt aloitettiin vuonna 1946. Voimalaitoksiin asennettiin kolme Tampellan toimittamaa 11 400 hevosvoiman tehoista Kaplan-turbiinia ja kolme Strömbergillä valmistettua 15 000 kilovoltin generaattoria. Mankalan voimalaitos kytkettiin valtakunnan verkkoon 5.6.1950. Voimalaitoksen omistaa nykyisin Helsingin Energia.

pihassa tarjottiin osallistujille hernekeittoa ja kyllähän se pula-aikana houkutteli väkeä paikalle. Ja kun päälle vielä saatiin kunnan pullakahvit, niin olihan se mukavaa silloisina aikoina, Lamminen myhäilee. Martti Lamminen oli myös mukana avustajajoukossa. – Eihän minua niissä kuvissa näkynyt, mutta sain kuitenkin olla mukana, Martti muistelee.

Koskenlaskukohtauksissa oikeaa draamaa

Tukkijoki-elokuvat hurjine koskenlaskuineen ovat säilyneet etenkin vanhemman sukupolven muistoissa. **Tauno Palo** – yksi maamme suosituimmista miesnäyttelijöistä – ei yleensä käyttänyt sijaisnäyttelijöitä kuvauksissa, vaan meni itse mukaan myös vaarallisiin tilanteisiin. Näin myös vuonna 1947 filmatussa *Koskenkylän laulu* -elokuvan koskenlaskukohtauksessa, jossa Palo oli vähällä hukkaa. Liisa Lamminen oli pienenä tyttösenä katsomassa kuvauksia. – Palo oli mukana tukkilautalla. Kun koskenlaskukohtauksen varsinainen kuvauspaikka oli ohitettu, heitettiin rannalta köydet lauttaa pysäyttämään. Köydet kuitenkin pettivät, ja tukkilautta lähti ajelehtimaan kohti Isokäyrän hurjia kuohuja. Kuvaajat ja näyttelijät hyppä-

sivät rantakiville yksi toisensa jälkeen, mutta Palo ei huomannut vaaraa, vaan jäi lautalle. Joen yli rakennettu riippusilta koitui kuitenkin hänen pelastukseksi. Palo sai viime hetkellä kiinni siltapalkista, josta hänet sitten vedettiin turvaan. Ennen kuin Tauno Palo pääsi riippusillalle, ehti hän vielä pelastaa lautalta elokuvakameran kalliin akun. Parin sadan metrin päässä sillasta tukkilautta osui kivikkoon ja murskautui tuhansiksi pirstaleiksi, jotka lähtivät ajelehtimaan pitkin Isonkäyrän kuohuja. Kyllä siinä sivusta jännitysnäytelmää katselleiden sydän pamppaili vielä pitkän aikaa jälkeenpäinkin, naurahtaa Liisa Lamminen.



Kuva: Eija Tommola

– Tuota ränniä pitkin uitettiin tukkeja voimalaitoksen ohi vuoteen 1962 saakka, Martti Lamminen muistelee.

Osuustoimintaa Mankala-mallilla

TVO tuottaa Olkiluodossa ydinsähköä omistajilleen, suomalaisille teollisuus- ja energiayhtiöille, omakustannushintaan ns. Mankala-periaatteen mukaisesti. Omistajat vastaavat toiminnan kustannuksista ja saavat vastineeksi sähköä omistusosuutensa suhteessa. Sähkön yhtiöt joko käyttävät itse tai myyvät sen asiakkaille omien jakelusopimustensa mukaisesti tai NordPool-sähköpörssin kautta.

Juhani Ikonen

Mankala-periaate on saanut alun perin nimensä Kymijoessa sijaitsevan Mankala-kosken mukaan. Kosken omistajat muodostivat ensimmäisen tällä periaatteella toimivan tuotantoyhtiön valjastaessaan kosken sähköntuotantoon. Nimi on jäänyt käyttöön kuvaamaan osakkuusvoimalaitoksia, joita on vuosikymmenten saatossa rakennettu Suomeen lukuisia. Osakkuusperiaatteella toteutettiin ensin vesivoiman, sittemmin lämpövoiman ja ydinvoiman ja nykyään myös tuulivoiman rakentamishankkeita.

Pienetkin mukaan suuriin investointeihin

Mankala-malliin perustuva tuotannollinen yhteistyö tarjoaa huomattavia mittakaava- ja tehokkuusetuja sekä luo edellytykset uusien voimalaitosyksiköiden rakentamiselle yksityisin varoin ilman julkista rahoitusta. Suuretkaan sähköä tarvitsevat teollisuusyhtiöt eivät välttämättä ole yksin valmiita rahoittamaan ydinvoimalaitosyksikön kaltaista suurinvestointia, mutta Mankala-periaatteella toimivassa resurssiyhtiössä se on yhteistyössä toimien mahdollista. Samalla tuotannollinen yhteistoiminta tarjoaa myös pienille yhtiöille tilaisuuden osallistua suuriin investointeihin. Suuruuden ekonomia koituu hyödyksi kaikille omistajayrityksille, niin suurille kuin pienillekin. Uudet suurinvestoinnit lisäävät kapasiteettia, ja kapasiteetin määrä vaikuttaa tuotteen saatavuuteen, mikä puolestaan vaikuttaa hintaan. Näin Mankala-mallista saatavat edut tulevat viime kädessä sähkönkäyttäjien hyväksi. TVO:n omistajina on suoraan kuusi yhtiötä. Niiden taustalla esimerkiksi OL3-hankkeessa on mukana eri puolilta Suomea yli 60 energia- ja teollisuusyhtiötä. Olkiluodossa tuotettu sähkö hyödyttää myös energiayhtiöitä omistavia noin 140 kuntaa.

Osakkuusvoimala-periaate on käytössä laajasti kaikissa sähkön tuotantomuodoissa. Osakkuusvoimalaitokset tuottivat vuonna 2008 noin 42 % Suomen sähköstä. Lisäksi osakkuusvoimalaitokset tuottivat runsaasti kaukolämpöä ja teollisuuden prosessihöyryä sekä teollisuuslämpöä.

Tukki ui vuoteen 1962 asti

Kymijokea käytettiin aikoinaan myös sahatavaran kulkureittinä, kulkihan vuolas virta Päijänteeltä aina Suomenlahdelle saakka. Kymijokivarressa on paljon puunjalostusteollisuutta, joten hyvät kuljetusyhteydet raaka-ainelähteille olivat tärkeitä.

Mankalan voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä koskeen rakennettiin laitoksen ohittava tukinuittoränni, jotta raaka-ainevirrat metsäteollisuudelle säilyivät. 1950-luvun alkupuolella Martti Lamminen oli töissä uittoyhtiöllä. – Tukit uitettiin ränniä pitkin voimalaitoksen ohitse ja ne koottiin uudelleen lautoiksi voimalaitoksen alapuolella olevassa suvannossa. Lautat koottiin pitkäksi letkaksi vaijeriin, jonka pituus saattoi olla jopa neljä kilometriä. Sitten hinaaja veti tullilautat Voikkaalle paperin raaka-aineeksi. Kaikki puu ei jäänyt kuitenkaan Voikkaan paperitehtaan käyttöön, vaan osa tukeista matkasi jokea pitkin jopa Kotkaan asti, Lamminen kertoo. Uittotyöt Kymijoella lopuivat vuonna 1962. ●

Ei joko-tai, vaan sekä-että

Myös TVO:n suurin omistaja Pohjolan Voima Oy (PVO) on Mankala-mallilla toimiva yhtiö. Mankala-periaate on PVO:n uusiutuviin energiantuotantomuotoihin tekemien investointien keskeinen mahdollistaja. Pohjolan Voima on rakentanut Suomessa viimeisen 10 vuoden aikana uusiutuvaa bio-, vesi- ja tuulivoimaa noin 1,3 miljardilla eurolla samalla kun yhtiö on investoinut OL3-projektiin. Ydinvoimalla ja uusiutuvalla energialla on kummallakin oma tärkeä tehtävänsä Suomen energiajärjestelmässä, eivätkä ne kilpaile keskenään investointien osalta. Lähivuosina Pohjolan Voiman tavoitteena on rakentaa lisää uusiutuvia sekä investoida lisäydinvoimaan. Yhtiöllä on valmiina hankesuunnitelmia uusiutuviin energiamuotoihin noin kolmella miljardilla eurolla, ja se on TVO:n emoyhtiönä myös OL4-hankkeen taustalla.

PVO:n omistajina ja sähkön saajina on suuri joukko suomalaisia teollisuusyhtiöitä sekä kuntia ja kaupungeja omistamiensa energiayhtiöiden kautta. TVO:n muut osakkaat ovat pääosin eteläpohjalaisten kuntien energiayhtiöiden omistama EPV Energia Oy, Fortum Power and Heat Oy, Karhu-Voima Oy, Kemira Oyj sekä Helsingin kaupungin omistama Oy Mankala Ab. ●

	Suomi 2008	Osuusvoimalat	% koko tuotannosta
TUOTANTO SÄHKÖ GWh	74 475	31 183	41,9 %
Vesivoima	16 909	8 418	49,8 %
Tuulivoima	261	136	52,1 %
Ydinvoima	22 050	14 380	65,2 %
Lämpövoima	35 255	8 249	23,4 %
Yhteistuotanto	26 476	2 743	10,4 %
kaukolämpö	14 591	1 163	8,0 %
teollisuus	1 885	1 580	13,3 %
Erillistuotanto	8 779	5 506	62,7 %

Lähde: Energiateollisuus ry 2010

Osakkuusvoimalaitosten osuus Suomen sähköntuotannosta tuotantomuodoittain vuonna 2008.

Kaivattua myönteistä kehitystä

Voimamies hymyilee tyytyväisenä kesän jälkeen, ja mielestään aiheesta. Suomessa astuttiin aimo askel eteenpäin heinäkuun ensimmäisenä päivänä ilmastohaasteen torjumisessa, kun eduskunta hyväksyi lopulta selvin numeroin kaksi ydinvoiman lisärakentamisen sallivaa periaatepäätöstä. Helteinen heinäkuu ja ääri-ilmiöt meillä ja maailmalla todistavat päätöksen oikeellisuudesta. Ääri-ilmiöt osoittavat sen, ettei aikaa ole tuhrottavaksi, tarvitsemme pikaisia päätöksiä ja niiden mahdollistamia todellisia tekoja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi.

Valtioneuvosto on asettanut tavoitteeksi vähäpäästöisen Suomen. Ydinvoimapäätös on palanen tähän tähtäävää, johdonmukaista toimintaa. Tavoitteeseen liittyen hallitus on antanut periaatepäätöksen energiatehokkuustoimenpiteistä ja päättänyt uusiutuvan energian tukipaketista.

Eduskunnan myönteiset periaatepäätökset ovat Voimamiehen mielestä myös hieno osoitus linjakkaasta kansanvaltaisesta toiminnasta. Päätös toteuttaa hallitusohjelmaa sekä valtioneuvoston pitkän aikavälin ilmasto- ja energiapoliittista selontekoa. Periaatepäätökset valmisteltiin ydinenergialain mukaisesti laajoine, jokaiselle osallistumismahdollisuuden antavine prosesseineen, minkä jälkeen hakemukset käsiteltiin sekä valtioneuvostossa että eduskunnassa.

Heinäkuun päätöksen jälkeen Suomi saattoi hiljetä viettämään ansaittua, helteiseksi osoittautunutta kesälomaa. Hyvät kelit kirvoittivat monen kommentoimaan Voimamiehelle tyytyväisyyttä ilmastonmuutokseen, mikäli se merkitsee tänä



vuonna koettua kunnon pakkastalvea ja kaunista kesää. Helteiden jälkeen meitä on kuitenkin kiusattu ukkosilla ja myrskyillä, jotka kauempaa katsottuina tarjoavat pelonsekaisia jännitysnäytelmiä, mutta myrskyn silmässä aiheuttavat inhimillistä hätää ja koviakin taloudellisia menetyksiä. Voimamiehen lähipiiristä myrsky vei metsää sekä salama osumallaan juuri korjatun 100-vuotiaan kauniin hirsitalon. Heinäkuun myrskyissä puuta kaatui kolmisen miljoonaa mottia. Kotoiset ääri-ilmiömme

ovat toki pientä Pakistanin 20 miljoonaa ihmistä koskettaviin tulviin verrattuna.

Ilmastonmuutos lisää ääri-ilmiöitä. Luvassa on kuivuutta ja tulvia, kauniita hellepäiviä ja myrskyjä, pakkasia ja loskatalvia. Ilmaston mukana muuttuvat kasvisto ja eläimistö. Saamme myös uusia kasvitauteja ja tuhoeläimiä. Maanviljelijöille ääri-ilmiöt tietävät lisää epävarmuutta ja kasvavia tuotannollisia riskejä, joita ei voi edes vakuuttaa.

Syksyn saapuessa palaavat energia-asiatkin agendalle. Uusiutuvien tukipaketin toteutus tulee lainsäädäntönä eduskuntäkäsittelyyn loppuvuonna. Uusiutuvan tukipaketin sisällön käsittely puhuttaa vähintäänkin vaaleihin valmistuvia kansanedustajia. Puhetta ja pulinaa seurannee Voimamiehen ennakoimista korotuksista sähkönkäyttäjien verkkomaksuihin myrskytuhojen seurauksena. Verkkoja on parannettava tulevaisuutta varten. Se maksaa, kun harvaan asutussa maassamme johtoja joudutaan kaivamaan maahan suojaan kaatuvilta puilta. ●



Kuva: Petra O'Rourke

Markku Heponeva on työskennellyt TVO:lla yli kolme vuosikymmentä ja jatkaa mielellään työrallaan vielä vuosia.

Heponeva on kotoisin Pirkanmaan Ruovedeltä. Hän eli lapsuutensa hieman erikoisessa ympäristössä, nimittäin äitinsä johtamassa Ruoveden vanhainkodissa, jonka pehtoorina eli tilanhoitajana toimi hänen isänsä. – Vaikka sairaita ihmisiä oli ympärillä koko lapsuuden ajan, on minulle jäänyt siitä ajasta positiivinen kuva ja arvostus vanhempia ihmisiä kohtaan, Heponeva kertoo. Halu hoitoalalle oli verissä, joten Markku hakeutui ylioppilaksi valmistuttuaan opiskelemaan Tampereelle röntgenhoitajaksi. Hän ehti hoitaa Kangasalan Pikonlinnassa syöpäpotilaita vuoden verran, ennen kuin huomasi sattumalta TVO:n ilmoituksen Aamulehdessä ja päätti soittaa säteilysuojelupäällikkö **Reijo Sundellille**. Olkiluodon säteilyvalvontaan haettiin neljää työntekijää, ja Heponeva sai vakituisen paikan.

Kantapään kautta osaajaksi

Markku Heponeva aloitti työt Olkiluodossa 1.7.1977, jolloin silloisia TVO 1- ja TVO 2 -laitosyksiköitä rakennettiin. Koska säteilyvalvontaan ei ollut saatavilla vielä käytännön koulutusta Suomessa, suorittivat uudet työntekijät **Käthe Sarparannan** Olkiluodossa vetämän ruotsin kielen intensiivikurssin ennen koulutusjaksoa Ruotsin Skånessa, Barsebäckin ydinvoimalaitoksella. Heponeva pääsi parinsa **Harri Mäkisen** kanssa heti tositoimiin Barsebäckin yksikön vuosihuoltoon oppimaan säteilyvalvonnan saloja. – Käthen intensiivikurssi oli hyvä, mutta emme osanneet varautua vaikeasti ymmärrettävään Skånen murteeseen, Heponeva muistelee alkuajan ongelmia. Kahden kuukauden koulutusjakson jälkeen alkoivat työt Olkiluodossa. Ensimmäisten vuosien aikana työhön haettiin rutiineita, ja monia asioita opittiin kantapään kautta.

Tenorilaulua ja tehtäväkiertoa

58-vuotias Markku Heponeva on ollut TVO:n palveluksessa 33 vuotta. “Sukurasitteena” saatu hoivavietti vei miehen opiskeluiden jälkeen röntgenhoitajaksi sairaalan sädehoito-osastolle, mutta pian hän olikin rakentamassa säteilysuojelun organisaatiota Olkiluotoon.

Petra O'Rourke

Työmotivaatiota tehtäväkierrosta

Heponeva oli mukana rakentamassa TVO:n säteilysuojelun organisaatiota ja toimi säteilyvalvojana aina vuoteen 2005 asti. Tämän jälkeen hän toimi puhtaanapito- ja ympäristöpalveluryhmän päällikkönä viisi vuotta, kunnes siirtyi takaisin säteilysuojelujaokeeseen ympäristöpalveluiden asiantuntijaksi. Markun nykyisiin tehtäviin kuuluu mm. yhdyskuntajätehuollon järjestäminen Olkiluodossa. Hän toimii yhdyshenkilönä alan alihankkijoihin, hoitaa sopimuksia ja raportointia. Työ edellyttää vilkasta yhteistyötä laatu ja ympäristö -toimiston kanssa. Vanha työ säteilyvalvojana vetää miestä kuitenkin puoleensa magneetin lailla. Vuosihuoltojen ajaksi Heponeva palaa vanhaan ammattiinsa, josta hän ei halua olla pois.

Markku on viihtynyt työssään erittäin hyvin, parasta siinä hänen mukaansa on monipuolisuus ja ihmisten kanssa toimiminen. Työn haastavia puolia voivat olla esimerkiksi hetkittäin vaikeasti ratkaistavat tilanteet. – Olen viihtynyt TVO:lla hyvin. Toki joka työpaikasta löytyy kehittämiskohteita, mutta niin sen kuuluu ollakin, Heponeva kertoo.

“Sua lähde kaunis katselen...”

Harrastukset ovat tärkeitä Markun elämässä. Hän harrastaa liikuntaa, Lapin matkailua sekä mökkeilyä Hinnerjoella, tekolammen rannalla sijaitsevalla mökil-



Kuva: TVO

Merkkipäivien laulutervehdykset muodostavat merkittävän osan kvartetti Hurman esiintymisistä. Hannu Kivikkola, Urpo Heinonen, Hannu-Pekka Raivonen ja Markku Heponeva ilahduttivat TVO:n Sirke Vuorta Olkiluodossa 50-vuotispäivän kunniaksi vuonna 2007.

lään. Tärkein vastapaino työlle on kuitenkin kuorolaulu. Heponevan musiikkiharrastus alkoi jo yhteiskouluaikana, jolloin hän lauloi teinikuorossa ja soitti koulun orkesterissa klarinettia. Muutettuaan Raumalle perheensä kanssa hänet houkuteltiin mukaan Rauman Mieslajisiin. Tällä hetkellä hän käy lauluharjoituksissa kolme kertaa viikossa paikallisissa kuoroissa sekä erilaisissa juhlissa esiintyvässä Hurma-kvartetissa. Toista tenoriääntä laulava Heponeva on sen verran kotiseuturakas, että laulaa mielellään J.L. Runebergin Ruovedellä sijaitsevan lähteen innoittamana sanoittamaa kappaletta Lähde. Se vie hänet hetkeksi takaisin lapsuuden maisemiin. ●



WWW.TVO.FI

Julkaisujen tilaus

Telefaksi (02) 8381 5209

Kirje-
postimerkki
 Osoitteenmuutos

Tilaaajan nimi

Yritys/organisaatio

Postiosoite

Postitoimipaikka

Puhelin

Telefaksi

Teollisuuden Voima Oyj
Olkiluoto
27160 EURAJOKI

Haluan tilata seuraavat julkaisut

- Ytimekäs-yhtiölehti
- Olkiluoto, suomalaisen ydinvoimaosaamisen keskus
- Olkiluoto, the centre of Finnish nuclear power expertise
- Taskutieto 2010
- Pocket Guide 2010
- TVO UUTISET kesäkuu 2010 ●

● uusi ■ uudistettu

- Ydinvoimalaitos-yksiköt Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2
- Nuclear power plant units Olkiluoto 1 and Olkiluoto 2
- Ydinvoimalaitos-yksikkö Olkiluoto 3
- Nuclear power plant unit Olkiluoto 3

- Perustietoa Olkiluoto 3:sta Toimintaperiaate, käyttö ja turvallisuus
- Olkiluoto 3 Basic Facts Operating Principle, Operation, Safety
- Olkiluodon sähköä uraanista -tiedenäyttely

Ydinvoimalaitosyksikön rakentamista koskeva periaatepäätöshakemus – Olkiluoto 4

- suomi
- ruotsi
- englanti

Olkiluodon ydinvoimalaitoksen laajentaminen neljännellä laitosyksiköllä Ympäristövaikutusten arviointiselostus

- suomi
- ruotsi
- englanti

Olkiluodon ydinvoimalaitoksen laajentaminen neljännellä laitosyksiköllä Ympäristövaikutusten arviointiselostus yhteenveto

- suomi
- ruotsi
- norja
- englanti
- venäjä
- viro
- liettua

