

ALARA

1 2012

AJANKOHTAISTA SÄTEILY- JA YDINTURVALLISUUDESTA

STUK valmistautuu luvitussurakkaan

**Ydinturvallisuusajattelusta vientituote
Säteilyvalvonta rajoilla uudistuu**

SISÄLTÖ
2012

- 4** STUK valmistautuu ydinvoimaloiden rakentamis-
lupahakemusten käsittelyyn
- 10** Fukushima terästi Tullin säteilyvalvontaa
- 12** Säteilyvalvonta rajoilla uudistuu
- 16** Likainen pommi mietitytti harjoituksessa
- 18** Ydinturvallisuusajattelusta vientituote
- 22** Lähihistorian mahdottomuuksia:
Vetypommit rikkoivat kalastajakylän rauhan
- 24** Uraanitietoa Kanadasta
- 27** Villit laserlaitteet vedettiin pois käytöstä

JOKA NUMEROSSA:

- 3** PÄÄKIRJOITUS
- 8** LYHYESTI
- 9** POLLA SÄTEILEE
- 30** KYSY SÄTEILYSTÄ –
SÄTEILYTIEHEN PROFESSORI VASTAA
- 31** UUDET JULKAISUT

**Tatuoinninpoistolaser vastasi teholtaan
sairaaloiden leikkauslaitteita.**



ScanStockPhoto

PÄÄKIRJOITUS

ETEENPÄIN, sanoi mummo lumessa!



Joona Martikka

Ydinmateriaalivalvonta eli safeguards on ydinaseiden leviämisen estämistä, ja sen perustana on ydinsulkusopimus (Non-Proliferation Treaty, NPT).

Ydinsulkusopimuksen toteutumista valvoo Kansainvälinen atomienergiajärjestö IAEA. Sen tehtävänä on jäsenvaltion toimittamien ilmoitusten ja tekemiensä tarkastusten perusteella varmistaa, että valtio käyttää ydinaineita vain rauhanomaisesti eikä sillä ole ilmoittamatonta ydinpolttoainekiertoa liittyvää tutkimus- ja kehitystoimintaa.

Kansainvälinen sopimuspolitiikka ja teknisesti haasteellinen valvottava kuulostavat hirveältä yhdistelmältä. Homma kuitenkin toimii, kun kansallinen viranomainen ja toiminnanharjoittajat tekevät työnsä huolella. Ja syytä onkin, koska ilman uskottavaa ydinmateriaalivalvontaa ydinenergian käyttö hankaloituu, jopa estyy.

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus ja sen ydinmateriaalivalvonta on urakka, joka voi viedä kokeneetkin asiantuntijat umpihankeen – ainakin aika ajoin.

Loppusijoituksen ydinmateriaalivalvonta on toteuttava viimeisen päälle. Loppusijoituslaitos on suunniteltu rakennettavaksi puolen kilometrin syvyyteen peruskallioon. Rakentamisen ja käytön aikana sekä sulkemisen jälkeen on valvottava, että kallioon ei rakenneta salaisia tiloja esimerkiksi ydinpolttoaineen jälleenkäsittelyä varten ja että tilasta ei ole valvomattomia ulostuloreittejä. Laitoksen valvonta perinteisin ydinmateriaalivalvonnan keinoin ei ole mahdollista.

Loppusijoitettavat ydinpolttoaineputket on tunnistettava viimeisen kerran siten, että niiden tiedetään olevan juuri niitä, jotka toiminnanharjoittaja on ilmoittanut ja että kaikki polttoainesaumat ovat tallella. Näiden tietojen dokumentointi ja tallentaminen tuleville sukupolville on haaste, onhan laitoksen käyttöikä noin vuosisata. Loppusijoituksen ydinmateriaalivalvon-
nassa ei riitä, että itse tiedämme ja uskomme, vaan kansallisten toimiemme on vakuutettava myös kansainvälinen yhteisö. Jos loppusijoitusta koskevat tiedot eivät säily, koko valvonta pitää aloittaa nollasta. Sitä ei toivo kukaan, jos ajatellaan, että se edes on mahdollista.

Käytetty ydinpolttoaine loppusijoitetaan Suomessa ensimmäisenä maailmassa. Ilman mallia mennään eteenpäin kuin mummo metrin lumihangessa. Umpihangessa tallomisen etuna on, että voimme hyvin paljon vaikuttaa myös kansainvälisen valvontamallin kehittämiseen ja varmistaa, että siitä tulee hyvä. Suomella on vahvat perinteet edelläkävijänä: Suomi oli maailman ensimmäinen maa, joka solmi ydinsulkusopimuksen mukaisen valvontasopimuksen IAEA:n kanssa. Ja tänään se sopimus, INFCIRC/155, täyttää 40 vuotta.

Elina Martikka

Elina Martikka 9.2.2012

STUK valmistautuu YDINVOIMALOIDEN RAKENTAMISLUPA- HAKEMUSTEN käsittelyyn

Säteilyturvakeskuksen Ydinvoimalaitosten valvonta -osastolla valmistaudutaan jo uusien ydinvoimalayksiköiden rakentamislupahakemusten käsittelyurakkaan. Hyvissä ajoin sitä ennen pitää saada uusittua koko voimalaitosohjeisto, jonka pohjalta rakentamisluvat haetaan.

Valvovana viranomaisena Säteilyturvakeskus (STUK) on tiiviisti kytketty uusien ydinvoimaloiden suunnitteluprosessiin. Työ alkoi viitisen vuotta sitten, kun kolme voimayhtiötä vuoron perään aloitti selvitykset voimalahankkeiden ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA) varten. YVA oli edellytys luvitusprosessin aloittamiselle.

Puolitoista vuotta on kulunut siitä, kun valtioneuvosto teki ja eduskunta vahvisti periaatepäätökset myöntää luvat kahden uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamiseen. Eletään vaihetta, jossa työstä ei ulospäin näy kovinkaan paljon, mutta kulissien takana tapahtuu sitäkin enemmän. Myönnetyt luvat Teollisuuden Voiman

neljännen yksikön rakentamiseen Olkiluotoon ja Fennovoiman ensimmäisen yksikön rakentamiseen ovat voimassa viisi vuotta. Voimayhtiön on jätettävä hankkeensa rakentamislupahakemus työ- ja elinkeinoministeriölle (TEM) ennen heinäkuun alkua vuonna 2015. Menossa olevan rakentamislupahakemusten valmisteluvaiheen aikana voi-

mayhtiöt pyytävät tarjouksia laitosvalmistajilta. Tarjouksia pitää selvittää tarkasti, jotta voimayhtiöt voivat rakentamislupahakemuksessaan esittää kaikki vaadittavat tiedot valitsemastaan laitosvaihtoehdosta.

Valmisteluvaiheen ensimmäinen ratkaisu oli Fennovoiman laitospaikkapäätös ydinvoimalan rakentamisesta Pyhäjoen Hanhikiveen.

Fukushiman vaikutus näkyy ohjeistossa

STUKissa valmistaudutaan parin, kolmen vuoden päästä alkavaan rakentamislupahakemusten käsittelyurakkaan. Kiireisin tehtävä tällä hetkellä on saada valmiiksi uudistettu ydinvoimalaitosohjeisto, jonka pohjalta voimayhtiöiden rakentamislupahakemukset tehdään – työ on aika-tilastaan myöhässä.

”Ydinvoimalaitosohjeiston uudistustyö on mittava hanke, joka alkoi muuttuneen lainsäädännön vuoksi nelisen vuotta sitten. Ohjeisto kertoo, mitä kaikkea ydinlaitoksen pitää ottaa huomioon uusien asetusten mukaan”, sanoo toimintopäällikkö **Janne Nevalainen** STUKin Ydinvoimalaitosten valvonta -osastolta. Hän on uusien laitoshankkeiden projektipäällikkö.

”Voimayhtiöt ovat olleet mukana ohjeiston kehittämisessä ja ovat siten saaneet tietoa siitä, miten määräykset ovat muut-

Ensin STUKin pitää saada valmiiksi YVL-ohjeiden uudistus.

tumassa. Voimassa olevat ohjeet rakennettaville ydinlaitoksille perustuvat käynnissä olevien ydinlaitosten säännöstöön.”

Teknisesti säännöstömuutos tarkoittaa, että uusia ohjeita lisätään, vanhoja parannetaan, ja kaikki ryhmitellään uudestaan: kun vanhoja ohjekokonaisuuksia oli 70, uusia on enää 41. Kaikki käännetään englanniksi ja niistä pyydetään kommentit kansainväliseltä asiantuntijatyöryhmältä.

”Alun perin ohjeistuksen piti olla valmiina tämän vuoden puoleenväliin mennessä, nyt tavoitteena on saada se valmiiksi syksyn aikana”, Nevalainen toteaa.

”Erityisesti kaikkein tärkeimmät ohjeet ydinlaitoksen ja sen järjestelmien suunnittelusta ovat vielä työn alla. Siihen on syynä muun muassa, että ohjeisiin on lisätty pari pykälää sen perusteella, mitä Fukushima onnettomuudesta opittiin.”

Laitosvaihtoehtojen turvallisuutta jo tarkasteltu

Tulevan ohjeistuksen eräs määräys on kuitenkin jo otettu käyttöön tarjouskyselyihin liittyen. Määräyksen mukaan voimayhtiöiden tulee toimittaa STUKille tiedoksi turvallisuuteen liittyvät osat niistä ydinlaitoksista, joista ne aikovat pyytää tarjousta. STUKissa on käyty läpi sekä TVO:n että Fennovoiman laitosehdotukset ja kommentoitu niitä ennen kuin tarjouspyynnöt lähtevät maailmalle.

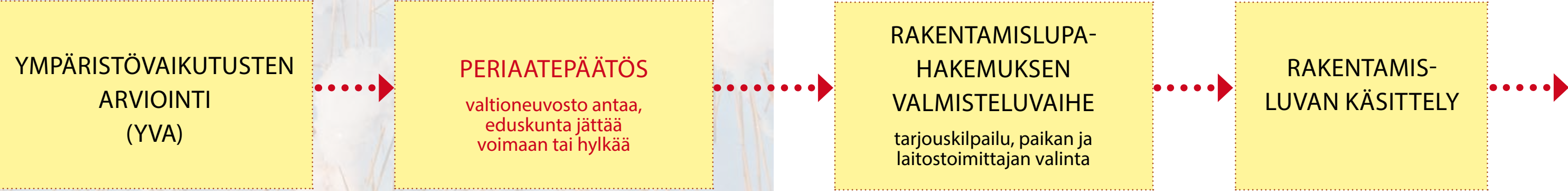
”Fennovoimalla on kaksi laitosvaihtoehtoa – ranskalainen ja japanilais-amerikkalainen. Kävimme niitä koskevat asiakirjat läpi keväällä vuosi sitten”, Nevalainen sanoo.

Fennovoima lähetti tarjouspyynnöt heinäkuun alussa ja sai tarjoukset tämän vuoden tammikuussa.

”TVO:n viiden laitosvaihtoehdon pa-

Voimayhtiöiden on jätettävä rakentamislupahakemuksensa ennen heinäkuuta 2015.

Ydinvoimalaitosyksikön luvitusvaiheet



perit käsittelimme viime syksynä. Heillä on vaihtoehtoina kaksi japanilaista laitostmallia, yksi japanilais-amerikkalainen, yksi korealainen sekä ranskalainen EPR-reaktori eli samantyyppinen kuin Olkiluoto 3. TVO lähettää tarjouspyynnöt kevään aikana.”

Rakentamislupahakemusten valmisteluvaiheen aikana STUK voi pyynnöstä antaa ohjeita ja lausuntoja voimayhtiöiden suunnittelusta sekä tarkastaa suunnitelmia. STUK pitää yhtiöiden kanssa säännöllisiä kokouksia työn etenemisestä.

”Voimayhtiöt saattavat esimerkiksi tarvita tietoa amerikkalaisten standardien tai japanilaisten liittorakennusnormien hyväksyttävyydestä Suomessa”, Nevalainen sanoo.

Jo YVA-menettelyn aikana STUK teki arviot ja antoi lausunnot suunniteltujen laitospaikkojen sopivuudesta ja niiden paikallisista turvallisuustekijöistä. Rakentamislupaa varten STUK voi tehdä tarkempia arvioita laitospaikkojen suunnittelu-arvoista esimerkiksi koskien merenpinnan korkeutta.

”Aina täytyy analysoida vaikkapa ilmaston ääri-ilmiöitä viimeisimmän tutkimustiedon mukaan”, Nevalainen toteaa.

Opiksi Olkiluoto 3:sta

Rakentamislupahakemusten käsittelyssä TEM toimii työtä koordinoivana lupaviranomaisena.

Rakentamislupahakemusten käsittely STUKissa vie pari vuotta.

Lupahakemus on valtava paketti selvityksiä ja hallinnollisia papereita, joka lähtee laajalle lausuntokierrokselle myös ulkomaille.

STUKille toimitetaan kaikki hankkeen turvallisuutta koskevat asiakirjat. Lupakäsittelyn loppuarviossa STUKin tekemä turvallisuusarvio on keskeisin ja ratkaiseva. STUKin jälkeen vielä ydinturvallisuusneuvottelukunta antaa lausuntonsa siitä, onko STUKin käsittely ollut riittävän kattava.

”Arvioimme, että rakentamislupahakemusten käsittely vie meillä 1,5–2 vuotta riippuen siitä, tulevatko hakemukset peräkkäin vai yhtäikaa. Työn määrään vaikuttaa myös, haetaanko lupaa tunnettuun vai uuteen tekniseen ratkaisuun. Kevään aikana käymme läpi henkilöstömme perehdyttämistarpeet ja mietimme tarvittavia työresursseja”, Nevalainen sanoo.

Edessä olevaan käsittelyurakkaan STUKissa valmistaudutaan talon sisäisessä erillisessä projektissa. Siihen kuuluu

muun muassa Olkiluoto 3-hankkeen perusteellinen analyysi.

”Olemme käyneet läpi kaiken kirjallisen aineiston OL3:sta ja luokitelleet sekä hallinnollisia että teknisiä asioita. Kaikki entiset ja nykyiset projektipäälliköt STUKissa on haastateltu – heiltä olemme kysyneet valvontaprojektin organisoinnista, resurssien tarpeesta, projektinhallinnasta ja viestinnästä”, Nevalainen selostaa.

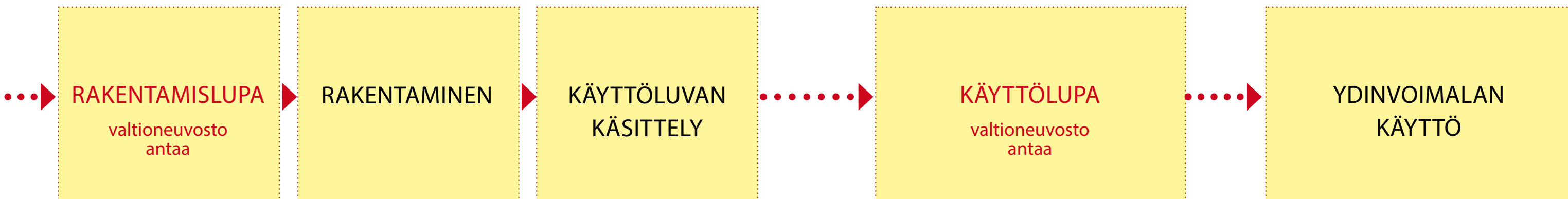
”Esiin on tullut hyviä ideoita siitä, miten jatkossa kannattaisi menetellä. Olemme myös havainneet sisäisiä eroja eri osaprojektien välillä ja mietimme nyt, pitäisikö kokonaisuus jakaa uudella tavalla, jotta kaikkia vaatimuksia voidaan hallita.”

”Keskeinen oppi OL3:sta on, että laitosten suunnitteluasteen tulisi olla korkeampi rakentamislupavaiheessa. Tällä kertaa esisuunnittelemme pidemmälle hakijoiden kanssa. Suunnittelun kypsyys on myös vaatimusten kautta kirjattu uusiin voimalaitosohjeisiin”, Nevalainen toteaa. ♦



Harriet Öster

”Olkiluoto 3 opetti, että laitosten suunnitteluasteen tulee olla korkeampi rakentamislupavaiheessa”, sanoo uusien laitos-hankkeiden projektipäällikkö Janne Nevalainen Säteilyturvakeskuksesta.



TT-tutkimusten yleistyminen huolettaa pohjoismaisia säteily- viranomaisia



Pohjoismaiden säteilyviranomaiset haluavat ehkäistä turhia tietokonetomografiatutkimuksia.

Pohjoismaiset säteilyturvallisuusviranomaiset julkaisivat tammikuussa yhteisen kannanoton tietokonetomografiatutkimusten (TT) lisääntymisestä lääketieteellisissä tutkimuksissa. Vaikka TT-tutkimuksista on selvästi hyötyä diagnoosien teossa, haluavat viranomaiset kiinnittää huomion tutkimusten aiheuttamaan säteilyaltistukseen ja ehkäistä turhia TT-tutkimuksia.

Nykyisin Pohjoismaissa 50–80 prosenttia kaikkien röntgenkuvausten aiheuttamasta altistuksesta on peräisin juuri TT-tutkimuksista. Erityistä huolta aiheuttaa TT:n käytön yleistymisen lasten tutkimuksissa, sillä lapset ovat aikuisia herkempiä säteilylle.

Joidenkin selvitysten mukaan merkittävä osa TT-tutkimuksista ei ole oikeutettuja, eli niistä ei ole hyötyä potilaan terveydelle. On myös raportoitu tapauksia, joissa potilaille on tehty useita TT-tutkimuksia ja näin heille on kertynyt suuri konnaissäteilyannos.

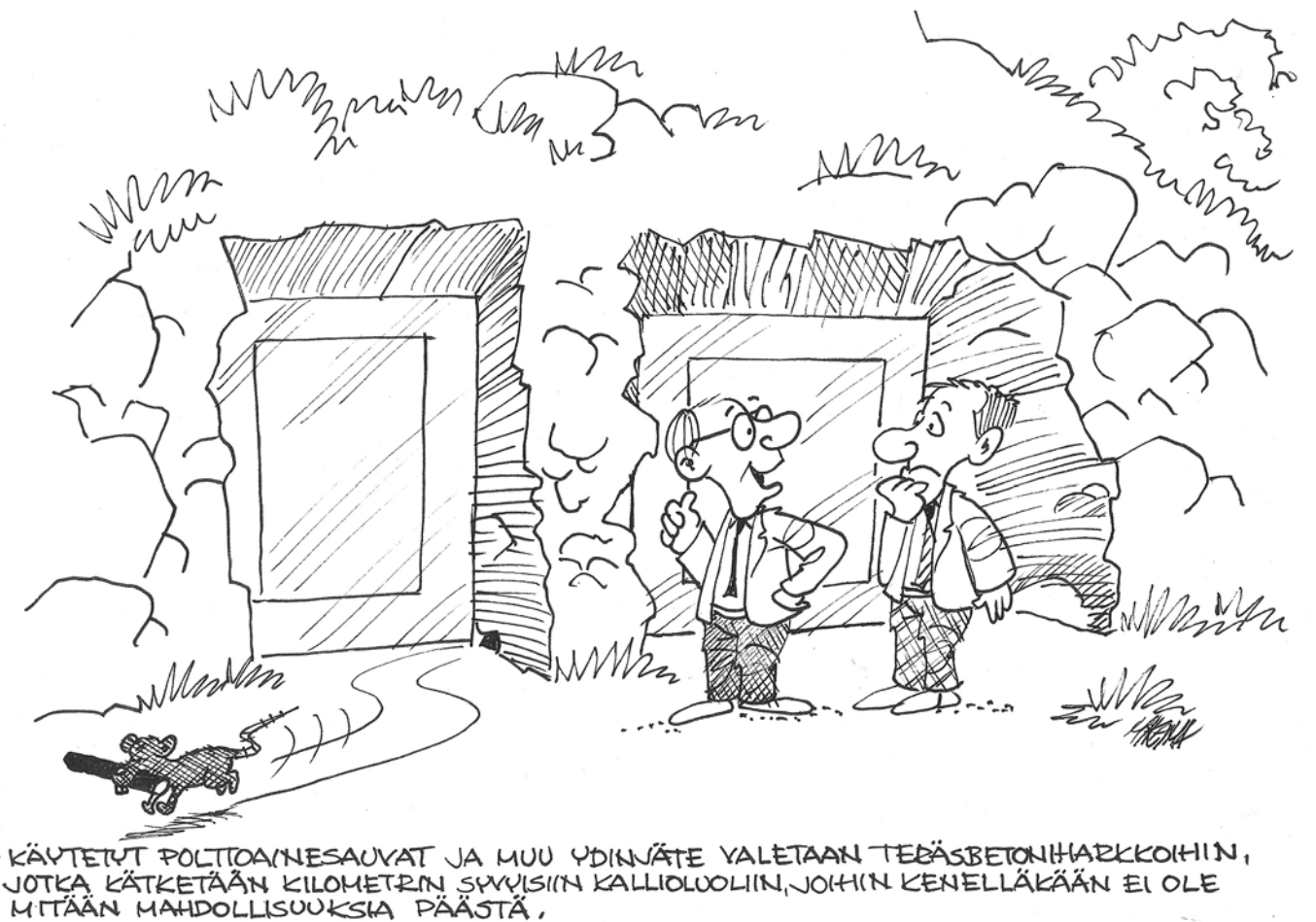
Suomessa TT-tutkimusten määrä kasvoi 23 prosenttia vuosina 2005–2008. TT-tutkimusten lukumäärän kasvu ei kuiten-

kaan ole itsessään huolestuttavaa. Keskeistä on kiinnittää huomiota siihen, että tehdyt tutkimukset ovat tarpeellisia ja tarkkaan harkittuja. Vaikka Suomessa TT-tutkimuksia tehdään selvästi vähemmän kuin esimerkiksi Norjassa, on myös meillä oikeutusarvioinnissa parannettavaa.

Itsearviointit ja niitä täydentävät kliiniset auditoinnit ovat tärkeitä työkaluja oikeutusarvioinnin kehittämisessä. Samoin tarvitaan täydentävää säteilysuojelukoulutusta. Myös lähettävän lääkärin täytyy tuntea uudet tutkimusmenetelmät ja niiden mahdolliset riskit.

Lisäksi Säteilyturvakeskus kehottaa lääketieteellisiä röntgenkuvauksia tekeviä yksiköitä kiinnittämään huomiota optimointiin. Tavoitteena on, että pyritään saamaan pienimmällä mahdollisella säteilymäärällä taudin määrittämisen kannalta riittävän hyvä röntgenkuva.

Säteilyturvakeskus valmistelee parhaillaan yhteistyössä lastenradiologian erikoislääkärien kanssa opasta, jolla pyritään tukemaan oikeutusharkintaa sekä parantamaan optimointia lasten TT-tutkimuksissa.



KÄYTETTYJÄ POLTTOAINESAUVOJA JA MUU YDIINÄTE VALETAAN TEDÄSBETONIHARKKOIHIN, JOTKA KÄTKETÄÄN KILOMETRIN SYVYISIIN KALLIOLOULIIN, JOIHIN KENELLÄKÄÄN EI OLE MITÄÄN MAHDOLLISUUKSIA PÄÄSTÄ.

Annosrekisteri uudistetaan tänä vuonna

Säteilyturvakeskus pitää valtakunnallista rekisteriä annostarkkailussa olleille työntekijöille aiheutuneista säteilyannoksista. Vuoden 2012 aikana STUK ottaa käyttöön uuden annosrekisterin.

Uuteen annosrekisteriin säteilytoiminnan harjoittajilla on mahdollisuus saada ekstranet-yhteys. Ekstranetin kautta voidaan jatkossa hoitaa muun muassa vuosiyhteenvetojen hyväksyntä, poikkeaviin annoksiin liittyvät selvitykset sekä asiakirjatilaukset.

Käyttöoikeuksia ekstranettiin myönnetään säteilyn käytön turvallisuudesta vastaaville johtajille sekä annosrekisteriasioita hoitaville henkilöille. STUK tiedottaa ekstranetin käyttöönotosta ja käyttöoikeuksien hakumenettelyistä lisää myöhemmin.

Annosrekisterin uudistusprojektin ajantasainen aikataulu on Säteilyturvakeskuksen ProInfo-sivustolla osoitteessa:

www.stuk.fi/proinfo/vaativuorot_kaytolle/tyontekijoiden-suojelu/fi_FI/annosrekisteri.

FUKUSHIMA terästi Tullin säteilyvalvontaa

Tulli tarkensi säteilyvalvonnan ohjeitaan Japanin tapahtumien jälkeen. Jo ennen Fukushimaa aloitettu laitteiston uudistaminen parantaa valvontaa entisestään.

Maailmalla tapahtuneet vakavat ydinonnettomuudet ovat vaikuttaneet selvästi Suomen tullin säteilyvalvontaan. Ennen vuotta 1986 rajoilla ei ollut järjestelmällistä kuljetusten säteilyvalvontaa. Tšernobylin onnettomuuden jälkeen valvonta aloitettiin nopealla aikataululla ja esimerkiksi elintarvikkeiden radioaktiivisuuden valvonnasta tuli tärkeää.

Merkittävänä osana raja- ja tuotevalvontaa satsattiin 1990-luvulla säteilyvalvontaportteihin Venäjän rajalla.

”Valvonta sekä meillä että muissa maissa on parantanut tilannetta”, tulliylitarkastaja **Reino Kaario** kertoo.

”Jos 1990-luvulla oli kymmeniä toimenpiteisiin johtaneita tapauksia vuosittain, ne ovat nyt harvinaisia.”

”Pääpaino on EU:n ulkorajojen valvonnassa. Radioaktiivisia säteilylähteitä valvotaan kuitenkin jonkun verran myös sisärajoilla.”

Uusia ohjeita Fukushimaa jälkeen

Fukushima merkitsi Tullin säteilyvalvonnan terästämisestä toista aaltoa: valvontaohjeita uusittiin ja toimintaa tehostettiin.

Suomeen ei Fukushimaa jäljiltä ole tullut säteileviä tuotteita. Sen sijaan esimerkiksi Venäjän ja Maltan tullien haaviin on tarttunut käytettyjä Japanista tuotuja autoja, joissa on havaittu kohonneita säteilyarvoja.

Suomeen tuotavien elintarvikkeiden tuoteturvallisuusvalvontaa tehdään Tullilaboratoriossa.

”Tullin valvontatoimenpiteet perustuvat riskianalyysiin sekä elintarvikevalvonnan osalta Tullilaboratorion pitkään kokemukseen ja tuotekohtaisten riskien tuntemukseen”, Kaario sanoo.

Fukushiman yksi vaikutus oli Japanista tuotujen elintarvikkeiden ennakkoilmoitusvelvollisuus. Japanilaisia elintarvikkeita ei kuitenkaan tuoda runsaasti meille.

Kiinteitä valvontaportteja tarvittaisiin lisää

Rajavalvonnan ydin ovat kiinteät säteilyvalvontaportit, joiden kautta junat ja rekat sekä henkilöliikenne kulkevat. Itärajan rajanylityspaikkojen lisäksi myös Vuosaaren sataman liikenne ohjataan säteilyporttien kautta, samoin Helsinki-Van-

taan lentoasemalla.

Suomen pienemmillä lentoasemilla ja satamissa valvontaa tehdään käsimitteilla. Ne voivat olla myös kiinnitettynä telineisiin ja näin toimia kiinteinä valvontalaitteina.

Helsingin ja Pietarin välillä kulkevissa nopeissa Allegro-junissa säteilyvalvonta on haasteellista. Siellä tullivalvonta ja rajavalvonta hoidetaan liikkuvassa junassa, ja säteilymittarit kulkevat henkilökunnan mukana.

Allegro-junissa on tehty säteilyhavainnot isotooppihoitoja saaneista potilaista. Ihmisten valvonta ei ole tuotevalvontaa, mutta sekin on yksi mittari:

”Hyvä kuitenkin, että näitä havaintoja on. Niistä nähdään, että valvontajärjestelmä toimii”, Reino Kaario toteaa.

”Venäjällä säteilyrajat ovat vielä Suomeakin tiukemmat siinä, milloin isotooppihoitoja saanut potilas voidaan päästää pois sairaalasta. STUKin kanssa olemme selvittäneet, ovatko suomalaisohjeet olleet riittäviä.”

Säteilyvalvontakalustoa uusitaan

Tullin ja Säteilyturvakeskuksen yhteisprojektina itärajan säteilyvalvontalaitteistot on uusittu ensi kertaa sitten 1990-luvun puolivälin. Hanke jatkuu vuoteen 2014 saakka.



”Tulli täyttää juuri 200 vuotta”, tulliylitarkastaja Reino Kaario kertoo Tullihallituksen historiaa havisevissa tiloissa Helsingin Erottajalla. Sieltä edessä on muutto uusiin tiloihin.

Kun aikaisemmin rajojen säteilyportteissa valvottiin vain gammasäteilyä, niihin on nyt saatu myös neutroni-ilmaisimia. Satamista ensimmäisinä valvontalaitteistoja on uusittu Helsingin keskustassa ja hankittu kattava järjestelmä Vuosaaren satamaan. Seuraavina vuorossa ovat Kotkan, Haminan ja Turun satamat.

”Kaikki riippuu tulevien vuosien rahoituksesta”, Kaario huomauttaa. Suurin hanke, Helsinki-Vantaan lentoaseman säteilyjärjestelmien uusiminen, on parhaillaan menossa. Kokonaisuuteen kuuluu matkustaja-, rahti- ja pikarahtiterminaalien säteilylaitteiden uudistaminen.

”Matkustaja- ja tavaraliikenne on tarkoitus saada valvontaan kattavasti.”

Tulli uusii kalustoaan yhteistyössä Säteilyturvakeskuksen kanssa. Kolmen vuoden aikana uudistuksiin on voitu käyttää miljoona euroa vuodessa.

”Toisin kuin ennen, nyt rahoitus on STUKin budjetissa, joten on saatu paras mahdollinen osaaminen säteilyvalvonnan suunnitteluun ja toteutukseen.”

Ruotsissakin herätty valvontaan

Tullille säteilyvalvonta merkitsee kiinteää yhteistyötä STUKin kanssa. Koulutus- ja viranomaisyhteistyötä tehdään myös Venäjän tullin kanssa.

Ruotsalaiskollegoiden vierailu Tullihallituksessa juuri joulun alla kertoo, että myös länsinaapurissa säteilyvalvonnan

Yllättävä löytö Tornion terästehtaalla

Säteilyvalvonnan tarkoitus on rajata lähtöä tuontia ja vientiä sekä paljastaa, jos sellaista yritetään. Koska Venäjän rajoilla säteilyvalvonta on tarkkaa molempiin suuntiin, radioaktiivisia tuotteita tulee Suomeen hyvin harvoin.

Tyypillisessä tilanteessa säteilylähde tulee romumetallin seassa.

”Kun rajavalvonta on tehostunut, tällaiset havainnot ovat käyneet harvinaisiksi.”

”Täysin aukotonta ei valvonta voi rajoilla olla”, tulliylitarkastaja Reino Kaario toteaa verraten siihen, mitä kaikkea voidaan kuljettaa jopa suljettuihin vankiloihin.

Vaikka vakavia tapauksia ei ole juuri ollut, vastikään on selvitetty Tornion terästehtaalle romumetallin mukana tullutta säteilylähdettä. Romun seassa oli uraaniisotooppia sisältävä säteilylähde. Se havaittiin tehtaan omassa valvonnassa. Niin Säteilyturvakeskus, IAEA kuin Venäjän viranomaisetkin ovat olleet mukana jäljittämässä lähteen alkuperää.

”Lähde on kulkenut Venäjän kautta Rotterdamiin ja edelleen Tornioon. Asiaan päästiin jälkikäteen kiinni ja lähteen reitti pystyttiin selvittämään.”

”Tapaus oli siitä harvinainen, että siinä oli mukana uraaniisotooppia, ja sen kulkeutuminen Tornioon merkitsi, että jossain kohtaa valvonta on pettänyt.”

tarve on viimein huomattu.

”Ruotsissa ei ole ollut paljon säteilyraja- valvontaa. Nyt siellä on huomattu – ehkä Fukushimaa jälkeen – että asiaan pitäisi panostaa”, Reino Kaario kertoo. ❖



Tullin ja STUKin yhteistyöstä lisää seuraavilla sivuilla.



Teksti Tapani Honkamaa

SÄTEILYVALVONTA RAJOILLA uudistuu

Säteilyturvakeskuksen ja Tullin yhteistyössä huippuluokan säteilytutkimusta sovelletaan käytännön rajavalvontaan.

Tullitarkastajan arkea on tehty suomalaisille tutuksi TV-sarjassa. Osa työtä on myös radioaktiivisten ja ydinaineiden kuljetusten valvonta, jolla suojellaan kansalaisia ja yhteiskuntaa säteilyn haitoilta. Se on myös Säteilyturvakeskuksen missio, joten siinä Tulli ja STUK tekevät tiivistä yhteistyötä. Työnjako on selkeä: Tulli vastaa valvonnasta rajalla, ja STUK tarjoaa Tullin käyttöön monipuolisesti asiantuntemustaan.

STUK sai budjettiinsa vuosiksi 2009–2014 määrärahan säteilyvalvontalaitteiden hankintaan ja ylläpitoon raja-asemilla. Aiemmin hankinnat oli tehty Tullin budjetin kautta, ja ne olivat olleet varsin niukkoja.

Keltaisen kirjan merkintä johti nopeasti Tullin ja STUKin yhteistyöhankkeeseen. Hallinnollisesti yhteistyö ei ole aina ollut helppoa, mutta valvontalaitteiston ja operatiivisen toiminnan kehittämisen kannalta budjettiratkaisusta on ollut selvästi etua.

Valvonnasta yhä vaativampaa

Liikennevirtojen muutokset ovat tehneet Suomen rajojen säteilyvalvonnasta entistä haastavampaa.

Useat EU-maat, kuten Suomi, kuuluvat Schengenin sopimuksen alueeseen, eikä matkustaja välttämättä edes huomaa sopimukseen kuuluvien maiden välisiä rajoja. Suomen tullilla on näilläkin rajanylityspaikoilla valvontapisteensä, mutta ne ovat usein miehittämättömiä.

Itärajalla matkustajamäärät ovat kasvussa ja rekkajonot ovat jo käsite. Rajaliikennettä vilkastuttaa myös Helsinki-Vantaan lentokentän asema yhtenä Euroopan ja Kaukoidän välisen lentoliikenteen keskuksista.

Kaiken kaikkiaan rajaliikenne on lisääntynyt, mutta tullitarkastajien määrä ei. Tämä on haaste kaikelle valvonnalle. Suunta onkin kohti korkean teknologian järjestelmiä, joilla ihmisten osuutta voidaan vähentää ja toisaalta valvonnan laatua parantaa.

Uudet laitteet erottavat säteilevän matkustajan

Säteilyvalvonnan haasteista ja teknologian kehittymisestä käy esimerkiksi Suomen ja Venäjän välinen liikenne.

Venäläisiä potilaita käy vuosittain useita kymmeniä Helsingissä saamassa radiolääkehoitoa yksityissairaaloissa. Jotkut potilaat jatkavat matkaansa takaisin Pietariin vielä samana päivänä.

Matkustajavirrassa on tärkeää erotella radioaktiivista lääkeainetta saaneet potilaat salakuljettajista. Potilaat voidaan helposti paikallistaa Tullin käytössä olevilla kannettavilla spektrometrillä säteilymittareilla. Havainnon tehnyt tullitarkastaja todentaa saadun hoidon potilaalle annetusta lääkarintodistuksesta. Koska hoitotoiminta on tarkoin ohjeistettua ja säädeltyä, kanssamatkustajille aiheutuva annos ei ole suuri.

Aiemmin rajanylityspaikkojen säteilyvalvontaa tehtiin isoilla muovituikeilmaisimilla, jotka havainnoivat vain sätei-

lyn voimakkuutta. Niillä on yhä paikkansa, mutta nyt suuntaus on kohti pienempiä spektrometrisiä laitteita. Niiden avulla myös säteilevä aine voidaan tunnistaa ja siten erottaa esimerkiksi viattomat luonnon radioaktiiviset aineet säteilevästä teollisuusromusta.

Spektrometriset laitteet voivat olla suorastaan olennaisia edellä mainituissa itärajan potilastapauksissa. Helsingin ja Pietarin väliä kulkevilla uusissa Allegro-junissa WC:t keräävät jätteen säiliöön eivätkä laske sitä suoraan raiteille. Hoitoa saaneen potilaan radioaktiivinen jäte voidaan havaita säteilymittarilla. Vessaa voi haistella muttei haastatella, joten spekt-

rometri on näiden tapausten selvittämisessä välttämätön.

Mittaustietoa STUKin analysoitavaksi

Spektrometrinen laitteiden mittaustiedot voidaan rutiinitilanteissa analysoida automaattisesti, mutta tärkeissä päätöksissä asiantuntijan on aina varmentettava analyysi. Vaikka tullitarkastajat ovatkin hämmästyttävän monitaitoisia ja -tietoista joukkoa, gammaspektrometrian syvälinen osaaminen kuitenkin useimmilta puuttuu. Uudet mittalaitteet edellyttävät siis uutta lähestymistapaa.

Säteilyturvakeskuksessa on viime vuo-

sina tehty säteilymittausten tulosten käsittelyssä merkittävää tutkimustyötä. STUKissa kehitettyjen tietojärjestelmien ja työkalujen avulla säteilymittaustieto on asiantuntijan käsiteltävissä ja analysoitavissa hyvin dokumentoidusti ja järjestelmällisesti.

Valmistumassa on etätukijärjestelmä, jossa tullitarkastajat voivat lähettää kiinnostavan mittaustiedon määrämuotoisena tietokantaan STUKin asiantuntijan analysoitavaksi.

Etätukijärjestelmässä Tulli voi välittää STUKille tietoa hyvin monenlaisista mittareista, sekä kiinteistä että kannettavista. Kiinteistä säteilyvalvontajärjestel-

Etätukijärjestelmä otetaan käyttöön Helsinki-Vantaalla tänä vuonna.



Matkustajavirrassa on tärkeää erotella radiolääkehoitoa saaneet potilaat salakuljettajista.

mään verkotetuista mittalaitteista siirretään tietokantaan kaikki raja-arvot ylittävät mittaustulokset asiantuntijan mahdollista analyysiä varten. Kannettavista mittalaitteista tietoa voidaan siirtää käsin.

Kun mittaustieto on tietokannassa, ylitarkastaja saa tarvitsemansa asiantuntija-avun puhelinoitolla STUKin päivyttäjälle.

Etätukijärjestelmän käyttöönnotto alkaa

Edellä kuvattu etätukijärjestelmä otetaan käyttöön asteittain. Ensimmäinen

Uudet spektrometriset laitteet tunnistavat säteilevän aineen.

kiinteiden mittalaitteiden verkko, joka kykenee lähettämään mittaustiedon suoraan etätuen analysoitavaksi, otetaan käyttöön Helsinki-Vantaalla tänä vuonna. Mittaustietoa pystytään lähettämään myös kaikille tullitoimipaikoille jaetuista käsimittareista.

Etätukijärjestelmä on herättänyt myös kansainvälistä kiinnostusta. Se ratkaisee

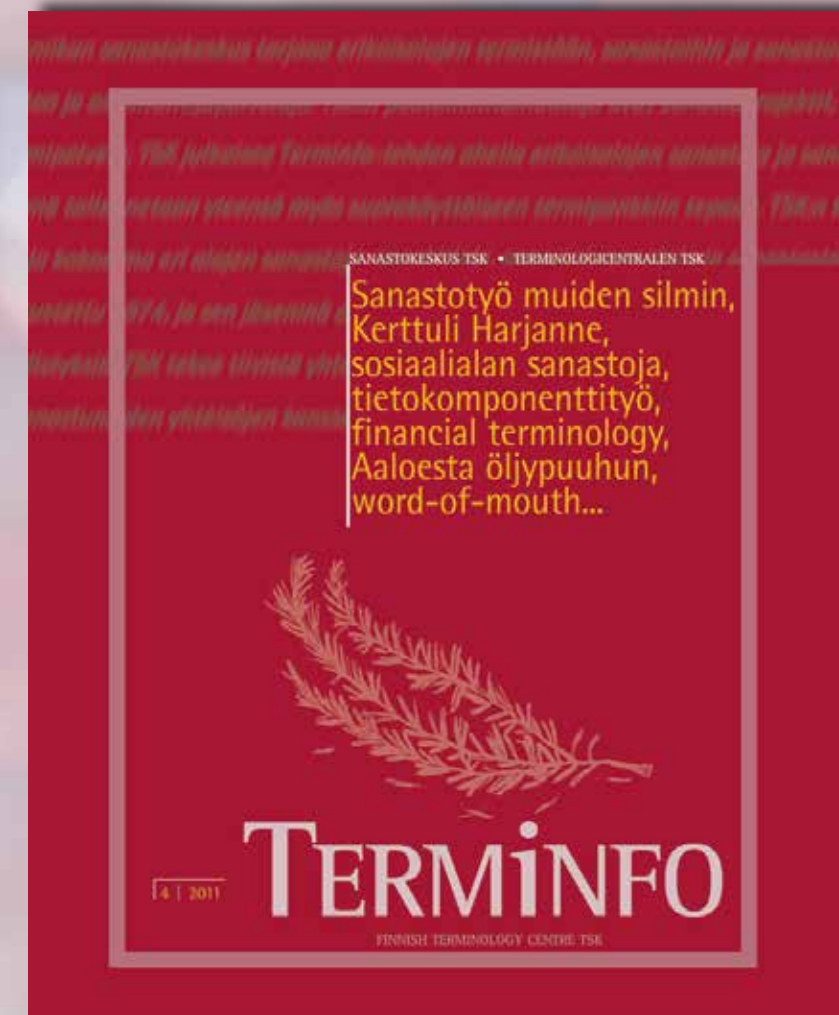
käytännön etävalvonnan keskeisen ongelman, koska se mahdollistaa nopean reagoinnin myös tapauksissa, joissa tarvitaan korkean tason asiantuntemusta. ❖

Säteilyturvakeskuksen ylitarkastaja Tapani Honkamaa on Tullinkanssatoteuttavan raja-

valvontahankkeen projektipäällikkö.



Teetkö työtä ammattikielen parissa? Tarvitsetko termejä?



Terminfo julkaisee artikkeleita, joissa käsitellään sanastotyötä ja erikoiskielten termistöä. Saat tietoa eri erikoisalojen sanastohankkeista ja terminologiaan liittyvästä tutkimuksesta. Lehdessä myös annetaan suosituksia ajankohtaisten tai muuten ongelmallisten termien käytöstä. Terminfon julkaisija on Sanastokeskus TSK.

Tilaamalla Terminfo-lehden saat käyttöösi myös painettua lehteä täydentävän verkkojulkaisun osoitteessa www.terminfo.fi.

Tilaa nyt Terminfo-lehden neljä numeroa vuodessa

- käy internetsivuillamme www.stellatum.fi
->Tilaaajapalvelu -> Tilaukset -> Valitse lehti valikosta
- sähköpostiosoite tilaaajapalvelu@stellatum.fi
- soita numeroon 03 4246 5301

Tilaushinnat Suomessa 2012 (neljä numeroa vuodessa, hinnat sisältävät 9 % arvonnäkövero): kestotilaus 43,60 € (laskutusväli 12 kuukautta), 12 kuukauden määräaikaistilaus 46,87 €.

LIKAINEN POMMI mietitytti harjoituksessa

Säteilyturvakeskuksen järjestämässä valmiusharjoituksessa päättäjät pohtivat Helsingin keskustan puhdistamista radioaktiivisista aineista.

Säteilyturvakeskuksessa oli kiirettä vuosi sitten. Fukushima ydinvoimalaitosonnettomuuden aikaan STUK järjesti laajan valmiusharjoituksen, jossa kuvitteellisena tapahtumana oli säteilylähteen räjäyttäminen Helsingin keskustassa tavanomaisella räjähteellä.

Harjoitus liittyi kansainväliseen INEX 4 -harjoitusten sarjaan, ja sen ajankohta oli sovittu jo vuotta aikaisemmin.

Harjoituksessa testattiin säteilyvaaratilanteen hoitoon osallistuvien organisaatioiden työnjakoa ja yhteistyötä sekä suunnitelmien ja ohjeiden toimivuutta. STUK suunnitteli harjoituksen yhteistyössä keskeisten ministeriöiden ja Helsingin pelastuslaitoksen kanssa.

Kaksivaiheinen harjoitus

Harjoitus pidettiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen harjoituspäivä oli 9.2.2011. Silloin tarkasteltiin räjähdysen jälkeisiä alkuvaiheen toimia, kuten loukkaantuneiden hoitoa, alueen eristämistä ja evakuointia sekä liikennejärjestelyitä ja kansallisen valmiuden nostamista tarvittavaan laajuuteen. Näin alkuvaiheessa toteutetuista toimista saatiin us-

kottava lähtötilanne harjoituksen toiseen vaiheeseen.

STUK kirjoitti alkuvaiheen toimenpiteistä ja suosituksista tapahtumakuvausten, joka lähetettiin osallistujille ennen toista vaihetta. Lisäksi STUK antoi osallistujille etukäteen ohjeita ja suosituksia ympäristön puhdistamisesta ja säteilyn mittaamisesta.

Toisena harjoituspäivänä 16.3.2011 selvitettiin tilanteen jälkivaihetta pohtimalla uusien toimenpiteiden toteuttamista ja entisten jatkamista tai purkamista.

Suomessa yrityksetkin mukana

Ensimmäiseen vaiheeseen osallistui noin 70 henkilöä ja toiseen vaiheeseen noin 100 henkilöä edustaen lähes 50 organisaatiota.

Osallistujat jaettiin neljään ryhmään. Niistä suurin oli Helsingin kaupungin ryhmä laajennettuna Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirillä. Valtioneuvoston kanslia sekä tilanteen hoidon kannalta keskeiset ministeriöt ja keskushallinnon virastot muodostivat oman ryhmänsä, samoin Etelä-Suomen aluehallintoviraston edustajat omansa.

Neljäs ryhmä koostui elinkeinoelämän edustajista ja muista toimijoista, kuten Huoltovarmuuskedon, finanssialan, yliopistojen, VR:n, Yleisradion sekä hotellin- ja ravintoalan edustajista. Suomessa oli mahdollisuus saada harjoituksiin myös elinkeinoelämän ja yritysmaailman edustajia. Muissa maissa se ei ole ollut itsestään selvää.

Kumpaankin harjoituspäivään sisältyi ryhmätyöskentelyä ja kaikille yhteisiä yhteenvetotilaisuuksia. Jokaisessa ryhmässä oli STUKin asiantuntijoita ja sihteereitä kirjaamassa ryhmän päätöksiä ja kannanottoja. Ryhmissä tilanne kirjattiin tilannekirjausjärjestelmään, jota muut ryhmät pystyivät seuraamaan reaaliaikaisesti omissa huoneissaan.

Kriisipsykologi mukana

Toiseen harjoituspäivään lisähaastetta toi Fukushima onnettomuus. Samaan aikaan kuin STUKin valmiuskeskuksessa hoidettiin tosielämän tilannetta, kerrosta alempana auditoriossa vedettiin yhteen harjoituksen johtopäätöksiä. STUKin valmiuspäällikkö **Hannele Aaltonen** sekä johtajat **Lasse Reiman** ja

Tarja K. Ikäheimonen kulkivat päivän mittaan useita kertoja STUKin valmiuskeskuksen ja harjoitustilojen välillä. Samalla harjoituksen osallistujat saivat viimeisimmät tilannetiedot Fukushimasta.

Vaikka harjoituksessa oli mukana runsaasti kiireisiä korkean tason päättäjiä, kaikki osallistujat olivat erittäin motivoituneita eläytymään kuvitteelliseen tilanteeseen.

Mukana harjoituksessa oli myös kriisipsykologi **Salli Saari**. Hän kuvasi väestön reaktioita sekä saastuneella alueella että muualla Suomessa, minkä muut osallistujat kokivat erittäin hyödylliseksi.

Työnjaosta tulossa uusi ohje

Harjoitus osoitti, että yksityinen sektori oli valmistautunut laajamittaisiin onnettomuustilanteisiin odotettua paremmin.

Toisaalta yritykset toimivat toisin kuin viranomaiset odottavat: Maineiden takia ne pitävät tärkeänä, että tuotteissa pyritään mahdollisimman pieniin – huomattavasti viranomaisten antamia raja-arvoja pienempiin – radioaktiivisten aineiden pitoisuuksiin.

Lisäksi viranomaiset, elinkeinoelämä ja kansalaiset odottavat, että alueiden tai hyödykkeiden puhtaus pitää todistaa mittauksin ennen käyttöönottoa. Mittauskapasiteetin riittävyys onkin haaste mahdollisissa vakavissa säteilyvaaratilanteissa.

Harjoitus toi esille myös, että Suomessa tarvitaan ohjeistusta eri toimijoiden rooleista ja vastuista. Sisäministeriön johdolla valmistellaan jo työnjaon kuvausta säteilyvaaratilanteiden varhais- ja jälkivaiheissa, ja STUK osallistuu aktiivisesti ohjeen valmisteluun. ❖

AnneWeltner on ylitarkastaja Säteilyturvakeskuksen valmiusyksikössä.



Huoltovarmuuskedon johtaja Hannu Peltari (oikealla) johti yksityisen sektorin ryhmää. Vasemmalla OP-keskuksen valmiuspäällikkö Heikki Kääriäinen.

Kansainvälinen formaatti

Valmiusharjoitus kuului kansainväliseen INEX –harjoitusformaattiin (International Exercise). INEX-harjoitussarja järjestää OECD-maiden ydinenergiajärjestö NEA.

INEX 2 -harjoitussarja koski onnettomuuden alkuvaihetta ydinvoimalassa. Suomi järjesti sarjaan kuuluvan harjoituksen 1997, ja onnettomuuskohteena oli Loviisan voimalaitos. 2005 pidetyssä INEX 3 -harjoituksessa elintarvikkeita saastutettiin radioaktiivisella aineella.

INEX 4 -harjoituksissa keskityttiin jälkivaiheen toimiin radioaktiiviselle aineelle saastuneessa kaupunkiympäristössä. INEX 4 -harjoitukset järjestettiin 23 maassa vuosina 2010–2011, ja ne toteutettiin kaikkialla mahdollisimman samankaltaisina.

Harjoituksen jälkeen STUK teki analyysin OECD/NEA:lle siitä, kuinka jälkivaiheen toimijoiden roolit ja vastuut on Suomessa hoidettu. Kansallinen arviointiraportti ilmestyy tänä vuonna.



Helsingin kaupungin ryhmän puheenjohtajana oli apulaiskaupunginjohtaja Pekka Sauri (vasemmalla). Kuvassa myös Helsingin pelastuslaitoksen pelastuskomentaja Kari Lehtokangas sekä etualalla HKL:n toimitusjohtaja Matti Lahdenranta.

Ydinturvallisuusajattelusta VIENTITUOTE

Ydinvoiman rakentaminen kiinnostaa yhä uusia maita ympäri maailmaa. EU haluaa ottaa kehityksen ohjekset käsiinsä viemällä eurooppalaista ydinturvallisuusajattelua näihin maihin. Säteilyturvakeskus on aktiivisesti mukana levittämässä osaamistaan viranomaisyhteistyön kautta.

Maailmassa on 29 ydinvoimaa tuottavaa maata, joista 14 EU:n jäsentä. Täten EU:lla on keskeinen asema alan lainsäädännön ja viranomaistoiminnan kehittämisessä. Lähivuosikymmeninä ydinvoimavaltioiden odotetaan lisääntyvän huomattavasti, sillä lukuisat maat etenkin Lähi-idässä ja Pohjois-Afrikassa ovat ilmaisseet kiinnostuksensa ydinvoiman rakentamiseen.

Jo 1990-luvun alussa, Tšernobylin onnettomuuden jälkimainingeissa, EU lähiti tukemaan ydinturvallisuuden parantamistoimia entisessä Neuvostoliitossa ja Itä-Euroopassa. Viisi vuotta sitten tuen kohderyhmä laajentui käsittämään kaikkia ydinturvallisuusyhteistyöhön halukkaita maita. Samalla EU:hun liittyneet maat putosivat tuen piiristä.

”Yhteistyö on EU:n rahoittamaa, vastaanottaja maksaa vain oman työpanoksensa. EU:n puolesta työn tekevät jäsenmaiden viranomaiset tai heidän tukiorganisaationsa. Teollisuusprojekteissa on jonkin verran voimayhtiöitä mukana kehittämässä ohjeistusta ja infraa, mutta niiden osuus on vähenemässä”, sanoo johtava asiantuntija **Ilari Aro**, joka vastaa Säteilyturvakeskuksen (STUK) osuudesta turvallisuusyhteistyössä.

”Turvallisuusajattelun vienti on varsin järkevää työtä, jossa kohdemaan edusta-

jat oppivat eurooppalaisia, turvallisuutta korostavia työmenetelmiä”, Aro toteaa.

Suomi osallistuu tällä hetkellä tusinaan eri projektitehtävään seitsemässä kohdemaassa. STUKin ohella myös VTT osallistuu viranomaisyhteistyöhön.

Riippumaton viranomainen hankala käsite

EU-yhteistyö (Instrument for Nuclear Safety Co-operation, INSC) on varsin mitava satsaus, jonka ensimmäinen seitsemavuotinen ohjelmakausi päättyi vuonna 2013. Toiselle ohjelmakaudelle vuosille 2014–2020 on alustavasti budjetoitu 630 miljoonaa euroa, eli vuotta kohden on varattu 80–90 miljoonaa euroa.

Kohteina on niin Neuvostoliittoon kuuluneita ydinvaltioita kuin ydinvoimaa harkitsevia Aasian, Afrikan ja Etelä-Amerikan maita. Ukrainassa, missä on 13 ydinreaktoria ja toimivat viranomaiset, halutaan tehostaa tiedonvaihtoa EU:n kanssa. Toisaalta Egyptissä, Marokossa ja Jordaniassa lähdetään nollatasosta kehittämään ydintoimintaa valvovaa riippumatonta viranomaista.

”STUKin vahvuudet tällaisissa projekteissa ovat koulutuksen järjestäminen sekä lainsäädännön ja ohjeistuksen kehittäminen, etenkin jos kyse on uusien ydinvoimaloiden rakentamisesta”, Aro toteaa.

”Kun alusta lähdetään rakentamaan ydinturvallisuusviranomaista, pohjaksi otetaan usein kohdemaan säteilyturvallisuudesta vastaava viranomainen, joka valvoo säteilyn käyttöä esimerkiksi sairaaloissa. Sellainen on kaikissa yhteistyömaissa.”

”Kulttuurieroista johtuen voi olla vaikeata vakuuttaa, että ydinturvallisuutta valvovan viranomaisen on oltava täysin riippumaton. Se ei voi olla ydinvoimaa edistävän energiaministeriön alainen, vaan kuuluu lähinnä säteilyturvaviranomaisen yhteyteen. Viestiä ei aina ole helppoa saada läpi, jos energiaministeri ei halua luopua vallastaan”, Aro sanoo.

Suomella eniten projekteja Ukrainassa

Kun valtio ilmoittaa Euroopan komissiolle haluavansa tehdä ydinturvallisuusyhteistyötä, mietitään yhteistyön strategiaa ja laaditaan kolmen vuoden periaateohjelma. Työ jaetaan noin kahden vuoden pituisiin projekteihin. EU-mailta kysytään kiinnostusta osallistua ja vastausten perusteella muodostetaan yhteistyöryhmiä.

Jokaiseen projektiin osallistuu enintään kuusi EU-maiden viranomaista tai organisaatiota. Projekti on jaettu tehtäviin, joissa käsitellään vaikkapa koulutusta, viranomaisohjeistusta tai teknisiä vi-

Egypti aloittaa ydinturvallisuuden viranomaisvalvonnan kehittämisen EU:n tuella. Kuva on Saharan autiomaan Egyptin puoleisesta osasta.



ScanStockPhoto

ranomaisarviointeja. Jokaisessa tehtäväosiossa on edustus kahdesta EU-maasta, jotta asioihin saadaan ainakin kaksi eri näkemystä.

”Jos kohdemaata haluaa kehittää mää-
räyksiä ja ohjeistusta, kirjoitamme heil-
le luonnoksia ja kommentoimme heidän
ehdotuksiaan. Jos halutaan kehittää vi-
ranomaisarviointia, autamme siinä, yh-
distämme tulokset ja teemme tarkastus-
raportin”, Aro sanoo.

Suomella on eniten menossa olevia
projekteja Ukrainassa, parhaillaan kuu-
si. Tutkimusreaktorin ohjeistuksen ke-
hittämishanke on niistä hyvä esimer-
ki. Kahden vuoden projektiaikana pide-
tään neljä yhteiskokousta, joista ensim-
mäinen oli Suomessa. STUK esitteli su-
omalaisista ohjeistusta, ja ryhmä kävi tu-
tus-
tumassa Otaniemen tutkimusreaktoriin.

”Toinen kokous pidettiin Saksassa,
missä tutustuttiin saksalaiseen tutkimus-
reaktoriin ja seuraava pidetään Ranskas-
sa. Viimeinen kokous pidetään Kiovassa,
ja silloin Ukrainan uuden ohjeistuksen pi-
täisi jo olla valmiina.”

”Systemaattinen ajattelu ei aina toimi”

Suomella on projekti myös Valko-Venä-
jällä. Maa suunnittelee kahden ydinreak-
torin rakentamista lähelle Liettuan rajaa.
Entuudestaan Valko-Venäjällä on vain
kaksi tutkimusreaktoria.

Armeniassa suunta on päinvastainen:
maan kahdesta reaktorista yksi on suljet-
tu maanjäristyksen takia, ja EU haluaisi
sulkea toisenkin. Suomi on mukana tu-
kemassa maan pientä ydinturvallisuusvi-
ranomaista.

Egypti, Marokko ja Jordania haluaisi-
vat rakentaa ydinvoimaa, mutta ensin pi-
täisi kirjoittaa alalle lainsäädäntö ja luo-
da viranomaispuitteet. STUK on muka-
na työssä, joka Aron mukaan etenee hi-
taasti, joskus erehdystenkin kautta. Eryp-
tin energiaministeri vähän oikaisi, ja val-
lankumouksen innoittama paikallisväes-
tö pisti kaavailun rakennuspaikan raken-
nelmat maan tasalle.

”Systemaattinen ajattelu ja projekti-
suunnittelun täsmällinen noudattaminen
eivät aina toimi”, Aro muotoilee.

Yhteistyöprojekti on menossa Brasi-
liankin kanssa, jolla on kaksi ydinvoima-
reaktoria ja kolmas rakenteilla omin voi-
min. STUK on mukana arvioimassa va-
kaviin onnettomuuksiin liittyviä hätäti-
lanneohjeita.

Vietnamissakin projekti on käynnis-
tyksessä. Siellä ollaan kiinnostuneita ra-
kentamaan venäläisiä reaktoreita. Suomi
on vietnamilaisille houkutteleva projekti-
kumppani, koska STUKilla on kokemusta
Loviisan venäläisvalmisteisten reaktorien
uudistamisesta ja ydinturvayhteistyöstä
Venäjän kanssa. ❖

Venäläisten ydinreaktorien hankintaa suunnittelevalle Vietnamille
Suomi on houkutteleva projektikumppani. Kuva on Sapan alueelta
Pohjois-Vietnamista.

”Ydinvoima-alalla moni Suomessa itsestään selvä asia voi muualla
olla täysin uusi tai vieras”, Säteilyturvakeskuksen johtava asiantuntija
Ilari Aro sanoo.



Harriet Öster

Lähi-idässä halutaan tehdä juomavettä ydinsähköllä

On myös maita, jotka haluavat rakentaa
ydinvoimaa ja kehittää viranomaistoimin-
taa, mutta jotka eri syistä eivät käänny
EU:n puoleen.

Arabiemiraatit ovat tilanneet neljä ydin-
reaktoria Etelä-Koreasta. Öljyvaltio on liian
rikas saadakseen EU-tukea ja ostaa tarvit-
tavanosaamisen suoraan markkinoilta: maa
on kovalla rahalla palkannut huippuasian-
tuntijoita Yhdysvalloista sekä taloudellisen
yhteistyöjärjestö OECD:n ja atomienergia-
järjestö IAEA:n piiristä.

Saudi-Arabiassakin suunnitellaan raken-
nettavan jopa toistakymmentä ydinreakto-
ria, mutta mitään päätöksiä ei vielä ole teh-

ty. Viranomaiskehittelyä varten saudit etsi-
vät parhaillaan kumppaneita, joiden kanssa
he voisivat olla suorassa yhteistyössä.

”Saudit ovat käyneet keskustelemassa
STUKin kanssa, ja tietojen mukaan he olisi-
vat kallellaan viranomaisyhteistyölle Suo-
men ja parin muun maan kanssa. Mahdol-
linen yhteistyö alkaisi periaatteellisen pui-
tesopimuksen tekemisestä”, johtava asian-
tuntija Ilari Aro sanoo.

”Lähi-idän öljyvaltioiden suuri kiinnos-
tus ydinvoimaan johtuu heidän suunnitel-
mistaan valmistaa merivedestä juomavet-
tä. Vesihuolto on alueen suurimpia ongel-
mia ja sähkön ohella syy ydinvoimasuunni-

telmiin”, Aro toteaa.

Toinen STUKin mahdollinen tulevaisuu-
den yhteistyökumppani on Turkki. Maas-
sa ei ole ydinvoimaa, mutta sitä on harkit-
tu vuosikautia. Yhteistyöhön EU:n kanssa
Turkki ei aikaisemmin ole halunnut lähteä.

”Nyt Turkki on saanut Venäjältä erittäin
hyvän tarjouksen ydinvoimalan rakentami-
sesta, joten on todennäköistä, että hanke
toteutuu. Kuulemma turkkilaiset ovat il-
moittaneet, että turvallisuusasioissa he ha-
luaisivat tehdä suoraa yhteistyötä suoma-
laisten kanssa, joilla on kokemusta Venäjän
ydinreaktoreista. Puitesopimus on jo teh-
ty”, Aro sanoo.

STUKin yhtenä valttina yhteistyössä on venäläisen ydintekniikan tuntemus.



VETYPOMMIT rikkoivat kalastajakylän rauhan

Kylmä sota toi ihmiskunnan kauhistuttavimmat aseet myös Euroopan ylle. Historian vakavin ydinaseturma tapahtui Espanjan kaakkoisrannikolla vuonna 1966, kun kaksi vetypommia tuhoutui lentokoneonnettomuudessa.

Tammikuun 17. päivänä 1966 USA:n armeijan B-52-pommikone ohitti yli yhdeksän kilometrin korkeudessa Espanjan etelärannikon. Se oli matkalla USA:n Pohjois-Carolinas-taan Neuvostoliiton rajan tuntumaan mukanaan seitsemän hengen miehistö ja neljä vetypommia.

Täydessä lastissa oleva pommikone nielee kerosiinia huikeat määrät, ja pitkän matkan välitankkaus tehdään ilmassa. Tämä rutiinitoimi – jo toinen tällä lennolla – oli suunniteltu tehtäväksi ennen Välimerelle saapumista Gibraltarin salmen tietämillä.

Kello 10:30 massiivinen KC-135-tankkerikone oli asettumassa ylös B-52:n etupuolelle tankkauspuiomi valmiina.

Pommittaja lähestyi tankkeria hiukan liian nopeasti ja mahdollisesti turbulenssin heiluttamana, ja tankkauspuiomi tunkeutui suoraan B-52:n runkoon siiven kiinnityskohdassa. Pommittajan vasen siipi irtosi, ja kone hajosi ilmassa syök-syen alas.

Tankkeri polttoaineineen räjähti, ja molempien koneiden jäännökset putosivat laajalle alueelle Espanjan etelärannikolle Palomaresin kalastajakylän liepeille.

Onnettomuutta oli todistamassa runsaan puolentoista kilometrin päässä lentänyt toinen B-52-pommikone. Mitään ei ollut tehtävissä.

Seitsemän sai surmansa

Tankkerin koko nelihenkinen miehistö sai surmansa. Pommikoneen seitsemästä miehestä neljä selviytyi laskuvarjojen turvin. Muut kolme kuolivat. Yksikään Palomaresin kylän noin 1 500 asukkaasta ei loukkaantunut.

Kaksi vetypommeista tuhoutui iskeytyessään maahan laskuvarjojen avautumatta räjäyttäen niissä olevat tavanomaiset räjähdysaineet. Ilmaan sinkosi hienojakoista radioaktiivista plutoniumia, joka syttyi tuleen joutuessaan ilman kanssa tekemisiin ja levisi voimakkaan lounaistuu-len mukana vähintään 2,6 neliökilometrin alueelle. Alueella oli viljelysmaata ja metsää mutta myös asutusta.

Kolmannen vetypommin laskuvarjo avautui, ja pommi laskeutui lähes vahingoittumattomana kuivaan joenuomaan, josta se löydettiin vuorokauden kuluessa.

Neljäs pommi putosi merelle laskuvarjon jäädessä osittain avautumatta. Se löydettiin vahingoittumattomana vasta kahden ja puolen kuukauden kuluttua vajaan kahdeksan kilometrin päässä rannikolta 780 metrin syvyydestä.

Ensimmäiset nostoyritykset epäonnistuivat, ja pommi putosi vielä sata metriä syvemmälle. Se onnistuttiin viimein nostamaan kauko-ohjattavan laitteiston avulla huhtikuun alussa.



Palomaresin kalastajakylä sijaitsee Espanjan etelärannikolla.

Valtava puhdistusurakka

Kahden pommin tavanomaisten räjähdysaineiden räjähdysten sytyttämä plutonium levitti ympäristöön alfasäteilyä. Se on erittäin vaarallista kulkeutuessaan elimistöön hengitettynä, nieltynä tai ihovaurioiden kautta. Tehokas puhdistus on tärkeää, jotta aine ei pääse leviämään alueellisesti ja ravintoketjussa.

Raivaus- ja puhdistustöihin osallistui kolmen kuukauden aikana 1 600 ihmistä. Noin 1 400 tonnia radioaktiivista maata ja kasvustoa pakattiin tynnyreihin ja kuljetettiin käsiteltäväksi USA:han.

Viljelyalueilta poistettiin kasvillisuus ja maa 10 senttimetrin syvyydeltä aina, kun

alfasäteily ylitti 1,2 megabecquereliä neliometrillä. Pintamaa korvattiin saastumattomilta alueilta tuodulla maa-ainek-sella. Tämän säteilytason alittanut viljelysmaa ja kasvillisuus huuhdeltiin vedellä ja kynnettiin 30 senttimetrin syvyyteen.

Puita ja pensaita poistettiin, vähemmän saastuneet pestiin. Saastuneiden rakennusten katot ja ulkoseinät pestiin painepesureilla.

Saastuneeksi raportoitu alue rajoittui noin 2,6 neliökilometriin, mutta USA:n ydinkokeista vastannut viranomainen (Defence Nuclear Agency) totesi onnettomuusraportissaan, että saastumisen tarkkaa laajuutta ei koskaan saada selville. Vasta viime vuosina kuva on tarkentunut.

Espanjan viranomaisilla ei ollut toimintaohjeita tai säteilyannosten määrittelyrajoja tällaisten tapausten varalle, koska maalla ei ollut omaa ydinasevarustusta. USA:n ilmavoimat sovelsivat Nevadan ydinkoealueella käytettyjä säteilyn raja-arvoja. Aluekohtaiset säteilyannosten raja-arvot maankäytölle saatiin määriteltyä ja hyväksyttyä vasta vuonna 2007.

Seuranta jatkuu yhä

Onnettomuuden kustannusten puhdistus- ja muine jälkitoimineen on laskettu nousseen tähän asti yli 180 miljoonan dollarin (138 miljoonaa euroa). Mukaan on laskettu myös tuhoutuneet koneet ja korvaukset alueen asukkaille.

Välittömästi onnettomuuden jälkeen käynnistettiin seurantaohjelma, jossa on tutkittu vuosittain noin 150 henkilön terveydentilaa sekä analysoitu plutoniumin ja amerikummin poistumista elimistöstä. Ohjelmaan on kuulunut myös näytteiden otto maaperästä, vedestä ja sedimentistä.

Ohjelmassa on tutkittu kaikkiaan yli tuhat henkilöä. Espanjan ydinturvallisuusviraston (Consejo de Seguridad Nuclear) mukaan säteilyyn liittyviä terveysvaikutuksia ei ole havaittu.

Vuosina 2006–2007 tehdyissä laajen-

Saastunut alue on osoittautunut aiemmin mitattua laajemmaksi.

netuissa maaperätutkimuksissa löydettiin amerikummin isotooppia 241 pinta-asta 6,6 neliökilometrin alueelta eli huomattavasti laajemmalla kuin oli aiemmin tiedetty. Pommien tuhoutumispaikan lähellä oleva saastunut alue on sekin osoittautunut aiemmin mitattua laajemmaksi.

Ei ainoa laatuaan

Palomaresin onnettomuus ei jäänyt ainoaksi. Vain kaksi vuotta myöhemmin B-52-pommittaja syöksyi meren jälle Grönlannissa. Kaikki koneen mukana olleet neljä pommia tuhoutuivat. Ympäristöön levinneistä radioaktiivisista aineista suurin osa saatiin puhdistettua pois jään päältä. Jäljelle jääneestä radioaktiivisesta saasteesta valtaosa on nyt meren

pohjasedimenteissä.

Kadonneiden ydinaseiden tarkkaa määrää maailmassa ei tiedä kukaan. USA on ilmoittanut kadonneeksi 12 pommia, ja ympäristöjärjestö Greenpeace on arvioinut maailman merten nielleen ainakin 44 Neuvostoliiton ydinkärkeä. ❖

Lähteet:

EduardoGallego:ThePalomaresaccidentin Spain: a long-term rehabilitation managementexperience(esitysmateriaalijayhteen-veto)
www.brookings.edu
<http://en.wikipedia.org>
<http://fi.wikipedia.org>
<http://historianet.fi>
www.msnbc.msn.com



Palomaresin onnettomuudessa ehjänä säilynyt vetypommi USA:n laivaston aluksen kyydissä.

URAANITIETOA Kanadasta

STUK



Key Laken tuotantolaitoksen rikastusjäteallas.

Säteilyturvakeskuksen sekä työ- ja elinkeinoministeriön asiantuntijat tutustuivat kanadalaiseen uraanin-tuotantoon ja sen valvontaan.

Viime syksynä Kanadassa vierailut asiantuntijaryhmä tutustui Cameco-yhtiön Key Laken uraanin tuotantolaitokseen ja vieraili Kanadan säteilyviranomaisen (Canadian Nuclear Safety Commission, CNSC) aluetoimistossa Saskatoonissa.

Matkan tarkoituksena oli lisätä tietämystä uraanin tuotannosta ja sen valvonnasta. Suomessa uraanin tuotanto on noussut ajankohtaiseksi asiaksi. Talviväärä Sotkamo Oy on hakenut valtioneuvoston lupaa uraanin talteen ottamiseen kai-

vosprosessinsa sivutuotteena. Myös Norilsk Nickel Harjavalta Oy harjoittaa pienimuotoista uraanin erottamista nikkeli-tuotannon ohessa. Uraani on muutenkin ollut keskustelunaiheena viime vuosina kasvaneen uraaninetsinnän takia.

Key Lakeen vie vain yksi tie

Key Laken tuotantolaitos sijaitsee Kanadan keskiosassa Saskatchewanin provinssissa noin 600 kilometriä Saskatoonista pohjoiseen. Key Lakeen vie vain yksi tie, jota käytetään lähinnä uraanin kuljetuk-

seen. Lähin vakinainen asutus on noin 200 kilometrin päässä, ja lämpötila voi talvella laskea jopa 50 pakkasasteeseen.

Key Lakeen kuljetaan tavallisesti lentäen pienkoneilla. Työntekijät tulevat töihin viikoksi kerrallaan, jolloin he asuvat tuotantolaitoksen lähistöllä olevassa asuntolassa. Töitä tehdään kahdessa 12 tunnin vuorossa.

Tuotantolaitoksella ei ole nykyisin omaa kaivosta, vaan uraanimalmi tuodaan sinne McArthur Riverin kaivokselta noin 80 kilometrin päästä maanteitse. Tämä malmi on erittäin uraanipitoista (yli 15 prosenttia), ja prosessia varten se laimennetaan neljäprosenttiseksi säteily-suojelullisista ja prosessiteknisistä syistä.

Key Lake on maailman suurin rikkaan uraanimalmin käsittelylaitos. Laitoksen

tuotantokapasiteetti on 8 500 tonnia uraanioksidia (U_3O_8) vuodessa, ja suunnitelmassa on toiminnan laajentaminen. Sivutuotteena saadaan ammoniumsulfaattia lannoitusteollisuuden tarpeisiin.

Uraania pääosin kotimaiseen jatkojalostukseen

Key Laken laitoksella jokainen rikastusvaihe on omassa rakennuksessaan. Päävaiheet ovat

- ♦ murskaus, jossa kivistä jauhetaan hiekkaa
- ♦ uraanin liuotus
- ♦ uraaniliuoksen erotus kiinteästä jätteestä
- ♦ nesteuutto puhtaan uraanin liuoksen tuottamiseksi
- ♦ uraanin saostaminen ja kuivatus, jossa

- uraani muuttuu rakeiseksi jauhoksi
- ♦ kiteytys, josta saadaan ammoniumsulfaattia sekä
- ♦ jätteiden neutralointi ja käsittely.

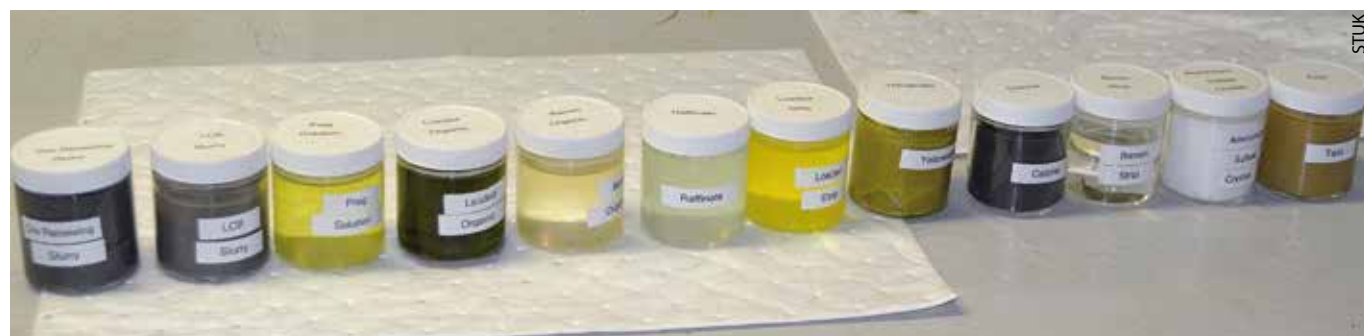
Valmis uraanijauho pakataan 200 litran tynnyreihin. Uraani kuljetetaan maanteitse pääasiassa konvertoitavaksi muualle Kanadaan tai vähäisessä määrin suoraan satamaan, josta se kuljetetaan ulkomaiselle asiakkaalle, esimerkiksi Kiinaan.

Ulkomaille menevät erät pakataan laitosalueella merikontteihin ja muut tynnyrit sellaisenaan kuljetusvaunuun. Kuljetus ei edellytä lupaa, mutta siinä on noudatettava kansainvälisiä vaarallisten aineiden kuljetusmääräyksiä. ➤

Matkan osallistujat uraanitynnyreiden edessä. Vasemmalta laboratorionjohtaja Dina Solatie ja ylitarkastaja Eija Venelampi STUKista, kaivosylitarkastaja Pekka Suomela työ- ja elinkeinoministeriöstä sekä apulaisjohtaja Arja Tanninen, ylitarkastaja Tuulikki Sillanpää, toimistopäällikkö Mika Markkanen ja johtaja Tarja K. Ikäheimonen STUKista.



STUK



Materiaalinäytteitä uraanintuotantoprosessin eri vaiheista.

Säteilysuojelu melkein kuten Suomessa

Laitoksen työntekijät voivat altistua säteilylle lähinnä ulkoisen säteilyn ja hengitysilmassa olevien radioaktiivisten aineiden kautta. Säteilyaltistus on vähäistä, eikä esimerkiksi valmis uraanituote (niin sanottu yellow cake) edellytä erityispakkausta.

Säteilysuojelun peruseräatteen vastaavat suomalaista käytäntöä. Rikastuslaitoksella mitataan ulkoisen säteilyn annosnopeutta ja ilman radioaktiivisuutta, otetaan pyyhintänäytteitä ja henkilöstö käyttää dosimetreja. Työssä kiinnitetään huomiota työhygieniaan ja siisteyteen muun muassa suojavaatetusta käytämällä. Sen sijaan vierailijoiden mahdollista kontaminaatota ei tarkistettu ainaakaan suomalaisryhmän vieraillessa laitoksella.

Ympäristöä seurataan säännöllisesti

Vierailulla suomalaisiantuntijat tutustuivat uraanintuotannon ympäristöseurannan ja jätehuollon vakiintuneisiin käytäntöihin, joita Suomessa vasta suunnitellaan.

Key Lakessa kaivosyhtiöllä on oma laboratorio, jossa tehdään kaivos- ja rikastamatoimintaa koskevia analyysjä ympäristöanalyysit mukaan lukien. Säteilyviranomainen CNSC tekee tarvittaessa tarkistusmittauksia päästöistä tai ympäristönäytteistä.

Ympäristön seurantaohjelmaan kuu-

luu maa- ja vesiympäristön tarkkailua. Tulokset raportoidaan vuosiraportissa. Mittaustulosten lisäksi raportissa on yhteenveto joka osa-alueelta ja kaivosyhtiön suositukset toiminnan kehittämiseksi.

Jätehuoltoa tehdään sekä toiminnassa olevilla kaivoksilla että niillä, joiden toiminta on päättynyt.

Key Lakessa rikastusjäte ajetaan jäteal- taaseen, jonka pohjalla on jätäkiveä. Al- taan päällä on vettä, joka valuu rikastusjä- tekerroksen läpi. Se johdetaan edelleen al- taan pohjalta putkea pitkin pumpaamalla rikastuslaitokselle käsiteltäväksi. Jäte- allas on niin suuri, että siihen mahtuu ko- ko suunnitellun tuotannon jätemäärä.

Kaivostoiminnan päätyttyä kaivoksen rakenteet puretaan, alueet peitetään ja maisemoidaan sekä alueella toteutetaan ympäristön seurantaohjelmaa.

”Kanadan STUK” valvoo koko prosessia

Kanadassa säteilyviranomainen CNSC valvoo kaivoksilla ja rikastamoilla säteilyturvallisuuden lisäksi myös työturvalli- suutta ja radioaktiivisten päästöjen lisäk- si myös muita ympäristöpäästöjä.

CNSC toimii yhteistyössä muiden vi- ranomaisten kanssa sekä liittovaltion että alueiden tasolla. Viranomainen tekee määrääjain tarkastuksia toiminnan eri osa-alueilta painottaen kuitenkin nii- tä alueita, joissa on tapahtunut muutok- sia tai joissa on havaittu korjattavaa tai kehitettävää.

Tiukka tiedotusvelvollisuus yleisölle

Kanadan lainsäädännön mukaan kai- vos- ja rikastustoiminta luvitetaan vai- heittain. Luvituksen ensimmäinen vaihe koskee laitoksen suunnittelua ja rakenta- mista, toinen vaihe käyttöä, kolmas vai- he käytöstä poistoa ja neljäs valvonnasta vapauttamista. Jokaisessa vaiheessa edel- lytetään myös taloudellisia vakuuksia.

Väestön osallistuminen ydinturvalli- suutta koskevaan päätöksentekoon on aktiivista eikä koske pelkästään ympä- ristövaikutusten arviointia vaan kaikkia lupavaiheita. Tiedonvälitys on sisällytetty vaatimuksena myös lainsäädäntöön. Se- kä viranomaiset että toiminnanharjoitta- jat tiedottavat väestölle kaikissa toimin- nan eri vaiheissa.

Oma erityisryhmänsä on Kanadan al- kuperäisväestö. CNSC edellyttää, että toi- minnanharjoittajat tiedottavat sille toi- minnastaan ja sen muutoksista oikea- ai- kaisesti ja usein. Tämän lisäksi kaivosyh- tiö toimii aktiivisesti heidän elinolohu- teidensa parantamiseksi osallistumal- la esimerkiksi koulutuksen ja terveyden- hoidon järjestämiseen. ❖

DinaSolatieonSäteilyturvakeskuksenPohjois- Suomenaluelaboratorionlaboratorionjohtaja, Arja Tanninen apulaisjohtaja Ydinjätteiden ja ydinmateriaalienvalvonta-osastollajaEijaVe- nelampiylitarkastajaSäteilynkäytönturvalli- suus -osastolla.

Teksti Sini Silvàn

VILLIT LASER- LAITTEET vedettiin pois käytöstä

Ilta-Sanomat teki viime keväänä isoja otsikoita siitä, miten ”laiton laser pilasi käden”. Eduskunnan oikeusasiamiehelle tehdyn kantelun seurauksena laser- laitteiden valvonta sai vauhtia. ►



Ihotautilääkäri jätti viime huhtikuussa eduskunnan oikeusasiamiehelle kantelun siitä, ettei Säteilyturvakeskus (STUK) valvo riittävästi tatuoinnin poistoon tarkoitettuja laserlaitteita. Kantelun mukaan ihotautilääkäreille oli tullut potilaita, joiden iho oli palanut tatuoinnin poiston yhteydessä ja arpeutunut pysyvästi.

”Ilta-Sanomien jutussa ollut arpeutumistapaus oli ensimmäinen STUKin tietoon tullut tapaus, jossa tatuoinninpoistolaserin käyttö on aiheuttanut vahinkoa”, erikoistutkija **Lasse Ylianttila** kertoo.

Kantelu vauhditti valvontaa

Oikeusasiamies antoi syyskuussa lausunnon, jonka mukaan valvontaa pitää tehostaa.

”Todettiin, ettei STUK ollut valvonut riittävästi ja olisi pitänyt toimia ripeämmin.”

”Kyllähän se harmittaa”, Ylianttila myöntää. STUK oli jo ennen kannetta valmistellut valvonnan tehostamista, mutta oikeusasiamiehen lausunto nosti asian tärkeysjärjestyksen kärkeen.

Viimeisten kymmenen vuoden aikana lasereita on alettu käyttää tatuoinnin

Tatuoinninpoistolaser vastasikin teholtaan sairaaloiden leikkauslaitteita.

poistoon ja muihin kosmeettisiin toimenpiteisiin.

STUKissa valvontaan aktivoituttiin, kun kauneudenhoitoalan yrittäjä kysyi neuvoa tilanteessa, jossa karvojenpoistoon oli tarjolla suuritehoisimman eli luokan 4 laserilaite.

”Nelosluokan lasereita voi kuitenkin käyttää vain rekisteröitynyt terveydenhuollon palvelu. Kosmetologi ei siis käy tällaisen palvelun tarjoajaksi.”

Laitteen teho paljon ilmoitettua suurempi

Kohutapauksessa oli kyse kiinalaisesta laserlaitteesta, jota käytettiin tatuointien poistamiseen tatuointiliikkeissä.

Tatuointeja voidaan poistaa leikkauksella ja kemikaaleilla. Laservalo on kuitenkin niitä helpompi ja turvallisempi poistotapa. Iho läpäisee valoa suhteel-

lisen hyvin. Kun ihoa ammutaan suuritehoisella lasersäteellä, säde absorboituu tatuoinnin tummiin värihiukkasiin. Hiukkaset räjähtävät ihon pinnan alla palasiksi ja poistuvat normaalin kuona-aineenvaihdunnan mukana.

Lievä ihon punoitus ja turvotus laserkäsittelyn jälkeen on normaalia. Käsitteilyn riskejä ovat pysyvä pigmenttimuutos ja ihon arpeutuminen.

Kun STUK alkoi tutkia tatuointiliikkeiden käyttämää laitetta, siitä löydettiin useita puutteita. Vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa, käyttöohjeissa ja itse laitteen kyljessä olevat laserluokitukset olivat ristiriidassa keskenään.

”Vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa lasereiden sanottiin olevan luokkaa 2M. Itse laitteessa oli merkintä 3B”, Lasse Ylianttila kertoo.

”Itse en uskaltanut laittaa sitä kokeilumielessä edes päälle.”

STUKissa laitteen tehoa ei pystytty mittaamaan, joten se lähetettiin tehonmittaukseen ja tyyppitarkastukseen lähimpään tarkastuslaitokseen Ruotsiin. Testauksessa osoittautui, että laite kuuluu luokkaan 4.

Laite, jonka piti luokituksen mukaan olla vaarallinen vain osuessaan silmään suoraan tai suurennuslasin kautta, vastasikin teholtaan sairaaloissa käytettäviä leikkauslaitteita.

Hinta ja helppous houkuttelevat

”Maahantuoja oli uskonut hankkivansa turvallisen laitteen. Käytännössä näin ei ollut: laite ei täyttänyt teknisiä vaatimuksia”, Ylianttila sanoo.



Erikoistutkija Lasse Ylianttila huolehtii Säteilyturvakeskuksessa laserlaitteiden ja UV-säteilyn valvonnasta. ”Korvat ja silmät on pidettävä valvonnassa auki. Vaikka jokin asia ensin näyttää olevan ok, se ei välttämättä silti ole.”

Kun laite ei täyttä vaatimuksia, vastuu on sen maahantuojalla. Kyseisessä tapauksessa maahantuoja keräsi markkinoilta kaikkiaan kymmenen laitetta.

”Laitteissa houkuttelivat tietenkin edullisuus ja maahantuonnin helppous. Ne eivät täytä vaatimuksia, eivät ole lääketieteelliseen käyttöön tehtyjä, ja niiden hinta internetkaupassa on noin 2 000 dollaria.”

Jos kyseessä olisi vastaava lääkinnälliset vaatimukset täyttävä laserilaite, pitäisi hintalappuun lisätä vähintään nolla perään ja kertoa luku kahdella tai kolmella.

Vaarallisten lasereiden jäljitystä jatkettiin

Ylianttila kertoo, että kohutapauksen jälkeen STUK jatkoi tatuoinnin poistoon käytettyjen lasereiden valvontaa syksyl-

lä lähettämällä 11 selvityspyyntöä laitteiden käytöstä.

Pyynnöt lähetettiin tatuoinnin poistopalvelua tarjoaville yrityksille. Osa oli jo lopettanut toimintansa. Viidelle annettiin toiminnan keskeyttämismääräys.

Tatuointiliikkeet ovat arvostelleet sitä, että suuritehoisimpien laserlaitteiden käyttö on sallittua vain terveydenhuoltopalvelujen tarjoajille, ja toimenpiteen täytyy olla lääkärin määräämä.

”Jos kuviota katsoo laajemmin, ymmärtää myös tatuointiliikkeiden kannan”, Ylianttila sanoo.

”Tatuointeja saa tehdä neulalla kuka tahansa, ja poistotoimenpide kohdistetaan samaan kohtaan ihoa. Säteilylainsäädännön mukaan lääkinnällisen laserlaitteen käyttö on kuitenkin kielletty muilta kuin terveydenhuollon ammattilaisilta.” ❖

Valvonta riippuu laitteesta

Ihon käsittelemiseen tarkoitettujen laserlaitteiden ja niiden käytön valvonta on jaettu usean viranomaisen kesken.

Terveydenhuollon puolella lääkinnällisiä laitteita ja laserien käyttöä valvovat Sosiaali- ja terveysalan valvontaja lupavirasto Valvira sekä aluehallintovirastot. STUK valvoo terveydenhuollon ulkopuolelle kuuluvaa käyttöä ja laitteita.

Muiden kuin luokan 4 laitteiden käyttöä ei ole rajoitettu tietyille ammattiryhmille. Esimerkiksi kosmetologit voivat käyttää niitä toimenpiteisiin.

”Kosmetologi saa käyttää esimerkiksi 3B-luokan laseria. Sellaisella laitteella ei kuitenkaan ole juuri vaikutusta esimerkiksi karvanpoistossa eli karvatupen tuhoamisessa”, Ylianttila havainnollistaa.

”Sen sijaan luokan 4 laserit ylittävät ihoaltistuksen. Niillä tehtävien toimenpiteiden pitää olla lääkärin määräämiä, ja kyseessä pitää olla rekisteröitynyt terveydenhuoltopalvelu.”

”Lääkinnällisillä laitteilla on tiukemat vaatimukset: laitteille on enemmän teknisiä vaatimuksia ja laitteet pitää olla hyväksytty tarkastuslaitoksessa lääkinnällisiksi laitteiksi.”

Maahantuonnissa tuotteet jaetaan paristolaser- ja verkkosähkölaitteisiin. Näistä paristolaserien ja osoittimien pitää olla tyyppitarkastettuja EU:ssa.

Muut laserlaitteet ovat verkkosähkölaitteita, joilla ei ole ennakkotarkastusta. Niissä valvonta kohdistuu jo markkinoilla oleviin laitteisiin. Jos laitteissa on vakavia turvallisuuspuutteita, maahantuojan pitää kerätä laitteet pois markkinoilta.



säteilytieteen professori vastaa

Kysy ja kommentoi! Lähetä STUKiin kysymyksiä tai palautetta sinua askarruttavasta säteily- tai ydinturvallisuutta koskevasta aiheesta osoitteesta: www.stuk.fi/sateilytietoa/ukk/fi_FI/lomake/ tai lähetä sähköpostia osoitteeseen: palaute@stuk.fi.



Mikä mahtaa olla iPadin säteily verrattuna esimerkiksi tietokoneeseen ja kännykkään?

iPad käyttää tiedonsiirtoon langatonta lähiverkkoa (WLAN) sekä joissain tapauksissa matkapuhelinverkkoa (vaatii SIM-kortin). Molemmissa tapauksissa tiedonsiirto tapahtuu mikroaaltojen välityksellä. Tässä suhteessa iPadit ovat täysin samanlaisia kuin kannettavat tietokoneet.

iPadin aiheuttama altistuminen mikroaalloille on enimmillään samaa suuruusluokkaa kuin matkapuhelimeen puhut-

taessa. Käytännössä laitteen antenni ei kuitenkaan ole suorassa kosketuksessa kehoon. Esimerkiksi 30 senttimetrin etäisyys kehosta vähentää altistumisen sadasosaan kehoa koskettavaan anteniin verrattuna.

Lisäksi tiedonsiirto tapahtuu enimäkseen verkosta koneelle päin, joten laitteen lähetin on päällä vain pienen osan ajasta ja laite säteilee hyvin vähän.

Kuinka usein radonmittaus tulisi tehdä työpaikalla? Yrityksessä on tehty radonmittaus viime vuosituhanen puolella. Sen jälkeen kiinteistöön on tehty erilaisia remonttejakin. Täytyykö tulokset ilmoittaa työntekijöille?

Tarkasti ei ole määritelty, kuinka usein radonpitoisuus työpaikalla pitäisi mitata. Uudet radonmittaukset on kuitenkin syytä tehdä remonttien jälkeen etenkin silloin, jos lattiarakenteita tai muita maa-perää vasten olevia rakenteita ”rikotetaan” tai ilmanvaihto muuttuu remontin seurauksena.

Radonmittauksen uusiminen on suositeltavaa myös silloin, jos edellisestä mitauksesta on pitkä aika ja radonpitoisuus on ollut lähellä toimenpidearvoa 400 becquereliä kuutiometrissä.

Mittaustuloksista ja Säteilyturvakeskuksen mahdollisesti antamista toimenpidemääräyksistä pitää ilmoittaa myös työntekijöille ja työsuojeluvaltuutetulle.



JULKAISIJA
Säteilyturvakeskus ■ www.stuk.fi



PÄÄTOIMITTAJA
Elina Martikka, Säteilyturvakeskus,
elina.martikka@stuk.fi

TOIMITUSSIHTEERI
Päivi Männikkö, Stellatum Oy,
paivi.mannikko@stellatum.fi

KUSTANTAJA
Stellatum Oy, Purotie 1 B,
03800 Helsinki, www.stellatum.fi

TILAUKSET JA OSOITTEENMUUTOKSET
Osoitteenmuutosta tehdessäsi muista ilmoittaa lehden nimi.
Tilaaajapalvelu/Alara
PL 115, 30101 Forssa
puh. 03 4246 5301
tilaaajapalvelu@stellatum.fi, www.stellatum.fi

TILAUSHINNAT SUOMESSA 2012 (4 nroa/v)
Kestotilaus 47,96 € (laskutusväli 12 kk), 12 kk:n
määräaikaistilaus 51,23 €, irtonumero 13 €.

Hinnat sisältävät 9 % arvonnäisäveroä ja ovat voimassa vuonna 2012 Suomeen tehtyihin tilauksiin. Kestotilauksena tilattu lehti toimitetaan tilaajalle tilausjakso kerrallaan ilman eri uudistusta, kunnes tilaaja joko muuttaa sen määräaikaiseksi tai irtisanoo tilauksen. Tilauksen hinta on tilausjakson alussa voimassa oleva hinta, joka on painettu lehteen. Kestotilauksen voi irtisanoa ennen uuden tilausjakson alkua. Jos tilaaja irtisanoa kestotilauksensa tilausjakson alkamisen jälkeen, on hän velvollinen maksamaan irtisanomisen voimaantuloon saakka lähetetyt lehdet. Jos laskutusjakso tai maksuerä on maksettu ennen irtisanomisen voimaantuloa, tilaus päätetään maksetun jakson loppuun. Osoitetietoja käytetään ainoastaan Stellatum Oy:n omassa toiminnassa.

ASIAKASREKISTERI
Rekisterikuvaus ja -seloste ovat nähtävissä Stellatum Oy:n tiloissa. Tilaaajan tietoja käytetään asiakassuhteen ylläpitoon ja hoitoon. Yhteydenotot tulee tehdä kirjallisina ja allekirjoitetuina em. osoitteeseen tai henkilökohtaisesti rekisterinpitäjän luona. Tilaaaja voi kieltää tietojensa käytön markkinointitarkoituksiin ja markkinatutkimuksiin ilmoittamalla asiasta tilaaajapalveluun.

21. vuosikerta
ISSN 1235-1970

TAITTO
Annu Pörhönen, Stellatum Oy

PAINOTYÖ
Hämeen Kirjapaino Oy



Aikakauslehtien liiton jäsenlehti

Kansikuva: Visit Finland



Säteilyturvakeskuksen julkaisut ovat sähköisessä muodossa STUKin kotisivuilla osoitteessa www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/

OHJEET

ST 1.4

Säteilyn käyttöorganisaatio

ST 1.10

Design of rooms for radiation sources

TUTKIMUSRAPORTIT

STUK-TR 11

Potilaan säteilyaltistuksen määrittäminen

mammografiassa

Toroi P, Järvinen H, Könönen N, Parviainen T, Pirinen M, Tapiovaara M, Tenkanen-Rautakoski P.

Alaraa voi nyt lukea myös netissä sähköisenä näköislehtenä osoitteessa
www.alara.fi

Kirjaudu palveluun antamalla tilausnumerosi, joka on painettu lehden takakannen osoitekenttään.

Lue ajankohtaista asiaa säteily- ja ydinturvallisuudesta – tilaa Alara!

♦ www.stellatum.fi

♦ tilaaajapalvelu@stellatum.fi

♦ puhelin: 03 4246 5301

Tilaushinnat Suomessa 2012 (sis. 9 % alv, 4 numeroa/vuosi):
kestotilaus 47,96 € (laskutusväli 12 kuukautta),
12 kuukauden määräaikaistilaus 51,23 €.

Radonkorjauskoulutus yrityksille, kiinteistöalan ammattilaisille ja viranomaisille

22.3.2012 klo 9–16 Säteilyturvakeskus, Laippatie 4, 00880 Helsinki

Säteilyturvakeskus järjestää radonkorjauskoulutusta Helsingissä.
Koulutus on osa sosiaali- ja terveysministeriön tukemaa Radontalkoot-kampanjaa.

Ohjelma

- › Radon suomalaisissa asunnoissa, enimmäisarvot, määräykset uudisrakentamisessa, radonlähteet
- › Radonin mittaaminen
- › Korjauksen suunnittelu
- › Radonimuri
- › Ilmanvaihtotekniset menetelmät ja tiivistäminen
- › Radonkaivo
- › Radon uudisrakentamisessa, ohjeistus ja kokemuksia
- › Työpaikkojen ja kerrostalojen radonkorjaukset

Opetus ja kurssimateriaali ovat maksuttomia.

Ilmoittautuminen viimeistään 15.3.2012:
jaana.joenvuori@stuk.fi tai puhelimitse
(09) 759 88 552.

Varaa paikkasi ajoissa, sillä osallistujamäärä on rajoitettu.

www.stuk.fi/sateilytietoa/koulutus/fi_FI/radonkorjauskoulutus-helsinki/