

ALARA

AJANKOHTAISTA SÄTEILY- JA YDINTURVALLISUUDESTA

2 / 2005

SUOMALAISEN SÄTEILYANNOS ON KATETTU

KIPPIS YDINSULKU-
SOPIMUKSELLE!

EURANOS:
SÄTEILYSUOJELUOPPIA
EUROOPALLE



Ajankohtaista säteily-
ja ydinturvallisuudesta

14. vuosikerta

Toimitus

Puhelin (09) 7598 8208
Telekopio (09) 755 3738

Päätoimittaja

Wendla Paile
wendla.paile@stuk.fi

Toimitussihteeri

Risto Isaksson
risto.isaksson@stuk.fi

Toimittaja

Leena Hietanen
leena.hietanen@stuk.fi

Postiosoite

PL 14
00881 Helsinki

Julkaisija

Säteilyturvakeskus

Kustantaja

Stellatum Oy
Työpajankatu 6 A
00580 Helsinki
puh. (09) 868 9700

Tilaukset ja osoitteenmuutokset

Stellatum Oy/Tilaaajapalvelu
puh. (03) 225 1948
faksi (03) 225 1955
tilaaajapalvelu@stellatum.fi
www.stellatum.fi

Tilaushinnat

Kestotilaus (laskutusväli 6 kk) 20 euroa
Kestotilaus (laskutusväli 12 kk) 36 euroa
Määräaikainen tilaus (12 kk) 41 euroa
Irttonumero 11 euroa
Hinnat ovat voimassa kotimaassa.

ALARA ilmestyy neljä kertaa vuodessa.
Seuraavaan lehteen tarkoitettu aineisto
on toimitettava Säteilyturvakeskuksen
tiedotukseen 25.8.2005. mennessä.
Tilaaajarekisterin tietoja voidaan käyttää
suoramarkkinoinnissa.

Taitto Taina Lassila

Kannen kuvat Futureimagebank,
kuvakollaasi Taina Lassila

Painotyö

Forssan Kirjapaino Oy
Forssa 2004
ISSN 1235-1970

SISÄLTÖ

Pääkirjoitus	3
Suomalaisten saamaa säteilyannosta kuvaava annoskakku päivitty	4
Seurantatutkimukset kertovat radionuklidien kiertokulusta	7
Kippislandin ydinohjelma IAEA:n tarkastajien syynissä	8
Ydinsulkusopimusta arvioitiin eripuraisissa tunnelmissa	11
Palovaroittimet pois roskista ja kierrätykseen.....	14
Ympäristöministeriölle palovaroittimet ovat rikka romurokassa	16
Säteilyturvakeskuksen uudet julkaisut.....	17
EURANOS etsii keinoja, joilla Eurooppa suojautuu säteilyltä	18



Viron Sillamäen jätealueen
kunnostus malliesimerkki
Itämeren maiden
ja EU:n yhteistyöstä 22

Radonkorjauskoulutusta
yrityksille 25

Dina Solatie johdattaa
väkensä maan pinnalle.. 26

Uutisia 28

ALARA KITEYTTÄÄ SÄTEILYSUOJELUN PÄÄPERIAATTEET

ALARA – As Low As Reasonably Achievable

Säteilytoiminnasta aiheutuvat yksittäisten ihmisten säteilyannokset, säteilylle altistuvien ihmisten lukumäärä ja poikkeavaan säteilyaltistukseen johtavien tilanteiden todennäköisyydet on pidettävä niin pieninä kuin käytännöllisin toimin on mahdollista.



www.stuk.fi



Aikakauslehtien liiton jäsenlehti

ANNOSKAKUN PALOJEN VÄLILLÄ ON EROJA

Suomalaisten säteilyannoskakku on päivitetty. Suomalaisen keskimääräinen vuosiannos on entisellään ja siirtymät kakun eri osien välillä ovat melko vähäiset. On hyvä tietää, että annosarvot ovat kohdallaan ja vastaavat nykytilannetta, koska kakkua käytetään paljon vertailtaessa eri lähteistä peräisin olevan altistuksen merkitystä. Oletetaan, että ihmisten on helpompi mieltää ja suhteuttaa esimerkiksi määrätystä röntgentutkimuksesta aiheutuvaa säteilyannosta, jos sitä voidaan verrata luonnosta vuosittain väistämättä saatavaan annokseen.

On kuitenkin syytä pitää mielessä, että kakku-palat eroavat toisistaan, ei pelkästään kooltaan vaan myös muulla tavalla. Yli puolet annoskasta on peräisin sisäilman radonkaasusta. Vaikka se on osa luonnonsäteilyä, se eroaa muusta luonnonsäteilystä siinä, että altistustilanne ei ole luonnollinen. Radonpitoisuus sisätiloissa on keinotekoisesti koholla, ja altistukseen voi vaikuttaa. Altistus myös vaihtelee eri ihmisten välillä erittäin paljon. Muuhun luonnonsäteilyyn sen sijaan ei voi juurikaan vaikuttaa eikä suuria eroja yksilöiden välillä ole.

Radonaltistuksen yhteys keuhkosityöpään on kiistaton. Riskiarvio perustuu todellisiin epidemiologisiin havaintoihin asuinympäristössä, ja se on hiljattain tarkentunut laajan kansainvälisen tutkimushankkeen ansiosta. Tähänastisen arvion mukaan radonaltistuksesta aiheutuu

Suomessa 200 keuhkosityöpää vuodessa, mutta arvio saattaa vielä tarkentua ylöspäin. Meillä panostetaan tehokkaaseen valistustyöhön ja kampanjointiin, jotta radonongelma otettaisiin todesta. Siitä kerrotaan tämän lehden sivulla 25. Selvää on, ettei radonaltistuksen suuruudella voi perustella jonkin muun säteilyaltistuksen harmittomuutta.

Luonnon taustasäteilyyn viittaaminen on kuitenkin viestinnässä hyödyllistä, mutta vertailu kannattaa tehdä muuhun kuin radoniin. Ulkoinen gammasäteily, kosminen säteily sekä luonnon radioaktiivisuus kehossa aiheuttavat yhteensä vähän yli millisievertin annoksen vuodessa, ja tämä soveltuu vertailukohdaksi hyvin. Vaikka tästäkin annoksesta saattaa aiheutua Suomessa parisataa syöpää vuodessa, siitä ei kuitenkaan voi saada suoraa näyttöä, vaan arvio jää puhtaasti laskennalliseksi. Ja altistukseen kun ei voi vaikuttaa, sen kanssa on vain ellettävä.

Vaikka suurin osa säteilyannoksesta normaalioloissa aiheutuukin luonnonsäteilystä, keinotekoisilla lähteillä on tähän verrattuna tärkeä ero: niihin voi liittyä onnettomuuden, korkeiden paikallisannosten ja suoran kudolvamman vaara. Tällaista vaaraa ei luonnonlähteillä ole. Tämä ero heijastuu erilaisessa suhtautumisessa näihin lähteisiin, mikä onkin aivan oikeutettua. ■

Wendla Paile

Suomalaisten saamaa säteilykuvaava annoskakku päivittyy

Sisäilman radon suurin viipale

Ionisoiva säteily aiheuttaa suomalaisille vuosittain keskimäärin 3,7 millisievertin suuruisen annoksen. Yli puolet tästä kertyy huoneilman radonista. Määrältään osuus on lähes kaksinkertainen maailmalla keskimäärin radonista saatavaan säteilyannokseen verrattuna.

Säteilyturvakeskus on päivittämissä niin sanottua annoskakkua, joka kuvaa suomalaisten vuosittain saamaa keskimääräistä efektiivistä annosta, lyhyemmin säteilyannosta. Annoskakku auttaa suhteuttamaan ionisoivan

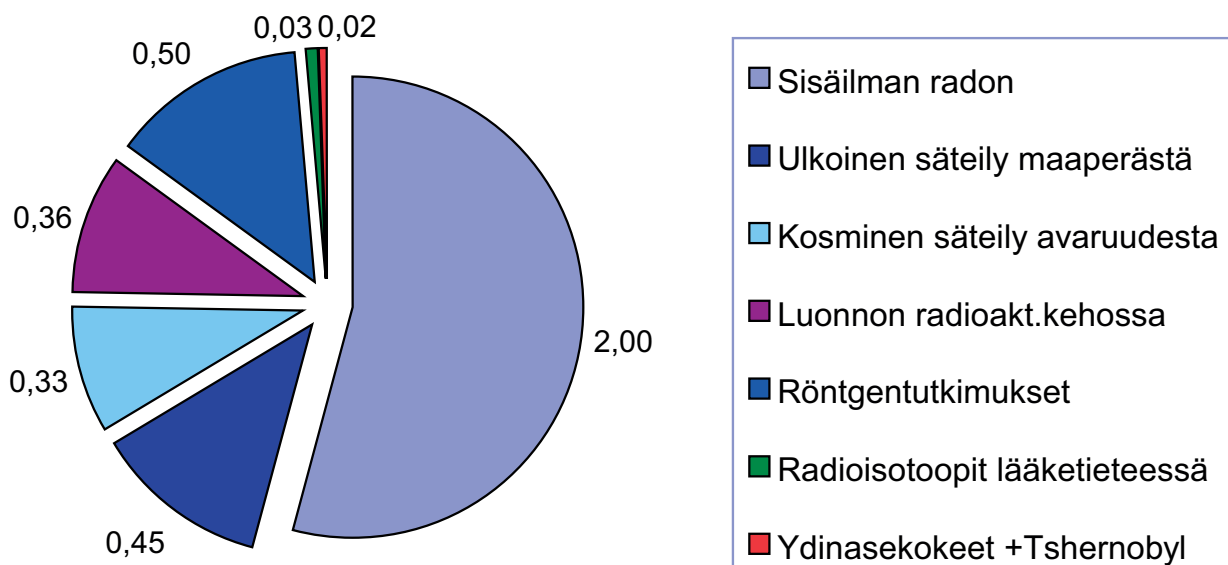
säteilyn terveyshaittoja muiden tekijöiden aiheuttamiin haittoihin.

”Säteilylle altistuminen lisää syöpärisiä. Kaikkea turhaa säteilylle altistumista pyritään välttämään ja säteilyannokset tulee pitää mahdollisimman pieninä. Annoskakun avulla voidaan hahmottaa

väestön eri lähteistä saama säteilyrasitus. Näin havainnollistuu, mihin asioihin puutumalla tuota räsitusta voidaan parhaiten vähentää”, erikoistutkija Maarit Muikku STUKin säteilyhygienian laboratorista sanoo.

Säteilyannosta kertyy koko elämän ajan

Suomalaisten keskimääräinen säteilyannos 3,7 mSv vuonna 2004



annosta

ja sen aiheuttamien vaikutusten todennäköisyys kasvaa annoksen mukana. Annoksen perusteella ei voida arvioida yksittäisen ihmisen terveysriskiä, joka on kaikkien hyvin pieni. Koko väestön kollektiivisen annoksen perusteella voidaan kuitenkin arvioida säteilyn aiheuttamaan syöpään sairastuneiden laskennallinen määrä tuossa joukossa.

Annoskukun laadinta perustuu pääosin STUKissa tehtävään tutkimukseen. Se kokoaa yhteen vuosien varrella eri laboratorioissa tehtävää työtä. Uudet tutkimustulokset antavat aika ajoin aihetta päivittää myös annoskakkua.

”Edellinen virallinen päivitys tehtiin vuonna 1996. Myös siinä keskimääräiseksi vuosiannokseksi laskettiin 3,7 millisieverttiä. Päivityksessä onkin kyse lähinnä pienistä desimaalisiirtymistä annoskukun sisällä.”

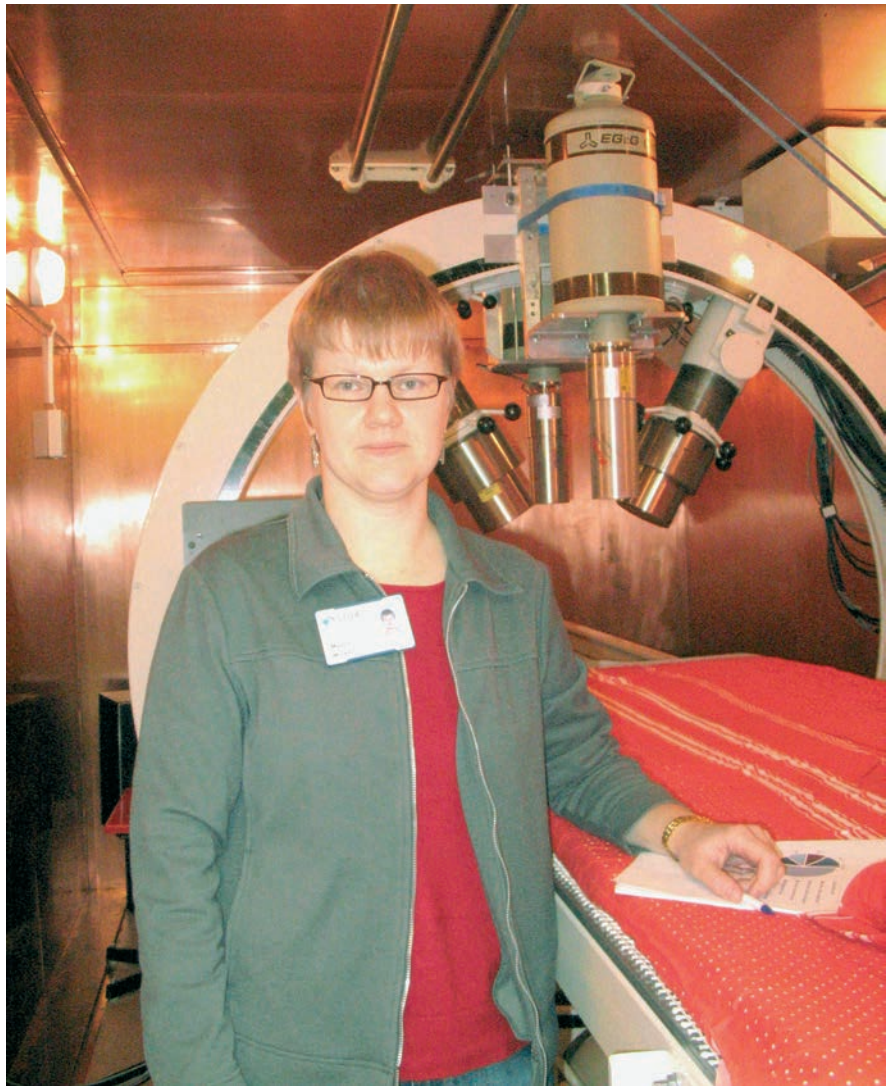
”Nyt kuitenkin kerrotaan aiempaa tarkemmin, miten suomalaisten keskimääräinen annos on arvioitu eli millä perusteella kyseisiin lukuihin on päädytty ja miten ne on laskettu. Lisäksi ilmoitetaan eri tekijöiden aiheuttamien annosten vaihteluvälit. Esimerkiksi huoneilman radonpitoisuuksissa on mitattu jopa 200-kertaisia eroja.”

”Eri lähteistä aiheutuva säteilyrasitus kiinnostaa myös monia kansalaisia”, Muikku toteaa.

SÄTEILYLTÄ EI VOI KOKONAAN VÄLTTYÄ

Suurin osa suomalaisten vuosittain saamasta säteilyannoksesta aiheutuu luonnollisista lähteistä. Luonnolliset lähteet voidaan jakaa neljään ryhmään: auringosta ja avaruudesta peräisin oleva kosminen säteily, maaperän nuklideista aiheutuva gammasäteily, ihmisen sisään joutuneet luonnonnuklidit sekä sisään hengitetyt radonisotopit.

”Kahta ensin mainittua voidaan pitää luonnon taustasäteilynä, sillä niiden aiheuttama annos on pysynyt vakiona vuosisatoja eikä saadun annoksen suuruuteen voi



Suomalaisten saama keskimääräinen säteilyannos ei ole kymmenessä vuodessa juuri muuttunut, toteaa erikoistutkija Maarit Muikku.

juurikaan vaikuttaa. Sisätiloissa ja talousvedessä esiintyvien luonnonnuklidien, kuten radonin, aiheuttamaan annokseen sen sijaan voidaan vaikuttaa.”

Ihmisen toiminnoissa syntyviä tai käytettäviä radioaktiivisia aineita kutsutaan keinotekoisiksi radioaktiivisiksi aineiksi riippumatta siitä, ovatko ne alunperin olleet luonnon radionuklideja vai ydinreaktion tai muun toiminnan avulla syntyneitä.

Suomalaisten kannalta keinotekoisista säteilyn lähteistä - säteilyn lääketieteellinen käyttö pois lukien - eniten säteilyaltistusta ovat aiheuttaneet ydinasekokeet, joista valtaosa tehtiin vuosina 1945-1963, sekä vuonna 1986 tapahtunut Tshernobylin ydinvoimalaitosonnettomuus.

”Tshernobylin ydinvoimalaitosonnettomuuden seurauksena radioaktiivista laskeumaa tuli myös Suomeen. Alueelliset vaihtelut Suomen sisällä olivat suuret.

Laskeuman aiheuttama keskimääräinen säteilyannos on pudonnut kymmenesosaan vuoden 1987 tasosta ja on tällä hetkellä alle prosentin vuosittaisesta kokonaisannoksesta.”

LÄÄKETIETEELLINEN ALTISTUS PERUSTUU HARKINTAAN

Lääketieteellisistä tutkimuksista suomalaisille aiheutuva säteilyannos on pysynyt suurin piirtein samana viimeiset kymmenen vuotta. Isootopitutkimuksista koituva keskimääräinen annos suomalaista kohden on laskenut vuoden 1996 arvosta 0,05 mSv arvoon 0,03 mSv.

”Todellisuudessaan säteilyrasitus kohdistuu vain henkilöihin, joille kyseisiä tutkimuksia tehdään. Keskimääräinen annos isotoopitutkimusta kohden on 3,7 millisieverttiä, eli se on jo yksin sama kuin

Suomalaisten eri lähteistä vuosittain saamat efektiiviset annokset sekä UNSCEAR 2000:n ilmoittamat vastaavat arvot maailmassa keskimäärin.

	Suomi (mSv)	Maailma/UNSCEAR 2000 (mSv)
Sisäilman radon	2,0	1,2
Ulkoinen säteily maaperästä	0,45	0,48
Kosminen säteily avaruudesta	0,33	0,38
Luonnon radioakt.kehossa	0,36	0,31
Lääketieteelliset röntgentutkimukset	0,5	0,4
Lääketieteelliset radioisotooppitutkimukset	0,03	0,03
Ydinasekoeket +Tshernobyl	0,02	0,007
Yhteensä	3,69	2,81

koko väestön saama keskiannos. Säteilyn lääketieteellinen käyttö perustuu kuitenkin aina harkintaan. Tutkimuksesta saatava hyöty on suurempi kuin siitä aiheutuvan haitan riski.”

Suomessa tehdään vuosittain noin 4,1 miljoonaa röntgentutkimusta sekä lisäksi tavanomaisia hammaskuvauksia ja hampaiden panoraamakuvauksia. Väkilukuun suhteutettuna luku on lähellä kehittyneiden maiden keskiarvoa. Laitteistojen ja kuvaustekniikan kehittymisen myötä rönt-

genkuvausten aiheuttama säteilyrasitus jää nykyisin varsin pieneksi. Yksi keuhkojen röntgenkuvaus aiheuttaa samansuuruisen säteilyannoksen kuin pääkaupunkiseudulla pientalossa asuva saa huoneilman radonista 2-3 viikon aikana.

RADONONGELMAAN KANNATTAA PUUTTUA

Suomalaisten saamaa säteilyannosta vähennetäänkin tehokkaimmin pienentämällä

huoneilman radonpitoisuuksia etenkin ongelmallisilla harju- ja sora-alueilla. Keskimääräinen radonpitoisuus asunnoissa on 120 becquereliä kuutiometrissä ilmaa. Pitoisuudet vaihtelevat huomattavasti eri puolilla maata. Korkeimmat arvot on mitattu Uudellamaalla, Kymenlaaksossa ja Hämeessä.

”Kun keskimääräinen radonin aiheuttama säteilyannos on 2 millisieverttiä vuodessa, maksimiannokseksi on määritetty jopa 350 millisieverttiä vuodessa. Ongelmakohteet selviävät ainoastaan tapauskohtaisesti mittaamalla ja näin ollen erilaiset radonmittauskampanjat ovat mitä kannattavimpia”, Muikku korostaa.

Nykyinen radonista aiheutuvan keskimääräisen säteilyannoksen määrittäminen pohjautuu vuosina 1990-991 suoritettuun otantaan perustuvaan tutkimukseen. Uusi otantatutkimus toteutetaan vuosina 2005-2006, jonka jälkeen on saatavilla myös uusi annosarvio.

Kun suomalaiset saavat keskimäärin 3,7 millisievertin säteilyannoksen vuodessa, jää kokonaisannos muualla maailmassa keskimäärin 2,8 millisieverttiin. Suurin ero on nimenomaan sisäilman radonissa, minkä aiheuttama säteilyrasitus maailmalla on hieman yli puolet suomalaisesta arvosta eli keskimäärin 1,2 millisieverttiä vuodessa. ■

KUVA: FUTUREIMAGEBANK

Suomalaiset saavat vuotuisesta säteilyannoksestaan keskimäärin vain noin puoli prosenttia ydinasekoeketien ja Tshernobylin laskeuman peruina.		Keskimääräinen pitoisuus
Laskeumasta peräisin olevaa cesium-137:ää esiintyy kuitenkin luonnosta saatavissa elintarvikkeissa paikoitellen melko korkeinkin pitoisuuksina. Maataloustuotteissa keinotekkoisten radioaktiivisten aineiden pitoisuudet ovat erittäin pienet.		
Taulukossa on yksittäisten elintarvikkeiden keskimääräiset cesium-137 -pitoisuudet Suomessa vuonna 2002. Yksikkönä on becquerelia kilossa (Bq/kg).		
Maito (Bq/l)		< 1
Naudan liha		< 10
Sian liha		< 5
Vilja, peruna, juurekset ja puutarhamarjat		< 2
Vihannekset		< 2
Mustikka, puolukka		40
Kantarelli eli keltavahvero		130
Suppilovahvero		400
Hirven liha		100
Järvikala		200
Poron liha		200



Seurantatutkimukset kertovat radionuklidien kiertokulusta

Ihminen saa sisäänsä erilaisia radionuklideja hengityksen sekä nauttimansa ravinnon kautta. Säteilyhygienian laboratorio selvittää näin aiheutuvaa säteilyrasitusta.

Iso osa säteilyhygienian laboratorion työtä ovat tutkimusryhmät, joiden avulla hahmotetaan ydinasekokeiden ja Tshernobylin onnettomuuden säteilyvaikutuksia.

”Pohjois-Lapin poronhoitajia on mitattu 1960-luvun alkupuolelta lähtien sen selvittämiseksi, miten ydinasekokeiden tuoma cesium-137 kiertää jäkälän ja poron kautta ihmiseen. Tshernobylin onnettomuuden tuoman cesiumin kiertokulkua luonnosta ihmiseen on selvitetty vastaavalla tavalla muun muassa Päijänteen länsirannan asukkaiden seurantamittauksilla”, erikoistutkija Maarit Muikku sanoo.

Säteilyhygienian laboratoriollla on käytössään kaksi kokokehomittauslaitteistoa. Toinen näistä sijaitsee kiinteästi STUKissa toisen ollessa asennettuna kuorma-autoon. Näin tutkimuksia voidaan tehdä paikan päällä eri puolilla Suomea.

Osana ympäristön säteilyvalvontaohjelmaa mitataan myös koululaisia Helsingissä, Tampereella ja Rova-

niemellä. Tämä palvelee osaltaan suomalaisten saaman keskimääräisen säteilyaltistuksen selvittämistä. Lisäksi säteilyhygienian laboratorio tekee palvelumittauksina säteilytyöntekijöissä olevien radioaktiivisten aineiden määrittäksiä. ■

KUVA: KRISTINA RISSANEN



Greetings from Kippisland



Skålland

Kippisland

LEENA HIETANEN

Kippislandin ydinohjelma IAEA:n tarkastajien syynissä

Kaksitoista IAEA:n ydinmateriaalien tarkastajaa maailman eri kolkista kokoontui keväällä Säteilyturvakeskukseen STUKiin.

Matkan tarkoituksena oli varmistaa, että Suomea etäisesti muistuttava valtio, Kippisland, käytti ydinmateriaalejaan asianmukaisesti.

STUK järjesti Egyptistä, USA:sta, Etelä-Afrikasta, Venäjältä, Puolasta, Ghanasta, Kiinasta, Chilestä ja Suomesta tulleille tarkastajille IAEA:n piirissä ainutlaatui-

sen koulutustilaisuuden, jossa tarkastajat saivat harjoitella mielikuvitusvaltiota Kippislandia esimerkkinä käyttäen, miten ydinsulkusopimuksen lisäpöytäkirjan

mukainen valvontakäynti todella toteutetaan.

LISÄPÖYTÄKIRJA TUO LISÄÄ OIKEUKSIA JA HAASTEITA

Ydinsulkusopimuksen mukaan valtioiden vastuulla on huolehtia, etteivät niiden alueella rauhanomaisessa käytössä olevat ydinmateriaalit siirry ydinaseiden valmistukseen. Kansainvälinen atomienergiajärjestö IAEA puolestaan valvoo muun muassa säännöllisiä tarkastuskäyntejä tehden, että valtiot todella noudattavat näitä ydinsulkusopimuksen mukaisia velvoitteitaan.

Persianlahden sodan jälkeen 1990-luvulla kävi kuitenkin ilmi, ettei perinteisillä tarkastuksilla ollut saatu tarpeeksi kattavaa kuvaa valtioiden ydinaineiden käytöstä. Niinpä ydinsulkusopimukseen laadittiin niin sanottu lisäpöytäkirja, joka vahvistaa IAEA:n valvontaa. EU-maissa lisäpöytäkirja astui voimaan viime vuoden huhtikuussa.

Lisäpöytäkirjan nojalla IAEA saa jäsenmailtaan entistä enemmän tietoa koko ydinpolttoainekierrosta sekä siihen liittyvistä tutkimus- ja kehityshankkeista. Järjestö voi valvonnassaan käyttää hyväksi esimerkiksi avoimista lähteistä, kuten Internetistä, ympäristönäytteistä, kansainvälisistä kokouksista ja satelliittivalvonnasta saamia tietoa.

Lisäpöytäkirja antaa siis IAEA:lle mahdollisuuden kerätä huomattavasti entistä enemmän ja entistä kattavampaa tietoa tarkastettavan maan ydinohjelmasta. Toisaalta uudentyypin tiedon keruu edellyttää järjestön tarkastajilta myös aivan uudenlaisia taitoja. Enää ei riitä, että käydään läpi IAEA:lle ilmoitettu ydinaineisiin liittyvä kirjanpito, vaan on opittava neuvottelamaan maan eri viranomaisten kanssa ja muodostamaan koko valtiota ja sen luotettavuutta koskevia johtopäätöksiä.

KÄYTÄNNÖN TOIMIIN KIPPISLANDISSA

Noin kaksi vuotta sitten johtava asiantuntija Juha Rautjärvi STUKista heitti ilmaan idean, että STUK voisi organisoida IAEA:lle uudentyypisen harjoituksen. Harjoituksessa tarkastajat pääsisivät kenttäolosuhteissa testaamaan, miten valtioiden viranomaisten ja ydinlaitosten edustajien kanssa pitäisi neuvotella, jotta heistä todella saisi irti kaiken sen tiedon, joka tarkastajilla on lisäpöytäkirjan mukaan oikeus saada.

Pienen alkukakistelun jälkeen Rautjärven ideaa alettiin kehittää ulkoasiainministeriön rahoituksella IAEA:n Safeguards-tukiohjelman piirissä. Viime vuoden huhtikuussa päästiin viimein toteuttamaan pilottiharjoitus STUKissa, lokakuussa järjestettiin ensimmäinen todellinen koulutus ja nyt huhtikuussa toinen ryhmä tarkastajia saapui Suomeen tutustumaan kuvitteellisen Kippislandin ydinohjelmaan.

Tarkastajat olivat saaneet Kippislandista jo niin sanottua opensource- eli julkista tietoa koulutuksen ensimmäisessä vaiheessa Wienissä. Koulutuksen toisen eli Suomessa järjestetyn varsinaisen harjoitusjakson aloitusesittelyssä toimistopäällikkö Elina Martikka valotti Kippislandin olosuhteita hieman lisää.

Martikan mukaan Kippisland on suo-

mennäköinen, muttei yhtä hyvätapainen valtio. Kun Suomi tunnetaan puhtoisena, siistinä ja avoimena ydinsulun mallimaana, niin Kippislandissa, Skållandin ja Nasdradovnijlandin naapurissa, eivät asiat ole kunnossa ollenkaan. Maasta löytyy laserspektroskopiaan perustuvaa rikastusointa, jälleenkäsittelyä, uuden salaisen ydinlaitoksen rakentamishanke itärannikolla sijaitsevan ydinlaitoksen yhteyteen sekä epäilyttäviä suhteita ydinasemaihin ja öljymaihin.

Kippislandissa on myös uraani- ja uraanikaivostointa. Neljästä kaivoksesta odotetaan löytyvän runsaasti uraania, sillä Suomea muistuttaen myös Kippislandin kallioperässä on paljon radonia, jota puolestaan syntyy, kun uraani hajoaa radioaktiivisesti.

Tarkastajilla oli siis edessään haastava urakka, sillä heidän täytyi kolmen päivän kuluessa muodostaa päätelmä siitä, onko Kippisland luotettava valtio, jolla ei ole ilmoittamattomia ydintoimintoja.

Käytännössä tarkastajat kiersivät suomalaisten sekä Brasiliasta, Filippiineiltä, Venäjältä, Saksasta ja Englannista lähtöisin olevien kouluttajien ohjauksessa STUKissa, Loviisan ydinvoimalaitoksella sekä VTT FiR-reaktorilla.

Itse harjoituksessa STUKin ydinmateriaalitoimisto YMA näytteli salailevaa kansallista viranomaista ja laitosten edustajilla oli omat roolinsa: yksi oli kielitaidoton, toinen tietämätön, kolmas puhui ihan liian jne. ”Jo viime lokakuun kurssin perusteella operaattoreille olisi voinut jakaa Oscareita roolisuorituksista. Täytyykin olla tarkkana, jos he vaikka näyttelevät aina meillekin”, naurahtaa toimistopäällikkö Elina Martikka.

MITÄKÖ MEILLÄ ON TARJOTA? OSAAMISTA!

Kokemukset ensimmäisestä, lokakuussa Suomessa järjestetystä koulutuksesta oli-

KUVA: RISTO ISAKSSON



Toimistopäällikkö Elina Martikka opasti IAEA:n tarkastajat Kippislandiin.

vat ilmeisen hyvät, sillä toiselle kurssille olisi ollut kysyntää enemmän kuin paikkoja oli tarjolla. Mukaan valittiin lopulta 12 tarkastajaa, jotka olivat jo hyvin kokeneita työssään, mutta ymmärsivät, että lisäpöytäkirjan mukainen uudenmallinen tarkastustoiminta vaatii taitoja, joita he eivät olleet ennen edes uneksineet tarvitsevana.

Harjoitus tarjosi kurssilaisille kokemusta, jota nämä voivat soveltaa tulevissa tehtävissään. Kaikkia mahdollisia tilanteita ei kuitenkaan edes pyritty käymään läpi, vaan harjoiteltiin spontaanisti juuri niihin ongelmiin ja olosuhteisiin reagoimista, joihin tarkastajat sattuvat törmäämään Kippislandin tapauksessa.

Harjoitus pakotti kurssilaiset ennen kaikkea vuorovaikutukseen, todella keskustelemaan tarkastettavan valtion viranomaisten ja ydinlaitosten edustajien kanssa. Kurssin isän, Juha Rautjärven sanoin, pystyäkseen muodostamaan kokonaiskuvan maan ydintoiminnasta tarkastajien on opittava kommunikoidaan hyvin suoraan maan viranomaisten kanssa näiden lähtökohtia kunnioittaen ja kulttuurin huomioon ottaen. Tarkastajien tulee panna oma persoonansa peliin ja pyrkiä ennen kaikkea molemminpuolisen luottamuksen rakentamiseen.

”Jos tarkastaja saapuu kohteeseen rynnäkömentaliteetilla, hän saa tarkastettavat vain takajaloilleen, jolloin tarpeellisten

tietojen irti saaminen käy todella vaikeaksi”, kuvailee Elina Martikka ja jatkaa, että kaikkiin kysymyksiinsä tarkastajat eivät saa suoraa vastausta siksi, että vastusta ei välttämättä kerta kaikkiaan löydy. Näissä tilanteissa tarkastajien on osattava kysyä yhä uusia kysymyksiä ja löytää uusia polkuja päästäkseen eteenpäin selvitystyössään.

Samalla luottamuksellista tietoa on kohdeltava varovaisesti ja tarkastajien on vältettävä valvonnan kannalta epäoleellisten yksityiskohtien käsittelyä.

KENTTÄOLOSUHTEISSA HARJOITTELULLE ON KYSYNTÄÄ

IAEA:n palveluksessa Wienissä on kaikkiaan noin 300 tarkastajaa. Lisäksi tarkastajia toimii Kanadasta ja Japanista käsin. Kun kokemuksia lisäpöytäkirjan mukaisista tarkastuksista on kertynyt vasta hyvin vähän, on koulutuksen tarve jatkossakin suuri.

Suomessa kenttäolosuhteissa toteutettava koulutus on IAEA:n tarkastajarankingin kärkeä, tällä hetkellä ainutlaatuista. Elina Martikan mukaan tarkoituksena on, että jatkossa vastaava kurssi järjestettäisiin säännöllisesti kaksi kertaa vuodessa. Sen enempään STUKilta tai muualta Kippislandista ei löydy resursseja.

Sen sijaan sekä USA:n että Unkarin ydinvoimaviranomaiset ovat ilmaisseet

kiinnostuksensa järjestää koulutusta vastaavalla konseptilla. Suomi ja Unkari tekevät jo nyt ydinmateriaalin valvonnan alalla yhteistyötä ja STUK onkin lähtenyt opastamaan sikäläisiä viranomaisia myös heidän Kippislandinsa luomistyössä. ■

YDINMATERIAALIVALVONTA

Ydinmateriaalivalvonnalla (safeguards) varmistetaan siitä, ettei ydinmateriaaleja tuoteta, käytetä tai siirretä ydinaseiden valmistamiseen. Valvonnan kansainvälinen perusta on ydinsulkusopimus, jonka noudattamista valvoo 1957 perustettu Kansainvälinen atomienergiajärjestö, IAEA. Suomesta tuli IAEA:n jäsen vuonna 1958.

Valtioilla itsellään on jakamaton vastuu siitä, ettei niiden alueilla harjoiteta ydinsulkusopimuksen vastaista toimintaa. Kansallisten viranomaisten on siis jatkuvasti tiedettävä maassa olevasta valvonnan alaisesta ydinmateriaalista ja muista sopimuksessa määritellyistä toiminnoista. Suomessa valvontatehtävää hoitavat STUK ja kauppa- ja teollisuusministeriö yhteistyössä ydinlaitosten kanssa. EU:n alueella ydinmateriaalien käyttöä ja hankintaa valvoo komission safeguards-osasto.

YDINSULKUSOPIMUS

Ydinsulkusopimuksen tarkoituksena on estää ydinasevaltioiden lukumäärän lisääntyminen sekä tarjota myös ydinaseettomille maille mahdollisuus päästä osalliseksi ydinvoiman rauhanomaisen käytön kehityksestä ja eduista. Vuonna 1970 voimaan tulleen sopimuksen on allekirjoittanut 189 valtiota. Sopimuksen ulkopuolelle ovat jättäytyneet muun muassa Israel, Intia ja Pakistan. Niillä kaikilla on nykyisin ydinase.

IAEA neuvottelee jokaisen ydinsulkusopimuksessa mukana olevan maan kanssa erikseen valvontasopimuksen. Siinä määritellään kullekin maalle ilmoitusvelvollisuus kaikesta valvonnan alaisesta ydinmateriaalista ja IAEA:lle tarkastusoikeus valtion ilmoittamiin ydinaineiden säilytyspaikkoihin.

Valvonta perustui aiemmin siihen, että niin kauan kuin valtio ilmoitti kaikesta valvonnan alaisesta ydinmateriaalista, ja tarkastuksissa tämän materiaalin todettiin olevan rauhanomaisessa käytössä, voitiin päätellä, ettei materiaalia käytetä salaa ydinaseiden valmistamiseen.

Suomi neuvotteli ja allekirjoitti valvontasopimuksen IAEA:n kanssa 11.6.1971, ensimmäisenä valtiona maailmassa.

Ydinsulkusopimusta arvioitiin eripuraisissa tunnelmissa

Toukokuuisessa ydinsulkusopimuksen arviointikokouksessa New Yorkissa ei otettu suuria edistysaskeleita, mutta luotiin edellytyksiä jo seuraavalle, vuoden 2010 arvioinnille.

Järjestyksessä seitsemännessä arviointikokouksessa tarkasteltiin koko toukokuun ajan ydinaseriisunnan, ydinsulkuvalvonnan ja atomienergian rauhanomaisen käytön edistymistä. Tarkastelun lähtökohdat olivat tällä kertaa kuitenkin hyvin hajanaiset. USA:n päämääränä oli lähinnä saada Pohjois-Korean ja Iranin ydinaseohjelmat ruotuun, sitoutumattomat maat vaativat ydinasevaltioilta aseriisunnan tehostamista, kun taas kehitysmaat moittivat teollisuusmaita yhteistyöhaluttomuudesta ydinenergian hyötykäytön osalta.

Ydinsulkusopimuksen allekirjoittaneen 189 maan lisäksi viiden vuoden välein

järjestettävään arviointikokoukseen osallistui monia kansalaisjärjestöjä ja muita ei-valtiollisia yhteisöjä. Niin sanottu siviiliyhteiskunta esittikin kokouksessa syvän huolensa ydinturvallisuuden tilasta. Tämä näkyi myös New Yorkin kaduilla, joilla mielenosoittajat vaativat ydinaseiden maailmanlaajuisia kieltä.

”Kun poliittinen yhteisö on kriisissä, on tärkeää, että myös järjestöt ja yhteisöt tulevat voimakkaasti mukaan vaikuttamaan”, arvioi kokoukseen osallistunut Juha Rautjärvi, johtava asiantuntija STUKin ydinjätteiden ja ydinmateriaalien valvonta-osastolta.



YK:n pääsihteeri Kofi Annan tähdensi puheenvuorossaan, että IAEA:lle pitäisi antaa uusia tarkastusvaltuuksia.

LISÄPÖYTÄKIRJA

IAEA:n valvonnan tehokkuus, taajuus ja ajankohdat oli suunniteltu siten, että vaikka ydinaseohjelmaan tarvittavat laitokset olisivat olemassa, IAEA olisi havainnut niiden tarvitseman materiaalin ottamisen valvonnan alaisista laitoksista. Irak kuitenkin osoitti tämän lähtökohdan täysin vääräksi. Se antoi aikanaan IAEA:lle ilmoituksen ”kaikesta” ydinmateriaalista maassaan. IAEA valvoi materiaalia ongelmitta ja tyytyväisenä. Samaan aikaan Irak kuitenkin rakensi täysin erillisen salaisen ydinaseohjelman, joka ei tarvinnut mitään niistä ydinmateriaaleista, jotka olivat IAEA:n valvonassa. Salainen ohjelma selvisi Persianlahden sodan jälkeen 1990-luvulla.

Niinpä ydinsulkusopimukseen neuvoteltiin lisäpöytäkirja. Sen määrittelemän uuden valvontajärjestelmän ydin on kerätä tietoja huomattavasti enemmän ja laajemmalla alueella, tehdä täydentäviä tarkastuksia ja muodostaa koko maata koskevat johtopäätökset. Suomi ratifioi lisäpöytäkirjan 8.8.2000 ja se tuli voimaan EU-maissa yhtä aikaa 30.4.2004.

Lisäpöytäkirjan mukaan IAEA voi kerätä tietoja sekä maalta itseltään että avoimista lähteistä (satelliitit, tieteelliset ja muut

julkaisut, sähköiset mediat ja erilaiset kontaktit sekä ympäristön radioaktiivisten aineiden monitorointi). Täydentävällä tarkastuskäynnillä IAEA:n tarkastajalla on puolestaan pääsy mihin tahansa paikkaan laitosalueella, tutkimuslaitoksiin, yrityksiin ja maahan-tuojien toimitiloihin, kaikkiin käytöstä poistettuihin laitoksiin ja paikkoihin, joissa ydinainetta on käytetty sekä kaikkiin muihin IAEA:n nimeämiin paikkoihin, joista voidaan ottaa ympäristönäytteitä.

Lisäpöytäkirja ei kuitenkaan oikeuta IAEA:ta systemaattisesti ja mekaanisesti tarkastamaan kaikkea sille toimitettua tietoa vaan valvonnan kannalta epäoleellisten yksityiskohtien käsittelyä tulee välttää.

Lisäpöytäkirjaan perustuvien laajennettujen valvonta- ja pääsy-oikeuksien perusteella IAEA voi varmistua siitä, että jäsenvaltiolla ei ole ilmoittamattomia ydintoimintoja - ei ilmoittamattomia ydinaineita, mutta ei myöskään ilmoittamatonta tutkimus- tai kehitystoimintaa tai laitevalmistusta, joilla on merkitystä ydinaseiden leviämisen kannalta.

Kokouksen avauspuheenvuorossaan IAEA:n pääjohtaja Mohamed ElBaradei puolestaan muistutti, että ydinsulkusopimuksen ydin voidaan tiivistää kahteen sanaan: turvallisuus ja kehitys. ”Nämä päämäärät pysyvät, mutta koneiston, jolla päämääriä tavoitellaan, täytyy kehittyä. Sopimus on palvellut meitä hyvin jo 35 vuotta, mutta jollemme me pysty kehittämään sitä vastaamaan muuttuvia olosuhteita, se haalistuu merkityksettömäksi ja jättää meidät haavoittuvaisiksi ja suojaatomiksi.”

ElBaradein mukaan nykymaailman huolestuttavia realiteetteja ovat erityisesti terrorismin nousu, salaisten ydinaseohjelmien löytyminen sekä ydinmateriaalien mustan pörssin kauppa.

Ydinturvallisuusvalvonnan viime ja tulevien vuosikymmenten kehitystä arvioitaessa Juha Rautjärvi vielä tarkentaa, että itse asiassa jo 90-luvulla laadittiin sopimukset ja luotiin vahva pohja toimivalle valvonnalle. Nyt suurimpana haasteena olisi varmistaa, että olemassa olevat sopimukset ja välineet todella pannaan täytäntöön ja otetaan käyttöön mahdollisimman tehokkaasti.

VANHAT SITOUKSET VAAKALAUDALLA

Tämänkertaisessa arviointikokouksessa eripuraa aiheutti erityisesti Yhdysvaltojen vähittäinen irrottautuminen edellisten vastaavien kokousten asettamista päämääristä. Vuoden 1995 kokouksessa sitouduttiin laajasti Lähi-idän ongelman ratkaisuun eli siihen, miten Israel saataisiin mukaan ydinsulkusopimukseen. Viisi vuotta myöhemmin puolestaan sopimuksessa mukana olevat ydinasemat, Yhdysvallat, Venäjä, Ranska, Kiina ja Englanti, sitoutuivat 13 askeleen ohjelmaan, jolla luovuttaisiin ydinasesta kokonaan.

Viime vuosien aikana Yhdysvallat on kuitenkin avoimesti ja yksipuolisesti sanoutunut irti useista sovitusta päämääristä ja saanut erityisesti sitoutumattomien maiden ryhmän takajaloilleen. Jotkut maat ovat jopa venyttäneet IAEA:n valvontaoikeuksia vahvistavan ydinsulkusopimuksen lisäpöytäkirjan allekirjoittamista painostaakseen näin ydinasevaltoja aseistariisuntaan.

LISÄPÖYTÄKIRJA VOIMASSA VASTA 65 MAASSA

Se ettei lisäpöytäkirjan ratifiointi ole edennyt jäsenmaissa toivotulla nopeudella, on yksi suuri huolenaihe IAEA:n piirissä.



Johtava asiantuntija Juha Rautjärvi edusti Säteilyturvakeskusta ydinsulkusopimuksen arviointikokouksessa toukokuussa New Yorkissa.

”Eräät maat ovat viivyttäneet ratifioimis- ta poliittisista syistä, toiset taas eivät ole yksinkertaisesti vielä valmiita päästämään IAEA:n tarkastajia entistä laajemmin oikeuksiin takapihoilleen. Kaapeista löytyy vielä luurankoja, jotka halutaan ensin siivota omaehtoisesti pois”, pohtii Rautjärvi.

Samaan hengenvetoon hän muistuttaa IAEA:n niin sanotuista erikoistarkastus- oikeuksista: ”Ilman lisäpöytäkirjaakin IAEA:lla olisi kuitenkin oikeuksia tehdä normaaleja laajempia erikoistarkastuksia. Niiden avulla järjestö pystyisi huolehtimaan mahdollisista epäselvyyksistä myös sellaisissa maissa, jotka eivät ole

allekirjoittaneet lisäpöytäkirjaa. Erikois- tarkastukset on kuitenkin politisoitu eikä IAEA:n ole sen tähden kovin helppo niitä käyttää.” Rautjärven mielestä arviointiko- kouksen olisikin ollut hyvä rohkaista jä- senvaltioita ja IAEA:ta erikoistarkastusten käyttöönottoon tarpeen niin vaatiessa.

POHJOIS-KOREA JA IRAN ERIKOISSEURANNASSA

Viimeaikainen keskustelu Pohjois-Kore- an ja Iranin epäillyistä ydinaseseohjelmista jatkui vilkkaana taustalla myös New Yor- kin kokouksessa. Pohjois-Korean osalta

tilannetta seurataan jatkossakin ja kaikkien osallistujavaltioiden delegaatiot esittivät toiveen, että maa luopuisi mahdollisista ydinohjelmistaan.

Juha Rautjärven mukaan Iran puolestaan toimi kokouksessa hyvin rakentavasti korostaen omaa oikeuttaan käyttää ydinpolttoainekiertoa liittyvää teknologiaa rauhanomaisiin tarkoituksiin eli lähinnä energian tuotantoon. Maa vakuutti, ettei sen aikomuksena ole kehittää ydinaseita.

”Tietysti kun teknologia viedään tiettyyn pisteeseen asti, sen avulla on mahdollista tuottaa myös ydinasekelpoista materiaalia. Ei kuitenkaan ole esitetty mitään objektiivista näyttöä siitä, että Iran aikoo todella kehittää ydinaseita”, pohtii Rautjärvi.

Hän painottaa, että sekä Pohjois-Korea että Iran ovat ennen kaikkea erinomaisia esimerkkejä siitä, miten välttämätöntä ydinturvallisuudenkin saavuttamisen kannalta olisi ensin taata kaikkien maiden kokonaisturvallisuus. Jokaisen valtion on voitava kokea asemansa edes jotenkin turvatuksi poliittisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja sotilaallisesti.

”Esimerkiksi juuri Pohjois-Korean ja Iranin osalta kokonaisturvallisuudesta ei ole voinut puhua. Molemmat maat ovat olleet niin nurkkaan ahdistettuja ja siinä määrin yksin jätettyjä, että ne olisivat voineet hyvinkin katsoa ydinaseiden olevan keino saavuttaa asema ja vaikutusvaltaa sellaisissa kansainvälisissä prosesseissa, joissa käsitellään niitä koskevia turvallisuuskysymyksiä.”

”Meidän täytyy muistaa, että esimerkiksi Intian ja Pakistanin ydinaseet aivan lähinaapurissa ja USA:n voimakas sotilaallinen läsnäolo Irakissa eivät ole suinkaan merkityksellisiä asioita Iranin turvallisuuden kannalta. Lisäksi maalla on vielä tuoreessa muistissaan, miten länsivallat 80-luvulla tukivat Irakin hyökkäystä sitä vastaan.”

”Tällä hetkellä IAEA:lla tai millään yksittäisellä maalla ei ilmeisestikään ole kyllin luottamuksellista suhdetta Iraniin, jotta maan kanssa päästäisiin todella avoimeen vuoropuheluun. Lisäksi Iranin oma sisäinen eriseuraisuus muun muassa ydinmateriaalin käytön tarpeista vaikeuttaa avoimen ja suoran kanssakäymisen syntyä”, Juha Rautjärvi jatkaa. IAEA, Yhdysvallat ja EU yrittävät kuitenkin luoda ja ylläpitää toimivaa keskusteluyhteyttä maahan ja Rautjärven mukaan näiden tahojen avulla Iranilla on mahdollisuus löytää pääsy rauhallisemmille vesille.

MONIKANSALLISIA PALVELUJA

Arviointikokouksen yhtenä tavoitteena oli myös paneutua ydinpolttoainekierron monikansallisten palvelujen kehittämiseen. Suunnitellun käsittelyn pohjaksi IAEA:n kokoama asiantuntijaryhmä oli laatinut selvityksen, jossa muun muassa arvioitiin, kuinka käytetyn ydinpolttoaineen jälleenkäsittely-, varastointi- ja lopetusjoiutuspalveluja pystyttäisiin järjestämään keskitetysti häiritsemättä olemassa olevia markkinoita mutta samalla tukien ydinmateriaalin rauhanomaista käyttöä. Tämänkertaisessa kokouksessa ei aiheen käsittelyssä valitettavasti edetty. Osanottajien keskuudessa vallitsi kuitenkin laaja yhteisymmärrys siitä, että asiantuntijaryhmän tulisi jatkaa työtään siten, että vuoden 2010 arviointikokouksen käytössä olisi palvelujen järjestelyä koskevat konkreettiset kuvaukset ja analyysit. Asiantuntijaryhmän yhtenä jäsenenä toimii STUKin pääjohtaja Jukka Laaksonen.

SUURET EDISTYSASKELEET JÄIVÄT OTTAMATTA

Toukokuksessa arviointikokouksessa asiat eivät kaiken kaikkiaan edistyneet toivotulla tavalla, mutta se ei johtunut niinkään osapuolten eturistiriidoista vaan yksinkertaisesti suurista olosuhteiden muutoksista.

”Kun edellisissä arviointikokouksissa asetetut tavoitteet suhteutetaan siihen, mitä maailmassa on viimeisen kymmenen vuoden aikana tapahtunut - esimerkiksi terrorismin nousu, Irakin tilanne ja yleinen poliittinen epäseuraisuus - on ymmärrettävää, ettei merkittäviä askeleita tässä kokouksessa pystytty ottamaan. Vie aikansa ennen, kuin IAEA on uudelleenjärjestäytynyt ja valmis löytämään uudet keinot ratkaista uusia ongelmia”, Rautjärvi toteaa.

Kokouksessa esimerkiksi ydinaseettomat maat paheksuivat sitä, ettei aseriisunnassa edetä sovitulla tavalla. Yhdysvallat ja erityisesti Englanti kuitenkin korostivat keskusteluissaan, ettei ongelmana ole niinkään tahdon puute. Maiden ydinasevalvonnasta vastaavat tahot eivät vain pysty vielä luottamaan niihin menettelytapoihin, joita ydinaseiden purkamiseksi ja ydinmateriaalien saattamiseksi siviilivalvontaan on kehitetty.

”Ymmärrettävästi ydinasevaltoja pelottaa se vaara, että ydinasetietämystä joutuu aseriisuntaprosessissa väärin käsiin. Eikä se tietenkään olisikaan kenenkään etujen mukaista” Rautjärvi selvittää. Hänen mukaansa nyt aletaan ymmärtää, että odotukset ovat olleet aseriisunnan osalta liian suuret. Prosessille on annettava lisää

aikaa. Se kyllä edistyy vähitellen, mutta tulee kestämään kauemmin, kuin on kuviteltu.”

SEURAAVA KOKOUS ON KRIITTISEN TÄRKEÄ

Jotta ydinmateriaalien tehokas valvonta pystyttäisiin tulevaisuudessakin varmistamaan, on äärimmäisen tärkeää, että seuraava, vuoden 2010 kokous onnistuu. Rautjärven mukaan sen valmistelu onkin aloitettava jo nyt käyttäen perustana sitä työtä, jota juuri päättyneessä kokouksessa tehtiin.

”Vuoden 2010 kokouksen onnistuminen edellyttäisi nyt jonkinlaista poliittisen prosessin johtajuutta. Tässä ydinsulkuvalvonnan ja ydinaseriisunnan kehitysvaiheessa esimerkiksi Suomi voisi ottaa nykyistä näkyvämmän roolin”, Rautjärvi esittää.

”On selkeästi nähtävissä, että ydinturvallisuusvalvonnassa tapahtuu lähivuosina myös suuri sukupolvenvaihdos. Valvontajärjestelmän jatkuvuuteen on siksi kiinnitettävä nyt huomiota ja kussakin maassa tulee arvioida tarkasti, miten valvontaa jatkossa resursoidaan ja priorisoidaan.”

Rautjärvi muistuttaa, että kyse on merkittävästä turvallisuusasiasta ja ennen kaikkea, että turvallisuutta ei loppujen lopuksi varmisteta uusia sopimuksia tekemällä vaan tehostamalla niiden todellista täytäntöön pantoa. Panostusten tulee näkyä ydinmateriaaleja käsittelevillä laitoksilla, käytännön rajavalvonnassa ja ylipäätään niissä resursseissa, jotka ydinturvallisuusvalvonnalle myönnetään. ■



Toimistopäällikkö Mika Markkanen ja ylitarkastaja Eero Oksanen pohtivat palovaroittimien sisältämän radioaktiivisen aineen kohtaloa. Kierrätykseen se ei kelpaa, vaikka laitteen muut osat kelpaisivatkin.

HARRIET ÖSTER

Palovaroittimet pois roskista ja kierrätykseen

Elokuussa voimaan astuva lainsäädäntö sähkö- ja elektroniikkalaiteromun keräämisestä koskee myös kotitalouksien palovaroittimia. Ainoana radioaktiivisia aineita sisältävänä tuoteryhmänä palovaroittimet saattavat aiheuttaa käsittelyongelmia, tai ainakin päänvaivaa.

Asetus sähkö- ja elektroniikkalaiteromun erilliskeräyksestä perustuu EU:n direktiiviin, jolla pyritään minimoimaan kaatopaikoille menevän romun määrää. Siinä painotetaan tuottajan vastuuta romun määräästä jo tuotteiden suunnitteluvaiheessa sekä kuluttajan oikeutta päästä eroon loppuun käytetyistä laitteistaan keräyksen kautta. Direktiivin lähtökohtana on, että kerätty

laiteromu menee uusiokäyttöön ja materiaalien kierrätykseen.

”Direktiivissä on erikseen mainittu, että se koskee myös paloilmalaisimia. Yleisesti siinä on todettu, että jos romu sisältää haitallisia aineita, kuten kemikaaleja, niitä on poistettava. Radioaktiiviset aineet on mainittu erikseen”, toteaa toimistopäällikkö Mika Markkanen Säteilyturvakeskuksesta.

Kotitalouksissa yleiset, ilman ionisointiin perustuvat palovaroittimet sisältävät hyvin pienen määrän radioaktiivista amerikkium-241 -isotooppia. Nykyisen lainsäädännön mukainen ohje on ollut, että yksittäiset kotitalouksien paloilmalaisimet voidaan hävittää tavallisen kotitalousjätteen mukana.

”Kun maahantuojat elokuun puolestavalistista rupeavat keräämään talteen kotitalouksien käytöstä poistetut palovaroittimet, sitä ei siis tehdä niiden sisältämän radioaktiivisen aineen takia. Syy keräykseen on, että pyritään hyödyntämään niiden sisältämä muovi ja elektroniikka”, Markkanen painottaa.

IONIVAROITTIMET OVAT TEKNISESTI HERKEMPIÄ

Palovaroittimia on teknisesti kahta eri tyyppiä markkinoilla. Ionivaroittimissa amerikkium-241 saa aikaan tasaisen ilman ionisoinnin varoittimen ionisaatiokammiossa. Jos ilma sisältää savuhiukkasia, ionisaation määrä vähenee ja siitä saadaan ilmaisu.

Toinen palovaroittimien perustyyppi on optinen ilmaisin, jonka toiminta perustuu valolähteen ja linssin käyttöön. Ilmassa olevat hiukkaset aiheuttavat valosäteelle optista sirontaa mittauskammiossa. Optiset ilmaisimet edustavat uudempaa tekniikkaa ilman radioaktiivista säteilylähdettä, ja niitä käytetään lähinnä suurissa kiinteistöissä, kuten tehdashalleissa.

”Suomessa 98 prosenttia kaikista palovaroittimista on ionisoivaa tyyppiä”, toteaa Säteilyturvakeskuksen ylitarkastaja Eero Oksanen. ”Syy on edullinen hinta ja hyvä tekniikka. Ioniteknikka on optista tekniikkaa herkempi sellaisille savukaasuille, joita ei näe paljain silmin.”

”Kymmenen vuotta sitten optisten palovaroittimien hinta oli viidestä kymmeneen kertaa korkeampi kuin ionivaroittimien hinta. Nyt tilanne on tasaantunut ja hinnat ovat suunnilleen samalla tasolla. Jos ionivaroittimien radioaktiivinen aine jätteenkäsittelyssä aiheuttaa korkeampia käsittelykustannuksia, voi olla, että optiset varoittimet yleistyvät”, Oksanen pohtii.

Ionivaroittimen sisältämän amerikkium-241-lähteen aktiivisuus on yleensä 37

kBq (kilobecquereliä) – joissakin uusissa malleissa vähemmän ja joissakin vanhemmissa jopa huomattavasti enemmän. Fyysisesti aine voi esiintyä esimerkiksi kalvona, langanpätjänä tai höyrystettynä metallin pintaan.

”Palovaroitin on rakennettu niin, että amerikkiumiin ei pääse käsiksi – radioaktiivinen aine on suljettu metalliseen ionisaatiokammioon. Ainut tapa saada aine ulos siitä on murskata koko kammio”, Oksanen toteaa.

KONTAMINAATIOVAARA LAITETTA PURETTAESSA

Säteilylain mukaan ionivaroittimien maahantuontiin ja kauppaan tarvitaan STUKin myöntämä turvallisuuslupa. Yksittäisen palovaroitinmallin on oltava STUKin hyväksymä. Hyväksyttyjä maahantuontiyrityksiä on tällä hetkellä 35. Viime vuonna myytiin noin 350 000 palovaroitinta ja vuosina 1998–2004 niitä myytiin kaikkiaan noin neljä miljoonaa kappaletta. Suomessa palovaroittimia arvioidaan olevan käytössä vähintään viisi miljoonaa kappaletta.

Kotitalouksissa palovaroittimet tulivat pakollisiksi vuonna 1998. Valmistajien

suositus on, että niitä vaihdettaisiin noin kymmenen vuoden käytön jälkeen, mutta voi olettaa, että niiden todellinen käyttöikä on pitempi. Palovaroittimia ruvetaan todennäköisesti vaihtamaan laajemmin noin kolmen, neljän vuoden päästä. Vaikka palovaroitin on pieni laite, käytössä olevien varoittimien kokonaistilavuus on huomattava.

”Käytännössä eri varoitintyyppä ei voi erottaa toisistaan laiteromun keräilyvaiheessa, vaan kaikkia kerätään yhteen”, Oksanen toteaa. ”Jos niitä säilytetään kokonaisina, tilaa tarvitaan satoja, jopa yli tuhat kuutiometriä. Volyymien pienentämiseksi ionisaatiokammio voidaan ehkä kohtuullisella työllä irrottaa varoitimesta, mutta säteilylähteen irrottaminen on työläämpää.”

”Pienikokoisen säteilylähteen käsittelyssä kontaminaatiovaara ja työntekijöiden altistumisriski kasvavat. Työntekijöille kaikista vaarallisin tilanne syntyy, jos radioaktiivinen aine leviää pölynä ympäristöön ja hengityksen kautta kulkeutuu keuhkoihin.”

Oksanen huomauttaa, että EU-direktiivin tarkoitus on edistää kierrätystä. Palovaroittimien osia ei kuitenkaan voida käyttää uudestaan, vaan jotkut osat

KUVA: RISTO ISAKSSON



Palovaroittimen amerikkiumin on suljettu metalliseen ionisaatiokammioon. Kierrätykselle siinä on ongelma ratkaistavaksi: kuinka saada aine ulos mahdollisimman näppärästi.

menevät raaka-ainekierrätykseen. Tietyt osat, kuten säteilylähde, eivät kelpaa mihinkään kierrätykseen, vaan ovat selkeästi jätettä.

”Jos palovaroittimista syntyvä radioaktiivinen jäte saadaan puristettua tiiviiseen muotoon, muutamaa kuutiometriin, se voidaan viedä Olkiluodon matala-aktiivisen jätteen pitkäaikaisvarastoon”, Oksanen sanoo. Amerikium-241:n puoliintumisaika on 433 vuotta.

KOKONAISKUSTANNUKSIA VIELÄ MAHDOTONTA ARVIOIDA

EU-direktiivin johdosta kehitettävä kotitalouksien palovaroittimien erilliskeräily ja jätteenkäsittely aiheuttaa päänsärkyä lähinnä Pohjoismaissa, missä palovaroittimia on käytössä enemmän kuin muualla.

Suomen ohella EU:n ulkopuolella oleva Norja on ainut maa, missä palovaroitin on pakollinen kotitalouksissa. Norjalaiset ovat jonkin aikaa keränneet käytöstä poistetut palovaroittimet talteen ja miettivät nyt, miten saisivat jätetilavuuden pienemmäksi.

Suomessa sähkö- ja elektroniikkalaiteromun keräily ja kierrätyksen organisointi hoidetaan elokuun puolestavälistä lähtien kokonaisuudessaan siihen erikoistuneen yrityksen kautta. Alan tuottajayhteisöjen ja maahantuojaan omistama Elker Oy perustettiin marraskuussa 2004. Elker organisoii jätteiden keräilyä ja tekee sopimuksia jättehuoltoyritysten kanssa jätteiden käsittelemiseksi.

Mika Markkasen mukaan Elkerillä selvitetään parhaillaan palovaroittimien keräys- ja käsittelytapoja.

”Käytöstä poistettujen palovaroittimien keräilyyn tarvitaan turvallisuuslupa valvovalta viranomaiselta, eli STUKilta. Jos varoittimia ruvetaan purkamaan, STUK asettaa reunaehdot toiminnalle”, Markkanen toteaa. ”Yksittäiset kaatopaikalle kulkeutuvat palovaroittimet eivät muodosta ongelmaa. Mutta direktiivin mukainen keräily ja kierrätys voi aiheuttaa altistumisongelmia työntekijöille.”

”Jatkossa liittyminen Elkerin tapaiseen organisaatioon on maahantuojille edellytys turvallisuusluvan saamiseksi”, Markkanen sanoo. ”Vielä ei pystytty arvioimaan, mikä loppukustannus uudesta laista aiheutuu kuluttajalle – se riippuu palovaroittimien käsittelytavasta. Säteilylähteen erottaminen ja loppusijoitus on kallista, ja se voi kääntää myyntiä optisten ilmaisimien suuntaan.” ■

Ympäristöministeriölle palovaroittimet ovat rikka romurokassa

”En usko, että palovaroittimia on ajateltu hirveän paljon direktiiviä muotoillessa, vaikka ne onkin mainittu erikseen tekstissä”, sanoo yli-insinööri

Hannu Laaksonen ympäristöministeriöstä.

Laaksonen viittaa siihen, että Elker muun elektroniikkaromun ohessa hoitaa radioaktiivisuutta sisältävät palovaroittimetkin. Hän ei tiedä, löytyykö Suomesta jokin jätteenkäsittelytaho, joka osaa käsitellä radioaktiivisia materiaaleja. ”Elker hoitaa asiansa STUKin kanssa, ei me sotkeuduta siihen sen kummemmin. Yksi vaihtoehto on, että jätteet sijoitetaan Olkiluotoon.”

Koko sähkö- ja elektroniikkalaiteromudirektiivin eräänä ongelmana Laaksonen näkee sen soveltamisrajat eri laitteille. Esimerkiksi teollisuuden suuret kiinteät koneet eivät kuulu tämän lain piiriin, mutta niiden valvontalaitteet saattavat kuulua,

jos kyseessä ovat kotitietokoneisiin verrattavat laitteet. Tähän otetaan kantaa tapauskohtaisesti. Yritykset voivat keskenään sopia romukäsittelyn kustannusten jaosta.

”Kaikki sähkö- ja elektroniikkaromu on kierrätettävä”, Laaksonen sanoo. ”Laitteet sisältävät aineita, jotka eivät ole vaarallisia laitetta käytettäessä, mutta voivat olla sitä kaatopaikalla. Metallit voi hyödyntää, samoin periaatteessa lasiputkistot. Muoviosat ovat hankalimmat.”

Laaksonen mukaan prosesseja on kehitteillä elektroniikkaromun käsittelyyn teollisesti. Suuremmilla volyyymeillä toiminnasta tulee kannattavampaa, mutta tähänkin asti sähkö- ja elektroniikkaromu on otettu talteen ja kierrätetty käsityönä.

Onko palovaroittimien erilliskeräyksessä ja käsittelyssä mitään järkeä?

Laaksonen naurahtaa. ”Lainsäädännössä ja direktiivissä on määritelty, että näin on tehtävä.” ■



KUVA: FUTUREIMAGEBANK

SÄTEILYTURVAKESKUKSEN UUDET JULKAISUT

OHJEET

YVL 1.16

Regulatory control of nuclear liability insurances

YVL 6.4

Radioaktiivisten aineiden kollit ja pakkaukset

YVL 6.5

Ydinaineiden ja ydinjätteiden kuljetukset

YVL 7.10

Monitoring of occupational exposure at nuclear facilities

YVL 7.4

Nuclear power plant emergency preparedness

YVL 7.5

Meteorological measurements of a nuclear power plant

YVL 7.9

Radiation protection of workers at nuclear facilities

TUTKIMUSRAPORTIT

STUK-B-STO 58

Radioaktiivisten lääkevalmisteiden käyttö Suomessa vuonna 2003
Korpela H.

STUK-B-YTO 238

Nuclear Safeguards in Finland 2004
Karila K. (toim.)

STUK-B-YTO 239

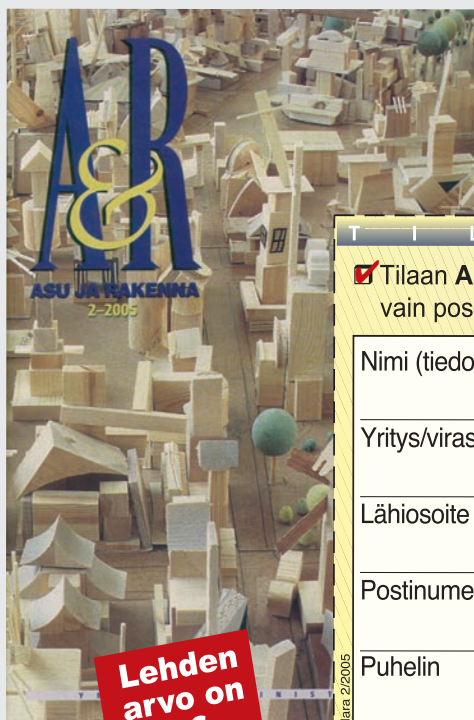
Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta. Vuosiraportti 2004
Tossavainen K. (toim.)

STUK-C 4

Säteilyturvallisuus ja laatu röntgendiagnostiikassa 2005, Järvinen H.

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

Tilaa asumisen ja rakentamisen ammattilaislehti vain postimerkin hinnalla!



Lehden arvo on 9€

A&R ASU JA RAKENNA -lehden keskeisiä aihepiirejä ovat asuntopolitiikka, rakentaminen ja kaavoitus. Lue myös taustatietoja laeista, säädöksistä, direktiiveistä sekä niiden muutoksista. Lehteä julkaisee ympäristöministeriö ja se ilmestyy kuusi kertaa vuodessa.

☒ Tilaan **A&R ASU JA RAKENNA** -lehden näytenumeron vain postimerkin hinnalla! Lehden arvo on 9 euroa!

Nimi (tiedot mielellään tekstaamalla)

Yritys/virasto

Lähiosoite

Postinumero ja -toimipaikka

Puhelin

Liimaa postimerkki tähän!

STELLATUM OY
A&R
ASU JA RAKENNA
Työpajankatu 6 A
00580 Helsinki

Alara 2/2005

Näytenumeron saa vain kerran. Tarjous on voimassa Suomessa ja se koskee niitä, joilla ei ole voimassa olevaa tilausta. Osoitetietoja ei luovuteta Stellatum Oy:n ulkopuolelle.

EURANOS etsii keinoja, joilla Eurooppa suojautuu säteilyltä

Jos jossain päin Eurooppaa tapahtuu ydinlaitosonnettomuus tai ympäristöön pääsee radioaktiivisia aineita vaikkapa terroristi-iskun seurauksena, vaikuttaa tapahtuma tavalla tai toisella kaikkiin Euroopan valtioihin. Eri mailla on kuitenkin vaihtelevat valmiudet säteilytilanteiden varalta.

Kansainvälisessä EU-rahoitteisessa EURANOS -tutkimus- ja kehitysohjelmassa Euroopan maat pääsevät kehittämään ja jakamaan säteilytilanteita koskevaa asiantuntemustaan ja saavat näin parhaat mahdolliset lähtökohdat reagoida asianmukaisesti ja tehokkaasti säteilyvaaraan.

Euranoksen tavoitteena on parantaa säteilyonnettomuusvalmiutta sekä kehittää menettelytapoja radioaktiivisen laskeuman seurausten lieventämiseksi. Hanke pyrkii edistämään jäsenmaidensa tiedonvaihtoa keräämällä yhteen parhaita ratkaisuja ja teknologioita sekä tietoa erilaisten suojelutoimenpiteiden tehokkuudesta ja seurauksista. Kerätyn tiedon pohjalta ohjelman hankkeet tuottavat valmiusorganisaatioiden käyttöön toimintaohjeita, käsikirjoja ja tietokoneohjelmia.

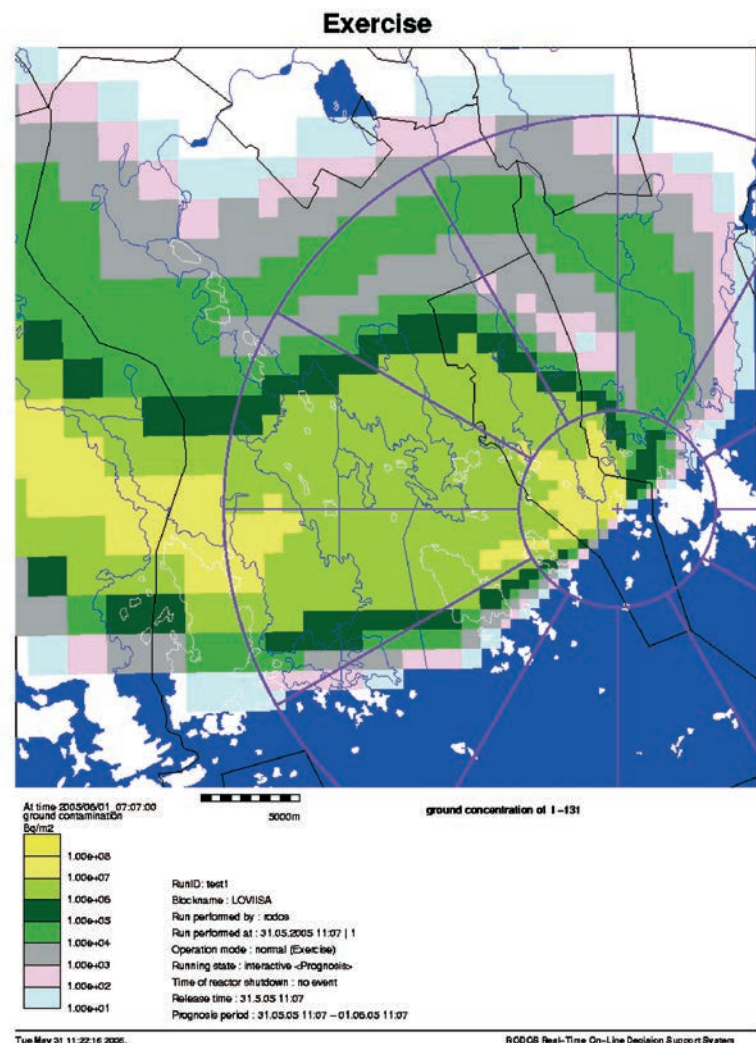
Reilun vuoden ikään ehtineen Euranoksen ohjelman ensimmäiset hankkeet ovat valmistuneet tänä keväänä. Kaikkiaan viisivuotiseen ohjelmaan sisältyy kymmeniä hankkeita ja osallistuu 50 osapuolta: 17 kansallista valmiusorganisaatiota sekä 33 tutkimuslaitosta. Osanottajat toimivat pääasiassa EU:n jäsenmaissa mutta myös muutamissa EU:n ulkopuolisissa valtioissa. Suomea ohjelmassa edustaa Säteilyturvakeskus STUK.

TESTAUSTA, HARJOITTELUA JA KOULUTUSTA

Erilaiset seminaarit, valmiusharjoitukset ja koulutukset ovat Euranoksessa hyvin keskeisiä apuvälineitä, kun toimintavalmiuksia parannetaan ja ohjeistuksia kehitetään. ”Tässä ohjelmassa ei vain koota

jonkin tutkimuslaitoksen kammioissa tietopankkia tai käsikirjaa, jota juuri kukaan ei koskaan ota käyttöön. Sen sijaan alusta alkaen toimintamalleja todella testataan sellaisissa organisaatioissa, jotka niitä tarvitsevat ja jatkossa käyttävät”, toteaa STUKin valmiuspäällikkö Hannele Aaltonen, joka on myös jäsenenä Euranoksen etenemistä seuraavassa komiteassa.

Euranoksen tutkimus- ja kehityshankkeet on ensimmäisessä vaiheessa jaettu kolmeen ryhmään. Niistä ensimmäisessä keskitytään haittavaikutuksia lieventäviin suojelutoimenpiteisiin, toisessa päätöksenteon tukijärjestelmien parantamiseen sekä kolmannessa elinympäristön kunnostuksen ja tilanteesta toipumisen suunnitteluun. Hankkeet ja niiden aiheet perus-



EURANOS 2004-2009

European approach to nuclear
and radiological emergency
management and rehabilitation
strategies



tuvat aiempaan tutkimukseen sekä niihin tarpeisiin, joita valmiusorganisaatiot ovat esittäneet.

Ohjelman testaus- ja harjoitusosuudessa olemassa olevia päätöksenteon tukijärjestelmiä ja hankkeiden ensimmäisessä vaiheessa kehitettyjä tuotoksia testataan niiden todellista käyttöympäristöä jäljittelevissä harjoituksissa. Koko ajan järjestetään myös koulutuksia, joissa tietoa kehittyistä malleista jaetaan mahdollisimman laajasti.

Hankkeissa, harjoituksissa ja koulutuksissa kerääntyneen kokemuksen ja palautteen perusteella puolestaan koko Euran-ohjelman strategisia painopisteitä mietitään ja suunnataan tarpeen mukaan uudestaan. Näin hankkeiden kokonaisuus pyritään pitämään mahdollisimman joustavana ja tarkoituksenmukaisena.

ELINTARVIKKEET SUOJAAN SÄTEILYLTA

STUK osallistuu Euranoksessa kahdeksaan hankkeeseen, kahteentoista testaukseen ja yhteen koulutustilaisuuteen. Projektit on porrastettu tarkoituksellisesti niin, että ne käynnistyvät eri aikoihin ja täydentävät matkan varrella toisiaan.

Euranoksen ensimmäisellä 18 kuukauden pituisella ohjelmakaudella lähtivät STUKin osalta erityisen vahvasti liikkeelle eräät tietojärjestelmäprojektit sekä elintarvikkeita koskevat kaksi hanketta.

STUKin hankkeista ensimmäinen valmistuikin jo maaliskuun lopussa. Siinä täydennettiin kuvauksia toimenpiteistä, joita on kehitetty radionuklideilla saastuneiden alueiden elintarviketuotannon varalle. ”Näillä elintarvikkeen tuotantoketjun vastatoimenpiteillä vähennetään elintarvikkeista aiheutuvaa väestön sisäistä säteilyannosta”, projektipäällikkö Aino Rantavaara STUKista selventää.

Täydennyksissä kiinnitettiin huomiota erityisesti onnettomuuden uhkavaiheessa ja ensimmäisinä päivinä toteutettaviin toimenpiteisiin. Näkemyksiä koottiin esimerkiksi siitä, miten maidontuotannossa olevat eläimet pystytään suojaamaan sisätiloihin ja miten niille saadaan hankituksi puhdasta rehua.

Muita käsiteltyjä toimenpiteitä olivat esimerkiksi avomaan kasvustojen peittäminen harsoilla ja kasvihuonekasvustojen suojaaminen tuuletusta rajoittamalla sekä ulkona varastoidun sadon peittäminen siksi ajaksi, jolloin ilmassa on radioaktiivisia aineita.

Hankkeessa tarkistettiin samalla, soveltuvatko toimenpiteet arktisten ja Vä-



limeren alueiden olosuhteisiin. Lisäksi kuvailuteksteihin liitettiin mukaan niin sanotut sosiaaliset toimenpiteet. Pohdittiin esimerkiksi, miten kansalaisille annetaan elintarvikkeiden valintaa koskevaa neuvontaa tai millä perusteilla voidaan rajoittaa luonnosta saatavien elintarvikkeiden keräilyä. Hankeryhmä arvioi myös menetelmiä, joiden avulla pystytään hävittämään turvallisesti biologista tai muuta radioaktiivista jätettä.

Suomen vastuulla oli erityisesti määrittellä sellaisia tähänastisesta aineistosta puuttuneita alkutuotannon suojauskeinoja, jotka pitäisi toteuttaa jo onnettomuuden varhaisessa vaiheessa tai jopa ennen radioaktiivisten aineiden päästöilven leviämistä. Kyse oli lähinnä tuorerehun saatavuuden parantamisesta maidon- ja lihantuotantoa varten. Lisäksi tutkittiin aikaisemmin vähälle huomiolle jääneitä tuotantoketjuja, muun muassa pohjoisen alueen poronhoidon keinoja jatkaa tuotantoa säteilytilanteen jälkeen.

MITÄ MAKSAA JA KUKA OSAA?

Lopputuloksena syntyneet kuvaukset antavat toimenpiteistä monipuolisen kokonaiskäsityksen. Kuvauksiin on sisällytetty tiedot muun muassa siitä, minkälaista ammattitaitoa toimenpiteiden toteuttaminen vaatii, mitä kustannuksia syntyy, liittyykö toimenpiteeseen sosiaalis-eettisiä ongelmia tai miten onnettomuuden ajankohta, esimerkiksi vuodenaika, vaikuttaa toimenpiteen soveltuvuuteen.

”Nyt kuvatut toimenpiteet kohdistuvat elintarvikkeiden kaikkiin tuotantovaiheisiin: viljelysmaan puhdistamiseen, kasvin- ja kotieläintuotantoon, elintarvikkeiden jalostukseen ja jakeluun, kuluttajien neuvontaan ja niin edelleen”, kertoo Aino Rantavaara.

Hänen mukaansa ennen toimenpiteiden käyttöönottoa on kuitenkin vielä selvitettävä niiden soveltuvuutta maatilojen erilaisiin tuotanto-olosuhteisiin. ”Kun toimenpiteitä todellisissa kriisitilanteissa toteutetaan, on aina kiinnitettävä huomiota myös

toimintatapojen ja tuotanto-olosuhteiden eroihin Euroopan eri osissa sekä vaikkapa tukitoimien, kuten neuvonnan, seuranta- ja valvontamittausten sekä tiedotuksen merkitykseen toimeenpanon onnistumiselle.”

KÄSIKIRJA AUTTAA LÖYTÄMÄÄN OIKEAT TOIMENPITEET

Todellisessa säteilytilanteessa siis vain osaa kuvatuista toimenpiteistä voidaan käyttää. Toimien soveltuvuuteen vaikuttavat muun muassa saastuneen alueen laajuus, laskeuman ajankohta ja säteilytaso, alueen olosuhteet sekä se, mitä elintarvikkeita joudutaan suojaamaan ja miltä radioaktiiviselta aineelta niitä suojataan. Jotta toimenpidekokoelmaa pystyttäisiin systemaattisesti hyväksikäyttämään, laaditaan toisessa elintarvikkeisiin liittyvässä Euranoksen hankkeessa elintarvikekäsikirja.

Käsikirja tukee päätöksenteon valmistelua säteilyvaaratilanteessa. Elintarvikekäsikirjaan tulee muun muassa taulukoita ja vuokaavioita siitä, miten tietyt toimenpiteet soveltuvat eri elintarvikkeille ja toisaalta eri saastuttaville aineille.

”Taulukot ja kaaviot auttavat tunnistamaan ja valitsemaan ne toimenpiteet, jotka soveltuvat parhaiten kulloiseenkin vaaratilanteeseen. Ne eivät kuitenkaan missään nimessä ole ’automaatteja’, joiden avulla lopulliset päätökset tehdään”, muistuttaa Riitta Hänninen, STUKin ekologia- ja elintarvikkeet-laboratorion johtaja.

”Todellisen vaaratilanteen sattuessa tarvitaan monia erilaisia työkaluja, jotka auttavat valitsemaan parhaat keinot suojautua ja korjata vahinkoja. Yksi näistä työkaluista tulee olemaan tämä elintarvikekäsikirja, muita esimerkiksi erilaiset tietojärjestelmät, ennustemallit ja mittausstrategiat, joita myös kehitetään Euranoksen puitteissa. Tarvittaessa laajakantoiset päätökset tehdään sitten vielä poliittisella tasolla”, Hänninen selvittää.

Suomen lisäksi elintarvikekäsikirjan koamiseen osallistuvat Iso-Britannia, Belgia, Kreikka ja Ranska. Irlanti, Norja, Saksa ja Tanska ovat mukana tarkkailijoina.

KÄSIKIRJASTA MYÖS PAIKALLISET VERSIOT

Hankkeen ensimmäisessä vaiheessa käsikirjasta laaditaan yleinen eurooppalainen versio. Myöhemmin siitä tehdään vielä kansallisten paneelien avulla sovellukset eri valtioille. Suomen paneeli kokoontui juuri toukokuussa tarkastellakseen käsikirjaan otettavien toimenpiteiden soveltuvuutta muun muassa luomutuotantoon ja luonnon-

tuotteiden, kuten marjojen ja sienien, käyttöön.

”On hienoa, että olemme saaneet työhön mukaan tällaisen kansallisen asiantuntijaryhmän, joka edustaa kattavasti käsikirjaa todella tarvitsevia ja käyttäviä tahoja”, Riitta Hänninen kiittelee Suomen paneelia. Siinä ovat edustettuna Elintarvikevirasto, Kasvintuotannon tarkastuskeskus, Huoltovarmuuskeskus, Suomen ympäristökeskus, Etelä-Suomen lääni, Loviisanseudun terveydenhuollon kuntayhtymä, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto, Elin-
tarviketeollisuusliitto, Päivittäistavara-
kauppa ry, Marttaliitto sekä kolme ministeriötä (KTM, MMM ja STM).

Kokoontuessaan toukokuussa Suomen paneeli korosti, että eri maiden erilaisten olosuhteiden vuoksi käsikirjan paikalliset versiot ovat erityisen hyödyllisiä ja sopivat erinomaisesti myös valmiusasioiden koulutus- ja harjoitus-
aineistoksi.

”Olisi myös tärkeää, että käsikirjan päätöskaavioihin otettaisiin mukaan mahdollisimman suuri määrä Suomeen soveltuvia ja meidän oloissamme keskeisiä toimenpiteitä. Näin erilaisia toimenpidevaihtoehtoja osattaisiin harkita todellisessa kriisitilanteessa”, kertoo Riitta Hänninen paneelin terveisinä.

EURANOS ETENEE

Euranoksen alkutaipaleella monet hankkeista ovat keskittyneet RODOS-järjestelmän edelleen kehittämiseen. RODOS on tietojärjestelmä, joka tukee päätöksentekoa säteilytilanteessa. Se luotiin, kun Tshernobyl-onnettomuuden jälkeen havaittiin, että ydinvaaratilanteen hallintaan tarvitaan selkeää parannusta sekä Euroopassa että laajemminkin kansainvälisesti.

RODOS määrittää ja ennustaa säteilytilanteen kehittymistä ottaen huomioon keskeiset taustatiedot sekä arvioi erilaisten vastatoimenpiteiden etuja. STUK on ollut tähän mennessä Euranos-hankkeissa mukana muun muassa parantamassa RODOS-järjestelmän käytettävyyttä ja luomassa siihen uutta graafista käyttöliittymää.

Yhdessä käynnissä olevista hankkeista

RODOS-järjestelmän toimenpiteiden arviointimenetelmää kehitetään siten, että RODOS:ta voidaan soveltaa niin sanotuissa päätösräyhissä. Kun esimerkiksi onnettomuustilanteessa päätökset valmistellaan päätösräyhässä, pystytään kaikkien sidosryhmien näkemykset ottamaan huomioon mahdollisimman avoimesti ja tasapuolisesti. RODOS-järjestelmän käyttö päätösräyhässä tukee päätöksentekoa edelleen ja parantaa eri tahojen välistä vuoropuhelua. STUK on hankkeessa mukana merkittävällä osuudella.

Jatkossa Euranoksen puitteissa käynnistyy joukko muitakin hankkeita, joihin STUK osallistuu. Ensi vuonna ryhdytään muun muassa kokoamaan viranomaisille ja muille valmiusorganisaatioille yhteistä EU:n käsikirjaa, joka auttaa tekemään säteilymittauksia optimaalisella tavalla vaaratilanteen aikana. Päätöksentekijöille laaditaan puolestaan oma käsikirjansa radionuklideilla saastuneiden asutusalueiden puhdistamisesta ja käytöstä.

”Tällaiset käsikirjat ovat todella tervetulleita työkaluja erilaisia säteilyvaaratilanteita varten. Ne on myös saatettava mahdollisimman laajan valmiusorganisaatio- ja viranomaisjoukon käyttöön. Euranoksessa onkin tarkoitus levittää hankkeiden työn tuloksina syntyneitä ohjeita, malleja ja käsikirjoja Kansainvälisen atomienergiajärjestön IAEA:n ja esimerkiksi OECD:n ydinenergiajärjestön NEA:n kautta Euroopan ulkopuolellekin alan organisaatioiden hyödynnettäväksi”, Hannele Aaltonen kuvailee Euranos-ohjelman pidemmän aikavälin tavoitteita. ■



Keväällä 2005 on aloitettu Sillamäen jätealueen kunnostamisen viimeinen vaihe, peittäminen yli kaksi metriä paksulla monikerroksisella

RAIMO MUSTONEN
TÖNIS KAASIK

Viron Sillamäen jätealueen kunnostus malliesimerkki Itämeren maiden ja EU:n yhteistyöstä

Työ valmistuu vuonna 2007

Radioaktiivisia ja kemiallisia haitta-aineita sisältävä suuri jätealue Sillamäessä Koillis-Virossa kunnostetaan pysyvästi hyväksyttävään kuntoon Itämeren maiden ja EU:n

yhteistyöllä. Kunnostusprojekti on malliesimerkki siitä, miten tehokkaasti elinympäristön uhkat saadaan poistettua, kun kaikkien osapuolten intressit ovat yhteneväiset.

Vuonna 1948 Neuvostoliitto aloitti pienessä Sillamäen kylässä Koillis-Virossa uraanin rikastuksen. Aluksi raaka-aineena käytettiin paikallisesta maaperästä löyty-

KUVA: JARMO LEHTINEN



a maa-aineksella.



Virolaisten, suomalaisten, ruotsalaisten ja norjalaisten yhdessä vuosina 1992–1993 tekemän tutkimuksen tärkeimpiä tuloksia:

- Jätevuoren suojavallit ovat erittäin epästabiilit
- Jätevuori sisältää pääosin neljää erilaista jätettä, joista ylin kerros on palavankiven tuhkaa ja tehtaan silloisesta metallurgisesta toiminnasta peräisin olevaa jätettä (joka myös on huomattavan radioaktiivista), keskikerros on uraanin rikastusjätettä, alin kerros on pääosin palavankiven tuhkaa, ja jätevuoren suojavallit ovat kaikkien edellisten sekoitusta
- Jätevuoren tutkimuksessa ei havaittu merkkejä uraanin isotooppiirikastuksesta, eli tehtaalla rikastettiin malmirikasteesta vain uraani-alkuaine. Ydinpommeihin ja ydinreaktoreihin kelvoinen uraanin isotooppi 235 rikastettiin muualla Neuvostoliitossa.
- Jätevuoreissa ei havaittu merkkejä muunlaisen radioaktiivisen jätteen dumpaamisesta.
- Pääasiallinen säteilyvaikutus Sillamäen kaupungin asukkaille tulee jätteestä ulkoilmaan leviävästä radonista.
- Säteilyaltistus Suomenlahden kautta on erittäin vähäinen siinäkin tapauksessa, että jätevuori sortuisi Suomenlahteen.
- Typpiyhdisteiden päästöt Suomenlahteen ovat sen sijaan merkittäviä.

vää alunaliusketta, joka sisältää normaalia maaperää enemmän uraania. Melko pian Neuvostoliitto siirtyi kuitenkin rikkaampien uraanimalmien käyttöön Sillamäessä. Malmia tuotiin useista Itä-Euroopan maista, muun muassa Tšekkoslovakiasta, Unkarista ja Itä-Saksasta. Rikastettua uraania tarvittiin tuolloin ennen kaikkea ydinaseiden valmistukseen. Neuvostoliitto räjäyttikin ensimmäisen ydinpomminsa elokuussa 1949.

Sillamäessä rikastettiin arviolta yli neljä miljoonaa tonnia uraanimalmia vuosien 1946 ja 1990 välisenä aikana. Vuonna 1990 uraanin rikastus lopetettiin ja tehdas siirtyi yksinomaan harvinaisten maa- metallien rikastukseen. Tehdas oli koko neuvostohallinnon ajan huippusalainen sotilaskohde eikä tavallisilla virolaisilla ollut asiaa edes tehtaan ympärille syntyneeseen noin 20 000 asukkaan Sillamäen kaupunkiin.

JÄTTEET LÄJÄSSÄ SUOMENLAHDEN RANNASSA

Uraanirikastuksessa syntyvälle radioaktiiviselle jätteelle perustettiin vuonna 1959 läjitysalue aivan Suomenlahden rantaan. Läjitysalue suojattiin kasaamalla maata suojavalleiksi. Käytännössä tämä jätealue toimi suurena filترینä suodattaen vain kiinteän jätteen ja päästään nestemäiset jätteet lävitseen Suomenlahteen.

Vuosien varrella jätealueen korkeus kasvoi ja aika ajoin suojavalleja korotettiin alueen sisältämällä kiinteällä jätteellä. Viron saavuttaessa uudelleen itsenäisyyden vuonna 1991 jätealue oli keskimäärin 25 metriä korkea ja sen kokonaispinta-ala oli yli 40 hehtaaria.

Ensimmäinen ulkopuolinen tutkimus jätealueen sisällöstä ja ympäristövaikutuksista tehtiin vuosina 1992–1993. Ennen tätä tutkimusta ei länsimailla eikä virolaisilla

itselläänkään ollut tietoa siitä, mitä jätealue oikeasti sisälsi, missä kunnossa jätevuori oli ja mitkä olivat sen ympäristövaikutukset. Oli vain huhuja ja kauhukertomuksia siitä, miten jätealue saastuttaa ympäristöä ja aiheuttaa erilaisia sairauksia ja ennenaikaisia kuolemia lähialueen asukkaille.

Tutkimus aloitettiin Säteilyturvakeskuksen (STUK) ja Ruotsin säteilysuojeluviranomaisen (SSI) aloitteesta ja siihen osallistuivat myös Viron silloinen Hydrometeorologian laitos, Studsvikin tutkimuslaitos Ruotsista ja Norjan Geologinen tutkimuslaitos. Tutkimuksen tulokset ja suositukset julkaistiin kahdessa raportissa vuosina 1993 ja 1994 ja suositukset jatkotoimenpiteistä jätettiin Viron ympäristöministerille.

Suosituksissaan pohjoismainen työryhmä totesi, että jätealueen käyttö tehtaan jätteiden läjitykseen tulisi lopettaa ja että jätevuoren seinämien kestävyyttä tulisi pi-



Sillamäen jätealue vuonna 1995.

kaisesti vahvistaa. Lisäksi työryhmä suosittelee, että jätealueen merenpuoleinen osa tulisi suojata merenkäynnin aiheuttamalta eroosiolta rakentamalla rantaan kestävä aallonmurtaja, ja että jätealueella tulisi aloittaa kunnostustyöt alueen saattamiseksi pysyvästi hyväksyttävään kuntoon.

Sillamäen jätealue osoittautui yhdeksi keskeisimmistä ympäristöongelmista Virossa. Se ei täyttänyt alkuunkaan kansainvälisiä ja EU:n säätämiä normeja tämäläisille jätealueille eikä se myöskään ollut sopuosinussa Itämeren suojelusopimuksen kanssa. Niinpä Viron hallitus ja ympäristöministeriö aloittivat selvitykset, joiden tavoitteena oli tehdä suunnitelmat alueen kunnostamiseksi ja töiden rahoittamiseksi.

KUNNOSTUS KANSAINVÄLISELLÄ TYÖLLÄ JA RAHOITUKSELLA

Selvitysten tuloksena Viron ympäristöministeri, pohjoismaiden hallitusten edustajat sekä Sillamäessä toimintaa harjoittava Silmet-Group Oyj ja jätealueen kunnostuksesta vastaava Ökosil Oyj allekirjoittivat lokakuussa 1999 puitesopimuksen jätealueen kunnostamiseksi. Hankkeen rahoittajina ovat EU, Suomen, Norjan, Ruotsin, Tanskan ja Viron hallitukset sekä pohjoismaiden ympäristöhankkeiden rahoitusjärjestö NEFCO. Hankkeen kokonaiskustannukset ovat 20 miljoonaa euroa.

Projektille asetettiin tavoitteet, jotka noudattelevat pohjoismaisen asiantuntijaryhmän aikaisemmin antamia suosituksia.

Tavoitteena on kunnostaa jätealue pysyvästi hyväksyttävään kuntoon suojaamalla rantaviiva eroosiolta, vahvistamalla suojavallit meren puolelta, estämällä sade- ja valumavesien suodattuminen jätevuoren sisään, kokoamalla kaikki jätemassat suojavallien sisäpuolelle, muotoilemalla jätevuori uudelleen ja peittämällä koko jätealue monikerroksisella maa-ainespeitolla.

Kunnostuksen teknisen suunnittelun teki saksalainen Wismut-yhtiö, jolla on runsaasti kokemuksia vastaavanlaisten jätealueiden kunnostuksesta entisen Itä-Saksan alueella. Työt aloitettiin kesällä 2000 ja alue on valmis syksyllä 2007. Ainoastaan viimeinen ja suuritöisin urakka, jätealueen peittäminen monikerroksisella maa-aineksella on enää tekemättä.

Rantaviiva on suojattu viisi metriä korkealla ja yli kilometrin mittaisella graniittikivistä kootulla aallonmurtajalla ja jätevuoren suojavalli meren puolella on paalutettu 15–18 metriä pitkillä teräsbetonipaaluilla (yhteensä 455 kappaletta). Alueen länsireunaan on maahan valettu 70 cm paksu ja paikoitellen jopa 18 metriä syvä ja täysin läpäisemätön bentoniitti-sementti-seinämä, jonka pituus on 580 metriä. Alueen pohjoisreunaa kiertämään on kaivettu yli 500 metriä pitkä ja keskimäärin 9 metriä syvä kuivatusoja.

VIIMEISTELYÄ VAILLE VALMIS

Kesällä 2005 aloitetaan jätealueen lopullinen peittäminen monikerroksisella maa-

aineksella. Peiton kokonaispaksuudeksi tulee noin 2,3 metriä ja sen tehtävänä on estää sade- ja valumavesien imeytyminen jätteeseen, estää radon-kaasun erittyminen ulkoilmaan, vaimentaa jätteestä lähtevä gammasäteily lähes nollaan ja estää alueelle istutettavien ja sinne luonnostaan itävien kasvien juurten tunkeutuminen jätteeseen saakka. Erilaisia maa-aineksia jätteen peittämiseen tarvitaan kaikkiaan noin 1,3 miljoonaa kuutiometriä.

Kun kunnostustyö valmistuu vuonna 2007, ovat alueelle syntyvän kukkulan sisälle jäävät jätteet suojattu sadoiksi jopa tuhansiksi vuosiksi eteenpäin eivätkä ne aiheuta ympäristölle tai asukkaille minikäänlaista vaaraa. Vuodenvaihteessa Itämerellä vallinnut myrsky nosti Sillamäenkin kohdalla merenpintaa useita metrejä, mutta graniittinen aallonmurtaja suojasi jo tuolloin jätealuetta. Kaikki Sillamäen jätealueen kunnostamiseksi tehty työ on ollut loistava esimerkki siitä, miten vaikeatkin ympäristöongelmat saadaan suhteellisen nopeasti poistettua, kun kaikilla sidosryhmillä on yhteinen tahto ja halu ratkaista ongelma. Sillamäen jäteongelma on niin suuri, ettei Viro yksin olisi sitä pystynyt ratkaisemaan. ■

Kirjoittajat:

Raimo Mustonen on Säteilyturvakeskuksen tutkimus- ja ympäristövalvontaosaston apulaisjohtaja
Tõnis Kaasik on Ökosil Oyj:n toimitusjohtaja ja Viron entinen ympäristöministeri

Radonkorjauskoulutusta yrityksille

Säteilyturvakeskus antaa radontalkoiden yhteydessä radonkorjauskoulutusta yrityksille. Radontalkoot on kuntien ja kuntayhtymien terveydensuojeluviranomaisten käyttöön tarkoitettu kampanja, jonka tavoitteena on radontietouden lisääminen, radonmittausaktiivisuuden nostaminen ja onnistuneiden radonkorjausten suorittaminen.

Radonkorjauksien tekemistä on Suomessa vaikeuttanut asian outous. Yrityksiä joilla olisi radonkorjauksista kokemusta, on turhan vähän. Radontalkoiden yksi tavoite onkin kouluttaa talkookuntien rakennus- ja LVI-alan yrityksiä siten, että ne voisivat pitää radonkorjauksia pysyvästi yhtenä toimialanaan. Talkoisiin kuuluu päivän mittainen STUKin järjestämä radonkorjauskoulutus paikallisille yrityksille.

Ensimmäinen koulutustilaisuus järjestettiin keväällä 2004 Hollolassa. Keväällä 2005 järjestettiin talkooalueitten yrityksille, isännöitsijöille ja kuntien työntekijöille kolme radonkorjauskoulutustilaisuutta. Tilaisuudet olivat yhden päivän kestoisia ja ne pidettiin Tampereella, Kotkassa ja Helsingissä. Osanottajia oli yhteensä toista sataa.

Koulutusohjelmaan kuuluu perustietojen antaminen sisäilman radonista ja sen pääsystä maaperästä sisätiloihin, radoniin liittyvistä määräyksistä sekä Suomen radonitilanteesta.

IMURI VIE RADONIN

Tehokas ja eniten käytetty menetelmä rakennusten radonpitoisuuden pienentämi-

seen on radonimuri. Ympäristöministeriö on julkaissut hyvän oppaan radonimurin toteutuksesta ja opas käydään läpi kurssilla. Radonimurista ja muista menetelmistä esitetään lukuisia esimerkkejä.

Ilmanvaihtoteknisillä toimenpiteillä ja tiivistämistöillä voidaan tukea radonimurin toimintaa. Joskus niillä yksinkin päästään hyvin tuloksiin. Koulutuksessa annetaan myös perustiedot radonturvallisesta uudisrakentamisesta.

RADONTALKOOT JATKUVAT VUOTEEN 2010

Sosiaali- ja terveysministeriö tukee radontalkoohanketta ja radonkorjauskoulutus on ollut osallistujille ilmaista. Vuosina 2005–2010 radontalkoota pyritään järjestämään vähintään 10–30 kunnan tai kuntayhtymän alueella vuosittain. Tavoitteena on mitata kymmeniä tuhansia ennen mittaamattomia asuntoja. Radonkorjausneuvonnalla ja yritysten koulutuksella pyritään siihen, että onnistuneiden radonkorjausten määrä kasvaa merkittävästi.

Ensimmäiset radontalkoot järjestettiin syksystä 2003. Silloin alkoi kokeilukampanja Tiirismaan kansanterveystyön kun-

tayhtymän alueella (Hollola, Hämeenkoski, Kärkölä). Mittauksia tehtiin 880 asunnossa.

Hyvien kokemusten pohjalta syksyllä 2004 ja alkuvuonna 2005 käynnistyi 18 uudet talkoot yhteensä 39 kunnan alueella. Suurimpia kuntia olivat Tampere, Vantaa, Kotka ja Jyväskylä.

Mittauksia tehtiin yhteensä 5370 asunnossa. Kotkassa mittauksia tehtiin yli tuhat.

Mukana oli kuntia, joissa yli kolmannes asunnoista ylittää 400 Bq/m^3 enimmäisarvon mutta myös kuntia, joissa ylitykset ovat harvinaisia. Tällaistenkin kuntien kannattaa osallistua talkoisiin, koska mittauksia on usein tehty hyvin vähän, eivätkä korkeat radonpitoisuudet ole sen takia vain löytäneet.

Uudisrakentamisessa pitäisi käyttää radonturvallisia ratkaisuja koko maassa. Talkoimittauksin on mahdollista tarkistaa uusimpien asuntojen radonpitoisuuksia. Uusissa asunnoissa radonpitoisuuden tulee olla alle 200 Bq/m^3 . ■

Kirjoittaja:
Hannu Arvela on Säteilyturvakeskuksen luonnonsäteilylaboratorion johtaja.



Rovaniemen laboratorion uusi johtaja

Dina Solatie johdattaa väkensä maan pinnalle

STUKin Rovaniemen laboratorion uusi johtaja Dina Solatie puhkuu intoa tuulettaa kallion sisässä sijaitsevaa työpaikkaansa. Uusiin suunnitelmiin kuuluvat työtilojen muutto luolasta maan pinnalle, tutkimuslinjan hallittu uudelleensuuntaus ja laboratorion väen työkierrätys.

Dina Solatien tausta ei anna kovin voimakkaita viitteitä siihen, että hänestä on tullut Säteilyturvakeskuksen Rovaniemen laboratorion uusi johtaja tänä keväänä. Espoolaistytty opiskeli Helsingin yliopistossa radiokemian laitoksella, ja parin mutkan jälkeen matka jatkui Saksan Karlsruheen, missä kului viisi vuotta ja syntyi väitöskirja. Mikään ei viitannut tässä vaiheessa siihen, että seuraava etappi löytyisi napa-
piiriltä.

”Kun näin ilmoituksen internetistä, ajattelinkin Rovaniemelle muuttoa aluksi lähinnä vitsinä”, Saksassa alansa Suomen työtilan-
netta seurannut Solatie myöntää.

Mutta soitto viran aikaisemmalle hallitijalle Kristina Rissaselle muutti ajatukset, sillä paikka oli ilmiselvästi kuin tehty Solatielle. Kun vielä pohjoisesta kotoisin oleva rakennusmestariaviomies suorastaan innostui ajatuksesta, niin epäilyt haihtuivat nopeasti mielestä.

”Kun olin työpaikkahaastattelussa, ajattelinkin jo, että minun on pakko saada tämä työpaikka”, Solatie kertoo.

Elämä onkin asettunut uomiinsa Rovaniemellä. Onni kävi myötä asunnon etsimisessä, sillä joen rannasta löytyi unelmatalo. Paikkakuntaan sopeutumista on helpottanut eläkkeelle ja Rovaniemelle jääneen edeltäjän apu niin ammatillisten kuin vapaa-aikaankin liittyvien yhteyksien solmimisessa.

”Viihdyn täällä päivä päivältä paremmin”, Solatie hehkuttaa.

UUSI HENKILÖ, UUDET TUULET

Solatie kehuu Rovaniemellä tehtyä tutkimusta laadukkaaksi. Uusi henkilö tuo kuitenkin aina uusia tuulia. Solatiella uusia ajatuksia on niin paljon, että rovaniemeläisen kallion uumenissa nousee aika puhuri.

Rovaniemen laboratorio jatkaa Solatien kaudella edelleen pitkien aikasarjoihin perustuvaa pohjoisen säteilytilanteen tutkimista, joten Rissasen linja saa jatkoa. Pitkien aikasarjojen tutkimukseen on kuitenkin tulossa uudistuksia, eli kaikki entinen tutkimus ei välttämättä säily ennallaan. Mutta erityisesti poron lihan ja maidon cesiumpitoisuuden tutkiminen jatkuu kuten ennenkin.

Tshernobylin onnettomuus vuonna 1986 katkaisi Rovaniemellä aiemmin aloitetun luonnon omien säteilevien aineiden kulkeutumisen tutkimisen linjalla jäkäläporo-ihminen. Samaa tietähän ihmiseen kulkeutuu Tshernobylin turman ja ydinkokeiden jäljiltä radioaktiivisia aineita. Todellisuudessa luonnon aineet aiheuttavat tällä hetkellä porossa enemmän säteilyannosta kuin ihmisen aiheuttamat tapahtumat, mutta luonnon oma säteilyvaikutus on kuitenkin jäänyt tieteellisessä työssä vähemmälle selvittelylle.

”Nyt on tarkoitus palata sikäli Tshernobyliä edeltävään aikaan, että tätä luonnon omien aineiden, esimerkiksi poloniumin ja

lyijy 210:n kulkeutumista ihmiseen aiotaan taas ruveta tutkimaan”, Solatie toteaa.

Solatielle on myös luvattu, että hän saa uuden erikoistutkijan vahvistamaan noin kymmenen henkilön vahvuista henkilökuntaansa.

”Erikoistutkijan saaminen on tärkeää, sillä täällä on vuosien aikana kerätty paljon erittäin mielenkiintoista materiaalia, josta ei kuitenkaan ole ehditty tehdä kovin paljon julkaisuja. Tutkimusväen lisääminen auttaa saamaan julkaisujen laatimiseen vauhtia”, Solatie sanoo.

Rovaniemen laboratorio on myös tarkoitus yhdistää entistä kiinteämmin muuhun STUKiin. Laitekantaa on myös tarkoitus uudistaa yhteensä parilla sadalla tuhannella eurolla muutamien lähivuosien aikana.

Laboratorion väen työn kehittämistä Solatiella on myös ajatuksia. Tarkoitus on aloittaa laboratoriohenkilökunnan työkierrätys. Tavoitteena on, että viidessä vuodessa kaikki osaavat tehdä kaikkia tärkeimpiä määrittämiä. Näin pystytään parantamaan työmotivaatiota ja esimerkiksi säteilyvaaratilanteessa ei olla riippuvaisia siitä, että paikalla on juuri se henkilö, joka osaa tietyn määrittäksen.

IKIKAAMOKSESTA MAAN PINNALLE

Solatien toiveissa kangastelee kuitenkin ehkä tärkeimpänä asiana laboratorion muuttaminen kallion sisästä maan pinnal-



Dina Solatie pyrkimys on lisätä tieteellisiä julkaisuja pohjoisen säteilytutkimuksesta. Rovaniemen laboratorio on koonnut Pohjois-Suomesta ja lähialueilta erittäin laajan näytevaraston.

le. Nykyinen tila on jännittävä ja persoonallinen, mutta maan syvyyksissä toimimisessa on omat käytännön kiusansa. Eikä kaamos hellitä kesälläkään.

Ympäröivä kallio on myös aiheuttanut ikäviä yllätyksiä, sillä kalliossa on aina vettä, joka tunkee katosta läpi, ja vesivahingosta Rovaniemen laboratorio kärsii parhaillaankin.

Uusien toimitilojen etsiminen on täydessä käynnissä. Solatie on kuitenkin realistinen ja kärsivällinen, mistä kertoo sekin, että hän on teettänyt pientä remonttia luolassa. Muutto voi toteutua mahdollisesti vasta vuosien kuluttua.

On myös mahdollista, että useampi Lapissa sijaitseva valtion laitos muuttaa samalla kertaa yhteisiin tiloihin. Tämä edesauttaisi entisestään jo muutenkin sujuvasti toimivaa yhteistyötä laitosten välillä. ■

STUKin Pohjois-Suomen aluelaboratorio

Perustamisvuosi: 1970

Henkilökunta:

- johtaja Dina Solatie
- laboratorioinsinööri Jarkko Ylipieti
- 2 apulaistutkijaa
- 3 laboratoriomestaria
- tutkimussihteeri

Tehtävät:

- tutkii ja valvoo ympäristön radioaktiivisuutta Lapin ja Oulun lääneissä
- tutkii radioaktiivisten aineiden kulkeutumista ja kertymistä arktisissa ja subarktisissa ravintoketjuissa
- valvoo alueella tuotettujen elintarvikkeiden radioaktiivisuutta
- osallistuu valtakunnan säteilyvalvontaan
- mahdollisessa säteilyonnettomuustilanteessa osallistuu valmiustoimiin

Venäjän ydinmajakoita korvataan länsiavulla

Venäjän huonossa kunnossa olevien ydinmajakoiden poistaminen nopeutuu länsimaisten avun turvin. Näin voitiin todeta Venäjää ydinjäteongelmissa auttavien maiden kokouksessa Oslossa helmikuussa. Useat maat lupasivat auttaa Venäjää radioaktiivista strontiumia sisältävien majakoiden teholahteiden poistamisessa. Aikaisemmin tukea ovat antaneet Tanska, Norja ja USA, nyt mukaan ovat liittymässä Saksa ja Kanada, pienemmällä panoksella myös Ranska ja Ruotsi. Suomi on mukana Itämerellä Pohjoismaiden ympäristöhoitusyhtiön kautta. Useat maat lupasivat lisäksi auttaa strontiumlähteiden turvallisuudessa varastoinnissa.

Entisessä Neuvostoliitossa valmistettiin yli tuhat radioaktiivisen strontiumin lämmöntuottoon perustuvaa, niin sanottua RTG-teholahtetta (Radionuclide Thermoelectric Generator). Niitä käytettiin pääasiassa majakoiden teholahteina erityisesti harvaanasutuilla seuduilla, missä verkkovirta ei ollut saatavilla. Strontiummajakoita on asennettu pitkin Koillisväylää, Venäjän tyynenmeren rannikkoa mutta myös Suomenlahden rannikolle ja Laatokalle. Neuvostoliiton hajoamisen jälkeen majakat ovat jääneet huonolle hoidolle ja useita niistä on hajotettu arvometallien tähden. Venäjän alueella Itämerellä majakoita on vielä ainakin 70.



Venäjän alueella Suomenlahdella on noin 70 majakkaa ja merimerkkiä, jotka ottavat tehonsa radioaktiivista strontiumia sisältävästä RTG-laitteista. Kuvan RTG on Saimaan kanavan alueella.

ja erityisesti vandaalien hajottamat, RTG:t aiheuttavat säteilyvaaraa niiden läheisyydessä oleskeleville. Toisaalta RTG sisältää suuren määrän radioaktiivista ainetta, joten sitä voisi, ainakin periaatteessa, käyttää liikkuvan pommin lähteenä. Strontium on kyllä RTG:ssä keraamisessa, vaikeasti ympäristöön levitettävässä muodossa, joten sen riski tässä mielessä ei ole kovin suuri.

SUOMALAISTA TEKNIKKAAKIN TARJOLLA

Useimmissa tapauksissa vanha majakka täytyy korvata uudella. Uutta energiatek-

RTG-ydinparisto

- RTG käyttää radioaktiivisuudesta aiheutuvaa lämpöä sähkön tuottamiseen.
- RTG sisältää yleensä strontium-90:tä (Sr-90) strontiumtitaanaattina (SrTiO₃).
- Strontiumtitaanatti on keraaminen hyvin huonosti veteen liukeneva aine.
- Ensimmäiset RTG:t valmistettiin 1940-luvulla.
- USAssa on valmistettu kymmeniä ja Venäjällä yli tuhat laitetta.
- Laite ei ole ympäristölleen vaarallinen niin kauan, kun se on asianmukaisen säteilysuojan sisällä.
- Laitteet painavat muutamista sadoista kiloista useisiin tonneihin.

niikkaa on kuitenkin tarjolla. Tanska on korvannut Itämerellä jo useita kymmeniä strontiummajakoita suomalaisen suunnitteluun perustuvalla, aurinkopaneelilla varustetulla majakalla. Suomessa aurinkopaneelien käytöstä on yli 25 vuoden kokemus ja käytössä on jo yli kaksi tuhatta tällaista merenkulun valolaitetta. ■

RISTO PALTEMAA

UHKAKUVA

Strontiumteholahteista voisi olla kahdenlaisia vaaraa. Ensinnäkin huonosti ylläpidetyt,

Liikkuva läpivalaisulaite narautti salakuljettajat jo koekäytössä

Itäisen tullipiiriin käyttöön saatu liikkuva läpivalaisulaite tekee suljettujen lastien kuten rekkojen ja konttien tutkimisesta entistä nopeampaa ja tarkempaa.

Kaksi miljoonaa maksava Kiinassa rakennettu laite alkoi tienata siihen sijoitetuista rahoista takaisin jo koekäytössään, kun sen avulla paljastettiin poikkeuksellisen isotupakkien salakuljetusyritys. Nuijamaan raja-asemalla toukokuussa narahtaneissa lastissa oli tupakkaa 9500 kartonkia eli 1 900 000 kappaletta. Savukkeet oli kätetty maahan saapuneen metalliromuormun sekaan. Savukkeista olisi tullut maksaa veroja maahantuonnin yhteydes-

sä noin 350 000 euroa.

Uusi läpivalaisulaite vastaa Itäisen tullipiiriin satamien ja itärajan läpivalaisutarkkailusta yhdessä Vaalimaan kiinteän läpivalaisulaitoksen kanssa. Liikkuvan läpivalaisulaitteen teho on noin puolet Vaalimaan kiinteän laitteen tehosta. Esimerkiksi Nuijamaalla menee tullen läpi 15 000–20 000 rekkaa kuukaudessa ja niistä läpivalaistaan 2–3 prosenttia. Vastaava yksikkö on Eteläisen tullipiiriin käytössä Helsingissä.

Menetelmää käytetään sekä tuonnin että viennin valvonnassa. Kesän MM-kisojen tapaisten suur tapahtumien yhteydessä laitetta käytetään muun muassa aseiden ja

huumeiden etsinnässä esimerkiksi satamien konteista. Läpivalaisulaite paikallistaa epäilyttävät tavarat lastissa ja helpottaa näin varsinaisen tarkastuksen tekemistä. Lastien valvonnan tehostuessa myös tavaraliikenne muuttuu sujuvammaksi.

Seitsemänä päivänä viikossa kahdessa vuorossa käytettävän laitteen arvioidaan pitävän salakuljettajat varpaillaan, sillä se voidaan helposti siirtää minne tahansa. Laitteen toimintakuntoon saattaminen kestää vain puoli tuntia. Tunnissa voidaan läpivalaista 15–20 yksikköä. Esimerkiksi 25 metriä pitkän moduulirekan läpivalaisu kestää pari minuuttia. ■

Tavoitteena yhä suurempi avoimuus

Ydinturvallisuuden kolmas tarkastelukokous onnistui

Kansainvälisen ydinturvallisuuden kolmas tarkastelukokous ei tuonut Suomelle yllätyksiä. Wienissä 11.–22. huhtikuuta pidettyä kokousta puhuttivat esimerkiksi energiamarkkinoiden vapautumisen tuomat haasteet, voimalaitosten vanheneminen ja henkilökunnan eläköityminen.

Kansainvälisen ydinturvallisuusopimuksen velvoitteisiin ja tavoitteisiin sitoutuneet osapuolet toimittavat kansalliset raportit ja osallistuvat tarkasteluprosessiin, jossa kutakin maata arvioidaan.

Kolmanten tarkastelukokoukseen osallistui sopimuksen 55 osapuolesta 50, ja lisäksi uutena ratifioijana Intia. Varsinainen maakohtainen arvointi tehtiin kuudessa eri maaryhmässä. Aikaisemmat tarkastelukokoukset olivat vuosina 2002 ja 1999.

Sopimusta ryhdyttiin valmistelemaan 1990-luvun alussa. Vuonna 1996 päästiin niin pitkälle, että vuonna 1994 hyväksytty sopimus astui voimaan. Intia liittyä sopimukseen kuluvan vuoden keväällä kaikki ne maat, joilla on ydinvoimalaitoksia, ovat sopimuksen osapuolia. Taiwanin laitokset ovat kuitenkin sopimuksen ulkopuolella, kun Kiina ei niistä raportoi eikä Taiwan ole erikseen sopimuksen osapuoli.

UUDET HAASTEET

Tarkastelukokouksen pääaiheina ovat sopimuksen velvoitteet sekä etukäteen tehdyt kysymykset ja niihin saadut vastaukset. Kolmannessa tarkastelukokouksessa kiinnitettiin lisäksi huomiota muutamien tärkeisiin seuraavassa esiteltäviin aiheisiin.

Energiamarkkinoiden vapautuminen

on tuonut uusia haasteita useille maille. Suuret yritykset ovat hankkineet laitoksia pienemmiltä, ja eräät yhtiöt ovat siirtäneet sopimuksin laitosten käytön muille organisaatioille. Turvallisuuden varmistaminen ja edelleen kehittäminen saattaa kohdata vaikeuksia tällaisissa tilanteissa.

Tiedonhallinta sekä eläköityminen voimayhtiössä ja viranomaisorganisaatioissa edellyttää järjestelmällistä toimintaa. Yhteydenpito voimayhtiöiden ja viranomaisen ylimmän johdon välillä on erittäin tärkeää.

Melkein 65 prosenttia maailman ydinvoimalaitoksista on yli 20 vuotta vanhoja ja vanhenemisen hallinnan merkitys kasvaa.

Eräissä maissa on päätetty ydinenergian alasajosta. Laitosten turvallisuuden jatkuvan ylläpidon ja henkilöstön motivaation säilyttämisen tärkeys korostuu.

Ydinterrorismi on otettava huomioon entistä vakavammin jo laitosten suunnittelussa.

IAEA on julkaissut viime aikoina kaksi uutta Code of Conduct -tason ohjesääntöä, yhden radioaktiivisista lähteistä ja toisen tutkimusreaktoreista. Näiden ohjeiden toimeenpano on tärkeää, ja kokous suositteli, että tutkimusreaktoreiden tarkastelua pohditaan erillisessä kokouksessa.

Sopimukseen sisältyvistä yksittäisistä velvoitteista päähuomion tässäkin kokouksessa näytti saavan turvallisuuden infrastruktuuri ja viranomainen. Lainsäädännön ja turvallisuusvaatimusten puutteet sekä viranomaisen riippumattomuus ovat yhä haasteita monille maille. Muita käsiteltyjä aiheita olivat taloudelliset ja inhimilliset resurssit, turvallisuuden asettaminen etu-

sijalle, inhimilliset tekijät, turvallisuusanalyysit, valmiusasiat, säteilysuojelu sekä ydinvoimalaitosten suunnittelu, rakentaminen ja käyttö.

Suomen osalta tarkastelu ei tuonut yllätyksiä. Seuraavassa kokouksessa meiltä odotetaan raportointia esimerkiksi Olkiluodon ja Loviisan laitosten muutostöistä, Loviisan laitoksen käyttöilupien uudistamisesta sekä uuden laitosyksikön rakentamisesta.

TARKASTELUPROSEESSIA SYYTÄ KEHITTÄÄ EDELLEEN

Kokouksessa sovittiin monista yksityiskohdista, joiden avulla yritetään parantaa seuraavien tarkastelukokousten tehokkuutta. Yhtenä kohtana näihin sisältyi avoimuuden lisääminen, mitä Suomenkin taholta oli ehdotettu. Seuraavassa kokouksessa vuonna 2008 kaikki saavatkin eri maita koskevat raportojien muistiinpanot kirjallisina. Maaryhmien kokouksiin voi osallistua myös ilman etukäteiskysymyksiä. Puheoikeus on kuitenkin vain kysymyksiä tehneillä maille.

Tarkastelukokouksen työskentelytavat ovat olleet likipitään samat kaikissa kolmessa kokouksessa. Tarkoituksena on, että niitä pohditaan ylimääräisessä sopimuksen tarkoittamassa kokouksessa. Tarkasteluun tulee tällöin esimerkiksi kokousten pituus, proseduurit, tarve aihekohtaisiin kokouksiin ja maaryhmittely. Näiden avulla voidaan parantaa tehokkuutta ja arvioinnissa on mahdollista päästä syvemmälle. ■

HANNU KOPONEN

Talkoot kaksinkertaistivat asuntojen radonmittaukset

STUK mittasi viime talvena noin 9 000 asunnon ja vajaan tuhannen työpaikan radonarvot. Mittaukseen käytettäviä radonpurkkeja tilattiin STUKista yhteensä noin 12 000 eli yli kaksinkertainen määrä edellistalveen verrattuna.

Asuntomittauksista 5 400 eli yli puolet tehtiin radontalkoisiin osallistuneissa 39 kunnassa. STUK ja kunnat toteuttivat ensimmäistä kertaa yhdessä näin laajat

radontalkoot ympäri Suomea. Talkoissa alueen asukkailla tarjotaan alueellista radontietoa ja edullisia radonmittauksia.

”Talkookunnissa muun muassa asukasilloissa jaettu tieto näyttää saavuttaneen asukkaat ja kannustaneen heitä mittautamaan kotiensa radonarvoja. Kuva talkookuntien radontilanteesta tarkentui ja joidenkin paikkakuntien osalta muuttuikin

huomattavasti”, kertoo STUKin radonmittauspalvelusta vastaava tutkija Heikki Reisbacka. Hänen mukaansa tarkempi kokonaiskuva mittauksista saadaan lopukesästä.

Aikaisempien tulosten perusteella ylitäyksiä on joissakin kunnissa ollut yli kolmessakymmenessä prosentissa mittauksista. Korkeimmat pitoisuudet ovat olleet jopa yli 10 000 becquerelia. ■

STUKin Kirsti-Liisa Sjöblom Kansainvälisen säteilysuojelukomission jäseneksi

Johtava asiantuntija Kirsti-Liisa Sjöblom on nimitetty jäseneksi yhteen Kansainvälisen säteilysuojelukomission ICRP:n viidestä alakomiteasta.

Vuonna 1928 toimintansa aloittanut ICRP on riippumaton järjestö, joka julkaisee suosituksia säteilysuojelun periaatteiksi. ICRP:n suositukset ohjaavat eri maiden säteilylainsäädännön kehittymistä ja niiden ansiosta säteilyn käyttöä säädelläänkin yhtenäisesti koko maailmassa. Suositukset ovat myös esimerkiksi Kansainvälisen atomienergiajärjestön IAEA:n säteilyturvallisuusstandardien perusta.

Kirsti-Liisa Sjöblom on kautta aikain toinen suomalainen ICRP:n alakomitean jäsen. Nimitys sattuu erittäin mielenkiintoiseen aikaan, sillä ICRP on juuri antanut luonnoksen uusiksi, vuoden 2005 suosituksiksi.

Alakomitean jäsenenä Sjöblom keskittyy erityisesti uusien suositusten soveltamiseen ympäristön säteilysuojeluun ja ydinjätehuoltoon. Ydinjätehuollossa Suomi on kansainvälisesti eturivin maita. Ympäristön säteilysuojelu puolestaan on uusi alue myös ICRP:lle, ja Suomi on alan kehityksessä hyvin mukana. ■



KUOLLEITA

MATTI ASIKAINEN RADIOKEMISTI, JOKA HALLITSI KEMIAN

Säteilyturvakeskuksesta eläkkeellä oleva toimistopäällikkö Matti Asikainen kuoli 64-vuotiaana äkilliseen sairauteen Espoossa 15. maaliskuuta 2005. Hän oli syntynyt Maaninalla 4. syyskuuta 1940.



Matti Asikainen pääsi ylioppilaaksi Joensuun lyseosta vuonna 1961 ja suoritti Helsingin yliopistossa filosofian kandidaatin tutkinnon kemian alalta vuonna 1967. Filosofian tohtorin tutkinnon hän suoritti vuonna 1982. Eläkkeelle hän jäi vuonna 2000.

Matti Asikainen työskenteli Säteilyturvakeskuksessa aluksi tutkijana kemian osastolla ja ennen eläkkeelle jäämistään toimistopäällikkönä tarkastusosastolla,

vastuualueenaan radioaktiivisten aineiden käytön valvonta.

Tutkimustyössään Matti Asikainen oli alallaan uranuurtajia Euroopassa. Hän kehitti mittaamenetelmiä luonnon radioaktiivisten aineiden mittaamiseen juomavedestä ja teki uransa alkuvuosina laajan vesien radioaktiivisuustutkimuksen kartoittamalla vesilaitosvesien radioaktiivisuuspitoisuudet ja aloittamalla maamme porakaivovesien radioaktiivisuustutkimukset. Tutkimuksistaan Matti Asikainen kirjoitti korkeatasoisia tieteellisiä artikkeleita, joihin vieläkin usein viitataan. Hänen väitöskirjansa käsitteli pohja- ja juomavesissä esiintyviä luonnon radioaktiivisia aineita.

Alkunsä kiinnostus pohja- ja pintavesien luonnon radioaktiivisuuspitoisuuksien mittaamiseen sai havainnosta, jossa todettiin, että johtovedestä tislattun veden radioaktiivisuuspitoisuudet aiheuttivat tavanomaista suurempaa taustasäteilyn vaihtelua eräissä gammaspektrometrisissä mittauksissa. Tämä havainto johti tutkimaan ensin Helsingin alueen porakaivovesien radioaktiivisuutta ja sitten selvittämään myös muualla Suomessa juomavetenä käytettyjen

pohjavesien radioaktiivisuustasoa.

Vuodesta 1982 alkaen Matti Asikainen siirtyi tutkimustyöstä valvomaan radioaktiivisten aineiden käyttöä maassamme. Toimialasta vastaavana toimistopäällikkönä hän osallistui myös säteilysuojelulainsäädännön uusimiseen ja valvontaan liittyvän ohjeistuksen laatimiseen.

Matti Asikaisen vesiin liittyvät tutkimukset omalta osaltaan vaikuttivat siihen, että tänä päivänä Säteilyturvakeskuksessa on erittäin vahva luonnon radioaktiivisiin aineisiin (radon asunnoissa, radon työpaikoilla, juomavesien radioaktiivisuus) liittyvä tutkimustraditio ja tutkimusryhmä.

Matti Asikainen oli innovatiivinen radiokemisti, joka uransa alkuvuosina kehitti radioaktiivisuusmittauksiin liittyviä kemiallisia menetelmiä, jotka osin ovat vieläkin käytössä.

Työtovereidensa keskuudessa Matti Asikainen oli pidetty ja arvostettu henkilö, jonka asiantuntemukseen ja suureen tietomäärään saattoi luottaa monissa eteen tulleissa pulmatilanteissa. ■

MARTTI ANNAMÄKI
OLAVI PUKKILA

INES kolmosen vuoto ydinjätteiden käsittelyssä Englannissa

Englannin Sellafieldin THORP-jälleenkäsittelylaitoksella havaittiin 20. huhtikuuta vakava radioaktiivisten aineiden vuoto laitoksen sisätiloihin. Putkirikosta valui yli 80 kuutiometriä korkea-aktiivista urania, transuraaneja ja fissiotuotteita sisältävää nitraattiliuosta ilmatiiviiseen suojasäiliöön. Tapahtumasta ei aiheutunut radioaktiivisuuspäästöjä eivätkä laitoksen työntekijät altistuneet säteilylle. Myöskään hallitsemattoman ketjureaktion vaaraa tapahtumaan ei liittynyt prosessin suojasäiliön suuren pohjapinta-alan ansiosta. Seitsenportaisella ydinlaitostapahtumien vakavuusasteikolla (INES) vuoto on luokiteltu kolmostasolle.

Vuotokohta oli jälleenkäsittelyprosessin alkupäässä, jossa paloitellut polttoaineputket liuotetaan typpihappoon. Pro-

sessin seuraavia päävaiheita ovat uraanin ja plutoniumin uutto liuoksesta ja puhdistaminen sekä jäljelle jäävien jätteiden käsittely.

Vuodon suuruutta voidaan pitää yllättävänä. Jälleenkäsittelyprosessissa ei ole suuria puskurivarastoja, koska niihin liittyy kriittisyysvaara. Niinpä olisi voinut olettaa, että prosessihävikki olisi havaittu nopeasti vuotokohdan jälkeisissä materiaalitaseissa. Nyt vuoto kesti päiväkausia ja siihen sisältynyt uranimäärä on noin 20 tU eli Olkiluodon reaktorin yhden vuosilatauserän verran.

Toinen hämmästyttä herättänyt seikka on tapahtumasta tiedottaminen. Valtakunnalliset tiedotusvälineet saivat vihiä vuodosta vasta noin kolmen viikon päästä, Parlamenttivaalien jälkeen. Paikallisia

tiedotusvälineitä kerrotaan infomoidun muutaman päivän päästä tapahtumasta.

Lähiviikkoina vuotanut liuos tullaan pumppaamaan takaisin prosessiin ja vuotokohta korjaamaan. Korkean säteilytason vuoksi nämä toimenpiteet edellyttävät erikoisrobottien käyttöä.

Vaikka vuodosta ei aiheudu merkittävää ympäristövaaraa, on se paha takaisku Sellafieldin laitokselle talouden ja maineen kannalta. Laitoksen kohtalo on muutenkin vaakalaudalla, sillä jälleenkäsittelysopimusten vähyyden vuoksi tämä yli kaksi miljardia puntia maksanut laitos saatetaan joutua sulkemaan jo vuonna 2010 – vain 16 käyttövuoden jälkeen. ■

ESKO RUOKOLA



T I L A U S K O R T T I

Tilaa ALARA ja luet asiantuntevaa ja puolueetonta tekstiä mm. radonin ja uv-säteilyn vaikutuksista terveyteen sekä matkapuhelimien, tietokoneiden, mikroaaltouunien ja solariumien tutkitusta säteilystä. Lisäksi lehdessä käsitellään säteilyn käyttöä terveydenhuollossa, ydinvoimaloiden turvallisuutta Suomessa ja lähialueilla sekä ydinjätteiden kohtaloita.

- ☒ Kiitos, tilaan ALARA-lehden neljä numeroa vuodessa
- ☐ kestopilaus (laskutusväli 6 kuukautta) 2 x 20 €, yhteensä 40 €
- ☐ kestopilaus (laskutusväli 12 kuukautta) 36 €
- ☐ määräaikainen (12 kuukautta) 41 €

T I L A U K S E T
www.stellatum.fi
 puh. (03) 225 1948
tilaajapalvelu@stellatum.fi

Yritys/virasto

Nimi

Osoite

Postinumero ja -toimipaikka

Puhelin

Sähköpostiosoite

Päiväys

Allekirjoitus

Stellatum Oy maksaa posti-maksun!

STELLATUM OY
 ALARA-lehti
 Vastauslähetys
 Tunnus 5010666
 00003 Helsinki

Hinnat ovat voimassa Suomessa. Kestotilauksena tilattu lehti tulee tilaajalle tilausjakso kerrallaan ilman eri uudistusta, kunnes tilaaja joko muuttaa sen määräaikaiseksi tai lopettaa tilauksen. Tilauksen hinta on tilausjakson alussa voimassa oleva hinta, joka on painettu lehteen. Tilauksen voi keskeyttää ennen tilausjakson loppua. Peruutus on tehtävä vähintään kaksi viikkoa ennen uuden tilausjakson alkamista. Mikäli peruutus ei saavu määräaikaan mennessä, laskutetaan tilaajan saamat lehdet irtolumerointaan sekä peruutuksen aiheuttamat kulut 6 euroa. Tilausehdot löytyvät lehden jokaisesta numerosta. Osoitetietoja ei luovuteta Stellatum Oy:n ulkopuolelle.



STUK paljasti säteilyn saloja toimittajille

Säteilyturvakeskus järjesti keväällä 2005 toisen toimittajille tarkoitetun Säteilyn salat -kurssin. Kuusipäiväiselle kurssille osallistui 19 toimittajaa. Ohjelmaan kuului luentoja STUKissa sekä kaksi opintomatkaa, joiden kohteet olivat Suomessa Olkiluoto,

Virossa Sillamäen radioaktiivisten jätteiden säilytyslaitos ja Venäjällä Sosnovyi Boris- sa sijaitseva Leningradin ydinvoimalaitos. Edellinen kurssi järjestettiin keväällä 2004 ja kahdella kurssilla on ollut yhteensä 32 osallistujaa.