

UUTISIA OLKILUODOSTA

Heinäkuu
2013

Teollisuuden Voima Oyj:n uutislehti

OL1:n ja OL2:n
päästöt
minimaalisia

s. 2

Vuosihuollot
sujuivat
mallikkaasti

s. 3

Uutta kalustoa
TVO:n
palokunnalle

s. 4

Havaintopolku kertoo Olkiluodon luonnosta

s. 8

Olkiluodon Vierailukeskuksen tuntumassa kiertää Voimaa luonnosta -havaintopolku. Sen varrelta löytyy monipuolista tietoa alueen luonnosta ja ympäristötutkimuksista.

Kuva: Hannu Huovila



Havaintopolun avajaisissa Ismo Laine opetti Valtteri Rustarille ja muille kiinnostuneille oikeaoppista saunavihdan tekoa.

Olkiluodon voimalaitoksen ympäristöpäästöt minimaalisia

Olkiluodon ydinvoimalaitoksen ympäristöstä kerätään joka vuosi noin 300 näytettä maalta, merestä ja ilmankerääjistä. Tulokset osoittavat, että voimalaitoksen päästöt ovat erittäin pieniä ja paljon alle sallittujen raja-arvojen.

| Teksti: Juhani Ikonen

Olkiluodon saarella ja sen ympäristössä on tehty ympäristötutkimuksia jo 1970-luvun alkupuolelta lähtien, vuosia ennen sähköntuotannon alkamista. Nämä perustilaselvitykset loivat pohjan ympäristön säteilyvalvonnan ja vesistövaikutusten ympäristötarkkailuohjelmille.

Kiinteä säteilyvalvontaohjelma alkoi vuonna 1977, vuotta ennen Olkiluoto 1:n käynnistymistä.

Valvontaohjelman lisäksi voimalaitoksen ympäristössä on useita jatkuvatoimisia säteilymittareita, jotka on liitetty Säteilyturvakeskuksen (STUK) ulkoisen säteilyn automaattiseen valvontaverkkoon.

300 näytettä vuodessa

– Valvontaohjelmaan kuuluu kaikkea ”maan ja taivaan väliltä” ja vielä merenpohjastakin,

kuva Säteilyturvakeskuksen ympäristön säteilyvalvontaosaston johtaja **Tarja K. Ikäheimonen** valvonnan monitahoisuutta.

– Yhteensä voimalaitoksen ympäristöstä kerätään joka vuosi noin 300 näytettä. Radioaktiivisuutta mitataan ulkoisen säteilyn lisäksi ilma-, laskeuma-, kasvi-, juomavesi-, elintarvike-, merivesi-, kala-, vesikasvi-, pohjaeläin- ja sedimenttinäytteistä. Lisäksi säännöllisessä seurannassa on ryhmä voimalaitoksen lähellä asuvia ihmisiä, Ikäheimonen kertoo.

Valvonnan runko-ohjelma on vuodesta toiseen samanlainen ja säännöllinen, mutta välillä siihen kuuluu tiiviimpi kartoitus esimerkiksi sienistä ja marjoista. Ohjelman sisältöä tarkastellaan säännöllisesti, ja vuosien varrella siihen on tehty muutoksiakin. Esimerkiksi maitonäytteiden analysointitiheyttä on vähennetty tuntuvasti alkuvuosista. Muutoksiin ovat vaikuttaneet voimalaitoksen päästöjen pienentyminen ja niiden laatu sekä ympäristössä muuten esiintyvän radioaktiivisuuden muuttuminen ajan myötä.

STUKilla Suomen ainoa akkreditoitu säteilymittauslaboratorio

STUKilla on ympäristövalvonnassa tietyllä tavalla kaksoisrooli. Sen tutkimus- ja ympäristövalvontaosasto on TVO:n toimeksiannosta näytteiden analysoija, kun taas ydinvoimalaitosten valvontaosasto toimii valvovana viranomaisena.

– Tämä kaksoisrooli voi vaikuttaa hieman oudolta, mutta STUKilla on Suomen ainoa akkreditoitu säteilymittauslaboratorio. Suomen akkreditointielin FINAS tarkastaa ja hyväksyy vuosittain STUKin analysointitoiminnan laadun. Maassa ei ole muuta asiantuntijatahoa, joka pystyisi tekemään ympäristövalvontaohjelmaa tällä taajuudella, tarkkuudella ja tiukkojen aikataulujen mukaan, Ikäheimonen selvittää.

Säteilyturvakeskus ottaa itse suurimman osan vuosittaisista näytteistä. Näytteitä STUKille toimittavat myös TVO, joka huolehtii muun muassa ilmankerääjistä, sekä

paikallinen meijeri, viljavarasto ja teurastamo. Kaikki säteilyvalvontaohjelmaan kuuluvat näytteet analysoidaan STUKissa.

Säteilyvalvontaohjelman ohella meriveden laatua seurataan keräämällä Olkiluotoa ympäröivästä merialueesta 40–50 vesinäytettä, joista tehdään yli 100 erilaista analyysia veden laadusta. Vesikasvillisuutta tarkastellaan kuuden vuoden välein tehtävien linjasukellusten avulla.

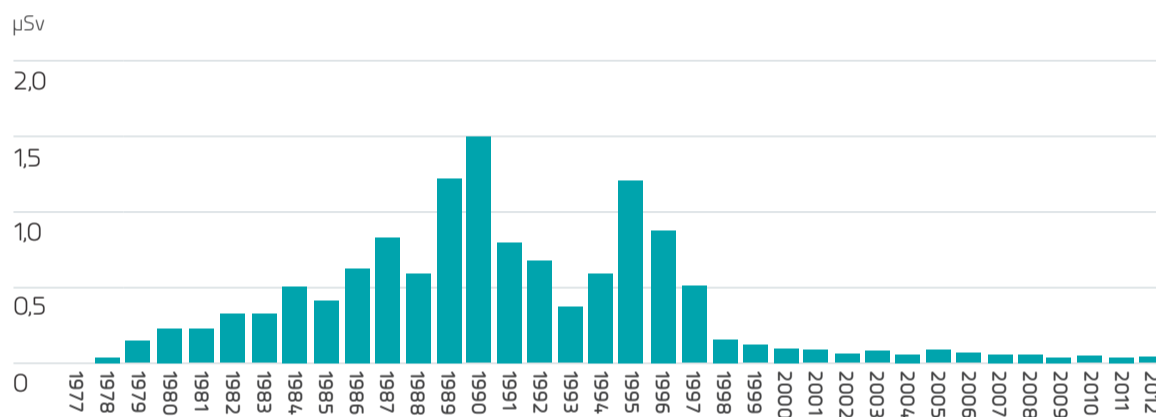
Päästöt pienentyneet laitosparannusten myötä

Olkiluodon voimalaitoksen ympäristöpäästöt ovat hyvin pieniä ja paljon alle sallittujen raja-arvojen. Esimerkiksi elintarvikenäytteissä ei havaita erittäin tarkkoilla mittauksilla voimalaitokselta peräisin olevia radioaktiivisia aineita.

Meriympäristössä eli vesikasveissa, pohjaeläimissä ja sedimenteissä, jotka keräävät hyvin herkästi kaikkia haitallisia aineita, pystytään havaitsemaan pieniä määriä voimalaitoksen vesipäästöistä peräisin olevia radioaktiivisia aineita. Määrät ovat kuitenkin niin minimaalisia, ettei niillä ole mitään terveydellisiä vaikutuksia, eikä näitä aineita ole esimerkiksi kaloissa havaittu. Määrät ovat lisäksi huomattavasti pienentyneet päästöjä pienentävien voimalaitosparannusten myötä.

Vuonna 2012 voimalaitoksen jalokaasupäästöt ilmaan olivat 0,01 % ja jodipäästöt 0,02 % sallitusta viranomaisrajoista. Radioaktiivisten fission- ja aktivoitumistuotteiden päästöt veteen olivat 0,07 % ja tritiumpäästöt 7,1 % sallitusta viranomaisrajasta.

SÄTEILYANNOS MIKROSIEVERTEINÄ ENITEN ALTISTUNEELLE OLKILUODON YMPÄRISTÖN ASUKKAALLE V. 1977–2012



Ympäristön eniten altistuneen yksilön laskennallinen säteilyannos Olkiluoto 1:n ja Olkiluoto 2:n käytön alusta alkaen. Päästöistä laskettu säteilyannos eniten altistuneelle ympäristön asukkaalle on viime vuosina ollut alle yhden prosentin asetetusta raja-arvosta 0,1 mSv.

| Kuva: Hannu Huovila



Karhunsammalkin kuuluu näytteenotto-ohjelmaan.

| Kuva: STUK



”Valvontaohjelmaan kuuluu kaikkea ’maan ja taivaan väliltä’ ja vielä merenpohjastakin. Yhteensä voimalaitoksen ympäristöstä kerätään joka vuosi noin 300 näytettä.”

– Tarja K. Ikäheimonen



Generaattorin staattorin korjaus oli yksi OL2:n huoltoseisokin merkittävistä töistä.

Vuosihuollot sujuivat mallikkaasti

Voimalaitoksen jokakeväinen suururakka tuli tämän vuoden osalta valmiiksi, kun Olkiluoto 2 -yksikkö tahdistettiin valtakunnan kantaverkkoon kesäkuun puolivälissä. Vuosihuollot sujuivat hyvin, ja laitosyksiköt ovat hyvässä kunnossa uutta käyttöjaksoa varten.

Teksti: Juhani Ikonen
Kuvat: Hannu Huovila

Vuosihuoltojen aikana varmistetaan seuraavan käyttöjakson häiriöttömyys. TVO:n tavoitteena on, että Olkiluodon laitosyksiköllä on jatkuvasti 40 vuotta teknistä käyttöikää edessäpäin.

Olkiluoto 2:lla oli tänä vuonna huoltoseisokki, jonka kestoiksi tuli 18 päivää 6 tuntia 24 minuuttia.

Seisokin keskeisin työ, reaktoritöiden ohella, oli pienjännitekojeistojen vaihto. Laitosyksikön kahteen osajärjestelmään vaihdettiin modernit pienjännitekojeistot ja muuntajat, jotka täyttävät nykyaikaiset määräykset, standardit ja tulevien laitosmuutosten tarpeet.

Kojeistojen uusinta on osa laitosyksiköiden suunnitelmallista pitkän aikavälin kehittämistä. Pienjännitekojeistot huolehtivat osajärjestelmissä olevien turvallisuusjärjestel-

mien energiansiirrosta. Ne syöttävät sähköä esimerkiksi pumpuille ja moottoreille sekä ohjaavat niiden käyntiä. Jokainen osajärjestelmä toimii itsenäisesti, joten yhden osajärjestelmän vika ei aiheuta toimintahäiriötä muissa järjestelmissä.

Muita merkittäviä töitä OL2:lla olivat generaattorin staattorin korjaus, polttoaineenvaihdot, suojarakennuksen tiiveyskoe ja kahden päämerivesipumpun vaihto.

Olkiluoto 1:llä oli tällä kerralla lyhyt polttoaineenvaihtoseisokki, joka kesti vajaat kahdeksan vuorokautta. OLI:n seisokissa tehtiin polttoaineenvaihdon lisäksi kahden päämerivesipumpun vaihto sekä vuosittaiset huollot, testaukset ja vikakorjaukset. Säteilysuojelutyön onnistumisesta kertoo se, että OLI:n vuosihuollon kokonaissäteilyannos 103,2 manmSv oli laitoksen kaikkien aikojen pienin.

Suojarakennus todettiin tiiviiksi

Olkiluoto 2:n huoltoseisokin ohjelmaan kuului tänä vuonna myös reaktorin suojarakennuksen tiiveyskoe. Tiiveyskoe on tehtävä laitosyksiköllä kolme kertaa jokaisen 12 vuoden ajanjakson aikana, ja koeväli saa olla enintään viisi vuotta. Tiiveyskokeiden mittaukset tekee VTT ExpertServices Oy. Mittaukset osoittivat tiiveyden hyväksi, kuten aina aikaisemmillakin kerroilla.

Reaktoria ympäröivä sylinterin muotoinen suojarakennus on esijännitettyä betonia, ja sen tiiveyden varmistavat betoniin upotettu teräslevy sekä suojarakennuksen katon muodostava teräksinen kupoli.

Tiiveyskokeessa tarkastetaan ensin erikseen suojarakennuksen ylemmän kuiva-tilan ja märkätilan erottavan välitason tiiveys ja sitten koko suojarakennuksen tiiveys. Välitason tiiveyskoe tehdään 0,22 barin ja suojarakennuksen tiiveyskoe 3 barin ylipaineella. Suojarakennuksen tiiveyskoe, johon kuuluu paineennosto, kaasuatmosfäärin tasaantuminen, itse mittaus ja paineen lasku, kestää kaikkiaan noin vuorokauden.

Tiiveyskokeessa tarkkailaan kolmea tekijää: lämpötilaa, painetta ja kosteutta. Lämpötilaa mitataan kaikkiaan 40:llä lämpötila-anturilla. Suhteellisen kosteuden mittaukseen käytetään kahdeksaa anturia. Paine suojarakennuksen sisällä mitataan kahdella ylipainemittarilla ja ilmanpaine mittaushuoneesta yhdellä tarkkuusbarometrillä.



Merivesikanavatkin pitää huoltaa.



Pienjännitekojeistojen uusinta on osa OLI:n ja OL2:n pitkän aikavälin kehittämistä.



TVO:n tehdaspalokunnan uudet laitteet parantavat sammutusvalmiutta

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

Tekstit: Eija Tommola
Kuvat: Hannu Huovila & Eija Tommola

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

– Viestiliikenteellisesti olemme Satakunnan Pelastuslaitoksen yhteydessä ja hätäkeskus pystyy hälyttämään myös meidät apuun tarvittaessa.

Pelastuslain mukaan onnettomuustilannetta johtaa aina pelastusviranomainen.

– Pienissä onnettomuustilanteissa toimimme itsenäisenä palokuntana, mutta suuremmissa tehtävissä hätäkeskus hälyttää alueellisen pelastustoimen resurssit avuksi. Satakunnan pelastuslaitoksella on nimetty yhteyshenkilöksi erityisasiantuntija, joten toimimme viranomaisten valvovien silmien alla, painottaa Vesa Katavisto.

TVO:n tehdaspalokunta työskentelee viidessä vuorossa. Kussakin vuorossa on paloesi- mies ja kuusi palomiestä.

– Voimalaitosalueen lisäksi päivystää palokunnastamme kolme henkilöä OL3-työmaalla.

Heidän tehtäviinsä kuuluvat paloturvallisuusvalvonta ja erilaiset paloturvallisuustyöhön liittyvät asiat. Myös ensivaste- tehtävät ja pienien syttymien sammuttaminen kuuluvat palomiesten tehtäviin. Laitos- toimittajalla on työmaalla omia turvallisuusasiantuntijoita, Katavisto kertoo.

TVO:n palokunta tekee myös Posivalle operatiivista toimintaa, määräaikaikoiteita sekä ennakkohuoltoja tarpeen mukaan.

Vaahtonesteperä- vaunulla lisää tehokkuutta

– TVO:lle hankittu vaahtoneste- laitteisto on tiettävästi ensimmäinen, joka on asennettu perävaunuun eikä kiinteästi paloautoon. Nyt voimme kevyt- pelastusauton avulla kuljettaa laitteiston omana yksikkönään palopaikalle, joten toiminnal-

lisesti ajoneuvot eivät ole enää sidoksissa toisiinsa, kertoo palo- esimies **Erik Viljanen**.

– Näin uuteen sammutus- autoon jää enemmän tilaa sammutuskalustolle ja isom- malle vesisäiliölle, kun vaahtonestelaitteisto on omana yksikkönään.

– Tämän uuden laitteiston etuna on myös se, että nyt voidaan kytkeä useampia letkuja peräkkäin. Perävaunussa on kaikki, mitä palon sammuttamisessa tarvitaan. Ainoastaan vesi hankitaan esimerkiksi lai- tosalueen palovesiverkostosta, jatkaa palomieskalustonhoitaja **Ari Nurmi**.

Perävaunun katolla on myös vesitykki, josta veden lisäksi saadaan myös vaahtoa ulos. Vesitykkiä voidaan käyt- tää mm. sammutustehtävissä suojauksena, kun halutaan laskea palavan kohteen lämpö- tilaa, ja päästään siten lähem- mäksi itse sammutettavaa kohdetta.

35 000 litraa vaahtoa 15 minuutissa

Vaahtonesteperävaunussa olevassa säiliössä on tuhat litraa sinivihreää geelimäistä EcoPool-vaahtonestettä. Perä- vaunun kokonaispaino on 2 600 kiloa, josta itse nesteen paino 1 000 kiloa.

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

Sähköä ei vaahtonesteeseen tarvita, sillä palovesiver- kostosta otettavan veden paine pyörittää vaahtonestelaitteiston pumppua. Varsinainen vaahto syntyy, kun ulos tulevaan veteen ja vaahtonesteeseen sekoittuu ilmaa. Kolmen prosentin vaahtonestepitoisuudella vaahtoa syntyy noin 35 000 litraa.



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



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

– Keskivaahdolla pystymme vaahdottamaan noin kolme jalkapallokentän kokoista aluetta, laskeskelee Katavisto.

– Jos aine pääsee jostain syystä sammutustilanteessa loppumaan, voidaan laitteisto tankata irtokannuissa tai tynnyreissä olevalla vaahtonesteellä.

Mikä vaikuttaa vaahdon pitoisuuteen?

– Vaahtonesteen pitoisuus riippuu sammutettavasta materiaalista, selvittää Erik Viljanen.
– Vaahtonestelaitteiston säätöasteikko on 0,3:sta kolmeen

prosenttiin. Esimerkiksi 0,3 prosentin pitoisuus on niin sanottua merkävettä, jota tarvitaan mm. maastopalojen sammuttamiseen. Jotta vesi saataisiin imeytymään esimerkiksi sammaleeseen, on veden pintajännitys saatava laskemaan. Öljypaloissa vaahtonesteen pitoisuus on kolmen prosentin luokkaa. Tuolloin palavan nesteen pinnalle muodostuu happea läpäisemätön kalvo, ja palo saadaan tukahdutettua, kertoo Ari Nurmi.

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

”Viestiliikenteellisesti olemme Satakunnan Pelastuslaitoksen yhteydessä ja hätäkeskus pystyy hälyttämään myös meidät apuun tarvittaessa. Pienissä onnettomuustilanteissa toimimme itsenäisenä palokuntana, mutta suuremmissa tehtävissä hätäkeskus hälyttää alueellisen pelastustoimen resurssit avuksi.”

Paloturvallisuus kaikkien asia

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

– Paloturvallisuudesta huolehtimista voisi verrata kotioliuhimme. Lieden läheisyydessä ei saa säilyttää

palavaa materiaalia, esimerkiksi hiutalepakettia, joka syttyy todella nopeasti lieden jäätyä päälle, Vesa Katavisto varoittelee.

– Kaikki palonarka tavara pitää säilyttää asianmukaisesti niille varatuilla paikoilla. Oma työpiste on pidettävä

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

– Hyvä työyhteisö auttaa näissäkin asioissa, kiittelee Katavisto.

Stressitestien tuloksena lisää turvallisuutta

Fukushiman ydinonnettomuuden seurauksena Suomessa ja muissa ydinvoimaa käyttävissä maissa käynnistettiin stressitestit keväällä 2011. TVO ja Fortum laativat lokakuussa 2011 niin sanotut luvanhaltijoiden raportit, joiden perusteella Säteilyturvakeskus laati Suomen maakohtaisen raportin.

Vuoden 2012 kevään aikana kansainväliset arviointiryhmät kävivät raporteja läpi. Suomen maaraportissa TVO:n esittämiä turvalli-

suusparannuksia pidettiin hyvinä. TVO on omassa luvanhaltijan raportissaan tarkastellut muun muassa varavoimadieselien uusintamahdollisuutta ja eräitä turvallisuusparannuksia, joita on alettu toimeenpanna jo stressitestiprosessin aikana.

Raportin mukaan Olkiluodon laitoksella on varautuminen äärimmäisiä luonnonilmiöitä vastaan riittävä ja vastaa kansallisia ja kansainvälisiä vaatimuksia. Olkiluodossa on muun muassa

asennettu öljyntorjuntakalustoa ranta-alueille, parannettu pihaviemärointiä pitkäkestoisia rankkoja sateita varten ja tehty maanjäristyskestoa koskevia lisäselvityksiä.

Työn alla ovat myös käytetyn ydinpolttoaineen välivaraston turvallisuusparannukset ja laajennustyö. Lisäksi Olkiluodossa toteutettua vakavien onnettomuuksien hallintajärjestelmää (SAM) pidettiin yhtenä laitoksen vahvuutena.



Höyrytintilaan johtava ovi on massiivisen kokoinen. Sen tehtävänä on estää höyrytintilasta tuleva säteily.

Säteilyasioilla merkitystä nyt ja tulevaisuudessa

Vaikka OL3-laitosyksikön käynnistymiseen menee vielä hetki, TVO:n säteilysuojeluinsinööri Kari Kukkonen ei ole lepäillyt laakereillaan. Säteilyasioista pitää huolehtia laitosyksikön rakentamisen alusta saakka. Monet rakenteelliset ratkaisut vaikuttavat myöhemmin käytön aikana saataviin säteilyannoksiin.

*Teksti: Tiina Kuusimäki
Kuvat: Hannu Huovila*

Kukkonen on tyytyväinen. Hänen mielestään säteilysuojeluasiat on huomioitu hyvin jo OL3:n suunnitteluperusteissa. Tarkoituksena on pitää säteilyannokset sekä ympäristölle että henkilöstölle niin pieninä kun vain on mahdollista.

– Tällä hetkellä menossa ovat hallinnollisten asioiden läpikäynnit. Olen kuitenkin tyytyväinen, että käytävillä kulkiessa huomaa säteilysuojeluasioiden olevan hyvällä mallilla myös käytännössä.

OL3:lla on tiukka säteilyannosvaatimus, jonka mukaan laitosyksikkö saa tuottaa säteilyannosta henkilöstölle koko käyttöikänsä aikana keskimäärin 0,5 manSv vuodessa. Tavoitteen saavuttaminen vaatii säteilyasioiden tarkkaa harkintaa sekä suunnittelussa, rakentamisessa että käytössä.

Säteilymittaus laaja-alaista

OL3:n säteilymittausjärjestelmissä on yhteensä noin 150 mit-

tapistettua. Suurin osa pisteistä keskittyy reaktorilaitokselle. Järjestelmät valvovat säteilytilannetta muun muassa huonetiiloista ja ilmastointipiipusta.

– Pisteiden sijainti on tarkkaan harkittu mahdollisimman kattavan säteilymittausverkon saamiseksi. Mikäli jotain epänormaalia havaitaan, hälytykset ohjautuvat valvomoon, josta käynnistetään tarvittavat toimenpiteet.

Käytännön säteilysuojelutoiminta aloitetaan, kun tuore polttoaine tulee laitosalueelle. Tällöin alue jaetaan osittain valvottuun ja valvomattomaan alueeseen. Siirrettäessä polttoainetta reaktoriin valvonta-alueita laajennetaan käytön aikaiseksi. Huonetilat luokitellaan annosnopeuden mukaan vihreisiin, oransseihin ja punaisiin tiloihin.

– Kaikilla huoneilla ovat omat säteilyrajansa. Punaisissa tiloissa on suurin säteilyvaara, joten työskentely siellä vaatii eniten suojaustoimenpiteitä.

Henkilöstön säteilyannosten kirjaamiseksi käytetään henkilökohtaisia säteilyannosmittareita, ja henkilöiden iholle

ja vaatteisiin tarttuneiden radioaktiivisten aineiden valvonnassa kaksoismonitorointia. Luvut kirjataan käyvillä laitosyksiköillä käytössä olevaan tietojärjestelmään.

Reaktori- ja turbiinilaitos säteilevät eri tavalla

Painevesilaitoksella on säteilymielessä useita etuja kiehutusvesilaitokseen verrattuna. Painevesilaitoksella valvonta-alue on pienempi, säteilyvalvonnan lisävalvontapisteitä on vähemmän ja normaalisti säteilyannokset ovat alhaisemmat.

– Tehoajon aikana OL1- ja OL2-laitosyksiköiden turbiinipuolella ei voi työskennellä säteilytilanteen vuoksi. OL3:lla tämä on mahdollista. Varmasti tämä uusi käytäntö vaatii aluksi meiltä totuttelua, Kukkonen naurahtaa. Painevesilaitoksella voidaan käynnin aikana oleskella rajoitetusti myös reaktoripuolella suojarakennuksen sisällä. Tämä helpottaa muun muassa vuosihuoltotöihin valmistautumista.

Kukkonen on tyytyväinen myös OL3:n rakennusten käytäväratkaisuihin ja osastointeihin.

– Käytäviin ei ole sijoitettu säteileviä komponentteja. Lisäksi isot säteilijälähteet on osastoitu siten, että ne eivät ole samoissa tiloissa. Hyvä esimerkki suunnittelusta on myös säteilevien putkien sijoittaminen putkitunneleihin. OL3:lla on tehty hyviä säteilysuojeluratkaisuja kaikkien kannalta katsottuna.



”Tehoajon aikana OL1- ja OL2-laitosyksiköiden turbiinipuolella ei voi työskennellä säteilytilanteen vuoksi. OL3:lla tämä on mahdollista. Varmasti tämä uusi käytäntö vaatii aluksi meiltä totuttelua.”

- Kari Kukkonen

Valtion ydinjätehuolto-rahasto 25-vuotias

Ydinenergialain mukaan Suomessa syntynyt ydinjäte on loppusijoitettava Suomeen. Ydinjätehuollon kustannuksiin varaudutaan jo ydinlaitosten hyötykäytön aikana. Ydinjätehuolto-velvolliset suorittavat vuosittain ydinjätehuoltomaksun Valtion ydinjätehuoltorahastoon (VYR), joka täytti tänä vuonna 25 vuotta.

| Teksti: Juhani Ikonen

Ydinjätehuollon pääperiaate Suomessa on, että luvanhaltija, jonka toiminnan seurauksena syntyy tai on syntynyt ydinjätteitä, vastaa niiden huollosta. Käytännössä ydinjätehuolto-velvolliset suorittavat vuosittain ydinjätehuoltomaksun Valtion ydinjätehuoltorahastoon, joka on perustettu vuonna 1988, samaan aikaan kuin ydinenergialaki tuli voimaan.

Ennen rahastoa ydinjätehuollon kustannuksiin varauduttiin tekemällä vuosittain varaus jätehuolto-velvollisen yrityksen kirjanpidossa ja tilinpäätöksessä. Jätehuolto-velvollisia ovat tällä hetkellä TVO, Fortum Power and Heat Oy sekä Teknologian tutkimuskeskus VTT Otaniemessä sijaitsevan tutkimusreaktorin osalta.

VYR on valtion talousarvion ulkopuolinen rahasto, joka toimii työ- ja elinkeinoministeriön alaisena ja valvonnassa. Rahaston päättävä elin on johtokunta, jossa on työ- ja elinkeinoministeriön edustajien lisäksi valtiota ja muita julkisia yhteisöjä edustavia rahoitusalan asiantuntijoita. VYR:in toimitusjohtajana toimi yli 23 vuotta hallitusneuvos **Yrjö Sahrakorpi** ja hänen jälkeensä nyt vajaan kahden vuoden teollisuusneuvos **Sirkka Vilkamo**.

Takuurahasto

VYR huolehtii siitä, että ydinjätehuollon edellyttämät varat ovat varmuudella olemassa ja käytettävissä silloin, kun ydinjätehuollon toimenpiteet on suoritettava.

– Rahaston tehtävänä on kerätä, säilyttää ja turvaavasti sijoittaa ne varat, jotka tulevaisuudessa tarvitaan ydinjätteistä huolehtimiseksi. VYR on siis eräänlainen pankki tai takuurahasto, josta varat palautetaan ydinjätehuolto-velvollisille sitä mukaa kuin ydinjätehuollon toimenpiteet on suoritettu, Sirkka Vilkamo kuvaa VYR:in toiminnan luonnetta.

Rahastoon kerätään varat aiheuttajaperiaatteen mukaisesti ydinjätehuolto-velvollisilta eli ydinlaitosten omistajilta. Päätökset rahastoon kerättävien varojen määrästä tekee työ- ja elinkeinoministeriö. Valtio voi käyttää varoja ydinjätehuoltoon vain siinä tapauksessa, ettei jätehuolto-velvollinen itse täytä huolehtimisvelvollisuuttaan.

Kattaa kaikki ydinjätehuollon kustannukset

Ydinjätehuoltorahasto kattaa kaikki ydinjätehuoltoon liittyvät kustannukset, ei pelkästään käytetyn polttoaineen huolto, kuten usein virheellisesti luullaan.

– Itse asiassa käytetyn polttoaineen osuus on vain noin puolet jätehuollon kokonaiskustannuksista. Toisen puolen muodostavat matala- ja keskiaktiivisen jätteen huolto, laitostyöyksiköiden käytöstäpoisto sekä tutkimus- ja viranomaiskustannukset, Vilkamo huomauttaa.

Rahastoon on nyt kerättyä yhteensä yli 2,2 miljardia euroa. Tämä summa vastaa tällä hetkellä olemassa olevan ydinjätteen huollon jäljellä olevia kustannuksia. Kokonaisuudessaan Olkiluodon ja Loviisan käynnissä olevien laitostyöyksiköiden jätehuollon koko 60 vuoden käyttöiältään arvioidaan maksavan noin 6 miljardia euroa. Osa jätehuollosta on kuitenkin jo toteutettu, ja merkittävä osa jätteistä ei ole vielä syntynytäkään.

Jätehuolto-velvollisilla ja niiden omistajilla on oikeus lainata takaisin 75 % rahastossa olevista varoista turvaavia vakuuksia vastaan. Valtiolla on oikeus lainata loput varat. Lainamatta jääneet varat rahasto sijoittaa tuottavasti.

Rullaava järjestelmä

– Suomalainen rahastomalli on koko ajan rullaava järjestelmä, joka tuo mukanaan eräitä merkittäviä etuja. Rullaavassa järjestelmässä ei ole tarpeen tietää, kauanko laitostyöyksiköt toimivat. Joka vuosi katsotaan siihen mennessä kertyneen jätteen määrä, ja ministeriö arvioi, paljonko sen huolto maksaa. Mitään oletuksia laitostyöyksiköiden jäljellä olevasta käyttöiästään ei ole tarpeen tehdä, kun rahastossa on aina riittävät varat ”reaaliaikaiseen” jätehuoltoon, Vilkamo avaa järjestelmän hieman vaikeatajuista toimintatapoja.

Jotain järjestelmän toivuudesta kertoo sekin, että kun EU:n ydinjätedirektiivi tuli viime vuonna voimaan, Suomen järjestelmä täytti suoraan kaiken sen, mitä direktiivissä sanottiin varautumisasiasta.

– Asiaan tosin saattoi osaltaan vaikuttaa myös se, että direktiiviä laadittaessa mallina oli käytetty Suomen ja Ruotsin järjestelmiä, Vilkamo naurahtaa.



Ydinjätehuoltorahasto kattaa kaikki ydinjätehuoltoon liittyvät kustannukset. Kuvassa vuosihuollosta kertynyttä matala-aktiivista jätettä.

| Kuva: TEM

”Suomalainen rahastomalli on koko ajan rullaava järjestelmä, joka tuo mukanaan eräitä merkittäviä etuja. Rullaavassa järjestelmässä ei ole tarpeen tietää, kauanko laitostyöyksiköt toimivat.”

– Sirkka Vilkamo



Ydinjätteen kuljetuksiin uusi vetomestari

Olkiluodossa ajele uutuuttaan hohtava vetomestari eli terminaalitraktori lavetteineen. Yhdistelmäajoneuvoa käytetään pääasiassa ydinjätteen kuljetukseen.

| Teksti ja kuva: Johanna Aho

Yhdistelmäajoneuvon on valmistanut TTS Liftec Pirkkanen tehdas. Uuden ajoneuvon hankkiminen tuli ajankohtaiseksi, kun sen edeltäjän käyttöikä nousi jo 22 vuoteen.

Hankittuun ajoneuvoyhdistelmään voidaan liittää käytetyn ydinpolttoaineen kuljetussäiliö apuperävaunuineen. Sen avulla polttoainetta kuljetetaan laitossyöksiköiltä välivarastoon. Lisäksi matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen kuljetukset voimalaitosjäteluoalaan hoidetaan vetomestarilla kuten tähänkin asti. Tarvittaessa kuljetuskalustoa hyödynnetään myös muissa tavaransiirroissa laitosalueella.

Kun käytetyn polttoaineen loppusijoitustoiminta alkaa, vetomestarilla lavetteineen hoidetaan myös polttoainepujen kuljetus välivarastosta kapselointilaitokseen. Silloin yhdistelmää käytetään lisäksi loppusijoituslaitoksessa kapselin asennusvaunun sekä bentoniitin asennuslaitteen ja kuljetusvaunun kuljetuksissa.

Ajoneuvo on tällä hetkellä vuosittain ajossa noin 200 tuntia, mutta käytetyn polttoaineen loppusijoitustoiminnan alettua sen käyttö kasvaa merkittävästi.

– Projektissa oli mukana paljon erilaisia rajapintoja, kun hioimme uudesta vetomestarista kaikkiin tarvittaviin kohteisiin soveltuvan laitteen. Esimerkiksi OL3:n käytetyn polttoaineen kuljetuksissa tarvitaan kiskoja, kun taas loppusijoituslaitoksessa vaaditaan kuljetettavien laitteiden painon vuoksi omanlaisiaan ominaisuuksia, TVO:n polttoaineen ja jätteenkäsittely-jaosken päällikkö **Jere Tammela** kertoo.

Erityislupia ja -vaatimuksia

Ydinvoimalaitosympäristössä käytettäviltä laitteilta ja koneilta vaaditaan usein standardista poikkeavia ominaisuuksia turvallisuuden varmistamiseksi. Vetotraktori ja kuljetusperävaunu määritellään ei-ydinteknisiksi laitteiksi, mutta niiden



TVO:n polttoaineen ja jätteenkäsittely-jaosken päällikkö Jere Tammela (vas.) vastaanotti uuden kuljetuskaluston TTS Liftec kotimaan myyntipäällikkö Antero Kuusistolta.

on sovelluttava vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Ydinjätteet luokitellaan vaarallisiksi aineiksi, joten vetomestarin ja kuljetusperävaunun kuljettajien on suoritettava niiden kuljetuksiin liittyvä koulutus ennen rattiin tarttumista. Kuljettamiseen on TVO:lla koulutautunut kolme henkilöä.

Nyt hankitun kuljetuskaluston pitää kestää muun muassa vaativia tunneliolo-

suhteita ja jopa sadan tonnin kuormaa. Siltä vaadittiin myös yhteensopivuutta olemassa olevien siirtosäiliöiden ja vaunujen kanssa. Traktorin ja lavetin erityisominaisuuksia ovat muun muassa pakokaasujarrut ylikuumenemisen välttämiseksi kaltevilla tunnelitiloissa, jokaiseen pyörään sijoitettu sammutusjärjestelmä, puskimet ja vetokoukut junanvaunujen käsittelyyn,

nopeudenrajoitin 5 km/h, erikoiskokoinen ohjaamo tunnelityöskentelyä varten sekä lisäpaino pyörien kitkavoiman lisäämiseksi raskaiden kuljetusten varalle. Kaikilla huolellisesti suunnitelluilla erityispiirteillä varmistetaan pitkä käyttöikä, laitteiden monipuolinen käyttö ja toimivuus sekä ennen kaikkea turvalliset kuljetukset.

Voimaa luonnosta

Olkiluodon Vierailukeskuksen läheisyydessä kiertele uusi Voimaa luonnosta -havaintopolku, joka kertoo monipuolisesti muun muassa alueen eläimistä, kasveista ja kallioperästä. Polun avajaisia vietettiin kesäkuun alussa satapäisen vierasjoukon voimin.

| Teksti: Johanna Aho
Kuvat: Hannu Huovila

Havaintopolkuun tutustumisen lomassa avajaispäivänä oli myös tilaisuus oppia vihdan tekoa, kalanperkuuta ja sienten tunnistusta. Lapset saivat taiteilla kivimaalauspaikalla itselleen paperipainon. Sampimaistiaiset ja Olkiluodossa kasvatetut sammet, ahvenet, siit ja täpläravut kiinnostivat kaikenikäisiä.

Havaintopolku kiertää noin kilometrin lenkin meren rantaa ja luonnonsuojelualuetta sivuten. Sen varrella on infotauluja, jotka kertovat monipuolisesti Olkiluodon luonnon erityispiirteistä sekä alueella tehtävistä ympäristötutkimuksista. Polkuun voi käydä tutustumassa kesäkaudella Vierailukeskuksen aukioloaikoina, eli päivittäin aamukymmenestä iltakahdeksaan.



Geologi Jyrki Liimatainen Posivalta esittelee Olkiluodon kalliosta kairattua kiveä tarkkaavaiselle kuulijalle.



Kiikarit ja kaukoputki olivat ahkerassa käytössä.

Ajankohtaisia kuulumisia Olkiluodosta

Haluatko kuulla mitä Olkiluodossa on meneillään? Tutustu ydinvoimalaitosympäristöömme ajankohtaisten kuulumisten avulla.

TVO:n [www-sivuilla](http://www.sivuilla) on nyt myös Kuulumisia Olkiluodosta -palsta, jonne päivitetään noin kahden viikon välein tietoa voimalasaaren erilaisista ihmisistä ja ilmiöistä sekä tapahtumista. Palsta löytyy etusivun oikeasta alalaidasta.

Ajankohtaista asiaa TVO:sta Olkiluodon ympäristön asukkaille

UUTISIA OLKILUODOSTA

Päätoimittaja **Juhani Ikonen**
Paino **Eura Print Oy**
Ulkoasu **Mainostoimisto RED**
Taitto **Viestintä Ground Oy**
Julkaisija **Teollisuuden Voima Oyj**
Olkiluoto, 27160 EURAJOKI, Puh (02) 83 811



www.tvo.fi