

Ylijohtaja, osastopäällikkö Riku Huttunen

Valtion ydinjätehuoltorahasto 30 vuotta – Juhlaseminaari 1.3.2018, Säätytalo

## **ASiantuntemuksen varmistaminen – suomalaisen osaamisen pitkät perinteet ydinenergia-alalla**

Hyvät juhluvieraat!

Suomalaisen ydinenergian käytön kulmakivenä on aina ollut pitkäjänteinen vastuullisuus. Tämä koskee koko ydinenergian käytön elinkaarta. Lähtökohtana on luonnollisesti laitosten ja toiminnan turvallisuus mukaan lukien ydinjätehuolto. Laaja-alaiseen vastuullisuuteen on selkeästi kuulunut myös taloudellinen varautuminen ydinjätehuollon kustannuksiin. Samaten tärkeänä on pidetty korkeatasoista osaamista ydinenergian käytössä.

Jotta ydinenergiaa voidaan ylipäänsä hyödyntää, on taustalla oltava korkeatasoista tieteellistä ja teknologista tutkimusta ja osaamista. Rauhanomainen ydinvoiman käyttö käynnistyi maailmalla toden teolla 1950-luvulla muun muassa presidentti Eisenhowerin kuuluisan *Atoms for Peace* –puheen myötä. Kehittyvä ja kehitystä ohjaava tutkimus on ollut mukana alusta lähtien. Tutkimuksen pääkohteena ovat olleet ydinvoimalaitosten käyttöön liittyvät seikat sekä ydinjätehuolto. Tutkimuksen merkitys on vain vahvistunut vuosikymmenten aikana. Erityisesti tarve ydinjätehuollon tutkimukseen on kasvanut ajan myötä. Tähän ovat vaikuttaneet sekä julkinen keskustelu että konkreettinen

tarve kehittää toimivia ja turvallisia ydinjätehuollon ratkaisuja. Vuosikymmenten mittaan on tunnustettu tosiasia, että kaikkia ydinaineita ei pystytä hyödyntämään uudelleen vaan turvallisen loppusijoituksen tarve on olemassa joka tapauksessa. Suomessa myös ydinenergialakiin 1990-luvulla lisätty ydinjätteen tuonti- ja vientikielto on käytännössä ohjannut kehittämään nimenomaan suoraa loppusijoitusta.

---

Ydinjätehuollon tutkimusta on tehty maassamme 1970-luvulta lähtien sekä valtion rahoittamana että voimayhtiöiden toimesta. Tutkimuksen motivoijana ja taustalla vaikuttivat eri syyt.

Suoraan valtion budjetista rahoitettiin tuolloin tutkimusta, jota tehtiin valtion tutkimuslaitoksissa. Esimerkkeinä voidaan mainita Valtion teknillinen tutkimuskeskus (nykyinen Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy) ja Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusta on tehty myös Helsingin yliopiston radiokemian laitoksella. Tutkimuskokonaisuutta organisoivat aikanaan kauppa- ja teollisuusministeriö.

Valtion rahoittaman tutkimuksen tarkoituksena oli hankkia voimayhtiöistä riippumatonta asiantuntemusta sekä ylläpitää kansainvälisiä yhteyksiä ja yhteistyötä. Selvityksissä keskityttiin teknis-taloudellisiin näkökohtiin ja turvallisuusarvioihin. Painopisteenä oli ydinjätteiden loppusijoitus; perusteena se tosiasia että vastuu loppusijoituspaikoista siirtyy aina lopulta ja viime kädessä toiminnanharjoittajilta valtiolle.

Voimayhtiöiden tekemän tutkimuksen taustalla vaikutti puolestaan velvoite, joka oli liitetty ydinvoimalaitosten käyttöluviin. Tämä kaikki tapahtui siis vanhan atomienergiain aikaan.

## Ydinturvallisuuden merkitys on vuosien mittaan vain kasvanut

Ydinturvallisuus sai entistä vahvemman roolin suomalaisessa tutkimuksessa 1980-luvulla. Vuonna 1988 tuli sovellettavaksi ydinenergialaki, jota oli valmisteltu jo 1970-luvun lopusta lähtien. Tämä sama laki on edelleen voimassa, toki monin muutoksin päivitettyinä.

Ydinenergialaki ja -asetus antavat selkeät puitteet muun muassa ydinjätehuollon toteutukselle ja tutkimukselle Suomessa. Ydinenergialain mukaan ydinjätteiden tuottajat ovat vastuussa kaikista jätteiden huoltoon tarvittavista toimenpiteistä ja niiden kustannuksista. Voimayhtiöillä on ydinenergialaissa säädetty velvoite varmistaa ydinenergian käytön koko kaaren turvallisuus. Tämä toimijan ankara vastuu on johtava periaate maamme ydinenergiasäännöstössä, mukaan lukien ydinvastuulaki.

---

Julkisrahoitteinen tutkimus organisoitiin kansallisiin tutkimusohjelmiin. Tällaisia tutkimusohjelmia oli sekä ydinvoimatutkimuksessa että ydinjätehuollon tutkimuksessa. Rahoitukseen osallistuivat valtion ohella myös muut tahot kuten Säteilyturvakeskus ja VTT sekä voimayhtiöt.

Voimayhtiöiden ydinjätetoimikunta suunnitteli ja koordinoi puolestaan voimayhtiöiden omaa ydinjätealan tutkimus- ja kehitystyötä.

2000-luvun alussa tapahtui ydinenergia-alan tutkimuksessa merkittävä käänne samalla kuin alan toimintaympäristö muuttui. Valtioneuvosto teki ja eduskunta vahvisti periaatepäätökset Olkiluoto 3 – ydinvoimalaitosyksikön sekä Posivan loppusijoituslaitoksen rakentamiseksi.

Periaatepäätösten käsittelyn yhteydessä kävi selväksi, että korkeatasoinen tutkimus on välttämätöntä ydinturvallisuuden kannalta myös tulevana vuosina ja vuosikymmeninä. Siihen mennessä tehty tutkimus oli toki laadukasta ja monipuolista, mutta kehittämistarpeita oli erityisesti pitkällä aikavälillä. Esimerkiksi odottamattomat tilanteet ja epätodennäköiset tapahtumat tunnistettiin lisätutkimusta edellyttäviksi riskitekijöiksi ydinenergian turvallisen käytön kannalta.

Posivan periaatepäätöksen myötä käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitustyössä otettiin Suomessa iso askel eteenpäin. Periaatepäätös mahdollisti, että geologisen loppusijoituksen suunnittelu ja kehittäminen saattoivat jatkua entistä määrätietoisemmin. Toisaalta maailmalla käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen suunnittelu oli hidastunut ja miltei pysähtynyt. Suomalaisten asiantuntijoiden oli aika ottaa entistä painokkaammin ja aktiivisemmin osaa kansainväliseen yhteistyöhön.

Olemassa olleeseen tutkimuksen rahoitusjärjestelmään kohdistui muospaineita. Katsottiin, että erityisesti riittävän ja korkeatasoisen ydinenergia-alan asiantuntemuksen varmistamiseksi tarvitaan uusia ratkaisuja. Rahoitusta ei ollut valtion taholta mahdollista lisätä vaan pikemmin päinvastoin. Tarve ohjata julkisia tutkimusvaroja muihin tarkoituksiin oli kasvanut.

Ydinenergi lakiin ryhdyttiin valmistelemaan muutosta, jolla varmistettaisiin alan asiantuntemuksen säilyminen myös jatkossa. Asiantuntemusta haluttiin varmistaa ja vahvistaa sekä reaktoriturvallisuuden puolella että ydinjätehuollossa. Erityisesti painotettiin asiantuntemusta viranomaispuolella. Samalla toki tunnistettiin, että myös esimerkiksi tutkimuslaitoksissa tarvitaan korkeatasoista osaamista.

## Tutkimusohjelmat organisoitiin uudella tavalla 2000-luvun alussa

Tutkimuksen järjestämistä koskeva ydinenergialain muutos tuli voimaan vuoden 2004 alusta. Käytännössä tutkimus organisoitiin kahteen koordinoituun kansalliseen tutkimusohjelmaan, jotka jatkoivat jo 1980-luvulla aloitettua perinnettä. Ydinvoimalaitosten turvallisuustutkimusohjelma tunnetaan nykyisinkin nimellä Safir ja kansallinen ydinjätehuollon tutkimusohjelma lyhenteellä KYT.

Valtion ydinjätehuoltorahasto sai samalla uuden tehtävän rahoittaa reaktoriturvallisuustutkimusta ja ydinjätehuollon tutkimusta. Tätä tärkeää tehtäväkenttää rahasto on hoitanut nyt 14 vuotta.

Valtion ydinjätehuoltorahasto kerää vuosittain ydinenergialaissa säädettyjen perusteiden mukaisesti maksuja voimayhtiöiltä ja ydinjätehuoltovelvollisilta. Vuosittain kerätyt varat jaetaan julkisen hakumenettelyn myötä arvioiduille hanke-esityksille. Esimerkiksi viime vuonna rahaa myönnettiin Safir-tutkimusohjelmalle 8,8 ja KYT-tutkimusohjelmalle 3,3 miljoonaa euroa. Hankkeet ovat joko yksittäisiä projekteja tai isompia kokonaisuuksia. Toki molemmat tyypit täyttävät tutkimusohjelmien kriteerit.

Valtion ydinjätehuoltorahasto tukeutuu substanssiosaamisessa tutkimusohjelmien organisaatioihin, niiden tekemiin arviointeihin ja seurantaan sekä raportointeihin. Rahasto kiinnittää erityisesti huomiota riippumattomuuden toteutumiseen. Tutkimusohjelmissa ovat edustettuina työ- ja elinkeinoministeriön ja Säteilyturvakeskuksen lisäksi muutkin ydinenergia-alan viranomaiset.

Säännöllisesti toteutettujen kansainvälisten arviointien mukaan tämä järjestely on toiminut kiitettävällä tavalla. Arviointeja on toteutettu jokaisella tutkimusohjelmakaudella kummallekin tutkimusohjelmalle erikseen.

## **Osaamisen merkitystä voidaan arvioida monesta näkökulmasta**

Johtamani kansallinen ydinenergia-alan osaamistyöryhmä totesi loppuraportissaan vuonna 2012, että ydinenergian turvallisen käytön perustana on kansallinen tutkimustoiminta ja siihen liittyvä osaaminen. Kansallisten valmiuksien kehittäminen ja laaja-alainen käyttö edellyttävät pitkäjänteistä suunnittelua, alan tuntemusta ja kansainvälistä yhteistyötä. Rajat ylittävän yhteistyön avulla voidaan laajentaa osaamista.

Parhaimmillaan osaamisen varmistaminen tutkimusohjelmien kautta onkin lisännyt kansainvälistä vuoropuhelua. Pienessä maassa ei kaikkea ole tietenkään tarkoituksenmukaista tehdä itse. Toisaalta omia tutkimustuloksia ja välineitä tarvitaan yhteistyöhön mukaan pääsemiseksi, siis eräänlaiseksi kansainvälisen vaihdannan valuutaksi.

Ydinenergia-alan tutkimus on lisännyt vuoropuhelua myös suomalaisessa yhteiskunnassa. Osana tutkimustulosten hyödyntämistä niistä on pyritty ja kyettykin viestimään riittävän yleistajuisesti ja herättämään tiedotusvälineiden mielenkiinto.

Osaamisen lisääntymisen myötä varmistetaan paremmin myös eri osapuolten riippumattomuus, jonka merkitys korostuu esimerkiksi viranomaisvalvonnassa. Laaja-alainen osaaminen edesauttaa muun muassa alan yhteisöjen toiminnan arviointia ja yleistä kehittämistä.

---

Vaikka osaamisen keskeinen merkitys on alalla tiedostettu, on sen kehittämisessä myös lukuisia haasteita ja jopa uhkatekijöitä. Niitä on tunnistettavissa sekä ydinjätehuollossa että ydinlaitoksissa.

Ydinjätehuoltoon liittyy edelleen epävarmuuksia, jotka edellyttävät syvällisempää tutkimusta. Erityisesti tällaiset aiheet liittyvät pitkäaikaisturvallisuuteen ja sen varmistamiseen.

Empiiristä tietoa käytetyn ydinpolttoaineen ja muun korkea-aktiivisen jätteen pitkäkestoisesta loppuvarastoinnista meillä ei vielä luonnollisestikaan ole. Tämäkin korostaa huolellisen tutkimustyön ja valmistautumisen merkitystä.

Ydinlaitosten elinkaaret ovat pitkiä. Uusien ydinvoimayksiköidemme käyttöäksi suunnitellaan arviolta 60 vuotta. Näillä näkymin käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitos Olkiluodossa toimiikin 2120-luvulle asti ennen Onkalon sulkemista.

Ihmisiän ja ainakin ihmisen työiän ylittäviin käyttöajanjaksoihin liittyy merkittäviä tiedon säilyttämisen ja siirtämisen haasteita. Yksi kysymys on tietoteknologia: millaisia menetelmiä meillä on säilyttää ja siirtää tietoa. Asiantuntijoiden osaaminen ei myöskään säily itsestään vaan tietotaito on kyettävä siirtämään sukupolvilta toisille. Kaiken kaikkiaan kokonaisturvallisuuden varmistaminen on haasteellinen tehtävä, kun kolmen fyysisen ulottuvuuden rinnalla myös ajan merkitys korostuu.

Keskeinen keino uhkien ja riskien hallitsemisessa on osaamisen varmistaminen myös tulevaisuudessa. Tämä voi tapahtua eri tavoin ja sitä nimenomaisesti pohditaan uusien tutkimusohjelmien valmistelussa.

## **Ydinenergia-alalla aikajanat ovat poikkeuksellisen pitkiä**

Ydinenergia-alan osaamisen kehittäminen on siis poikkeuksellisen pitkäjänteistä työtä, jota on Suomessa ydinenergiasektorilla tehty noin 40 vuotta. Voidaan sanoa, että työ on hyvässä alussa!

Tähän työhön ovat osallistuneet kaikki relevantit yhteiskunnan osapuolet. Kuvaavana ja tärkeänä esimerkkinä yhteistyöstä haluan mainita VTT:n ydinturvallisuustalon. Sen toteuttaminen on ollut huomattavan suuri ponnistus suomalaisessa yhteiskunnassa. Suunnittelun ja rakentamisenkin aikana vallinneet ristiriidat ja rahoituksen kiistat on kyetty ratkaisemaan. Tänäpä kukaan ei varmastiakaan kiistä talon merkitystä suomalaisen ydinenergia-alan tulevaisuuden kannalta. Ydinturvallisuustaloa voidaan hyödyntää laaja-alaisesti alan asiantuntemuksen kehittämisessä ja tutkimustyössä.

Suomalainen ydinenergia-alan osaaminen on merkittäväällä tavalla konkretisoitunut korkeatasoisena ydinturvallisuutena, turvallisuuskulttuurina ja pitkälle kehitettynä ydinjätteiden käsittely- ja loppusijoituskonseptina.

Ydinturvallisuusvaatimuksia ja -valvontaa on maassamme kehitetty määrätietoisesti. Tämä on tapahtunut monelta osin käyville laitoksilta saatujen kokemusten pohjalta. Maamme ydinturvallisuusviranomaisella Säteilyturvakeskuksella on luonnollisesti ollut tässä keskeinen rooli. STUK:n osaava ja korkeatasoinen työ on huomattu myös maailmalla. Suomalaisesta ydinturvallisuusvalvonnan osaamisesta on tullut merkittävä vientituote, ei välttämättä niinkään rahassa vaan yleisessä merkityksessä ja turvallisuudessa mitaten.



## **Korkeatasoinen asiantuntemus avaa myös markkinoita**

Korkea-aktiivisen ydinjätteen geologinen loppusijoitus etenee Suomessa johdonmukaisesti. Posivan loppusijoituslaitos on ensimmäinen ja ainoa rakentamisluvan saanut käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitos maailmassa. Lupa annettiin marraskuussa 2015. Tilojen vaiheittainen rakentaminen on käynnissä ja suunniteltu käyttö voi alkaa 2020-luvulla, toki valtioneuvoston antamasta käyttöluvasta riippuen.

Pitkäjänteinen työ on kerryttänyt sellaista ainutlaatuista osaamista, jota ei muualta löydy. Tähän kuuluvat niin paikkatutkimukset kuin teknisen konseptin kehittäminen. Edellisiin liittyvät turvallisuusvaatimusten huomioon ottaminen ja ympäristövaikutusten minimointi. Lisäksi tärkeänä osaamisalueena on yleisen hyväksyttävyyden rakentaminen ja ylläpitäminen. Tämän kaltainen suomalainen osaaminen on herättänyt viime vuosina kasvavaa kiinnostusta maailmalla.

Myös muuta alan osaamista on pystytty kehittämään vuosikymmenten kuluessa. Suomessa on kehitetty muun muassa radioaktiivisten aineiden käsittelyä, erottelua ja puhdistusta. Materiaalitekniinen osaaminen on korkeatasoista.

## **Yhteistyö on voimaa**

Edellä mainitut esimerkit kertovat suomalaisesta ydinenergia-alan osaamisesta. Ne ovat kansallisia vahvuuksia, joita me voimme yhteisin ponnistuksin tuottaa ja kaupata myös muualle. Tätä työtä täytyy tehdä määrätietoisesti ja pitkäjänteisesti. Ydinjätehuollon osalta potentiaaliset markkinat ovat melkoiset; valitettavasti vain monet maat ovat vielä kovin kaukana siitä loppusijoituksen toteutusvaiheesta, jossa me olemme.

Maailman mittakaavassa tarkastellen pienten suomalaisten toimijoiden voimavara on toimiva yhteistyö. Pidänkin hyvin tärkeänä esimerkiksi FinNuclearin puitteissa tehtäviä alan teollisuuden yhteisiä ponnistuksia uusien markkinoiden löytämiseksi.

Myös ydinenergia-alan erityiskoulutus – niin kutsutut YJK-kurssit – on hyvä esimerkki yhdessä tekemisestä. Tällaiselle viranomaisten, yritysten ja tutkimuslaitosten yhteistyölle on vaikea löytää vertailukohdetta maailmalla.

Kun ydinenergiassa on kyse ennen kaikkea voiman tuottamisesta, voisin hiukka ontuvasti kiteyttää että yhteistyö on voimaa!

Hyvät naiset ja herrat,

tänään on Valtion ydinjätehuoltorahaston juhlapäivä. Rahasto on omalta merkittävältä osaltaan mukana tekemässä ja mahdollistamassa merkittävää työtä ydinenergian turvallisen käytön puolesta.

Kuten edellä kuvasin, Valtion ydinjätehuoltorahasto on saanut taloudellisen varautumisen rinnalle tehtäväkseen huolehtia suomalaisen asiantuntemuksen varmistamisesta. Menestyksellinen toiminta edellyttää yhtä lailla henkistä kuin taloudellistakin pääomaa. Tätä työtä rahasto on tehnyt sitkeästi ja kiitettävästi huolehtien menettelytapojen oikeellisuudesta ja tutkimustyön riippumattomuudesta. Tämä on työtä, jolla on suuri merkitys sekä meille että tuleville sukupolville.

Onnittelen lämpimästi Valtion ydinjätehuoltorahastoa ja sen nykyistä ja aiempaa henkilöstöä vastuullisesta ja korkeatasoisesta työstä. Toivotan menestystä myös tuleville vuosille ja vuosikymmenille!