



VN/874/2021

TEM

Linda Kumpula, erityisasiantuntija

puh. 050 412 4425, linda.kumpula@tem.fi

Iida Huhtanen, erityisasiantuntija

puh +358 295 047 346, iida.huhtanen@tem.fi

Erityisasiantuntija Jari Natunen
Suomen luonnonsuojeluliitto

Lausuntopyyntö käytetyn ydinpolttoaineen ja radioaktiivisen jätteen huollon toimintapolitiikan ja kansallisen ohjelman päivittämisestä sekä ympäristövaikutusten arvioinnista

Lausuntopyynnön diaarinumero: VN/874/2021

<https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=754b6d1d-6ffb-4da8-a64b-730bdce7dc7b>

Oikeudenmukaiset kuulemiset

Kansalaisilla on Århusin sopimuksen perusteella oikeus asianmukaisiin tietoihin ydinjätteistä. Viranomaiset ja teollisuus hallitsevat tietoa vaikutuksista, johtuen sen teknisestä monimutkaisuudesta. Kansalaisten tai kuntienkaan mahdollisuus tulla kuulluksi asiasta ei toteudu, koska näille ei anneta resursseja asioihin perehtymiseen. YVA:t ydinjätteistä ovat konsulttiraportteja, joiden tarkoitus kertoa lähinnä vain toiminnanharjoittajan suunnitelman kannalta edullista tietoa. Konsulttien sijasta YVA:t ja niiden ohjelmat tulisi tuottaa riippumattomilla kansainvälisillä akateemisilla tutkimusryhmillä.

Ruotsissa kuulemisen ongelmaa on ratkaistu antamalla valtion varoja kansanliikkeille ja Oscarshammnin kunnalla, jossa kaksi palkattua virkamiestä selvittää ongelmaa kunnalle. Vastaava tulee taata Suomessa ydinvoimaapaikkakunnille ml. Pyhäjoen hanke ja Terrafame-Talvivaara.

Muut radioaktiiviset jätteet

Pidämme kannatettavana myös muiden ydinmateriaalien ja radioaktiivisten jätteiden käsittelyn selvittämistä. Tässä yhteydessä kaivannaisjätteet, kuten Terrafame-Talvivaaran jätteet ovat keskeinen kysymys, noin 3 Onkalollista eli 20 000 tonnia uraania vapautuisi happoa vapauttavasta liukenevasta mustaliuskeesta. Sivukivialueen suotovesissä on noin 100 000 kertaa puhtaan veden ympäristölaatu normin pitoisuus uraania. Helsingin Yliopiston professori on todennut, että viranomaisille ei ole turvallisuuskulttuuria asiassa¹.

Ydinjätteen loppusijoituksen tutkimus

Valtio sijoittaa melkoisia rahamääriä loppusijoituksen tutkimukseen. Kyseessä on kuitenkin lähinnä teoreettiset mallinnukset, jotka eivät ole relevantteja tosiasiallisen loppusijoitustilanteen kannalta, huomioiden kapselin, lämmön, säteilyn, suolaveden ja bentoniitin kaikki fysiko-kemialliset vuorovaikutukset. Kun Suomessa on loppusijoitustilakin valmiina, tulisi ensimmäinen kapseli sijoittaa sinne ydinjätteen kanssa mahdollisimman pian. Sijoituskohtaan tulee tehdä mahdollisimman suunnitellun kaltaiset olosuhteet. Tämä mahdollistaisi tieteellisesti uskottavammat vaikutustutkimukset ja arvioit.

¹ <https://www.iltalehti.fi/kotimaa/a/201710202200476288>

Fennovoiman ydinjätteen loppusijoitus

Suunnitelmassa kerrotaan, että TVOn ja Fortumin ydinjäte sijoitetaan Olkiluotoon. Kerrotaan Fennovoiman hankkeen vireillä olosta, muttei sen jätteistä. EUn ohjeet ja mainitut periaatteet edellyttävät, että voimalaa perustettaessa sijoitus olisi myös suunniteltu.

Nykyinen ratkaisu on tehty jälkijättöisesti eettisesti kestävämmällä tavalla. Tulee muistaa, että Eurajoen kunnalle luvattiin, etteivät ydinjätteet jää sinne. Käynnistettiin selvitys, jossa määritettiin 100 sopivaa peruskallion paikkaa. Vähitellen kävi ilmi, että loppusijoitukseen soveltuvien kallioperän paikkakuntien asukkaat eivät hyväksyneet jätteitä. Tämän johdosta viranomaiset siirsivät loppusijoituksen maalitolppia ja määrittivät Olkiluodon ruhjeisen kallion hyvin loppusijoitukseen sopivaksi. Kun kuparikapselit ovat osoittautumassa jääkausien ja syöpymisen kannalta kestävämmiksi, ovat viranomaiset ilmeisesti jälleen siirtämässä maalitolppia.

Pyhäjoen ydinjätejätteiden sijoituksesta on annettu vastaava lupaus. YVA-prosessi on käynnissä sekä Pyhäjoella että Eurajoella, prosessi päättyisi vasta voimalan käynnistymisen jälkeen. Fennovoima laitos- ja polttoainejätteiden sijoituksesta ole tietoa tietoa, jos toiminta aloitettaisiin. Viranomaisten on syytä aikaistaa Fennovoiman ydinjätteen loppusijoituksen YVA-selostus ennen Fennovoiman rakentamisluvan myöntämistä ja yhdistää siihen voimalaitosjätteen luolan YVA.

Keskiaktiivinen jäte

Suomen käytäntö, jossa keskiaktiivista jätettä arvioidaan vain aktiivisuuden perusteella erottelematta nuklidien puoliintumisaikoja on kansainvälisten asiantuntijoiden näkemyksen mukaan erikoinen järjestely. Kuitenkin keskiaktiiviseen jätteeseen sisältyy esimerkiksi ioninvaihtohartseja, joissa on kaikkia polttoainesauvojen nuklideja ja niiden aktivaatio- ja hajoamistuotteita. Jätteessä on siten erittäin pitkäikäisiä nuklideja. Keskiaktiivisen jätteen luolat ovat ilmeisesti noin 100 metriä syviä ja Fennovoiman papereissa vain 50 metriä. Lain mukaan ne suunnitellaan kestäväksi satoja vuosia. Kun merkittävä osa nuklideista on pitkäikäisempiä, tarkoittaa tämä keskiaktiivisen jätteen haudat olisivat jo lähtökohtaisesti ympäristöriski.

Erittäin matala-aktiivisten jätteiden maaperäsijoitus

Maaperäsijoitusta kaavillaan Pyhäjoelle noin 100 vuoden valvonta-ajalla. Jätteen suhteellisen suurta aktiivisuusmäärää (1 teraBq eli 1000 miljardia Bq) tulee tarkastella suhteessa esiintyviin nuklideihin. Ilmeisesti pitkäikäisimmät radioaktiiviset aineet ovat myöskin mahdollisia jätteessä, jolloin uhka jätteiden päätyemisestä ympäristöön tai väärään käyttöön vartioinnin loppuessa on ilmeinen

Ydinpolttoainejätteen loppusijoituksen ongelmat

Suomen käytetyn ydinjätteen loppusijoitukseen liittyy lukuisia ongelmia, joita viranomaiset eivät käsittele asianmukaisella tavalla. Loppusijoituksen tutkimuksessa ei ole tarkasteltu ympäristövaikutuksia ekologiassa, kuten biologista kertymistä (konsentroituminen).

Minkä ajan kuluttua jätteet olisivat turvallisia

Suomalaisen ydinjätteen loppusijoituksen teorian mukaan jätteet muuttuisivat vaarattomiksi noin 100 000 kuluttua. Tämä aika on tarkastelulle sikäli edullinen, että fissiotuotteet ehtisivät hajota. Se on kuitenkin perustavalla tavalla virheellinen lähtökohta. Tässä tarkastelussa huomio kiinnitetään gamma-säteilyyn ja jätetään arvioimatta beta- ja alfa-aktiivisten radionuklidien vaikutukset. Näiden määrä kasvaa useamman satatuhatta vuotta. Esimerkiksi USAssa tarkasteluajana on käytetty miljoonaa vuotta, jolloin tilanne on erilainen. Tosin sekään ei olisi riittävä.

1. Aineiden ekologiaa ei tunneta riittävästi

Suomalainen STUK ja Posiva mallintavat nuklidien leviämistä pohjavedessä. STUK pitää luentoja

annoksista, jotka ovat alle 0,1 mSv, ja annosten oletukset ovat alle 0,1 mSv (keskimäärin 1000 vuotta, mikä on sinänsä epäoikeudenmukaista ja harhaanjohtavaa). Pitkällä aikavälillä suurimmat annokset tulevat uraanisarjan radium-nuklidista tässä mallissa. STUK on tutkinut erikseen ekologisemmalla kannalta uraania ja toriumia sisältävien kaivosten radionuklideja. Nämä tutkimukset osoittavat radiumin aiheuttaman kontaminaatioita. Kuitenkin Pb-210 ja erityisesti Po-210 näyttävät kuitenkin olevan liikkuvampia ja biologisesti rikastuttavampia kuin Ra-226. Radonin tyttärinä radiumin kautta nämä olisivat kuin liikkuvampia myös syvemmissä kallioperässä. Po-210 on erityisen tehokas biologisessa rikastumisessa ravintoketjuissa, liite 1.

Biokonsentraatitietojen tarve

Biokonsentroituminen voi tarkoittaa, että elohopea reagoi metyylielohopeaksi järven pohjassa aiheuttaen vesipitoisuuden 0,2 nanogrammaa litrassa me-Hg: tä. Me-Hg rikastuttaa 1000 kertaa plaktonissa ja jälleen yli 1000 kertaa saalistajakalana. Kalojen Me-Hg olisi mg / kg tasolla ja myrkyllinen eläimille. Suuren järven elohopea voi tehokkaasti rikastua kaloissa.

Jotta geologiselle loppusijoituksen pitkäaikainen turvallisuus voitaisiin arvioida, jätteestä peräisin olevien erilaisten nuklidien biokonsentroitumisvaikutusten tulisi olla tiedossa. Aktinidisarjan kemia muistuttaa harvinaisia maametalleja, joten on mahdollista, että nämä ovat biologisesti rikastuttavia kuten harvinaiset maametallit. Kaikkien pidempi ikäisten ydinjätteen hajoamissarjojen jäsenet on selvitettävä. Tietoja ei ole, mutta ilmeisiä esimerkkejä, kuten radium, lyijy ja polonium. Lisäksi jäte sisältää bioaktiivisia alkuaineita, kuten tritium, hiili, metallit, ja muita ravinteiden aktiivisia elementtejä, kuten sinkkiä, seleeniä, jodia tai myrkyllisiä kertyviä aineita, kuten kadmium. Monet aineista ovat tällä hetkellä niin harvinaisia, että niiden biologiaa ei tunneta, kuten neptunium-237, joka on merkittävä osa pitkäikäistä jätettä.

Ydinjätteiden radioaktiivisten aineiden kattavaa ekologiaa voitaisiin tutkia Tšernobylistä, Majakissa ja Fukushimaa. Ekologian tutkimiseen on syytä, mutta jopa ajatus tärkeimmistä tutkittavista aineista on epämääräinen.

2. KSB ei sovellu loppusijoitukseen johtuen kanisterien hajoamisesta

STUK ja teollisuus vertaa jätteen aktiivisuutta uraanimalmiin ja tytäraineisiin. Tämä epäonnistunut konsepti, koska uraanimalmi kalliassa on laimennettu ja liukenematon. Kun väkevöityä uraania varastoidaan (Ruotsin ja Suomen KSB-mentelmällä), kuparisäiliöissä, jotka tuhoutuvat ennemmin tai myöhemmin, on kallioperän olosuhteilla erittäin merkittävät vaikutukset.

Geologian professori Matti Saarnisto on ottanut kantaa ikiroudan riskeistä ydinjätehaudalle jääkauden aikana. Toisaalta Ruotsissa on käynnissä ympäristöoikeudenkäynti, johtuen kapselien korroosioriskeistä, joita on havaittu Ruotsissa ja Sveitsissä tehdyissä kokeissa kapselikuparilla.

3. Uraani ja tytäraineet ovat haitallisia ikuisesti ja loppuisivat tulevaisuuden Itämerelle

Uraania on läsnä niin kauan kuin planeetta on olemassa. Jäte tulee ydinjätehaudasta pinnalle kymmenien tai mahdollisesti satojen miljoonien vuosien kuluttua eroosion ja jään paljastamana, Jäävirroissa olevat voimat hajottavat kanisterien jäännökset ja sekoittavat uraanin ja tyttäret maalle tai järvelle, joka tunnetaan tällä hetkellä Itämerenä. Voidaan kieltää vastuu niin kauan. Elämä on kuitenkin ollut planeetalla miljardeja vuosia. Myös planeetalla on elämää ja mahdollisesti jopa ihmiselämää. Muutaman sadan metrin syvyydessä oleva kaatopaikkasuunnitelma olisi ilmeinen suunnitteluvirhe.

Uraanin kemiallinen myrkyllisyys

Jos ja kun uraani pääsee pintavesiin, sen kemian ekologinen myrkyllisyys on noin 0,1-1 mikrogrammaa / litra EU SCHER -tietokomitean köyhdytetyn uraanin raportti 2010, liite 1. Tämä on noin 100-1000 kertaa pienempi kuin radiokemiallinen toksisuus ihmiselle (STUKin radiologinen raja-arvo uraanille 100 mikrogrammaa / l, kemiallinen raja 15/30 mikrog / l). Kun otetaan huomioon vain radiologinen (gamma-)toksisuus, epäonnistuminen on suuri riskinarvioinnissa.

Suomen suunnitelmana on sijoittaa noin 10 000 tonnia uraanijätettä Itämeren saareen. Silloin voidaan laskea, että uraanilla voi olla negatiivinen vaikutus koko Itämerellä, vaikka nykyinen taustataso otetaan huomioon. Nykyinen Olkiluodon saari on ollut kilometrejä peruskallion sisällä ja geologisessa aikaskaalassa lopulta jätteet tulisivat saavuttamaan maan/meren pinnan. Jo ennen tätä jätehaudan uraani tulisi vuotamaan ympäristöön.

Uraanin ja transuraanien sekä tytäraineiden ekotoksisuus

Uraani ja transuraanit sekä uraanin ja transuraanien tytäraineet ovat suuri uhka koko säilytyselinkaaren ajan. Uraanin tyttäret lisääntyvät kaksisataatuhatta vuotta ja ovat sitten läsnä, kunnes varasto tulee esiin ja on osa paikallista tulevaa Itämerta ja uhkaa ekologiaa uraanin kanssa planeetan jäljellä olevien miljardien vuosien ajan. Tytäraineet muodostavat merkittävän uhan ainakin paikallisesti. STUKin kaivostutkimuksiin perustuvia biologisen aktiivisuuden tarkastellaan liitteessä.

Ihmisen tunkeutumisriskit

Kanisterien ylös kaivaminen voi myös suhteellisen olla halpaa, ja on mahdollista, että haetaan tunkeudutaan ennemmin tai myöhemmin (joko omistajan tai muun osapuolen, mukaan lukien rikolliset). Esimerkiksi Chilessä pelastettiin kaivosmiehiä 700 metriä syvästä kaivoksesta kairaamalla ja nostamalla miehet kairareistä. Onkalo on noin 400 metriä syvä.

Tätä ja suojautumiskeinoja on välttämätöntä tarkastella ydinjätteen loppusijoituksessa. Se voi tarkoittaa plutoniumin tai kuparin ryöstämistä. Lähes kaikki faaraoiden haudat ryöstettiin hyvin alkeellisella tekniikalla. Toisaalta esimerkiksi vahingossa tapahtuva kairaus jätehautaan olisi myös vaarallista.

Yhteisvaikutukset ja Espoon sopimus

Ydinjätteen loppusijoituksella voi olla yhteisvaikutusta vaikutusta esimerkiksi rannikolla vaeltaviin lohikaloihin, jos/kun erittäin matala- tai matala-aktiivisen jätteen tai ydinpolttoaineen haudat vuotaisivat yhtä aikaa Itämeren rannikolla. Espoon sopimuksen perusteella on syytä selvittää Ruotsin ja Venäjän jätteiden vaikutukset Suomen jätepaikkojen kanssa.

Lisätietoja: Erityisasiantuntija Jari Natunen, 044 21 00 453, jari.natunen@sll.fi