

## Lausunto Fennovoiman YVA-selvityksestä

Lauri Myllyvirta, energiavastaava, 050 3625 981

Greenpeace kiittää lausuntopyyntöä ja lausuu seuraavaa.

Ympäristövaikutusten arviointi on hyödytön, sillä mitään laitoksen keskeistä ympäristövaikutusta ei tarkastella. Näitä ovat korkea-aktiivisen ydinjätteen leviäminen ennemmin tai myöhemmin ympäristöön ja pohjaveteen, ydinpolttoaineen hankinta ja tuotanto sekä mahdollinen vakava ydinonnettomuus. Uraaninlouhinnan ympäristövaikutuksia ei ole kuvattu lainkaan, ainoastaan luvanhakijan ruusuista kuvaa kaivosten sijaintimaiden viranomaisten toiminnasta. Ydinjätteistä huolehtimiseksi Fennovoimalla ei ole uskottavaa suunnitelmaa. Alempana kuitenkin kommentoidaan Fennovoiman käsityksiä Posivan ydinjätehautaa koskevasta tutkimuksesta.

### Ydinjäte

Fennovoima esittää, toivottavasti vasten parempaa tietoaan, että "Syväsjoiutuksella taataan myös riittävä eristys esimerkiksi tulevien jääkausien aiheuttamilta luonnonmullistuksilta." Suomen tiedeakatemian pääsihteerin, Geologian tutkimuskeskuksen entinen johtaja Matti Saarnisto on arvioinut Posivan tutkimustuloksia Säteilyturvakeskuksen toimeksiannosta. Saarniston raportin mukaan "kaikki ennusteet loppusijoituspaikan turvallisuudesta - - seuraavan jääkauden alun jälkeen ovat spekulatiota eivätkä perustu tieteellisiin faktoihin. - - Seuraavan 120 000 vuoden aikana loppusijoituspaikka tulee olemaan mannerjäätikön tai veden peitossa noin 40 000 vuoden ajan, ilman että sen kehitystä voitaisiin mitenkään hallita." Saarniston mukaan jääkausiin liittyvä seisminen toiminta on huomioitu Posivan arvioissa puutteellisesti eikä sen vaikutuksia ole arvioitu lainkaan. Lisäksi Posivan oletus siitä, että ikerouta ei tunkeutuisi jätehautaan, ei kestä tarkastelua.<sup>1</sup>

Saarniston mukaan Posivan raporttien jääkausia koskevat osuudet ovat tieteelliseltä tasoltaan heikkoja ja perustuvat huonolaatuisiin lähteisiin.

Ydinjätteen hautaamiseen kallioperään liittyy väistämättä riski siitä, että jätettä päätyy pohjaveteen tai maan pinnalle, jolloin se voi aiheuttaa ylimääräisen säteilyaltistuksen suurelle joukolle ihmisiä kymmenien tuhansien vuosien ajan. Tällöin aiheutuva ylimääräinen sairastuvuus ja kuolleisuus voi olla merkittävä siinäkin tapauksessa, että yksittäisen ihmisen säteilyaltistus pysyisi pienenä verrattuna luonnon taustasäteilyyn. Lisäksi on todettava, että ydinjätteen loppusijoituspaikalle asetetut vaatimukset sallivat 0,1 mSv/v säteilyaltistuksen väestölle ensimmäisten tuhansien vuosien aikana ja sen jälkeen altistusta ei ole rajoitettu. Jos esim. 10 000 ihmistä altistuu 10 000 vuoden ajan 0,1 mSv/v säteilylle, on aiheutuvien syöpätapausten odotusarvo 1000-5000<sup>2</sup>.

YVA-selostuksessa väitetään: "Kapseleiden kuparivaipan on arvioitu kestävän korroosiota vähintään 100 000 vuotta." Väitteelle ei esitetä minkäänlaista lähdettä. Kuluneen vuoden aikana vertaisarvioituissa tiedelehdissä on julkaistu useita tutkimuksia, joiden mukaan kuparin korrosio ennakoituissa olosuhteissa voi tapahtua huomattavasti nopeammin kuin aiemmin uskottiin, jopa sadoissa vuosissa.<sup>3</sup> Lisäksi suunnitellussa loppusijoitustilassa vallitsevan REDOX-potentiaalilla ja muiden kemiallisten olosuhteiden kuten vedyn muodostuksen vaihteluun liittyy edelleen suuria epävarmuuksia, joiden vuoksi väite "Kallio [...] suoja jätettä ulkoisilta vaikutuksilta luomalla mekaanisesti ja kemiallisesti vakaat olot loppusijoitustilaan" on valheellinen.<sup>4</sup>

## Jätehuollon varmistaminen

Fennovoima suunnittelee käyttävänsä laitosta noin vuoteen 2080 asti, jonka jälkeen polttoaineen välivarastointi ja laitoksen "jäähdyttäminen" ennen purkamista jatkuisivat ainakin kaksi vuosikymmentä. Laitoksen käytöstä poistamisen ja ydinjätehuollon vaatimia toimintoja on hyvin vaikeaa taata sata vuotta tulevaisuuteen, joten olisi perusteltua tarkastella myös tilannetta, jossa ydinjätteen loppusijoitusta ja laitoksen käytöstä poistamista ei kyetä tekemään aiotulla tavalla.

## **Ydinpolttoaineen hankinta**

Ydinpolttoaineen hankinta ja valmistus aiheuttavat merkittäviä pitkäaikaisia ympäristöhaittoja ympäri maailmaa. Lukuisilla uraanikaivoksilla ja malminrikastamoilla kaikkialla maailmassa, myös teollisuusmaissa, tapahtuu radioaktiivisten aineiden kulkeutumista ympäristöön ja edelleen ihmisiin. Ympäristölainsäädännön rikkomukset ovat enemmän sääntö kuin poikkeus.<sup>5</sup> Suomen Säteilyturvakeskuksen mukaan uraanikaivosten jätteistä huolehtimiseen liittyy ongelmia nykyiselläkin ympäristötekniikalla ja jätehautoja tulisi valvoa ainakin 10 000 vuotta tulevaisuuteen.<sup>6</sup> YVA-selostuksen kuvaus uraaninlouhinnan ympäristövaikutuksista koostuu kaunistelevista ja epätasällisista väitteistä, joille ei pääasiassa esitetä lähteitä. Lähteet tulee esittää tai väitteet poistaa.

## **Syöpäriski**

Laitosta suunnitellaan erityisesti Simossa lähemmäs mittavaa ihmisasutusta ja -toimintaa kuin Suomessa aiemmin. Tästä syystä olisi perusteltua tuoda esille lisääntyneet syöpätapaukset niissä maissa, joissa ydinvoimaloita on lähellä ihmisasutusta, vaikka tyydyttävää selitystä lisääntyneelle sairastuvuudelle ei ole saatua.

## **Vaikutus Suomen energiasektoriin ja ilmastopäästöihin**

Esitetty ydinvoimalahanke ei vaikuttaisi kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistarpeeseen Suomessa eikä Euroopassa. Mikäli hanketta ei toteuteta, Suomi saavuttaa päästötavoitteet, joihin se EU:ssa ja kansainvälisesti on sitoutunut, muulla tavoin. Näin ollen nollavaihtoehdon ja Fennovoiman hankkeen välillä ei ole eroa kasvihuonekaasupäästöissä.

Todellinen vaihtoehto Fennovoiman hankkeelle on energiaratkaisu, jossa Suomen energiantarpeeseen vastataan energiatehokkuuden voimakkaalla parantamisella ja uusiutuvan energian monipuolisella lisäämisellä, ydinvoiman ja fossiilisten polttoaineiden käyttöä tai energian tuontia lisäämättä.

## **Sähkön tarpeesta**

YVA-selvityksessä ei mitenkään perustella sähköntuotantokapasiteetin voimakasta lisäämistä. Nyt suunnitteilla olevien 3 uuden ydinreaktorin tuotanto olisi suuruusluokkaa 30-45 TWh. Tällaiselle määrälle sähköä ei ole Suomessa kysyntää, joten vaikuttaa todennäköiseltä, että hankkeen tavoitteena on sähkön tuottaminen vietäväksi ulkomaille. Tämä olisi hyvä mainita selvityksessä.

## **Ydinonnettomuudet**

### **Ydinonnettomuuden ja terveyshaittojen kustannuksiin varautuminen**

Suomen uudistetun ydinvastuulain mukaan ydinlaitoksen haltijalla on huomattavasti aiempaa suurempi vastuu toimintansa aiheuttamista haitoista. YVA-selvityksessä tulee kuvata, miten Fennovoima varmistaa kykynsä kantaa taloudellinen vastuu vakavan ydinonnettomuuden aiheutuessa tai mikäli sen toiminta osoittautuu aiheuttavan terveydellistä haittaa.

Vakuutuksen hankkiminen yksityisiltä markkinoilta näiden riskien kattamiseksi on osoittautunut vaikeaksi<sup>7</sup>.

## Laitoksessa käytettävä poistopalama ja polttoaine

YVA-selvityksessä listatut reaktorimallit on suunniteltu toimimaan korkeammalla poistopalamalla kuin Suomessa nykyisin toimivat reaktorit ja kuin esim. ydinonnettomuuden todennäköisiä päästöjä arvioitaessa tai KBS3-menetelmää kehitettäessä on oletettu. Korkeampi poistopalama tekee jätteestä radioaktiivisempaa, kuumempaa sekä hauraampaa ja siten helpommin liukenevaa. Fennovoiman on ilmoitettava poistopalama, joka oletetaan sekä onnettomuustilanteiden että jätehuollon vaikutusten arvioinnin pohjaksi ja sitouduttava olemaan käyttämättä laitoksessa korkeampaa poistopalamaa.

Osa YVA-selostuksessa listatuista kevytvesireaktoreista, mm. Olkiluoto 3:n reaktorimalli EPR, on suunniteltu käyttämään ns. MOX- eli plutonium-uraani-seospolttoainetta. MOX:in kuljetuksiin liittyvät riskit ovat aivan eri luokkaa kuin "tavallisen" uraanipolttoaineen.<sup>8</sup> Myös ydinonnettomuuden seuraukset kasvavat merkittävästi jos reaktori on ladattu MOX:illa.<sup>9</sup> On todennäköistä, että MOX-polttoaine tulee laitoksen suunniteltuna käyttöaikana taloudellisesti houkuttelevaksi nykyisten uraanikaivosten ehtyessä ja uraanin hinnan noustessa, vaikka uraanivarat eivät lopukaan<sup>10</sup>. Fennovoiman on joko sitouduttava olemaan käyttämättä MOX-polttoainetta tai sisällytettävä MOX:in valmistuksen, kuljetuksen ja käytön, mukaan luettuna mahdollisten onnettomuustilanteiden, ympäristövaikutukset YVA:aan.

## Onnettomuuden vaikutusten arviointi

Kuvaus YVA-selvityksessä arvioidun onnettomuustilanteen vaikutuksista on hyödytön, sillä ylimääräisestä säteilyaltistuksesta aiheutuvien kuolemien ja sairauksien kokonaismäärää ei ole ilmoitettu. Esim. radioaktiivisista jalokaasuista aiheutuvan säteilyaltistuksen vaikutuksia ei huomioida lainkaan. 1800 MW ydinreaktori sisältää arviolta n. 1500 PBq krypton-85:tä<sup>12</sup>, jonka vapautuminen ilmakehään johtaisi maailmanlaajuisesti noin 6000 Sv ylimääräiseen säteilyaltistukseen ja siten noin 300 ylimääräiseen kuolemaan<sup>11</sup>.

Vielä vakavampi puute on, että YVA-selvityksessä ei ole edes yritetty arvioida vakavan ydinonnettomuuden vaikutuksia. Lähtökohtana ydinonnettomuuden vaikutusten arviointiin on 0,1 PBq cesium-137 -päästö sekä 1,5 PBq jodi-131 -päästö. Cesium- ja jodipäästöjen kokonaisaktiivisuus olisi tällöin noin 13 PBq eli selvästi alle kymmenestuhannesosa nykyaikaisen reaktorin sisältämästä radioaktiivisuudesta.<sup>12</sup> Esim. EPR-reaktorin sisältämästä cesiumista vain 0,015 % ja jodista 0,03 % vapautuisi ympäristöön<sup>13</sup>. Tämä ei vastaa vakavaa ydinonnettomuutta. Kansainvälisesti analyyseissä on oletettu että 10-50 % cesiumista ja vähintään prosentti jodista vapautuisi<sup>14,15</sup>.

Tsernobylin onnettomuuden päästöjen kokonaisaktiivisuus oli noin 12 000 PBq eli tuhatkertainen verrattuna YVA-selvityksessä käytettyyn arvoon<sup>16</sup>, vaikka Fennovoiman suunnitteleman reaktorin koko olisi moninkertainen ja poistopalama dramaattisesti suurempi. Esim. cesiumista vapautui Tsernobylyssä eri arvioiden mukaan 20-80 %.<sup>17</sup> Esim. EPR-reaktorin sisältämän Cesium-137:n aktiivisuus on noin 700 PBq<sup>18</sup> eli 2,5-kertainen Tsernobylin reaktoriin verrattuna.

Fennovoima esittää, että vakavan ydinonnettomuuden riski on niin pieni, että sitä ei tarvitse huomioida YVA-selvityksessä. On kuitenkin olemassa tapahtumaketjuja, jotka voivat johtaa vakavaan ydinonnettomuuteen modernissa painevesireaktorissa joko tahattoman sisäisen häiriön tai ulkoisen syyn takia. Yhden tällaisen tapahtumaketjun on kuvannut<sup>19</sup> maailman johtaviin ydinturvallisuuskonsultteihin kuuluva John Large.

Todennäköisyyspohjaisen riskianalyysin (PRA) käyttökelpoisuutta onnettomuuden todennäköisyyden arvioinnissa alentaa mm. se, että viimeaikaisissa ydinvoimahankkeissa, ml. Olkiluoto 3 -hankkeessa, turvallisuusvaatimusten täyttämässä on ollut vakavia vaikeuksia ja putteita.<sup>20</sup>

*Tällä perusteella vaadimme, että ydinonnettomuuden tarkastelussa lähtökohtana käytetään modernin korkean poistopalaman ydinreaktorin sisältämien radioaktiivisten aineiden määrää sekä oletetaan merkittävän osan radioaktiivisista aineista vapautuvan ilmakehään. Osuuden on perustuttava kansainvälisiin kokemuksiin tai tutkimuksiin.*

## Viitteet

<sup>1</sup> Matti Saarnisto 2008: Evaluation report on the Posiva report 2006-5. STUK.

<sup>2</sup> Yhdysvaltain tiedeakatemia 2005: BEIR VII sekä International Commission on Radiological Protection 1991: ICRP-60.

<sup>3</sup> Al Kharafi et al. (2008). Rapid Intergranular Corrosion of Copper in Sulfide-Polluted Salt Water. *Electrochem Solid-State Letters* 11(4) G15-G18 2008.

Lars Werme et al. (2007). Sulfide Film Formation on Copper Under Electrochemical and Natural Corrosion Conditions. *Corrosion* 63(2) 135-144 Feb 2007.

P. Szakálos et al. (2007). Corrosion of Copper by Water. *Electrochemical and Solid-State Letters*, 10 (11) C63-C67 2007

<sup>4</sup> Ks. Posivan TKS-2006-raportin vertaisarvioinnit:

H. Hänninen ym. 2007: Review of TKS-2006: Summary report. Engineered Barrier System/Technology Group.

A. Bath ym. 2007: Review of Posiva's TKS-2006 Programme for STUK: Review Report by Site Team.

D. Read ym. 2007: Review Report of the Safety Case Team.

<sup>5</sup> Ks. esim. Greenpeace 2007: Uraaninlouhinnan riskit - tapaus Areva.

<http://www.greenpeace.org/finland/fi/dokumentit/Uraaninlouhinnan-riskit-tapaus-areva> sekä Greenpeace 2001: Puhdasta ydinvoimaa? - uraanin louhinnan ympäristö- ja terveysvaikutukset Suomen ydinvoimaloiden hankinta-alueilla. <http://www.ydinvoima.net/www/uploads/uraaniesite.pdf>

<sup>6</sup> Säteilyturvakeskus 2006: Uraanikaivosjätteet.

[http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateily\\_ymparistossa/fi\\_FI/uraanikaivokset/](http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateily_ymparistossa/fi_FI/uraanikaivokset/)

<sup>7</sup> Ks. Turun Sanomat 5.4.2008: Valtiolle jäämässä jättivastuu ydinvoimaturman vahingoista.

<sup>8</sup> ibid.

<sup>9</sup> Large&Associates 2007: Assessments of the Radiological Consequences of Releases from Existing and Proposed French EPR/PWR Nuclear Power Plants.

<sup>10</sup> Ks. esim. STUK:in pääjohtajan Jukka Laaksosen haastattelu, Loviisan Sanomat 15.2.2008.

<http://www.loviisansanomat.net/paauutiset.php?id=2736>

<sup>11</sup> Laskelma kuten raportissa Fairlie, Ian 2008: Estimated Radionuclide Releases and Collective Doses from the Rokkasho Reprocessing Facility.

<sup>12</sup> Arvio perustuu radioaktiivisten aineiden määrään ja isotooppijakaumaan 1000 MW painevesireaktorissa jonka polttopalama on 35 GWd/t. Data: Large & Associates 2007: Assessments of the radiological consequences of releases from proposed EPR/PWR nuclear power plants in France. Liite 2.

<sup>13</sup> Bouteille, Francois ym. 2006: The EPR overall approach for severe accident mitigation. *Nuclear Engineering and Design* 236 (2006) 1464-1470.

<sup>14</sup> Large & Associates 2007: Assessments of the radiological consequences of releases from proposed EPR/PWR nuclear power plants in France.

<sup>15</sup> US Nuclear Regulatory Commission 1975: Reactor Safety Study, an Assessment of Accident Risks in US Commercial Nuclear Power Plants, WASH-1400.

<sup>16</sup> Nuclear Energy Agency 1995: Chernobyl, Ten Years On, s. 29

<sup>17</sup> Sich, A.R. 1994: The Chernobyl Accident Revisited: Source Term Analysis and Reconstruction. MIT.

<sup>18</sup> Bouteille, Francois ym. 2006: The EPR overall approach for severe accident mitigation. *Nuclear Engineering and Design* 236 (2006) 1464-1470.

<sup>19</sup> Large & Associates 2007: Assessments of the radiological consequences of releases from proposed EPR/PWR nuclear power plants in France. s. 13-14.

<sup>20</sup> Helmut Hirsch 2007: Progress and quality assurance regime at the EPR Construction at Olkiluoto.

<http://www.greenpeace.org/finland/fi/dokumentit/progress-and-quality-assurance>