

Kemin Seudun Luonnonsuojeluyhdistys
c/o Aimo Tervahauta
Lehtokatu 20
94100 Kemi

LAUSUNTO

15.5.2014

Työ- ja elinkeinoministeriö
kuuleminen@tem.fi

LAUSUNTO FENNOVOIMAN PERIAATEPÄÄTÖSHAKEMUKSESTA [A]
(dnro TEM/11/08.04.01/2014)

Työ- ja elinkeinoministeriö on asettanut nähtäville Fennovoiman Oy:n periaatepäätöshakemuksen täydennyksen [A], josta voi antaa lausuntoja työ- ja elinkeinoministeriölle 16.5.2014 mennessä [L].

Lausumme tästä periaatepäätöshakemuksen täydennyksestä seuraavaa:

1. Yhteenveto

Jo yksinään ydinjäteongelma ja sen ratkaisemisen vaikeus on niin suuri ydinvoiman ympäristöhaitta ja moraalinen haitta, että ydinvoimaa ei voida pitää kestäväen kehityksen eikä yhteiskunnan kokonaisedun mukaisena: pari sukupolvea käyttäisi hyväkseen merkittävän osan uraanivarjoista [1: s. 289] tuottaakseen ydinsähköä ja jättäisi jälkeensä seuraaville tuhansille sukupolville ydinjäteongelman, jota ei kykene kunnolla ratkaisemaan.

Ydinvoimala ei täytä säteilylain (592/1991) oikeutusperiaatetta, kun ottaa huomioon mm. ydinvoimaloista johtuvan riskin säteilyaltistukselle, mikä aiheutuu mm. suuresta vaikeudesta ja todennäköisestä mahdottomuudesta huolehtia korkea-aktiivisen jätteen jätehuollosta luotettavasti vähintään 200000 vuotta sekä riskistä hyökkäyksistä ydinvoimaloihin. Sillä, että sähkön tarvetta tyydytetään ottamalla käyttöön ydinvoimala ei saavuteta hyötyä verrattuna siihen, että sähkön tarve ratkaistaan yhteiskunnan kokonaisedun kannalta paremmin parantamalla sähkön käytön tehokkuutta ja rakentamalla uusiutuvien energianlähteiden käyttöön perustuvia sähköntuotantolaitoksia ja sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitoksia.

Lisäksi ydinvoimaan liittyvät seuraavat haitat ja ongelmat:

- Ydinvoimaan perustuva sähköntuotanto on haavoittuvaa kriisitilanteissa ja ydinvoimalat ovat houkuttelevia hyökkäyskohteita. Muutenkin ydinlaitoksiin liittyy ydinvahingon riski.
- Ydinpolttoaineen tuotantoketjulla on merkittävät ympäristöhaitat.
- Ydinvoimaloiden suuret lauhdevesipäästöt rehevöittävät merta ja aiheuttavat muuta haittaa.
- Uraanivarat ovat rajalliset ja uusiutumattomat.
- Ydinvoima on pelkkää lauhdevoimaa (ainakin Fennovoiman tapauksessa).
- Uusien ydinvoimaloiden valtava yksikkökoko aiheuttaa ongelmia sähkömarkkinoiden toimivuudessa.

- Uusien ydinvoimaloiden myötä sähkömarkkinoille tuleva suuri sähkömäärä todennäköisesti vähentää sähkönkäyttäjien ja -tuottajien halukkuutta kiinnittää huomiota energiansäästömahdollisuuksiin.
- Ydinsähkön hintaa on vaikea ennakoida luotettavasti.

Uusiutuviin energianlähteisiin perustuvalla sähköntuotannolla - ja lämmön yhteistuotannolla - ei ole näitä haittoja: kustannusarvioiltaankin uusiutuviin energianlähteisiin perustuvat hankkeet ovat luotettavampia kuin ydinvoimahankkeet. Lisäksi Suomen eri alueiden kehittämisen ja työllisyyden ja kansantalouden näkökulmasta uusiutuviin energianlähteisiin perustuvat hankkeet ovat paljon parempia kuin ydinvoima.

Suomessa ei ole edes näköpiirissä sellaista sähkön kulutusta 2020-luvulla eikä ehkä 2030-luvullakaan, että maahan tarvittaisiin yhtäkään uutta ydinvoimalaa nyt rakenteilla olevan Olkiluoto-3:n jälkeen. Mm. tämän seikan takia suuri osa Fennovoiman ydinvoimahankkeessa mukana olleista yrityksistä on ilmoittanut jättäytyvänsä pois hankkeesta ja suuri osa hankkeesta on jäämässä Venäjän valtion hallintaan Rosatomin kautta, eikä hankkeen tarkoituksena tältä osin edes ole palvella sähköntuotantoa suomalaisiin tarpeisiin. Kun merkittävä lisäsähköntuotantokapasiteetin tarve on realisoitumassa aikaisintaan 2030-luvulla, niin nyt on järjetöntä rakentaa lisää ydinvoimaa, kun uusiutuviin energianlähteisiin perustuva sähköntuotanto vaikuttaa jo nyt olevan edullisempaa kuin uusi ydinvoima - ja 2020- ja 2030-luvulla se on todennäköisesti hyvin selvästi ydinvoimaa edullisempaa - ja ydinvoimasta jää kaupan päälle yhteiskunnan kannettavaksi ydinjäteongelma ja ydinvahinkojen riskit.

Tässä yhteenvedossa esitettyjä näkemyksiä on tarkemmin perusteltu lausunnon seuraavissa kohdissa.

Fennovoiman ydinvoimalahankkeen kannattavuudesta yhteiskunnan kokonaisedun kannalta

Fennovoimassa mukana olevista yrityksistä suuri osa - ja yksityisessä omistuksessa olevista mukana olleista yrityksistä suurin osa - on todennut, että hanke ei vaikuta osakkaille kannattavalta, vaan liian riskipitoiselta. Ne ovat päätyneet tällaiseen johtopäätökseen, vaikka osakasyritysten ei edes tarvitse huolehtia ydinvoiman suurimmista riskeistä eli ydinjätteen loppusijoituksen toimivuudesta eikä suurimmasta osasta suuren ydinvahingon riskiä - koska lainsäädännöllä (ydinenergialaki ja ydinvastuulaki) ne on enimmäkseen vapautettu näistä riskeistä ja nämä jäävät ympäröivän yhteiskunnan murheeksi. Kun suuri osa Fennovoimassa mukana olleista osakkaista on todennut hankkeen itselleen taloudellisesti kannattamattomaksi, liian riskipitoiseksi - vaikka valtio on vapauttanut ne ydinvoimalan suurimmista riskeistä - niin on täysin selvää, että kyseinen hanke ei voi olla yhteiskunnan kokonaisedun mukainen. Ei ole mitään järkeä siinä, että ympäröivä yhteiskunta ottaisi kannettavakseen ydinvoimalan suurimmat riskit korkea-aktiivisen ydinjätteen ydinjätehuollosta, jota ei ole koskaan testattu, sekä vakavista ydinvahingoista sellaisen hankkeen kohdalla, jonka taloudellinen kannattavuus on epätodennäköinen jopa sellaisissa laskelmissa, joissa ei ole tarvinnut ottaa huomioon oletusarvoa näistä riskeistä.

(Seuraavat Fennovoiman osakkaat ovat jättäytyneet pois hankkeesta: Jyväskylän Energia, Ålands Elandelslag, Outokummun Energia, Leppäkosken Sähkö, Lankosken Sähkö, S-ryhmä,

E.ON, Mondo Minerals B.V., Kuopion Energia, Omya, AGA, Boliden, Componenta, Esse Elektro-Kraft, Etelä-Savon Energia, Finnfoam, Itä-Lapin Energia, Kemin Energia, Kotkan Energia, Ovako Imatra, Rovakairan Tuotanto, Tammisaaren Energia, Vaasan Sähkö, Vimpelin Voima ja Kesko. Kesko on pörssitiedosteella 27.3.2014 ilmoittanut, että Kestra Kiinteistöpalvelut Oy ei osallistu Fennovoiman ydinvoimalahankkeen jatkorahoitukseen, vaikka se on mainittu Fennovoiman osakkaana vielä maaliskuussa 2014 tehdyssä periaatepäätöksen täydennyshakemuksessa [A: s. 30]. Lisäksi Katternö, Rauman Energia, Valkeakosken Sähkö, Lammaisten Energia, Sallila Energia ja Haukiputaan Sähköosuuskunta ovat vähentäneet paljon osuuttaan hankkeessa.)

Ydinjätehuollon ympäristövaikutukset ja -riskit - käytetyn polttoaineen loppusijoitus mukaan lukien

Fennovoiman periaatepäätöshakemuksissa [1, 47, A] ja YVA-selostuksissa [27, I] ei ole esitetty riittävästi ydinjätehuollon ympäristövaikutuksia eikä riskejä, erityisesti käytetyn ydinpolttoaineen osalta. Ydinvoiman käytöstä aiheutuva merkittävä ympäristöriski ja riski terveydelle liittyy käytetyn polttoaineen jätehuoltoon. Ydinvoimalan käytöstä väistämättä seuraa, että syntyy käytettyä polttoainetta ja muuta ydinjätettä. Niinpä ydinjätteiden jätehuoltoon ja muuhun käsittelyyn liittyvät ympäristövaikutukset ja -riskit olisi esitettävä perusteellisesti ydinvoimalan periaatepäätöshakemuksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Nyt Fennovoiman ydinvoimalaitosten periaatepäätöshakemuksissa ja YVA-selostuksissa ei ole kuitenkaan esitetty, miten olisi mahdollista toteuttaa korkea-aktiivisen jätteen asianmukaista käsittelyä, joka olisi asianmukaisen luotettavaa riittävän pitkän aikaa niin, että jätteiden loppusijoituksesta ei aiheutuisi haittaa. YVA-selostuksissa on esitetty ydinjätehuollon turvallisuutta olettaen, että tapahtumia ydinjätteen loppusijoituspaikan ympäristössä voidaan hyvin ennakoida satojentuhansien vuosien päähän. Tämä oletus on kuitenkin väärä [4, 6, 8, 23, 25, 26]. Esitettävän ydinjätteen loppusijoituksen turvallisuus pitäisi kyetä takaamaan yli 200000 vuotta [20: s. 14], minkä aikaa ydinjäte on vaarallista.

Merkittävimmän vaikeuden tässä aiheuttaa se, että ihmisten loppusijoituspaikan ympäristössä tekemiä toimia ei kyetä ennakoimaan murto-osaakaan tästä ajasta eikä ihmiskunnalla ole edes luotettavaa keinoa, kuinka se kykenisi välittämään ydinjätteen loppusijoituspaikkaan liittyvää tietoa sukupolvesta toiseen tuhansien sukupolvien päähän. Myöskään luonnonilmiöihin liittyviä tapahtumia loppusijoituspaikan ympäristössä ei kyetä riittävästi ennakoimaan näin pitkää aikaa. Esimerkiksi ihmisten tietoisesti tai tiedostamattaan tai vahingossa tekemät toimet ja/tai kallioperän liikkeet ja/tai meri- ja/tai pohjaveden ja/tai muun veden ympäristössä kulkeutuminen voivat aiheuttaa seurauksia, joiden takia korkea-aktiivisen jätteen loppusijoituskapselien ja niitä ympäröivien savipuskurien pitkäaikaiskestävyys heikkenee ratkaisevasti. Ihmisten ja muiden eliöiden toimien lisäksi mahdollinen on esimerkiksi kalliosiiros, joka rikkoo suurta osaa loppusijoitustilasta, minkä seurauksena pohjavesi tai merivesi tai muu ympäristön vesi pääsee kuljettamaan kapseleita suojaavat savivuoraukset vähitellen pois. Jääkausien myötä routa saattaa toistuvasti ulottua loppusijoitustilaan ja sulaa sieltä, mikä heikentäisi loppusijoitustilan rakenteiden kestävyyttä ja vedenpitävyyttä [4; 26]. Loppusijoitustilassa vesi saattaa syövyttää ydinjätteen kuparikapseleita kymmeniä kertoja nopeammin kuin mitä on oletettu esitetyn loppusijoitusratkaisun yhteydessä [23, 25: liite 8, s.

13]. Koska korkea-aktiivisen jätteen loppusijoitusta ei voida hallita riittävän luotettavasti kyllin pitkää aikaa, niin radioaktiivisia aineita ennen pitkää vapautuu loppusijoitustilasta elolliseen luontoon.

Periaatepäätöshakemukset ja niihin liittyvät YVA-selostukset ovat sikäli puutteellisia, että niissä ei ole käsitelty sitä, onko esitettyä loppusijoitusratkaisua varmempaa keinoa estää radioaktiivisten aineiden vapautumista ydinjätteistä elolliseen luontoon. Tarkastelussa pitäisi erityisesti käsitellä myös ydinjätteiden pitkäaikaiseen loppusijoitukseen liittyvää merkittävintä riskiä eli ihmisten toimintaa loppusijoituspaikan ympäristössä vähintään 200000 vuoden aikana ja mahdollisuutta välittää ydinjätteen loppusijoituspaikkaan liittyvää tietoa näin pitkäksi aikaa, jotta paikan ympäristössä ei tiedostamatta tai vahingossa tehtäisi toimia, joista seuraisi radioaktiivisten aineiden vapautumista elolliseen luontoon.

YVA-selostuksessa [27: s. 318] on esitetty: "Pitkäaikaisturvallisuusarvioiden mukaan kaikkein todennäköisintä on, ettei kapsелеista vapaudu radioaktiivisia aineita miljooniin vuosiin." Kuitenkin tällaisten arvioiden ja niiden perusteena olevien oletusten ja mallintamisen kyky kuvata todella toteutuvaa tulevaisuutta kymmeniätuhansia - satojatuhansia vuosia eteenpäin on hyvin epävarmaa. Tarvittavalla vähintään 200000 vuoden tarkastelujaksolla on suurella todennäköisyydellä myös tapahtumia, joita arvioissa ei ole otettu huomioon - luonnontapahtumia tai ihmisen tai muiden eliölajien toiminnasta aiheutuvia.

Ydinvoiman tuottaja ei vastaa pitkäaikaisesta ydinjätehuollosta

Valtio on rajoittanut ydinvoiman tuottajan taloudellista riskiä jättämällä ydinvoimaan liittyviä vakavimpia riskejä muun yhteiskunnan kannettaviksi. Ydinvoiman tuottajan ei tarvitse vastata pitkäaikaisesta ydinjätehuollosta: riittää, että tuottaja sijoittaa ydinjätteensä "loppusijoitustilaan" (ydinenergialaki 990/1987 eli YEL 32 - 34 §). Kun ydinjätteiden "loppusijoitustila" on "suljettu", niin sen turvallisuudesta ei välttämättä vastaa enää kukaan. Valtiolla on kyllä velvoite "vastata" ydinjätteistä (YEL 34 § 1 mom.), mutta käytännössä tämä vastuu ei ulotu kovin pitkälle: Suomen valtiota tai jotakin sen seuraajavaltiota, joka tällaista vastuuta tunnustaisi, tuskin enää on muutaman sadan tai yli tuhannen vuoden kuluttua. Sitten juridisesti tuskin enää on mitään tahoa, jolla olisi mitään vastuuta ydinjätteistä. Silti ydinjätteet ovat tämän jälkeenkin vaarallisia ympäristölle ja terveydelle vähintään 200000 vuotta.

Epävarmuus ydinjätehuoltorahastoinnissa

Ydinvoimayhtiöt saavat ydinjätehuoltorahastoon maksamastaan rahasta 75 % takaisin halpakorkeisena lainana (YEL 52 §). Niinpä ydinjätehuoltorahasto ei varmista sitä, että ydinjätehuoltoon tarvittavat varat on turvattu ja saatavilla. Ydinvoimayhtiöiden kykyyn toteuttaa ydinjätehuoltoa vaikuttaa oleellisesti se, kuinka hyvin arvonsa säilyttää se ydinvoimalayhtiöiden varallisuus, joka on ydinjätehuoltorahastolta saatujen lainojen vakuutena, osataanko ydinjätehuollon kustannukset ennakoida oikein ja kattaako ydinjätehuoltorahastosta annettujen lainojen alhainen korko kustannustason nousua.

Koska ydinjätehuoltorahastosta lainattaisiin takaisin Fennovoimalle suurin osa siitä, mitä se rahastoon maksaisi, tarkoittaa se, että Fennovoiman "ydinjätehuoltorahasto" käytännössä suurimmaksi osaksi sitoutuu Fennovoiman omistamaan ydinvoimalaan ja sen lähellä

sijaitseviin voimalan toimintaa tukeviin rakenteisiin ja niiden kunnossa pysymiseen, koska Fennovoiman omaisuus tulee suurimmaksi osaksi koostumaan näistä laitoksista. Niinpä, jos Fennovoiman ydinvoimalassa sattuu vahinko, jonka johdosta ydinvoimalakiinteistö menettää arvonsa, niin Fennovoiman "ydinjätehuoltorahaston" arvo katoaa samalla suurimmaksi osaksi - samaan aikaan kun tällainen vahinko "ennenaikaisesti" synnyttää vaurioituneita ydinvoimalan osia eli sellaista ydinjätettä, jota ei ole ennakoitu.

Poikkeukselliset tilanteet

Huoltovarmuuden kannalta - erityisesti kriisitilanteissa - uusiutuviin energianlähteisiin perustuva hajautettu sähköntuotanto on turvallisempaa kuin ydinvoima. Kymmenillä - sadoilla paikkakunnilla eri puolilla maata sijaitsevia tuulivoimalayksiköitä ja biopolttoainetta käyttäviä voimaloita on paljon hankalampi hyökkäyksiin irrottaa sähköverkosta tai tuhota kuin muutamaa ydinvoimalaa. Lisäksi uusiutuvat energianlähteet ovat täysin kotimaista alkuperää, kun taas "ydinpolttoaine" täytyy tuoda ulkomailta. Osa uusiutuviin energianlähteisiin perustuvasta sähköntuotannosta, kuten tuuli- ja aurinkovoima, ei tarvitse polttoainetta lainkaan, mikä myös on selkeä etu huoltovarmuuden kannalta.

Sähkönhankinnan strategisen hajauttamisen näkökulmasta on parempi, että sähköntuotanto mahdollisimman paljon perustuu hajautettuun, uusiutuviin energianlähteisiin perustuvaan tuotantoon, ei ydinvoimalaitosten kaltaisiin suuryksiköihin.

Periaatepäätöshakemuksissa ja niihin liittyvissä YVA-selostuksissa ei ole tarkasteltu tilannetta, jossa ydinvoimalaitos on suoran aseellisen tuhoamis- tai vahingoittamisyrittelyn kohteena. Kun katsotaan historiaan, kuinka usein Suomessa on ollut sodan kaltainen aseellinen selkkäus [37], niin on melko todennäköistä, että käyttöikänsä aikana ydinvoimalan kaltainen suuri sähköntuotantoyksikkö joutuu aseellisen hyökkäyksen kohteeksi. Tällainen hyökkäys voi olla mittasuhteeltaan mitä tahansa pienen terroristijoukkion operaatiosta voimakkaan armeijan ilma-, maa- ja merivoimillaan tekemään suoraan hyökkäykseen. Tällaisen hyökkäyksen seurauksena on riski INES-luokan 7 tapahtumalle. Tällaisista ja muista suhteellisen todennäköisistä poikkeustilanteista johtuvat vakavimmat ympäristövaikutukset ja -riskit olisi esitettävä ympäristövaikutusten arvioinneissa. Niinpä ympäristövaikutusten arvioinneissa olisi esitettävä myös INES-luokitusasteikon luokan 7 mukaisen tapahtuman seurauksia. Nyt YVA-selostuksissa on käsitelty vakavimpana onnettomuutena vain paljon lievempää INES-luokan 6 onnettomuutta.

Merkittävimmät vaihtoehdot uudelle ydinvoimalalle ovat energiankäytön tehostaminen, tuuli- ja aurinkovoima ja biopolttoaineiden käyttö energiantuotannossa. Näihin ei liity vastaavaa riskiä aseellisessa kriisitilanteessa kuin ydinvoimalaitokseen. Tuuli- ja aurinkovoimalat tai ydinvoimalaan verrattuna pienitehoiset biopolttoainetta käyttävät energiantuotantolaitokset eivät ole yhtä houkuttelevia aseellisen tuhoamisyrityksen kohteita kuin ydinvoimala. Myöskään mahdollinen hyökkäys ei aiheuttaisi tällaisissa kohteissa vastaavaa vakavan ja laaja-alaisen ympäristövahingon riskiä kuin ydinvoimalaitoksen kyseessä ollen. On perusteltua, että ydinvoimalan YVA-selostuksissa käsitellään myös aseellisen hyökkäyksen aiheuttamaa riskiä ja sen seurauksena mahdollisesti syntyviä ympäristövaikutuksia, koska ydinvoimala vastaisi merkittävän suuren osan Suomen sähköntuotantoa ja siten on Suomea tai suomalaista yhteiskuntaa vastaan tehtävässä hyökkäyksessä poikkeuksellisen houkutteleva

hyökkäyskohde. Niinpä aseellinen hyökkäys on erityisesti ydinvoimalaitokseen liittyvä riski - suuremmassa määrin kuin sen vaihtoehtoihin.

Ydinvoiman tuottajan vastuu laitoksellaan sattuneen poikkeuksellisen tilanteen aiheuttamista vahingoista on rajattu

Valtio on rajoittanut sekä ydinlaitoksen haltijan reaalista vastuuta että omaa vastuutaan laajasta ydinvoimalaonnettomuudesta tai muusta ydinvahingosta, joiden riski ydinvoimaan kuitenkin liittyy (ydinvastuulaki 484/1972 eli YVL: 12 § 2 mom., 20 §, 23 §, 24 §, 29 § 2 mom., 32 §, 33 §, 34 §, 35 §, 43 §; [38]). Ydinvoimalaitoksen ja valtion vastuun yhteismäärä on enintään noin 350 miljoonaa euroa (YVL 32 §). Näiden vastuiden enimmäismäärien nostaminen on osoittautunut käytännössä hankalaksi: asiasta on laadittu lainsäädäntöä, mutta sitä ei ole onnistuttu saattamaan voimaan [YVL; 38; A : s. 34]. Aseellisesta selkkauksesta tai muista vihostuuksista aiheutuneesta ydinvahingosta ei vastaa ydinlaitoksen haltija eikä valtio ja tuskin kukaan muukaan (YVL: 12 § 2 mom., 35 §) - vaikka tällainen selkkaus tai vihostuuksisuus on jopa suhteellisen todennäköinen syy ydinvahinkoon ydinvoimalalla sen kymmenien vuosien mittaisena käyttöaikana.

Periaatepäätöshakemuksessa annetaan ymmärtää, että ydinvoimalahankkeen osakkaat vastaisivat kaikkien ydinvoimalasta aiheutuvien kustannusten kattamisesta. Valitettavasti lainsäädännössä ei tätä edellytetä eikä se käytännössäkään ole mahdollista mm. ydinjätehuollon osalta siltä satojen tuhansien vuosien ajalta, kun ydinjäte on vaarallista "loppusijoitustilan sulkemisen" jälkeen, eikä suurten ydinvoimalaonnettomuuksien osalta.

Sähkön kulutuksen näkymät

Tällä hetkellä on nähtävissä Suomessakin (kuten muualla Länsi-Euroopassa), että sähkön kulutuksen kasvu alkaa olla irtaantunut talouskasvusta. Sähkön kulutus Suomessa ei kasva enää siten kuin energia-ala uskoi vielä 2000-luvun alussa ja kuten sähköntuotantoalan lobbarit toivoivat ja esittivät vielä vuonna 2010, kun TEM muutamassa viikossa "korjasi" sähkönkulutusennustettaan ylöspäin, jotta saataisiin perustetta kahden ydinvoimalan periaatepäätöksen hyväksymiselle ennen kuin silloin tehtiin päätöksiä Fennovoiman ja TVO:n periaatepäätöshakemuksista. Nyt onkin ilmennyt, että sähkön kulutuksen kasvu Suomessa on lähes pysähtynyt. Lisäksi sähkön tuonti Venäjältä on pudonnut alle puoleen vuoden 2010 tasosta, vaikka Olkiluoto-3 ei ole vielä edes valmis. Nyt pitäisi käyttöön saada uudet ja realistisemmat sähkönkulutusennusteet periaatepäätöksen "täydentämisen" pohjaksi.

Ydinvoimalat tarkoittavat näennäistä kilpailua Suomen sähkömarkkinoilla

Fennovoiman pariaatepäätöshakemuksessa esitetään, että Fennovoima parantaisi sähkömarkkinoiden toimivuutta tuomalla lukuisia uusia toimijoita sähköntuotantoon ja että Fennovoiman hankkeella olisi erityinen vahvuus, koska se mahdollistaa Suomen ydinvoiman tuotannon maantieteellisen, omistuksellisen ja organisatorisen hajauttamisen [A: s. 2]. Kuitenkin, jos sähköntuotantoa tarkastellaan näistä näkökulmista, niin ydinvoima on huonoin tuotantotapa. Jos sähköntuotanto suurelta osin perustuu ydinvoimaloihin, kuten Suomessa käy, jos sekä Olkiluoto-3 että Olkiluoto-4 ja Fennovoiman ydinvoimala toteutuvat, niin sähkömarkkinoita hallitsevat parin - kolmen konsernin ydinosaamisen ympärille rakentuneet

yhteenliittymät ja kilpailu sähkömarkkinoilla jää lähes pelkästään näiden – paljolti omistajapohjaltaan samojen - yhteenliittymien väliseksi näennäiskilpailuksi (Suurin osa TVO:n omistajista omistaa myös Fennovoimaa ja päinvastoin. Lisäksi Suomen kolmas ydinvoimatoimija Fortum on suuromistaja TVO:ssa, noin 27 %:n omistusosuudella). On todettu, että merkittävä sähkömarkkinoiden kilpailuongelmien aiheuttaja on keskittynyt sähköntuotannon omistus [1: s. 80]. Johtuen ydinvoimalaitosten valtavasta yksikkökoosta, ne ovat yleensä useiden sähköntuottajien yhdessä omistamia. Kilpailullisista syistä tulee välttää ydinvoimaloiden kaltaisia valtavia sähköntuotantoyksiköitä, joiden käyttö edellyttää yhteistyötä ”keskenään kilpailevien” yhtiöiden kesken [1: s. 82]. Jos ydinvoimalaitosyhtiöt suurine tuotantoyksikköineen hallitsevat sähkömarkkinoita, niin pienimuotoisemman sähköntuotannon on vaikea tulla sähkömarkkinoille [1: s. 83, 84]. Tämä on näkynyt esim. Suomen sähköntuotannossa: edellisen ydinsähkön markkinoilletulobuumin jälkeen 1970- ja 1980-lukujen vaihteessa sähkön- ja lämmön yhteistuotannon rakentaminen väheni paljon noin kymmeneksi vuodeksi [9: s. 2].

Jos taas sähköntuotanto merkittävässä määrin perustuisi uusiutuviin energianlähteisiin ja siten suhteellisen pieniin tuotantolaitoksiin, niin sähköntuotantoon voisivat ryhtyä pienetkin ja jopa uudet toimijat. Tämä mahdollistaisi todellista kilpailua sähköntuotannossa.

Fennovoiman periaatepäätöshakemuksen toteamuksesta, että se tuo ”lukuisia uusia toimijoita sähköntuotantoon” Suomessa, täytyy todeta, että suurin osa näistä uusista toimijoista, jotka olivat mukana Fennovoiman hankkeessa, ovat kylläkin ilmoittaneet, että ne eivät enää osallistu Fennovoiman ydinvoimalahankkeen jatkorahoitukseen. Näin ovat ilmoittaneet Boliden, Kesko, Ovako Imatra, Suomen Osuuskauppojen Keskusosuuskunta, Oy Aga Ab, Componenta Oyj, Finnfoam Oy, Mondo Minerals B.V., Omya Oy ja Talvivaara Oyj. Ovat todenneet hankkeen kannattamattomaksi, liian riskipitoiseksi.

Periaatepäätöshakemuksessa todetaan olevan tarvetta hajauttaa sähkönhankintaa eri sähköntuotantomuotoihin, jotta hankintaan liittyvä kokonaisriski voidaan pitää kohtuullisena [1: s. 40]. Vastaavasti Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa todetaan, että Suomeen sijoitetun sähköntuotantokapasiteetin tulee olla monipuolista ja hajautettua ja että etusijalle asetetaan tuotantokapasiteetti, joka ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä [1: s. 97]. Näiden tavoitteiden mukaista on nimenomaan uusiutuviin energianlähteisiin perustuva sähköntuotanto, koska niiden osuus sähköntuotannosta on tällä hetkellä pieni. Ydinvoima ei niinkään vastaa näihin tavoitteisiin, koska se perustuu valtavan suuriin yksikköihin ja sen osuus muiden, jo tehtyjen päätösten mukaan (Olkiluoto 1 – 4 ja Loviisa 1 ja 2) tulisi olemaan sähköntuotantomuodoista suurin eli jopa yli puolet Suomen sähköntuotannosta.

Suurten sähköyhtiöiden lobby edelleen esittää, että nykytilanteeseen verrattuna Suomessa tarvittaisiin kolme uutta ydinvoimalaa (TVO:n Olkiluoto-3 ja Olkiluoto-4 ja Fennovoiman Hanhikivi-1). Kuitenkin suurin osa Fennovoiman osakkaina olleista yksityisistä yrityksistä on jo toista mieltä eli ovat ilmoittaneet, että eivät jatkossa enää osallistu Fennovoiman ydinvoimalahankkeeseen. Fennovoiman hankkeessa edelleen mukana olevien suurten sähköntuottajien intressi esittää edelleen lisäydinvoiman rakentamista on siinä, että ne siten saisivat varmistettua, että Suomen sähkömarkkinat pysyvät edelleen merkittävässä määrin suurten tuottajien hallinnassa: näin Suomessa ei tarvitsisi eikä voisi merkittävässä määrin ruveta panostamaan pienimuotoisempaan, uusiutuviin energianlähteisiin perustuvaan

sähköntuotantoon (johon suurelta osin perustuu muualla maailmassa uusi sähköntuotanto), jollaisesta aiheutuisi nykyisille suurille sähköntuottajille riski, että pienet, suurista yhtiöistä riippumattomat sähköntuottajat saisivat mahdollisuuden tulla sähkömarkkinoille pienimuotoisella sähköntuotannolla ja sähkömarkkinat alkaisivat vapautua suuryhtiöiden määräysvallasta.

Rosatomista

Fennovoiman ydinvoimalahankkeen kohdalla sen omistajat ovat valitettavasti joutuneet toteamaan, että eivät voi saada ydinvoimalaa pystyyn päästämättä Rosatomia ja sitä hallitsevaa Venäjän valtiota mukaan uudeksi suureksi toimijaksi Suomen sähkömarkkinoille. Katsovat kuitenkin omalle valta-asemalleen pienemmäksi pahaksi päästää täkäläiseen sähkömarkkinapeliin mukaan Rosatom, joka ei edelleenkään kelpaa kumppaniksi TVO:lle - verrattuna siihen vaihtoehtoon, että suomalaisessakin sähköntuotannossa alettaisiin suuressa määrin panostamaan sellaisiin tuotantomuotoihin, jotka ovat omiaan pienimuotoiseen tuotantoon ja saattavat muodostaa uhan suurten toimijoiden markkinahallinnalle, eli uusiutuviin energianlähteisiin perustuvaan sähköntuotantoon.

TVO ei ole pyytänyt edes tarjousta Rosatomilta Olkiluoto-4:sta, vaikka Rosatom todennäköisesti olisi paperilla edullisin ydinvoimalatoimittaja - eikä Fennovoimakaan alunperin pyytänyt Rosatomilta tarjousta, kun alunperin ei halunnut Rosatomia kumppanikseen ja peluriksi Suomen sähköntuotantoon. Fennovoima pyysi Rosatomilta tarjouksen vasta, kun muilta saamiensa tarjousten perusteella ilmeni, että sillä ei ollut jäljellä mitään muuta tarjoajavaihtoehtoa, jonka tarjous voisi olla taloudellisesti siedettävä. Syitä tähän Rosatomin kelpaamattomuuteen yhteistyökumppaniksi on mm. se, että se on Venäjän valtion hallinnassa eli Venäjän valtio voi käyttää sitä pelinappulana milloin missäkin poliittisessa kysymyksessä sekä se, että se on suoraan kytköksissä ydinaseisiin eli valmistaa ydinaseet Venäjän armeijalle. Niinpä Rosatomia pidetään epämieluisana ja jopa epäluotettavana kumppanina.

Sähkön hinta

Periaatepäätöshakemuksessa annetaan ymmärtää, että ydinsähkö olisi kohtuu- ja vakaahintaista [A: s. 2]. Kuitenkin ydinsähkön kustannusten arviointi on vaikeaa. Jo pelkästään ydinsähkön tuottamiseen liittyviä kustannuksia toiminnanharjoittajalle on melko vaikea arvioida, mikä ilmenee esimerkiksi Olkiluoto-3-ydinvoimalahankkeesta ja siinä jo rakentamisvaiheessa syntyneessä toimittajan ja tilaajan välisestä yli kahden miljardin euron kiistasta. Vaihtelut arvioissa ydinvoimaloiden rakentamiskustannuksissa ja rakentamisajoissa vaikuttavat niin paljon ydinvoimalatoiminnan pääomatarpeeseen, että jo näistä tekijöistä aiheutuu yli kertaluokan vaihteluväli arvioihin ydinsähkön hinnasta. Rakentamisen jälkeisiin tuotantokustannuksiin liittyy vähemmän epävarmuutta, mutta ydinjätehuollon kustannuksista arviot vaihtelevat taas kertaluokkia. Niinpä ydinsähkölle ei voida määrittää luotettavaa hintaa – varsinkin kun ottaa huomioon, että ydinvoimaloista ja ydinjätteistä aiheutuu riskiä ydinvoimalatoiminnan harjoittajan lisäksi myös muulle yhteiskunnalle ja riskien myötä odotusarvoa kustannuksista, joita on vielä vaikeampi määrittää kuin toiminnanharjoittajalle koituvia kustannuksia. Todennäköisesti uusi ydinvoima on jo kalliimpaa kuin uusiutuvilla energianlähteillä (maatuulivoima, biopolttoaineet yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannossa ja suotuisilla paikoilla aurinkovoima) tuotettu sähkö - vaikka ydinvoiman hintaan ei lasketa sitä

riskiä, joka siitä aiheutuu yhteiskunnalle ydinjätteistä "loppusijoitustilan sulkemisen" jälkeen ja suurista ydinvahingoista, joiden kattamiseen vakuutukset/vakuudet eivät riitä.

Ydinsähkön hinta riippuu hyvin paljon vaihtelusta siinä, kuinka halvalla, nopeasti ja hyvin ydinvoimalat saadaan rakennettua ja purettua ja ydinjätehuolto hoidettua – sekä vallitsevasta korkotasosta. Fennovoima on esittänyt, että sen ydinsähkön omakustannushinta olisi 50 €/MWh - siinä tapauksessa, että ydinvoimalan rakentaminen valmiiksi onnistuu odotetun edullisesti, vuoteen 2024 mennessä neitseellisessä ympäristössä ja ydinvoimala onnistutaan aikanaan purkamaan ja ydinjätteiden jätehuolto hoidettua ilman ongelmia tavoilla, joita ei ole koskaan testattu käytännössä. Jopa tämä 50 €/MWh tulee todennäköisesti olemaan selvästi korkeampi kuin sähkön markkinahinta Pohjoismaissa voimalan valmistuessa [B, C, D]. Lisäksi, kun otetaan huomioon, että Fennovoiman omakustannushinnan laskennan lähtökohta on se, että kaikki sujuisi käytännössäkin ilman ongelmia ja viivästyksiä, kuten paperilla on suunniteltu, niin on todennäköistä, että Fennovoiman ydinsähkön omakustannushinta nousee merkittävästi sen tähän mennessä ilmoittamaa korkeammaksi: 80 €/MWh [E] lienee todennäköisempi omakustannushinta Fennovoiman ydinsähkölle. Fennovoimalla ei ole muuta vaihtoehtoa kuin markkinoida osakkailleen mahdollisimman edullisiin lähtöolettamuksiin perustuvia laskelmia voimalansa valmistumisesta ja sen kustannuksista ja sähkön omakustannushinnasta, jotta sillä olisi toivoa saada pidettyä riittävä määrä osakkaita mukana hankkeessa. Jos Fennovoima perustaisi laskelmansa todennäköisempiin skenaarioihin ja niiden mukaiseen omakustannushintaan, niin ilmenisi, että jo pelkästään osakkaiden rahallisen tarkastelun perusteella hanke ei ole kannattava - ja Fennovoiman työntekijät voisivat saman tien lopettaa työnsä, koska katoaisi ainoa syy Fennovoiman kaltaisen suuren sähköyhtiöyhteenliittymän olemassaoloon eli "kannattava" ydinvoimalahankkeensa.

Lisäksi aurinko- ja tuulivoiman tuotantokustannukset ovat halpenemassa niin, että ensi vuosikymmenellä näistä tulee selkeästi edullisempia verrattuna uuteen ydinvoimaan.

Ydinvoimaa ei tarvita

Sähköntuotannolle on olemassa kestäviä vaihtoehtoja, joista osa on halvempia kuin uusi ydinvoima (kuten useimmat toimet sähkön kulutuksen vähentämiseksi), osa samaa hintaluokkaa [39] (esim. biopolttoaineet, tuulivoima ja aurinkovoima). Nämä vaihtoehdot sähköntuotannolle ovat toteutettavissa paljon suuremmassa laajuudessa ja pitemmäksi aikaa kuin ydinvoima, koska uusiutuvat energianlähteet perustuvat auringon energiaan joko suoraan (aurinkovoima) tai auringon energian aikaansaamiin luonnollisiin ilmiöihin maapallolla (tuuli ja biopolttoaineet). Ydinvoima sen sijaan perustuu rajallisiin uraanivaroihin, joiden riittävyys on samaa suuruusluokkaa öljyvarojen kanssa [1: s. 289]. Näiden vaihtoehtojen laajamittainen käyttöönotto on toteutettavissa vastaavassa ajassa, mitä vaatii ydinvoimapäätösten valmistelu ja ydinvoimaloiden suunnittelu ja toteuttaminen [29].

Vähäisempi sähkön tarve osana ydinvoimalaitoshankkeen toteuttamatta jättämistä

Periaatepäätöshakemuksissa ja niihin liittyvissä YVA-selostuksissa ei ole otettu huomioon sitä, miten vähäisempi sähkön tarve liittyy siihen vaihtoehtoon, että ydinvoimalaitoshankkeita ei toteuteta. Reaalinen nollavaihtoehto ydinvoimaloiden rakentamiselle on se, että sähkön kulutus ei kasva siinä tapauksessa, että lisää ydinvoimaloita ei rakenneta, niin paljoa kuin siinä

tapauksessa, että ydinvoimaloita rakennetaan. Tällaisen nollavaihtoehdon realistisuutta havainnollistaa osaltaan Ruotsin esimerkki. 1990-luvun puolivälistä 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen puoliväliin sähkönkulutuksen suhteellinen kasvu oli Suomessa lähes kolminkertainen Ruotsiin verrattuna - ja vaikka Suomessakin on todettu sähkönkulutuksen kasvutrendin taittuneen - niin siitä huolimatta sähkönkulutuksen suhteellisen kasvun arvellaan Suomessa edelleen olevan lähes kolminkertaista Ruotsiin verrattuna (vuodesta 2007 vuoteen 2030) [32; 33; 34; J; K]. Kuitenkin olosuhteiltaan (mm. ilmasto, väestön elintottumukset ja väentiheys, teollisuuden rakenne, nykyinen sähkön kulutus asukasta kohti) Suomi ja Ruotsi ovat varsin samanlaiset. Mistä siis johtuu, että Suomessa sähkönkulutuksen kasvun ei arvella hidastuvan vastaavalla tavalla kuin Ruotsissa? Ruotsissa sähkön kulutuksen kasvu on noin vuodesta 1986 alkaen ollut selvästi vähäisempää kuin ennen tätä [15]. Merkittävästi tähän on varmaan vaikuttanut se, että Ruotsissa päätettiin 1980-luvulla olla rakentamatta lisää ydinvoimaloita (jotka tuottavat suuren määrän sähköä lähes koko ajan). Tämä viittaa siihen, että sähkön säästäväisempi käyttö on käytännössäkin todellinen vaihtoehto ydinvoimalaitoshankkeille. Lisäksi viime vuosina on tullut mm. EU:ssa ja Suomessakin voimakkaasti esiin tarve ja pyrkimys lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä myös sähköntuotannossa. Varteenotettava nollavaihtoehto ydinvoimalaitoshankkeille on se, että sähkön kulutuksen kasvu olisi ilman lisäydinvoimaa vain noin 1/3 - 1/2 siitä, mitä sen on arveltu olevan lisäydinvoiman kanssa, ja että tämä vähäisempi sähkön tarve katettaisiin muilla, uusiutuviin energianlähteisiin perustuville sähköntuotantohankkeilla. Tällaisen realistisen nollavaihtoehdon tarkastelun pitäisi liittyä ydinvoimalaitoshankkeiden periaatepäätöshakemuksen käsittelyyn ja YVA-selostuksiin.

Energiätehokkuus

Vaikka Suomessakin on viime vuosina pyritty energiatehokkuuden parantamiseen, niin energian käytössämme on edelleen paljon tehostamisen varaa [22; 29: s. 18, 19]. Esimerkiksi Norjassa, Ruotsissa, Alankomaissa ja Tanskassa energian käyttö suhteessa bruttokansantuotteeseen on laskenut viime vuosina paljon enemmän kuin Suomessa [22]. Energiätehokkuuden parantaminen helpottaisi toteuttamaan Suomea osana EU:ta koskevaa uusiutuvan energian osuuden lisäysvelvoitetta [1: s. 96], toisin kuin ydinvoiman lisäys. Energian käytön tehokkuuteen ja uusiutuviin energianlähteisiin panostamalla voidaan vastata myös valtioneuvoston strategisiin linjauksiin energian kulutuksen kääntämiseksi laskuun ja uusiutuvan energian tuotannon lisäämiseksi [1: s. 97]. Lisäydinvoima ei palvele näitä tavoitteita, koska sen myötä sähkömarkkinoille vain tulee suuri määrä lisää uusiutumattomalla energianlähteellä tuotettua sähköä myytäväksi ja kulutettavaksi, minkä myötä sähkönkuluttajien kiinnostus sähkönkäytön tehostamiseksi todennäköisesti vain laskee.

Fortumin ja TVO:n periaatepäätöshakemuksissa on arvioitu, että sähkön kulutus olisi vuonna 2020 noin 9 - 12 % suurempaa kuin mitä valtioneuvosto on asettanut tavoitteeksi ja vuonna 2030 noin 25 - 35 % suurempaa kuin valtioneuvoston tavoite [52: s. 44 - 45; 16: s. 24; 17: liitteen 4 s. 4]. Tällainen Fortumin ja TVO:n esittämä sähkönkulutusennuste viittaa siihen, että ydinvoimaloiden rakentamisella pyritään ja todennäköisesti myös päädyttäisiin yhteiskunnassa selvästi suurempaan sähkönkulutukseen - ja samalla laiminlyöttäisiin pyrkimykset sähkön kulutuksen vähentämiseen.

"Perusvoiman" tarve

Ydinvoimalaitokset suunnitellaan tuottamaan perusvoimaa eli ovat sähköntuotantoa, joka vastaa jatkuvaan kulutustarpeeseen [A: s. 64]. Näköpiirissä ei ole kuitenkaan sellaista perusvoiman lisätarvetta - varsinkin, kun ottaa huomioon, että Olkiluoto-3:a ollaan rakentamassa ja Olkiluoto-4:lle on myönnetty periaatepäätös - mihin tarvittaisiin Fennovoiman ydinvoimalaa ja mikä ei olisi tyydyttävissä yhteiskunnan kokonaisedun kannalta edullisemmilla sähköntuotantotavoilla. Ei ole esitetty, millä perusteilla ja kuinka paljon lisää tarvittaisiin jatkuvasti saatavilla olevaa perusvoimaa ja missä määrin mahdollinen sähköns lisätarve onkin ajallisesti vaihtelevaa. Ei ole esitetty, missä määrin on odotettavissa sellaista "perusvoimatarvetta", johon vastaavaa sähköä ei muuten olisi saatavissa pohjoismaisen sähköverkon alueella. Tähän perusvoimakysymykseen pätee sama kuin kysymykseen sähköns kokonaiskulutuksestakin: hakemuksissa esitetyt sähköns ja perusvoiman tarpeet pohjautuvat suurten sähköntuottajien näkemyksiin mahdollisimman suuresta sähköns tarpeesta ja pyrkimykseen saada mahdollisimman paljon sähköä myydyksi. Itse asiassa jo muilla ydinvoimaloilla (Olkiluoto 1 - 4, Loviisa 1 ja 2) tultaneen tuottamaan niin paljon perusvoimaa Suomeen, että Suomessa ei välttämättä ole perusvoimatarvetta enää yhdellekään suurelle ydinvoimalaitokselle: Olkiluoto 3 ja 4 korvaisivat sekä Olkiluoto 1:n ja 2:n että Loviisa 1:n ja 2:n ydinperusvoiman tuottajina, jos Olkiluoto 1-2 ja Loviisa 1-2 poistettaisiin käytöstä - ja sekin on mahdollista, että näille vanhoille ydinvoimaloille myönnettäisiin myöhempien tarkistusten ja kunnostusten perusteella merkittävästi lisää käyttövuosia tähän asti myönnettyjen lisäksi - ne saavuttavat tällä hetkellä ydinvoimaloille kaavailtavan 60 vuoden käyttöiän vasta 2030-2040-luvun vaihteessa.

Yhdistetty lämmön- ja sähköntuotanto, jossa voidaan käyttää biopolttoaineita, sekä tuulivoima tuottavat luonnostaan enemmän sähköä talviaikaan, jolloin sähköntarvekin on Suomessa suurempi, kuin kesäaikaan [53: s. 210 - 212]. Niinpä perusvoimatuotantoakin voidaan rakentaa merkitsevältä osin näiden sähköntuotantomuotojen varaan siten, että "perusvoimankin" tuotanto kasvaisi luontaisesti talviaikana seuraten kokonaissähköntarpeen kasvua [53: s. 210 - 212; 2]. Kun tuulivoimaa rakennetaan riittävän laajalle alueelle hajautettuna esimerkiksi suhteellisen kattavasti eri puolille Suomea ja Pohjoismaita, niin tuulivoimakin on osin perusvoimaa, koska koko sähköverkon alueella ei ole tyyntä yhtäaikaa.

Ydinsähkön vienti

Fennovoiman ydinvoimalahanke johtaisi todennäköisesti ydinsähkön pysyvään vientiin Suomesta, koska Rosatom on siinä suurin omistaja eikä sillä ole sähköä kuluttavaa toimintaa Suomessa. Rosatom todennäköisesti myy sähköosuutensa Fennovoiman voimalasta Suomen ulkopuolelle tai vie sen Venäjälle. Kuitenkin tämän ydinsähkön tuotannon haitat, mm. korkea-aktiivinen ydinjäte ja ydinvahingon riski, jäävät Suomeen. Tällainen Suomessa tuotetun, venäläisomisteisen ydinsähkön vienti - haitat Suomeen jättäen - ei ole Suomen yhteiskunnan kokonaisedun mukaista.

Alueiden kehittäminen ja työllisyys

Työllisyyden ja Suomen eri alueiden kehittämisen näkökulmasta uusiutuviin energianlähteisiin perustuva sähköntuotanto - ja myös sähköntarpeen vähentäminen - tarjoaa enemmän työtä,

enemmän suomalaisille ja laajemmin eri puolilla Suomea kuin ydinvoimaloiden rakentaminen [29: s. 30, 34, 37, 39, 48]. Biopolttoaineisiin, tuulivoimaan ja muihin uusiutuviin energianlähteisiin perustuvassa sähköntuotannossa on myös merkittäviä mahdollisuuksia vientimarkkinoihin. Suomessa on pystynyt syntymään ja kehittymään tuulivoimatekniikkaan liittyvää osaamista ja tuotantoa – lähinnä vientimarkkinoihin perustuen – vaikka kotimainen tuulivoiman kysyntä on ollut aivan viime vuosiin asti hyvin vähäistä. Tällä hetkellä alan edelleen kehittyminen ja kasvaminen Suomessa on kuitenkin kyseenalaista, koska tšekäläisillä tuulivoimatekniikan yrityksillä ei ole vastaavaa etua merkittävistä kotimarkkinoista, kuten esimerkiksi tanskalaisilla, espanjalaisilla ja saksalaisilla kilpailijoilla on.

Ydinvoimaloiden myötä sähköntuotantoon liittyvä taloudellinen toimeliaisuus painottuu parille - kolmelle ydinvoimalaitospaikkakunnalle ja tästä taloudellisesta panostuksesta suuri osa päättyy ulkomaisille laitostoimittajille ja ulkomaiselle työvoimalle.

Ydinvoima ja ilmastonsuojelu

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ydinvoimahankkeet eivät ole järin oleellisia, sillä ydinvoima aiheuttaa välillisiä kasvihuonekaasupäästöjä (lähinnä laitosten rakentamiseen sekä uraanin louhintaan ja jalostukseen liittyviä) enemmän kuin sen tärkeimmät vaihtoehdot eli toimenpiteet sähkönkulutuksen vähentämiseksi ja sähkön tuotanto uusiutuvilla energianlähteillä. Lisäksi edes teoriassa ydinvoimalla voidaan vaikuttaa vain muutamaan prosenttiin maailman kasvihuonekaasupäästöistä, koska uraanivarojen riittävyys on rajallinen ja sillä voidaan korvata lähinnä nykyisiä muita sähköntuotantotapoja – ei juurikaan muuta energiankulutusta – ja ydinvoiman laajamittainen lisäkäyttöönotto on hitaampaa kuin sähkönsäästötoimenpiteiden ja uusiutuvien energianlähteiden käyttöönotto [29].

Muut ydinvoiman ympäristöhaitat

Ydinvoiman tuottajan ei tarvitse kantaa vastuuta läheskään täysimääräisesti myöskään ydinvoimalan aiheuttamasta meriveden lämpenemisestä voimalan lähialueella ja siitä seuraavasta rehevöitymisestä ja muista haitoista - eikä ydinpolttoaineen tuotantoon liittyvistä uraaninlouhinnan ja muun toiminnan ympäristöhaitoista ja riskeistä (ks. esim. [49, 50, G, H]). Uraanikaivoksissa on sattunut useita radioaktiivisen jätteen vuotoja ympäristöön. Näin on käynyt esimerkiksi Australiassa Rangerissa 2007 ja 2004, Olympic Damissa 2002 ja 2003, sekä Kanadassa Cameco-yhtiön alueella 2001 ja Rio Algom yhtiön alueella 1993.

Lauhdevesien vaikutukset

Lähes aina ja Fennovoimankin tapauksessa ydinvoimala rakennettaisiin vain sähköntuotantoon, jolloin energiaprosessin hyötysuhde on alle 40 %. Tuotetusta energiasta noin 60 % päästetään enimmäkseen lauhdeveden mukana lämpönä luontoon. 1200 MW:n voimala käyttää 40 - 45 m³ jäähdytysvettä sekunnissa [I]. Voimalaprosessin läpi kulkenut jäähdytysvesi ei ole puhdasta. Se sisältää levän ja planktonin sekä kalojen jäänteitä, kemikaaleja ja säteilyjäämiä. YVA-selostuksissa ennakoitaan, että jäähdytysveden vaikutusalueella vesikasvillisuuden ja kasviplanktonin tuotanto kasvaa. Tilannetta voi ennakoita vertaamalla Loviisan ydinvoimalan ympäristössä tapahtuneisiin muutoksiin.

Hamnholmenilla noin 20 km:n päässä voimalasta on mitattu + 20 °C lämpöistä vettä 30 m:n syvyydessä, kun normaalitila olisi + 4 C° [41: s. 7]. Merkittävää veden lämpenemistä voi siis tapahtua muuallakin kuin vain pintakerroksessa - toisin kuin YVA-selostuksessa (esim. [I: s. 140]) annetaan ymmärtää. Talvista jään heikentämisvaikutusta ulottuu jopa yli 20 km:n päähän. Loviisan ympäristöstä ovat vähentyneet ja osaksi jopa kadonneet made, ankerias, hauki, kuha ja silakan koko on pienentynyt [41: s. 5, 6, 10, 11]. Pyydykset limoittuvat. Ammattikalastuksen kannattavuus on heikentynyt [41: s. 11]. YVA-selvityksessä myönnetään, että kalastukselle voi aiheutua haittaa pyydysten limoittumisesta ja pyyntitehon heikkenemisestä jäähdytysveden vaikutusalueella.

Ydinvoimalaitoshankkeesta ja voimalaitoksen käytöstä väistämättä johtuvat välilliset päästöt

Ydinlaitoshankkeen päästöjä ja riskejä ei ole esitetty kattavasti YVA-selostuksissa. Tämä pitää erityisesti paikkaansa - ei vain edellä mainitun ydinvoimalaitoksen käytössä väistämättä syntyvän korkea-aktiivisen jätteen jätehuollon osalta - vaan myös ydinvoimalan käytölle välttämättömän ydinpolttoaineen valmistusketjun päästöjen ja riskien osalta. Selvittämättä on jäänyt osa kuormituksesta ja riskeistä ympäristölle, kuten typpiyhdisteiden päästöt ilmaan ja vesiin (mm. räjäytysaineiden käytöstä) ja ydinpolttoaineen valmistusketjun päästöt vesiin. Merkittävimmät vaihtoehdot ydinvoimalle Suomessa sähkön tarpeen tyydyttämiseksi ovat toimenpiteet sähkön kulutuksen vähentämiseksi, tuuli- ja aurinkovoima, uusiutuvien biopolttoaineiden käyttö yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannossa sekä muut uusiutuvat energianlähteet [29: s. 22 - 30]. Niinpä ydinvoimalaitokseen liittyviä päästöjä veteen ja ilmaan (myös kasvihuonekaasupäästöjä) pitäisi tarkastella ensisijaisesti verrattuna näihin.

Ydinvoimalaitoksen hyödyntäminen sekä sähkön- että lämmöntuotantoon?

Tässä lausunnossa muualla esitettyjen seikkojen johdosta emme pidä ydinvoimalaitoshanketta yhteiskunnan kokonaisedun mukaisena. Jos valtioneuvosto ja eduskunta kuitenkin päätyvät toisenlaiseen päätelmään, niin niiden pitäisi pitää huolta siitä, että ydinvoimalaitoshanke toteutettaisiin mahdollisimman paljon yhteiskunnan kokonaisedun mukaisena eli velvoittaen hyödyntämään ydinvoimalaitoksen lämmöntuotantoa niin, että ympäristöhaittoja muusta kaukolämmöntuotannosta ja lämmön johtamisesta ydinvoimalasta mereen saataisiin vähennettyä.

Ydinvoimalan hyötysuhde on lauhdevoimalana varsin alhainen: noin 37 % polttoainetehosta saadaan tuotettuna sähköä. YVA-selostuksissa ja periaatepäätöshakemuksissa on ylimalkaisesti esitetty mahdollisuutta ydinvoimalaitoksen hyödyntämiseen lämmöntuotantoon sähköntuotannon lisäksi [1: s. 7, 9, 249, 282 - 284; 27: s. 366 - 368]. Ydinvoimalaitos voitaisiin rakentaa siten, että sitä hyödynnettäisiin myös kaukolämmöntuotannossa riittävän lähellä sijaitseviin yhdyskuntiin, jopa yli 100 km:n päähän, kuten on alustavasti esitetty Ruotsinpyhtäältä tai Loviisasta pääkaupunkiseudulle. Jos laitos rakennettaisiin niin, että sitä voitaisiin hyödyntää sekä sähkön että lämmön tuotantoon, voitaisiin vähentää myös merkittävästi muusta lämmöntuotannosta aiheutuvia haitallisia päästöjä ja muita ympäristövaikutuksia – ainakin Oulun seudulla, missä kaukolämmöntuotanto nykyään paljolti perustuu Toppilan lämpö- ja voimalaitoksissa turpeen polttoon. Toisaalta lämmön hyödyntäminen näin osaltaan vähentäisi ydinvoimalasta aiheutuvaa meriveden lämpenemistä

ja siitä aiheutuvia haittoja ja riskejä. Niinpä haitallisten ympäristövaikutusten vähentämismahdollisuuksien kannalta olisi oleellista selvittää perusteellisesti tätä lämmön hyötykäytön mahdollisuutta. Tätä mahdollisuutta olisi pitänyt käsitellä varteenotettavasti kaikissa ydinvoimalaitosten YVA-selostuksissa haittojen ehkäisemis- ja vähentämismahdollisuutena. Lämmöntuoton hyödyntämismahdollisuudella on merkitystä myös harkittaessa ydinvoimalaitoksen kelpoisuutta yhteiskunnan kokonaisedun kannalta. Niinpä tämä toteutusmahdollisuus olisi pitänyt perusteellisesti selvittää periaatepäätöshakemuksessa - eikä vain lyhyesti torjua tämä mahdollisuus, kuten periaatepäätöshakemuksessa nyt on tehty pelkästään Raahan seutua tarkastelemalla [A: s. 120].

Kemin Seudun Luonnonsuojeluyhdistys ry

Aimo Tervahauta
puheenjohtaja
aimo.tervahauta@aatsto.inet.fi
puh. 040 5239011

Pentti Myllyneva
sihteeri

VIITTEET:

- A. Pekka Ottavainen, Juha Nurmi, Hakemus valtioneuvoston 6.5.2010 antaman ydinenergialain (990/1987) 11 §:n mukaisen periaatepäätöksen M 4/2010 vp täydentämiseksi, Fennovoima Oy, maaliskuu 2014, 137 s.
- B. <http://rikumerikoski.blogspot.be/2013/11/fennovoiman-ydinvoimala-on-suuri.html>
- C. tietotrenditblogi.stat.fi/sähköä-yli-tarpeen
- D. <http://annamatela.puheenvuoro.uusisuomi.fi/161951-fennovoiman-ydinvoimalahanke-on-kehnoa-talous-ja-energiapolitiikkaa>
- E. <http://www.soininvaara.fi/2013/10/03/kannattaako-kuntien-olla-mukana-fennovoimassa/>
- F. <http://www.kesko.fi/fi/Media/Tiedotteet/Porssitiedotteet/>
- G. Lääkärit Kanadasta: Ydinvoiman kustannuksiin laskettava myös uraanikaivosten vaikutukset, 17.3.2011, <http://suomenkuvalehti.fi/blogit/eri-mieltä/verkossa-sk1111>
- H. <http://www.nsd.se/opinion/uranbrytning-bor-forbjudas-i-bade-sverige-och-australien-6677631.aspx>
- I. Ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointiselostus, Pöyry Finland Oy, Fennovoima Oy, Helmikuu 2014, 240 s. + liite.
- J. TEM:n arvio: Sähkönkulutuksen kasvutrendi taittumassa, 10.11.2009, http://www.tem.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedotearkisto/vuosi_2009?98603_m=97270
- K. Statens energimyndighet, Energiförsörjningen i Sverige år 2030, Maj 2011, ET 2011:23, <http://nog.se/wp-content/uploads/2013/05/Energif%C3%B6rs%C3%B6rjningen-i-Sverige-%C3%A5r-2030.pdf>
- L. Työ- ja elinkeinoministeriö, Kuulutus, Fennovoima Oy:n hakemus valtioneuvoston 6.5.2010 periaatepäätöksen täydentämiseksi, Helsinki 15.4.2014, 1 s., http://www.tem.fi/files/39501/Fennovoima_kuulutus_suomeksi.pdf
1. Rantanen, J., Saarenpää, T. et al., Ydinvoimalaitoksen periaatepäätöshakemus, Fennovoima Oy,

- Lönnbeg painot Oy, Helsinki, 14.1.2009, 328 s.
2. Ari Lampinen, Biosähkön (ruskean sähkön) myytit ja faktat, Tampere 19.11.2008, 27 diaa.
 4. Matti Saarnisto, Evaluation report on the Posiva report 2006-5 'Expected Evolution of a Spent Nuclear Fuel Repository at Olkiluoto, Säteilyturvakeskus -STUK, January 2008, 31 s.
 6. Lauri Myllyvirta, YVA-ohjelma Olkiluotoon suunnitellun ydinjätehaudan laajentamiselle, lausunto 26.8.2008, Greenpeace, Asia 820/815/2008, 3 s.,
[http://www.tem.fi/files/19823/Greenpeacen_lausunto_\(P\)_28.6.2008.pdf](http://www.tem.fi/files/19823/Greenpeacen_lausunto_(P)_28.6.2008.pdf)
 8. Eero Yrjö-Koskinen, Janne Björklund, Ympäristövaikutusten arviointiselostukseen ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen laajennuksesta (Posiva Oy), Suomen luonnonsuojeluliitto ry, Helsinki 12.1.2009, Dnro 820/815/2008,
<http://www.sll.fi/ajankohtaista/liitto/2009/ymparistovaikutusten-arviointiselostukseen-ydinpolttoaineen-loppusijoituslaitoksen-laajennuksesta-posiva-oy>
 9. toim: Harri Lammi, Olli Tuomola, Antero Vihma, Simo Kyllönen, Sami Wilkman, Kaisa Kosonen, Tuuli Kaskinen, näkökulma ydinvoimaan, 2002, 8 s.
 15. Fredrik Robelius, Slut på olja - slut på energi?, Uppsala universitet, 2.10.2006, dia 7.
 16. Tapio Kuula, Matti Ruotsala, Mikael Lilius, Peter Fagnäs, Ydinvoimalaitosyksikön rakentamista koskeva periaatepäätöshakemus – Loviisa 3, Fortum Power and Heat Oy, Espoo 5.2.2009, 137 s.,
http://www.tem.fi/files/21757/Fortum_2009_Loviisa3_PAP-hakemus_fi_secured_matalares.pdf
 17. Pertti Simola, Rauno Mokka, Ydinvoimalaitosyksikön rakentamista koskeva periaatepäätöshakemus – Olkiluoto 4, Teollisuuden Voima Oyj, Helsinki 25.4.2008, 7 s. + 14 liitettä, [http://www.tem.fi/files/19390/Periaatepaatoshakemus_OL4_lukittu_\(2\).pdf](http://www.tem.fi/files/19390/Periaatepaatoshakemus_OL4_lukittu_(2).pdf)
 20. Energiatietoisuus, Hyvä tietää ydinjätteestä, Helsinki 2007, 24 s., ISBN 978-952-5615-11-1
 22. European Environment Agency, Total energy intensity 1995-2006, relative energy intensity and per capita consumption, <http://dataservice.eea.europa.eu/atlas/viewdata/viewpub.asp?id=4101>
 23. Tutkijat epäilevät ydinjätetekniikkaa Pohjoismaissa, Kauppalehti 4.10.2007, viitattu kirjoituksessa: www.uranivoima.com/pdf/KauppalehtiTutkijat_epailevat_ydinjätetekniikkaa_Pohjoismaissa.pdf
 25. Eero Patrakka, Timo Äikäs, Periaatepäätöshakemus käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen laajentamiseksi Loviisa 3 -yksikköä varten, Posiva Oy, 13.3.2009, 8 s. + 13 liitettä, http://www.posiva.fi/files/810/Posiva_PAP_LO3_web_valmis130309.pdf
 26. Matti Saarnisto, Saarnisto-Summary-STUK, 31.5.2009, 4 s.
 27. Fennovoima Oy, Pöyry Energy Oy, Ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointiselostus, Helsinki 2008, ISBN 978-952-5756-03-6, 388 s. + 2 liitettä.
 29. Toim. Karoliina Auvinen, Ville Pohjanheimo, Päivi Rosqvist, Virtaa tulevaisuuteen, Suomen kestävästi energiapolitiikan ratkaisumalleja ja niiden mahdollisuuksia, Helsinki 2007, ISBN 978-952-5242-16-1, 56 s.
 32. Statistiska centralbyrån, Tillförsel och användning av el 1994 - 2006 (GWh), Uppdaterad: 2008-02-29.
 33. Tilastokeskus, Tilastotietokannat > Tietokanta: PX-Web Statfin > Energia/Energiankulutus.
 34. Sverker Martin-Löf, Svensk processindustri och energiförsörjningen, 22.3.2006, dia 12,
<http://www.iva.se/upload/Verksamhet/Projekt/Process/Fil%202%20SML%20hos%20IVA%20rev%200B.pdf>
 37. Luettelo Suomen historian sodista, http://fi.wikipedia.org/wiki/Suomen_sodat
 38. Juha Kaihlanen, Valtiolle jäämässä jättivastuu ydinvoimaonnettomuudesta, Turun Sanomat, 5.4.2008.
 39. Tomas Naucélér, Per-Anders Enkvist, Pathways to a Low-Carbon Economy: Version 2 of the global greenhouse gas abatement cost curve, McKinsey & Company January 2009, 190 s.
 41. Gerd Söderholm, Atomivoimaloiden ympäristövaikutukset vesiympäristöihin - tieteen tuki Loviisan kalastajille, Helsinki 25.4.2008, 19 s.,
www.tem.fi/files/19790/011_Kuka_voittaa_koydenvedon....pdf
 47. Fennovoima, Ydinvoimalaitoksen periaatepäätöshakemus, Lisäselvitykset, huhtikuu 2009, 124 s.
 49. Uraanikaivos, Lappilaiset uraanivoimaa vastaan -kansanliike,

<http://www.uraanivoima.com/?p=uraanikaivos>

50. <http://www.ydinvoima.fi/ongelmat/uraani/>

52. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia, Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 36/2008, Edita Publishing Oy, 159 s., ISBN 978-952-227-125-9, http://www.tem.fi/files/21079/TEMjul_36_2008_energia_ja_ilmasto.pdf

53. Ari Lampinen, Huomioita energianlähteiden kansantaloudellisten kustannusten käsittelystä Suomen energiatalouspolitiikassa, Jyväskylän yliopisto, ympäristötieteet, julkaisussa Kansantaloudellinen aikakauskirja, 2/2002, s. 207 - 219.

