

23. 05. 2014

4/J42211/2014

Työ- ja elinkeinoministeriö  
PL 32  
00023 VALTIONEUVOSTO

Lausuntopyyntö TEM/11/08.04.01/2014, 6.3.2014

**Fennovoima Oy:n hakemus valtioneuvoston 6.5.2010 periaatepäätöksen täydentämiseksi; Säteilyturvakeskuksen alustava turvallisuusarvio**

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on viitekirjeessään pyytänyt Säteilyturvakeskusta (STUK) antamaan ydinenergiain 12 §:n tarkoittaman alustavan turvallisuusarvion Fennovoima Oy:n ydinvoimalaitoshanketta koskevasta hakemuksesta valtioneuvoston 6.5.2010 antaman ydinenergiain (990/1987) 11 § mukaisen periaatepäätöksen täydentämiseksi. Lausuntopyynnössään TEM pyytää Säteilyturvakeskusta erityisesti huomioimaan ne asiat, jotka ovat hankkeessa muuttuneet.

Fennovoiman ydinvoimalaitoshankkeessa keskeisiä muutoksia ovat laitostenvaihtoehdon muuttuminen yhtiön aloitettua laitostoimitussopimukseen johdaneen soveltuvuus selvityksen Rosatomin AES-2006-laitostenvaihtoehdosta. Lisäksi Fennovoiman omistuksessa on tapahtunut muutoksia E.ONin vetäytyttyä hankkeesta ja Rosatomin tultua mukaan noin kolmasosan omistusosuudella.

Säteilyturvakeskuksen laatima alustava turvallisuusarvio on tämän kirjeen liitteenä. Säteilyturvakeskus liittää turvallisuusarvioonsa ydinenergiain 56 §:n 2 momentissa tarkoitetun ydinturvallisuusneuvottelukunnan lausunnon.

Voimassa olevan, vuonna 2010 myönnetyn, periaatepäätöksen mukaan Fennovoima voi rakentaa yhden ydinvoimalaitosyksikön, jonka lämpöteho voi olla enintään 4900 megawattia ( $MW_{th}$ ). Täydentämishakemuksessa esitetään nykyinen suunnitelma, jonka mukaan Fennovoiman ydinvoimalaitos koostuu lämpöteholtaan enintään 3220  $MW_{th}$  ja sähköteholtaan noin 1200  $MW_e$  AES-2006-painevesireaktorilla varustetusta ydinvoimalaitosyksiköstä sekä sen toimintaan tarvittavista vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen mukaisista muista ydinlaitoksista, joita ovat ydinpolttoaine- ja ydinjätehuollon kannalta tarpeelliset rakennukset ja varastot sekä vähä- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoittamiseen tarkoitettu laitos. Täydennyshakemuksen mukaan laitoksen käyttöiän aikana käytettyä polttoainetta syntyy 1 200 – 1 800 uraanitonnia sekä matala- ja keskiaktiivisia jätteitä arviolta 5 000  $m^3$  ja käytöstäpoistojetettä 10 000 – 15 000  $m^3$ . Fennovoiman teki vuonna 2011 sijaintipaikkavalintansa, jonka mukaisesti Fennovoiman tarkoituksena on sijoittaa ydinvoimalaitos Pyhäjoen Hanhikiven niemeen.

Ydinvoimalaitoksen turvallisuutta koskevat määräykset on esitetty yleisellä tasolla valtioneuvoston asetuksessa ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (717/2013) sekä yksityiskohtaisemmin Säteilyturvakeskuksen julkaise-

massa YVL-ohjeistossa. Säteilyturvakeskuksen alustavan turvallisuusarvion lähtökohtana on, että valtioneuvoston asetuksen keskeisten turvallisuusmääräysten täyttyminen merkitsee ydinenergialain 6 §:n täyttymistä.

Uutta ydinvoimalaitosyksikköä koskevat turvallisuusmääräykset ovat monelta osin tiukempia kuin nykyisiä käytössä olevia ydinvoimalaitosyksikköjä rakennettaessa sovelletut määräykset. Nykyisiin suomalaisiin ydinvoimalaitoksiin on tehty turvallisuutta parantavia muutoksia sitä mukaa kun tieteen, tekniikan ja kansainvälisen säännösten kehittyminen sekä käytökokemukset ovat antaneet aihetta. Tämä turvallisuuden edelleen kehittämisen johtava periaate sisältyy ydinturvallisuussäännöstöön (YEL 7a §), ja sitä noudatetaan myös mahdollisen uuden ydinvoimalaitoksen osalta. Vuoden 2010 valtioneuvoston periaatepäätösten jälkeen ydinturvallisuussäännöstöä on edelleen kehitetty huomioiden mm. Fukushima ydinonnettomuudesta saadut kokemukset. STUK uudisti kokonaisuudessaan ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevan YVL-ohjeiston ja se on olennaisilta osin saatettu voimaan vuoden 2013 joulukuussa uusien ydinvoimalaitosten osalta.

#### AES-2006 laitosvaihtoehto

STUK käsitteli Rosatomin AES-2006-laitosvaihtoehtoa Fortum Oyj:n periaatepäätöshakemuksen käsittelyn yhteydessä vuonna 2009. Täydennyshakemuksessaan Fennovoiman esittämään AES-2006 laitokseen ei ole tehty olennaisia muutoksia Säteilyturvakeskukselle vuonna 2009 esitettyyn laitosuunnitteluun verrattuna.

AES-2006 laitoksen valmiusaste on perussuunnittelun osalta korkea. Suunnittelutavoitteet ja -periaatteet vastaavat pääosin suomalaisia turvallisuusvaatimuksia. Tässä saatekirjeessä esitetään täydennyshakemuksen yhteydessä STUKille toimitetun aineiston tarkastuksessa havaitut merkittävimmät tekniset poikkeamat, joiden osalta suomalaiset turvallisuusvaatimukset eivät täyty. Lisäksi STUKin alustavan turvallisuusarvion mukaan eräät AES-2006:n tekniset yksityiskohdat edellyttävät lisäanalyysia, kokeellista kelpoistusta ja lisäsuunnittelua. Teknisiä yksityiskohtia, jotka eivät STUKin tämänhetkisen käsityksen mukaan täytä asetuksen vaatimuksia, on esitetty alustavan turvallisuusarvion liitteessä 1.

AES-2006-laitoksen turvallisuustoiminnot on toteutettu ensisijaisesti aktiivisilla järjestelmillä, joita täydentävät painevesilaitoksille tyypilliset passiiviset, hätäjäähdytystilanteissa käytettävät painevesisäiliöt. Laitoksessa on lisäksi uudet passiiviset järjestelmät, joita ovat häiriö- ja onnettomuustilanteissa primääripiiriä jäähdyttävä, höyrystimiin liitetty luonnonkierrolla toimiva jälkilämmönpoistojärjestelmä ja luonnonkierrolla toimiva suojarakennuksen jälkilämmönpoistojärjestelmä. Uusien passiivisten järjestelmien hyväksyttävyyden edellytys on niiden toiminnan kokeellinen osoittaminen.

Suomalaisten vaatimusten mukaan ydinvoimalaitoksen suunnittelussa tulee huomioida suuren liikennelentokoneen törmäys yhtenä ulkoisena uhkana. Laitoksen suunnittelussa on otettava huomioon sekä lentokonetörmäyksen suorat että epäsuorat vaikutukset. AES-2006-laitoksen suojautumisstrategia

suuren matkustajakoneen törmäyksen varalle on reaktorin ulomman suojarakennuksen rakentaminen suuren liikennelentokoneen törmäyksen kestäväksi. Lisäksi strategiassa käytetään varjostus- ja etäisyyserottelua turvallisuustoimintojen suojaamiseksi. Turvallisuustoimintojen riittävän säilymisen osoittaminen lentokonetörmäystapahtumassa ilman laajempaa rakenteellista suojausta on vaikeaa. Laitostoimittaja on esittänyt mahdollisuuksia turvallisuuden kannalta merkittävimpien rakennusten rakenteellisen suojauksen vahvistamiseen. STUKin arvion mukaan suomalaisten turvallisuusvaatimusten täyttymistä lentokonetörmäyksen osalta ei ole toistaiseksi osoitettu. Nyt esitetty toteutusratkaisu vaatii turvallisuusvaatimusten täyttymisen osoittamiseksi tarkempia suunnitelmia ja analyyssejä sekä laitosmuutoksia.

AES-2006-laitosvaihtoehdossa turvallisuusrakennuksen turvallisuusjärjestelmiä sisältävät rakennusosat (turvallisuuslohkot) on sijoitettu rinnakkain, ja niitä yhdistävät huoltokäytävät sekä ilmastointijärjestelmien kanavistot. Nämä ovilla ja palopelleillä erotellut yhteydet rinnakkaisten osajärjestelmien välillä kyseenalaistavat turvallisuusjärjestelmien rinnakkaisten osajärjestelmien palo- ja muun fyysisen erottelun riittävän toteutumisen. Suomalaisen vaatimusten mukaan järjestelmien suunnittelussa on sovellettava erotteluperiaatetta, jolla varmistetaan turvallisuustoimintojen toteutuminen myös vikaantumistilanteissa sekä ulkoisten ja sisäisten uhkien aikana. Turvallisuustoimintoja toteuttavan järjestelmän moninkertaisuusperiaatetta toteuttavat osat on sijoitettava eri turvallisuuslohkoihin. Ovia, luokkuja ja läpivientejä turvallisuuslohkojen välillä on vältettävä. STUKin arvion mukaan suomalaisten turvallisuusvaatimusten täyttymistä sisäisiltä tai ulkoisilta tapahtumilta suojautumiselta, kuten tulvilta ja tulipaloilta, ei ole toistaiseksi osoitettu. Esitetty toteutusratkaisu vaatii turvallisuusvaatimusten täyttymisen osoittamiseksi tarkempia suunnitelmia ja analyyssejä sekä laitosmuutoksia.

AES-2006:ssa on vakavien onnettomuuksien hallintajärjestelmät. Primääripiirin paineenalennus vakavissa onnettomuuksissa ei kuitenkaan täytä suomalaisia turvallisuusvaatimuksia, sillä paineenalennus on suunniteltu tehtävän laitoksen käyttötilanteita ja oletettuja onnettomuuksia varten suunniteltuja primääripiirin varoventtiilejä hyväksi käyttäen. Suomalaiset vaatimukset edellyttävät vakavien onnettomuuksien järjestelmien riippumattomuutta laitoksen käyttötilanteista ja oletettuja onnettomuuksia varten suunnitelluista järjestelmistä. Laitossuunnittelua on näiltä osin muutettava.

#### Fennovoiman organisaatio ja johtamisjärjestelmä

Periaatepäätöshakemuksessaan Fennovoima esitti, että vuosina 2010-2014 hankkeen eteenpäinviemiseen tarvittavan organisaation henkilövahvuus hankinta- ja luvitusvaiheessa kasvaa 150-200 henkilöön. Arviointihetkellä Fennovoiman organisaation vahvuus on noin 80 henkilöä. Täydennyshakemuksen yhteydessä toimitettujen selvitysten mukaan Fennovoiman suunnitelmissa on vahvistaa omaa organisaatiotaan huomattavasti ja laajalaisesti lähivuosina. Turvallista toimintaa tukevan organisaation muodos-

tumisessa on tärkeää hyvin suunniteltu ja hallittu osaamisen vahvistaminen oikea-aikaisesti. STUK pitää tärkeänä, että Fennovoimalla on jo rakentamisluvan hakemista edeltävässä suunnitteluvaiheessa riittävä asiantuntemus turvallisuus- ja laatuasioista. Organisaation vahvassa kasvuvaiheessa on kiinnitettävä huomiota myös tiedon ja tietämyksen hallintaan.

Fennovoiman on samanaikaisesti hallittava oman organisaationsa voimakasta kasvuvaihetta ja laitoksen sekä projektin meneillään olevaa suunnitteluvaihetta, jolloin selkeästi kommunikoitavissa olevien menettelyjen ja prosessikuvausten merkitys korostuu. Tätä varten tarvittava Fennovoiman johtamisjärjestelmä on edelleen kehitteillä. Prosessien ja menettelyjen kehittäminen ja toimeenpaneminen edellyttää Fennovoimalta ripeitä toimenpiteitä ja lisäresurssien hankkimista. Fennovoima on laatinut turvallisuuskulttuuriohjelman, jossa on esitetty mm. turvallisuuskulttuuriin liittyvät tavoitteet ja turvallisuuskulttuurin arviointi- ja kehittämismenettelyjen periaatteet. STUKin arvion mukaan esitetty periaatepäätösvaiheen aikainen turvallisuuskulttuuriohjelma on kattava.

Fennovoiman laitostoimittajan, Rosatomin, toteutusorganisaatiota ei vielä ole päätetty ja näin ollen se on esitetty Fennovoiman selvityksessä varsin yleisellä tasolla. Laitostoimittajana toimimisen lisäksi Rosatom on Fennovoiman osaomistaja noin kolmasosan omistusosuudella. Suomalainen ydinenergiasäännöstö korostaa luvanhaltijan jakamatonta vastuuta ydin- ja säteilyturvallisuudesta. Hanhikivi-1 hankkeessa luvanhaltijana toimii Fennovoima.

#### Laitoksen sijaintipaikka

STUK on arvioinut Fennovoiman ydinvoimalaitoksen Hanhikiven sijaintipaikan soveltuvuutta tarkoitukseensa sekä turva- ja valmiusjärjestelyjen, toteuttamisen edellytyksiä. STUKin käsityksen mukaan Hanhikiven sijaintipaikan olosuhteissa ei ole sellaisia piirteitä, jotka olisivat esteenä täydennyshakemuksessa esitetyn AES-2006-ydinvoimalaitosyksikön ja siihen liittyvien muiden ydinlaitosten rakentamiselle turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Laitoksen turva- ja valmiusjärjestelyt voidaan toteuttaa suomalaisten vaatimusten mukaisesti.

#### Ydinjätehuolto

Fennovoima on ydinjätehuoltoa käsittelevässä selvityksessään kuvannut ydinvoimalaitoksen toiminnasta syntyvän voimalaitosjätteen ja käytöstäpoistojätteen käsittelyä ja loppusijoitusta. Lisäksi selvityksessä on esitetty lyhyesti käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointia sekä loppusijoitusvaihtoehtoja ja meneillään olevaa selvitystyötä loppusijoitushankkeen ratkaisemiseksi. Laitoksen ydinjätehuoltoa koskevissa suunnitelmissa ei ole tapahtunut olennaisia muutoksia ja ne voidaan STUKin käsityksen mukaan toteuttaa suomalaisten vaatimusten mukaisesti.

## Ydinmateriaalivalvonta

Fennovoimalla on käytettävissään tarvittava asiantuntemus ja osaaminen, joilla huolehtia ydinaseiden leviämisen estämiseksi tarvittavan valvonnan järjestämisestä niin, että Suomi voi osaltaan toteuttaa kansainväliset sopimusvelvoitteet. Fennovoima on myös kuvannut toimenpiteet, joilla se varmistaa vaatimusten ja velvoitteiden täyttämisen ennen ydinlaitoksen rakentamisvaihetta. Fennovoima esittää nimeävänsä tarvittavat ydinenergielain mukaiset ydinmateriaalivalvonnan vastuuhenkilöt ennen ydinlaitoksen rakentamisen aloittamista.

Ydinmateriaalivalvonnan osalta hankkeessa ei ole tapahtunut olennaisia muutoksia ja Fennovoimalla on STUKin käsityksen mukaan riittävät edellytykset huolehtia ydinmateriaalivalvonnan velvoitteista ja ydinsulkuvalvonnan järjestämisestä vaatimusten mukaisesti.

## Yhteenveto

TEMin lausuntopyynnössä STUKia pyydetään erityisesti huomioimaan asiat, jotka hankkeessa ovat muuttuneet. Näitä ovat laitosvaihtoehdon muuttuminen ja yhtiön omistuksessa tapahtuneet muutokset. Muutoksilla on ollut olennainen vaikutus projektin etenemiseen sekä Fennovoiman organisaation, resurssien sekä toiminnan kehittymiseen.

STUKin tehtävänä alustavassa turvallisuusarvioinnissa on arvioida, että esiin ei ole tullut seikkoja, jotka osoittaisivat, ettei ole riittäviä edellytyksiä rakentaa Fennovoiman kaavailemaa uutta ydinvoimalaitosta siten kuin ydinenergielain 6 §:ssä edellytetään. Alustavan turvallisuusarvioinnin johdopäätöksinä STUK toteaa seuraavaa:

1. AES-2006-laitosvaihtoehto on mahdollista saada suunnitelumuutoksin sekä lisäanalyysin ja kelpoistuksen avulla täyttämään suomalaiset ydin- ja säteilyturvallisuusvaatimukset. Tarvittavat lisätyöt ja muutokset voidaan STUKin käsityksen mukaan tehdä niin, että esteitä valtioneuvoston asetuksen (717/2013) vaatimusten täyttämiseksi rakentamislupavaiheessa ei olisi.
2. Fennovoima on valinnut periaatepäätöksessä esitetyistä sijaintipaikoista Pyhäjoen Hanhikiven. STUKin käsityksen mukaan Hanhikiven sijaintipaikan olosuhteissa ei ole sellaisia piirteitä, jotka olisivat esteenä täydennyshakemuksessa esitetyn AES-2006-ydinvoimalaitosyksikön ja siihen liittyvien muiden ydinlaitosten rakentamiselle sekä turva- ja valmiusjärjestelyjen toteuttamiselle turvallisuusvaatimusten mukaisesti.
3. Fennovoima ei ole kasvattanut organisaatiotaan ja kehittänyt johtamisjärjestelmäänsä vuoden 2010 periaatepäätöksen (M 4/2010 vp, 6.5.2010) hakemusaineiston mukaisesti. Fennovoiman organisaation osaamisen vahvistaminen ja johtamis-

järjestelmän kehittäminen ovat arviointihetkellä menossa. STUKin käsityksen mukaan yhtiöllä on suunnitelma organisaationsa vahvistamiseksi ja toimintajärjestelmänsä kehittämiseksi vaatimusten mukaiseksi rakentamislupavaiheeseen mennessä.

Kohtaan kolme liittyen STUK toteaa seuraavaa. Fennovoimalla on arviointihetkellä noin vuosi aikaa esittää rakentamislupahakemus valtioneuvostolle. AES-2006-laitosvaihtoehdon suunnittelun ohjaaminen suomalaisten turvallisuusvaatimusten täyttämiseksi, ja STUKille rakentamislupavaiheessa toimitettavan dokumentaation tuottaminen sekä sen vaatimustenmukaisuudesta varmistuminen vaativat Fennovoimalta toimia jo ennen rakentamislupahakemuksen jättämistä. Työ on vaativa, ja ottaen huomioon Fennovoiman resurssien ja johtamisjärjestelmän tämänhetkinen tilanne, on STUKin käsityksen mukaan kyseenalaista että yhtiö voisi toimittaa STUKille kattavan dokumentaation samalla kun se jättää rakentamislupahakemuksen valtioneuvostolle. Tämä on otettava huomioon suunniteltaessa STUKille rakentamislupavaiheessa toimitettavien aineistojen kokoamista ja aikataulua sekä arvioitaessa rakentamislupavaiheen kestoa.

Alustavassa turvallisuusarviossa ei ole tullut esiin seikkoja, jotka osoittaisivat, ettei ole riittäviä edellytyksiä rakentaa Fennovoiman kaavailemaa uutta ydinvoimalaitosta siten kuin ydinenergilain 6 §:ssä edellytetään.

Pääjohtaja



Petteri Tiippana

Johtajan sijainen,  
Apulaisjohtaja



Tapani Virolainen

Liitteet

Alustava turvallisuusarvio Fennovoima Oy:n ydinvoimalaitoshankkeesta  
23.5.2014

Alustavan turvallisuusarvion liite 1. Laitosvaihtoehtojen soveltuvuuden  
arviointi 23.5.2014

Ydinturvallisuusneuvottelukunnan lausunto 22.5.2014

Tiedoksi

STM, YM, Fennovoima Oy, Pyhäjoen kunta, PT, HaK, KiA, RP, LR, TV, ToR, TS, EM, KW, SSu, OO; RO, PVa, RSr, MV, TRe; EHa, JSo, JMo, PSa, TmH, SsH; MHa, AnS, JIK, TWi, VMe, JVa; KaS, MiB, PeV, LPn, JMy, AJu, JSa, UmV, HeN, KV, MaX, KMk, JN



JN