

FENNOVOIMA

**Hakemus valtioneuvoston 6.5.2010 antaman
ydinenergilain (990/1987) 11§:n mukaisen
periaatepäätöksen M 4/2010 vp täydentämiseksi**

Maaliskuu 2014



Tämä on Fennovoiman hakemuksesta laadittu julkaisu. Hakemuksen alkuperäiskappale on toimitettu työ- ja elinkeinoministeriölle maaliskuussa 2014.

Hakemus valtioneuvoston 6.5.2010 antaman ydinenergialain (990/1987) 11§:n mukaisen periaatepäätöksen M 4/2010 vp täydentämiseksi

Maaliskuu 2014

Yhteenveto

Fennovoima Oy (jäljempänä Fennovoima tai yhtiö) on 14.1.2009 hakenut valtioneuvostolta periaatepäätöstä uuden ydinvoimalaitoksen rakentamiseksi Suomeen. Valtioneuvosto on 6.5.2010 antanut Fennovoimalle periaatepäätöksen, jonka eduskunta on 1.7.2010 vahvistanut.

Fennovoima hakee nyt täydennystä voimassa olevaan periaatepäätökseen niiltä osin kuin hanke on muuttunut. Fennovoima hakee valtioneuvostolta päätöstä, joka täydentää vuonna 2010 tehtyä periaatepäätöstä siten, että voimassa oleva periaatepäätös täydennyksen jälkeen vahvistaa Fennovoiman hankkeen olevan edelleen ydinenergiain 11 §:n tarkoittamalla tavalla yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

Fennovoiman ydinvoimahankkeessa yhdistyvät suomalaisen yhteiskunnan, elinkeinoelämän ja kotitalouksien tarpeet. Suomessa toimiva teollisuus, kauppa ja palveluelinkeinot tarvitsevat kohtuu- ja vakaahintaista sähköä turvatakseen kilpailukykyä sekä investointi- ja työllistämisedellytyksensä.

Fennovoima parantaa sähkömarkkinoiden toimivuutta lisäämällä tarjontaa ja tuomalla lukuisia uusia toimijoita sähköntuotantoon. Kilpailun lisäämisestä hyötyvät kaikki suomalaiset sähkönkäyttäjät. Ydinvoimalaitosinvestoinnilla on suuri merkitys sijoituspaikkakunnalle ja ympäröivälle talousalueelle. Uudella sijoituspaikalla ydinvoimalaitos synnyttää hyvin pitkäjänteistä teollista toimintaa ja vakauttaa Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevan Pyhäjoen ja sen lähikuntien elinkeinorakenteita ja taloutta. Fennovoiman hanke edesauttaa Suomen tasapainoista kehittämistä ilman valtion budjettivaroja.

Suomen energiahuolto perustuu hajautettuun ja monipuoliseen energian tuotantojärjestelmään. Fennovoiman hankkeella on erityinen vahvuus, koska se mahdollistaa Suomen ydinvoiman tuotannon maantieteellisen, omistuksellisen ja organisatorisen hajauttamisen.

Fennovoiman hanke tukee sekä kansallisen että EU:n ilmasto- ja energiastategian mukaisten tavoitteiden saavuttamista.

Uusi ydinvoimalaitos voidaan toteuttaa turvallisesti ja suomalaisten määräysten mukaisesti. Yhtiöllä on tarvittava asiantuntemus ja voimavarat laitoksen toteuttamiseksi suunnitellulla tavalla sekä asianmukaiset suunnitelmat ydinpolttoaine- ja ydinjätehuoltoa varten.

Fennovoiman hankkeelle on painavat yhteiskunnalliset ja liiketaloudelliset perusteet. Turvatakseen kansainvälisen kilpailukykyä sekä kotimaiset investointi- ja työllistämisedellytyksensä Fennovoiman suomalaiset osakkaat tarvitsevat varmuuden kohtuu- ja vakaahintaisesta sähköstä.

Fennovoiman hanke on ydinenergiain edellyttämällä tavalla yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

Sisällysluettelo

Hakemus

| | |
|--|----------|
| Hakemus | 6 |
| Hakija | 6 |
| Hanke | 6 |
| Sijointupaikka | 6 |
| Käyttötarkoitus ja suunniteltu toiminta-aika | 7 |
| Hankkeen perustelut | 7 |
| Sähköntarpeen tyydyttäminen ja kilpailukyvyn turvaaminen | 7 |
| Kilpailun lisääminen sähkömarkkinoilla | 7 |
| Suomen tasapainoinen kehittäminen | 8 |
| Huoltovarmuuden turvaaminen | 8 |
| Ilmasto- ja energiatavoitteiden tukeminen | 8 |
| Hankkeen toteuttaminen | 9 |
| Turvallisuus | 9 |
| Sijointupaikan sopivuus ja hankkeen ympäristövaikutukset | 10 |
| Käytettävissä oleva asiantuntemus | 10 |
| Taloudelliset edellytykset | 11 |
| Ydinpolttoainehuollon järjestäminen | 11 |
| Ydinjätehuollon järjestäminen | 12 |

Liitteet

Fennovoimaa koskevat tiedot

| | |
|---|-----------|
| 1A Fennovoima Oy:n kaupparekisteriote sekä yhtiöjärjestys ja osakasrekisteri | 15 |
| 1B Selvitys Fennovoiman taloudellisista toimintaedellytyksistä ja ydinvoimalaitoksen liiketaloudellisesta kannattavuudesta sekä hankkeen yleispiirteinen rahoitussuunnitelma | 23 |
| Yhteenveto | 24 |
| Johdanto | 25 |
| Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset | 25 |
| Fennovoiman taloudelliset toimintaedellytykset | 25 |
| Hankkeen liiketaloudellinen kannattavuus | 27 |
| Hankkeen yleispiirteinen rahoitussuunnitelma | 29 |

| | |
|--|-----------|
| 1C Selvitys hankkeen suunnitellusta toteuttamisesta ja organisoinnista sekä Fennovoiman käytettävissä olevasta asiantuntemuksesta | 33 |
| Yhteenveto | 34 |
| Johdanto | 35 |
| Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset | 35 |
| Hankkeen toteuttaminen | 35 |
| Fennovoiman organisaatio ja osaaminen | 39 |
| Rosatomin osaamisen hyödyntäminen | 40 |
| Fennovoiman käytettävissä oleva muu asiantuntemus | 42 |

Ydinvoimalaitoshankkeen yleinen merkitys

| | |
|--|-----------|
| 2A Selvitys hankkeen yleisestä merkityksestä ja tarpeellisuudesta | 45 |
| Yhteenveto | 46 |
| Johdanto | 47 |
| Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset | 47 |
| Sähköntarpeen tyydyttäminen ja kilpailukyvyyn turvaaminen | 47 |
| Kilpailun lisääminen sähkömarkkinoilla | 49 |
| Suomen tasapainoinen kehittäminen | 52 |
| Huoltovarmuuden kehittäminen | 56 |
| Suomen ilmasto- ja energiastrategian toimeenpano | 58 |

| | |
|--|-----------|
| 2B Selvitys hankkeen merkityksestä Suomen muiden ydinlaitosten käytön ja ydinjätehuollon kannalta | 63 |
| Yhteenveto | 64 |
| Johdanto | 65 |
| Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset | 65 |
| Hankkeen vaikutus Suomen muiden ydinlaitosten käyttöön | 65 |
| Hankkeen vaikutus muihin Suomessa käynnissä oleviin ydinvoimalaitoshankkeisiin | 67 |
| Hankkeen merkitys Suomen ydinjätehuollon kannalta | 68 |

Ydinvoimalaitoksen sijoituspaikka

| | |
|--|-----------|
| 3A Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukaisesti laadittu arviointiselostus | 71 |
| Johdanto | 73 |
| Tiivistelmä | 74 |
| 3B Pyhäjoen Hanhikivi | 93 |
| Yhteenveto | 94 |
| Johdanto | 95 |
| Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset | 95 |
| Pyhäjoen Hanhikivi laitoksen sijoituspaikkana | 96 |
| Sijoituspaikan omistus- ja hallintasuhteet | 100 |
| Kaavoituksen tilanne ja suunnitelmat | 101 |
| Sijoituspaikan sopivuus ydinvoimalaitoksen rakentamiselle ja käytölle | 107 |

Ydinvoimalaitoksen turvallisuus

| | |
|---|------------|
| 4A Selvitys ydinvoimalaitoksessa noudatettavista turvallisuusperiaatteista | 109 |
| Yhteenveto | 110 |
| Johdanto | 111 |
| Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset | 112 |

| | |
|---|-----|
| Ydinenergian käytön yleiset periaatteet | 112 |
| Turvallisuutta koskevat periaatteet | 113 |
| Ydinturvallisuutta koskevat keskeiset vaatimukset | 114 |

4B Pääpiirteinen kuvaus ydinvoimalaitoksen teknisistä toimintaperiaatteista 119

| | |
|--|-----|
| Yhteenveto | 120 |
| Johdanto | 121 |
| Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset | 121 |
| Rosatom AES-2006-laitoksen tekniikka ja turvallisuus | 122 |
| Sähköntuotanto ja muu lämmön hyödyntäminen | 129 |

Ydinvoimalaitoksen ydinpolttoaine- ja ydinjätehuolto

5A Pääpiirteinen suunnitelma ydinvoimalaitoksen ydinpolttoainehuollolle 133

| | |
|--|-----|
| Yhteenveto | 134 |
| Johdanto | 135 |
| Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset | 135 |
| Ydinpolttoaineen hankinta | 135 |
| Ydinpolttoainehuollon ympäristövaikutusten rajoittaminen | 138 |
| Ydinpolttoainehuollon kustannukset | 138 |

5B Pääpiirteinen selvitys Fennovoiman suunnitelmista ja käytettävissä olevista menetelmistä ydinvoimalaitoksen ydinjätehuollon järjestämiseksi 141

| | |
|--|-----|
| Yhteenveto | 142 |
| Johdanto | 143 |
| Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset | 143 |
| Matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen huolto | 143 |
| Käytetyn ydinpolttoaineen huolto | 145 |
| Ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistojätteen huolto | 147 |
| Ydinjätehuollon kustannuksiin varautuminen | 148 |

Hakemus

Fennovoima on 14.1.2009 hakenut valtioneuvostolta periaatepäätöstä uuden ydinvoimalaitoksen rakentamiseksi Suomeen. Valtioneuvosto on 6.5.2010 antanut Fennovoimalle periaatepäätöksen, jonka eduskunta on 1.7.2010 vahvistanut.

Koska Fennovoiman hankkeessa on periaatepäätöksen myöntämisen jälkeen tapahtunut muutoksia, Fennovoima hakee nyt täydennystä voimassa olevaan periaatepäätökseen niiltä osin kuin hanke on muuttunut. Fennovoima pyytää valtioneuvostolta päätöstä, joka täydentää vuonna 2010 tehtyä periaatepäätöstä siten, että voimassa oleva periaatepäätös täydennyksen jälkeen vahvistaa Fennovoiman hankkeen olevan edelleen ydinenergialain 11 §:n tarkoittamalla tavalla yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

Hakija

Fennovoima Oy on suomalainen osakeyhtiö, jonka Y-tunnus on 2125678-5. Yhtiön kotipaikka on Helsinki. Yhtiön kaupparekisteriote, yhtiöjärjestys ja osakasrekisteri ovat tämän hakemuksen liitteenä 1A. Fennovoima toimii omakustannus-periaatteella. Yhtiön osakkeenomistajat ovat oikeutettuja ydinvoimalaitoksen tuottamaan sähköön omistusosuuksiansa suhteessa ja vastaavat kukin osaltaan tuotannosta aiheutuvista kustannuksista.

Kaikki Fennovoiman osakkeet omistaa Voimaosakeyhtiö SF. Voimaosakeyhtiö SF:n omistavat Suomessa toimivat teollisuuden ja kaupan alan yritykset sekä paikalliset energiayhtiöt.

Fennovoiman omistuksessa tulee tapahtumaan muutoksia. Rusatom Overseas CJSC, jonka kanssa Fennovoima on joulukuussa 2013 allekirjoittanut laitostoimitussopimuksen, tulee suomalaisen tytäryhtiönsä kautta Fennovoiman vähemmistöomistajaksi. Voimaosakeyhtiö SF pysyy Fennovoiman enemmistöomistajana.

Yhtiöitä, jotka ovat joko suoran tai välillisen osakeomistuksensa kautta oikeutetut Fennovoiman tuottamaan omakustannushintaiseen sähköön, kutsutaan tässä hakemuksessa Fennovoiman osakkaiksi.

Fennovoiman omistusrakennetta on kuvattu tarkemmin tämän hakemuksen liitteessä 1B.

Hanke

Fennovoima voi vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen perusteella rakentaa yhden ydinvoimalaitosyksikön, jonka lämpöteho voi olla enintään 4 900 megawattia, sekä matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoituslaitoksen. Päätökseen sisältyvät myös uuden ydinvoimalaitoksen toimintaan tarvittavat ja samalla laitospaikalla sijaitsevat ydinlaitokset, joita käytetään tuoreen ydinpolttoaineen varastointiin, käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointiin sekä matala- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden käsittelyyn ja varastointiin.

Nykyisten suunnitelmien mukaan Fennovoiman ydinvoimalaitos koostuu lämpöteholtaan enintään 3 220 megawatin ja sähköteholtaan noin 1 200 megawatin AES-2006-painevesireaktorilla varustetusta ydinvoimalaitosyksiköstä sekä sen toimintaan tarvittavista vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen mukaisista muista ydinlaitoksista.

Hankkeen aikataulu on täsmentynyt niin, että ydinvoimalaitoksen sähköntuotannon suunnitellaan alkavan vuonna 2024.

Sijoituspaikka

Vuoden 2010 periaatepäätöksessä on todettu, että ydinvoimalaitos voidaan rakentaa Pyhäjoen tai Simon voimalaitospaikalle.

Fennovoima valitsi lokakuussa 2011 ydinvoimalaitoksen sijoituspaikaksi Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevan Pyhäjoen Hanhikiven niemen. Ydinvoimalaitoksen sijoituspaikkaa koskevissa lainvoimaisissa kaavoissa on osoitettu ydinvoimalaitosta varten tarvittavat aluevaraukset.

Käyttötarkoitus ja suunniteltu toiminta-aika

Ydinvoimalaitosta käytetään energiantuotantoon. Ydinvoimalaitosyksikön suunniteltu toiminta-aika on 60 vuotta.

Matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoittamiseen tarkoitettua laitosta käytetään ydinvoimalaitoksen toiminnassa ja purkamisessa syntyvien matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteiden sijoittamiseen pysyväksi tarkoitettulla tavalla.

Ydinlaitosten käyttötarkoitus ja suunniteltu toiminta-aika ovat Fennovoiman alkuperäisen periaatepäätöshakemuksen mukaiset.

Hankkeen perustelut

Perusteet, joilla periaatepäätös vuonna 2010 myönnettiin Fennovoimalle, ovat edelleen voimassa.

Sähköntarpeen tyydyttäminen ja kilpailukyvyn turvaaminen

Vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen perusteluissa todetaan, että sähkön hinnan pitäminen kohtuullisena on yksi valtiovallan Suomen avointen sähkömarkkinoiden toimivuudelle asettamista tavoitteista. Fennovoiman tarkoituksena on tuottaa sähköä omakustannushintaan muun muassa suomalaisen elinkeinoelämän tarpeisiin. Fennovoiman suomalaiset osakkaat ovat sähkönhankinnassaan aliomavaraisia ja ovat tällä hetkellä hyvin riippuvaisia pörssisähköstä. Pörssisähkön hintavaihtelut ovat suuria ja hinta vaikeasti ennakoitava. Turvataksaan kansainvälisen kilpailukykyä sekä kotimaiset investointi- ja työllistämisedellytyksensä Fennovoiman suomalaiset osakkaat tarvitsevat varmuuden kohtu- ja vakaahintaisesta sähköstä. Fennovoima on perustettu vastaamaan tähän tarpeeseen.

Kilpailun lisääminen sähkömarkkinoilla

Fennovoiman ydinvoimalaitos parantaa sähkömarkkinoiden toimivuutta lisäämällä tarjontaa sekä tuomalla uusia toimijoita sähköntuotantoon. Pohjoismaiset kilpailuviranomaiset ovat arvioissaan todenneet, että sähköntarpeen kasvun ja vähäisten tuotantoinvestointien seurauksena tarjonnan niukkuus on lisääntynyt, minkä vuoksi tarvitaan uutta tuotantokapasiteettia. Monipuolinen sähköntuotantorakenne on edellytys toimivalle kilpailulle ja sähkön toimitusvarmuuden turvaamiselle.

Kilpailuviraston mukaan uusille investoinneille ei tulisi asettaa enää lisäesteitä ja markkinoille pyrkiville uusille yrityksille tulisi taata vanhojen toimijoiden kanssa tasavertaiset mahdollisuudet osallistua esimerkiksi uuden ydinvoimakapasiteetin rakentamiseen.

Fennovoiman osakkaina olevat energiayhtiöt toimittavat merkittävän osan Suomen kaikkien kotitalouksien sähköstä. Oma ydinvoimantuotanto vahvistaa pienten ja keski suurten energiayhtiöiden kilpailukykyä. Kuluttajien kannalta on edullista, että moni paikallisesti toimiva energiayhtiö hinnoittelee vähittäismyyntinsä sähkön pörssihinnan sijaan omien todellisten tuotantokustannustensa perusteella. Kilpailun lisäämisestä hyötyvät kaikki suomalaiset sähkönkäyttäjät.

Suomen tasapainoinen kehittäminen

Ydinvoimalaitoksen rakentaminen on sekä kooltaan, kestoaltaan että vaatimuksiltaan ainutlaatuinen investointihanke. Rakentamisen kiivaimmassa vaiheessa työmaalla työskentelee 3 000–4 000 ihmistä. Investoinnin pysyvät taloudelliset vaikutukset erityisesti Pohjois-Pohjanmaalle ovat mittavat. Uudella sijoituspaikkakunnalla, Pyhäjoella, ydinvoimalaitoshanke luo pitkäjänteistä teollista toimintaa sekä vakauttaa seutukunnan elinkeinorakenteita ja taloutta. Uuteen ydinvoimayhtiöön syntyy satoja pysyviä työpaikkoja vuosikymmeniksi.

Ydinvoimalaitoksen sijoittaminen uudelle paikkakunnalle edellyttää liittämissä investointeja, jotka lisäävät hankkeen rakennusvaiheen myönteisiä talousvaikutuksia sekä kansallisella että erityisesti alueellisella tasolla. Fennovoiman hanke edesauttaa Suomen tasapainoista kehittämistä ilman valtion budjettivaroja.

Huoltovarmuuden turvaaminen

Sähköllä on hyvin tärkeä merkitys yhteiskunnan huoltovarmuudelle. Suomen nykyinen tuontiriippuvuus ja tuotannon keskittyminen ovat riskitekijöitä huoltovarmuudelle. Ydinvoiman lisärakentaminen parantaa huoltovarmuutta vähentämällä Suomen riippuvuutta sekä sähköntuonnista että kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavista sähköntuotantomuodoista.

Suomen energiahuolto perustuu hajautettuun ja monipuoliseen energian tuotantojärjestelmään. Kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen ja päästökauppa lisäävät ydinvoiman tuotannon strategista merkitystä Euroopassa. Koska ydinvoimaa tuotetaan suurissa voimalaitosyksiköissä, on ydinvoiman tuotannon riittävä hajauttaminen osa yhteiskunnan riskienhallintaa. Fennovoiman hankkeen vahvuutena on, että se mahdollistaa Suomen ydinvoiman tuotannon maantieteellisen, omistuksellisen ja organisatorisen hajauttamisen.

Ilmasto- ja energiatarvoitteiden tukeminen

Lisäämällä kohtuuhintaista ja hinnaltaan vakaata sähköntuotantoa Suomessa Fennovoiman ydinvoimahanke tukee maan energiahuoltoa kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Fennovoiman ydinvoimatuotannolla tyydytetään Suomessa toimivien yritysten sekä suomalaisten kotitalouksien ja maatalouden sähköntarvetta ja lisätään omavaraisuutta ja hiilidioksidipäästötöntä sähköntuotantoa.

Vuonna 2013 päivitetyn kansallisen ilmasto- ja energiastrategian mukaan omavaraisuuden saavuttaminen 2020-luvulla edellyttää periaatepäätöksen saaneiden ydinvoimalaitosyksiköiden käynnistymistä ja pienimuotoisen tai muuten hajautetun sähköntuotannon yleistymistä.

EU:ssa yhteisesti sovitut ilmastopolitiikan tavoitteet ohjaavat jäsenvaltioissa toteutettavaa ilmasto- ja energiapolitiikkaa. Euroopan komissio julkaisi tammikuussa 2014 ehdotuksensa EU:n ilmasto- ja energiatarvoitteiksi vuonna 2030. Ehdotuksen keskeisinä tavoitteina on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, turvata energiansaanti, luoda varmuutta investoinneille sekä tukea kasvua, kilpailukykyä ja työpaikkojen luomista. Fennovoiman hanke tukee EU:n ilmasto- ja energiatarvoitteiden saavuttamista.

Yksityiskohtaisempi selvitys hankkeen yleisestä merkityksestä ja tarpeellisuudesta on tämän hakemuksen liitteenä 2A.

Hankkeen toteuttaminen

Toteutustapa ja aikataulu

Fennovoiman hankkeessa on saatu valmistelu- ja hankintavaiheet päätökseen. Hankintavaiheen lopuksi Fennovoima solmi joulukuussa 2013 laitostoimitussopimuksen venäläiseen Rosatom-konserniin kuuluvan Rusatom Overseas CJSC:n kanssa AES-2006-painevesireaktorin toimittamisesta Pyhäjoelle. Hankkeessa on nyt edetty kehitysvaiheeseen, jonka tavoitteena on tehdä tarvittavat valmistelut laitoksen rakentamisen aloittamiseksi.

Tehtyjen arviointien ja laitostoimittajaneuvotteluiden perusteella Fennovoima valitsi hankkeelle toteutustavaksi yhteen hankintasopimukseen perustuvan, yhden päätoimittajan vastuulla olevan kokonaistoimitusmallin. Riskienhallinnan näkökulmasta kokonaistoimitusmalli tarjoaa luontevan tavan hyödyntää Rosatom-konsernin ydinvoimaosaamista. Lisäksi Rosatom-konsernin omistus Fennovoimassa sekä sen keskeinen rooli rakentamisvaiheen lainarahoituksen järjestämisessä tukevat laitostoimittajan sitoutumista hankkeeseen ja sovitun aikataulun noudattamista.

Fennovoima kiinnittää erityistä huomiota projektin- ja laadunhallintaan. Niiden merkitys hankkeen turvallisuuden ja suunnitelmien mukaisen toteutuksen varmistamisessa on keskeinen. Fennovoima valvoo laitoksen suunnittelua ja toteutuksen laatua hankkeen kaikissa vaiheissa.

AES-2006-laitosvaihtoehto ei ollut arvioitavana Fennovoiman alkuperäisen periaatepäätöshakemuksen yhteydessä, joten laitostekniikasta tehtiin syksyllä 2013 soveltuvuus selvitys, joka toimitettiin Säteilyturvakeskuksen arvioitavaksi. Fennovoiman laatiman arvion mukaan laitos voidaan suunnitella ja rakentaa täyttämään suomalaiset turvallisuusmääräykset. Fennovoima on laitostoimitussopimuksessa määritellyt vaatimukset laitoksen keskeisille turvallisuus- ja käyttöteknisille suunnitteluratkaisuille ja tulee valvoamaan, että vaatimuksia noudatetaan.

Hankkeen etenemisen kannalta tärkeitä tekijöitä ovat ydinenergia-, rakennus- ja ympäristölainsäädännön edellyttämät lupaprosessit sekä ydinvoimalaitoksen suunnittelun ja rakentamisen hallinta. Vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen mukaisesti Fennovoima hakee valtioneuvostolta ydinenergialain mukaista rakentamislupaa viimeistään kesäkuussa 2015. Fennovoiman tavoitteena on ydinvoimalaitoksen sähköntuotannon aloittaminen vuonna 2024.

Hankkeen toteutustapa ja aikataulu on kuvattu yksityiskohtaisemmin tämän hakemuksen liitteessä 1C.

Turvallisuus

Fennovoima on ydinvoimalaitoksen tulevana luvanhaltijana ja omistajana vastuussa turvallisuudesta kaikissa hankkeen vaiheissa. Fennovoiman päätöksenteossa turvallisuus asetetaan aina etusijalle. Laadunhallinnan menettelyt vastaavat toiminnon turvallisuusmerkitystä, ja projektisuunnittelu sekä projektinhallinta perustuvat parhaisiin käytäntöihin ja kokemukseen.

Tinkimätön turvallisuuskulttuuri on laitoksen suunnittelun, rakentamisen ja käytön perusta. Turvallisuus varmistetaan noudattamalla syvyyssuuntaista turvallisuusperiaatetta eli peräkkäisillä ja toisistaan riippumattomilla suojauksilla, jotka ulotetaan laitoksen rakenteelliseen ja toiminnalliseen turvallisuuteen. Laitos suunnitellaan ja rakennetaan ja sitä käytetään niin, että se täyttää kaikki ydinenergian ja säteilyn käytön turvallisuutta koskevat määräykset siitä riippumatta, minkä maan vaatimusten perusteella laitos on alun perin suunniteltu. Tämän vuoksi uuden laitostoimittajan valitseminen ei vaikuta niihin turvallisuusperiaatteisiin, joihin pohjautuen vuoden 2010 periaatepäätös myönnettiin. Hanke toteutetaan ydinenergialainsäädännön ja viranomaismääräysten mukaisesti niin, että ydinvoimalaitos on turvallinen eikä siitä aiheudu vaaraa ihmisille, omaisuudelle tai ympäristölle.

Ydinvoimalaitoksessa noudatettavat turvallisuusperiaatteet kuvataan tämän hakemuksen liitteessä 4A ja AES-2006-laitoksen tekniset toimintaperiaatteet liitteessä 4B.

Sijoituspai kan sopivuus ja hankkeen ympäristövaikutukset

Fennovoima valitsi Pyhäjoen Hanhikiven niemen laitospaikaksi vuonna 2011. Fennovoiman tekemien selvitysten ja tutkimusten perusteella Hanhikiven niemi täyttää ydinvoimalaitoksen sijoittamista koskevat turvallisuus- ja ympäristövaatimukset ja se sopii ydinvoimalaitoksen sijoituspaikaksi. Säteilyturvakeskus on vuonna 2009 osana alustavaa turvallisuusarviotaan arvioinut Pyhäjoen Hanhikiven laitospaikan soveltuvuutta ja todennut, että sijaintipaikan olosuhteissa ei ole sellaisia piirteitä, jotka olisivat esteenä uuden ydinvoimalaitoksen rakentamiselle turvallisuusvaatimusten mukaisesti tai turvaja valmiusjärjestelyjen toteuttamiselle.

Fennovoima on täydentänyt ympäristövaikutusten arviointiaan vuosina 2013–2014 toteuttamalla ympäristövaikutusten arviointimenettelyn sähköteholtaan noin 1 200 megawatin ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikaisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi Pyhäjoen Hanhikiven niemellä. Arviointiselostuksen mukaan hankkeessa ei aiheudu sellaisia kielteisiä ympäristövaikutuksia, ettei niitä voisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle. Uusi ympäristövaikutusten arviointi on tämän hakemuksen liitteenä 3A.

Hanhikiven niemen maankäyttöä ohjaavat Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava sekä Raahen kaupungin ja Pyhäjoen kunnan ydinvoimalaitosalueen osayleis- ja asemakaavat. Ydinvoimalaitoksen vaatima kaavoitus on edennyt suunnitellusti ja on nyt lainvoimainen kaikilla kolmella kaavatasolla.

Ydinvoimalaitos suunnitellaan rakennettavaksi Hanhikiven niemen keski- ja pohjoisosaan. Fennovoima hallitsee suurinta osaa alueista joko suoraan omistajana, kiinteistökaupan esisopimuksilla tai vuokrasopimuksilla. Tehdyt vuokrasopimukset sisältävät sitovan esisopimuksen vuokra-alueen osto-oikeudesta.

Fennovoima jatkaa alueiden hankintaa Hanhikiven niemellä tavoitteenaan saada omistukseensa kaikki ydinvoimalaitosta ja sen tukitoimintoja varten asemakaavoitetut alueet. Alueiden hankinta jatkuu ensisijaisesti vapaaehtoisin sopimuksin ja toissijaisesti lunastusluvalla, jonka valtioneuvosto voi myöntää.

Hanhikiven niemen omistus- ja hallintasuhteista, asutuksesta, muista toiminnoista ja kaavoituksesta, soveltuvuudesta tarkoitukseensa sekä maankäyttöön aiheutuvista rajoituksista on kerrottu tämän hakemuksen liitteessä 3B.

Käytettävissä oleva asiantuntemus

Vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen jälkeen Fennovoima on suunnitelmallisesti kasvattanut organisaatiotaan ja kehittänyt johtamisjärjestelmäänsä. Fennovoiman omistusrakenteessa tapahtui lokakuussa 2012 muutos, kun Fennovoimasta 34 prosenttia omistanut E.ON ilmoitti vetäytyvänsä kokonaan Suomesta ja sen myötä Fennovoiman hankkeesta. Fennovoima on korvannut E.ONin osaamista rekrytoimalla lisää henkilöstöä omaan organisaatioonsa ja hyödyntämällä ulkopuolisia asiantuntijoita täydentämään resurssitarpeitaan. Yhtiön henkilöstömäärä on kaksinkertaistunut vuonna 2010 alkaneen hankintavaiheen aikana.

Laitostoimitussopimuksen allekirjoittamisen jälkeen organisaatiota on ryhdytty kasvattamaan voimakkaasti, jotta yhtiöllä on riittävä määrä osaavaa henkilökuntaa ja asiantuntemusta projektin toteutuksen kaikissa vaiheissa turvallisuusvaatimusten ja asetettujen tavoitteiden täyttämiseksi. Vuonna 2014 Fennovoiman tavoitteena on rekrytoida sata uutta asiantuntijaa monilta eri aloilta. Perehdyttämällä varmistetaan, että koko henkilöstö tuntee ydinvoima-alan vaatimukset ja omaksuu alan turvallisuuskulttuurin.

Rosatom-konsernin sitoutuessa Fennovoiman hankkeeseen vähemmistöomistajana Fennovoimalla on mahdollisuus hyödyntää myös sen ydinvoima-asiantuntemusta ja voimavaroja hankkeen kaikissa vaiheissa.

Fennovoiman johtamisjärjestelmän tehtävänä on varmistaa, että ydin- ja säteilyturvallisuutta pidetään ensisijaisena kaikessa toiminnassa. Säteilyturvakeskus on todennut vuonna 2009 alustavassa turvallisuusarviossaan, että Fennovoimalla on edellytykset luoda turvallisuuden ja laadun hallintaan sekä hyvään turvallisuuskulttuuriin tähtäävä johtamisjärjestelmä voimalaitoksen rakentamis- ja käyttövaihetta varten.

Fennovoiman henkilöstömäärä oli vuoden 2014 alussa noin 80 henkilöä ja henkilömäärä tulee hankkeen kehittämisvaiheen aikana kasvamaan noin 300 henkilöön. Rakentamis- ja käyttöönottovaiheessa organisaation koko on enimmillään lähes 550 henkilöä. Projektioorganisaatiolta edellytettävä osaaminen on suurelta osin projektin- ja laadunhallintaan sekä voimalaitos- ja teollisuusrakentamiseen liittyvää osaamista sekä ydinturvallisuusasiantuntemusta.

Fennovoiman käytettävissä oleva asiantuntemus on esitetty tämän hakemuksen liitteessä 1C.

Taloudelliset edellytykset

Fennovoiman ydinvoimahankkeen taloudellinen perusta on yhtiön monipuolisessa osakaskunnassa, joka tarvitsee sähköä pitkäjänteiseen toimintaansa Suomessa. Fennovoima toimii omakustannusperiaatteella. Yhtiön osakkaat ovat oikeutettuja ydinvoimalaitoksella tuotettuun sähköön omistussuosuksiansa suhteessa omakustannushintaan. Samalla osakkaat vastaavat yhtiöjärjestykseen ja osakassopimukseen kirjatulla tavalla yhtiön ydinvoimatuotannosta aiheutuvista kustannuksista.

Fennovoiman osakkailla on merkittävä asema suomalaisessa elinkeinoelämässä. Osakaskunnassa ovat edustettuina muun muassa metalli- ja energiateollisuus sekä vähittäiskauppa. Erityisesti teollisuuden ja kaupan osakkaat ovat merkittäviä työllistäjiä. Osakkaana olevat paikalliset energiayhtiöt ovat tyypillisesti kuntien ja kaupunkien omistamia.

Fennovoiman laitostoimittaja Rusatom Overseas CJSC, josta tulee tytäryhtiönsä kautta Fennovoiman osakas, kuuluu ydinteknologiaan keskittyneeseen Rosatom-konserniin, jonka omistaa Venäjän valtio. Rosatom-konsernilla tulee olemaan keskeinen rooli rakentamisvaiheen lainarahoituksen järjestämisessä.

Fennovoiman suomalaisen osakaskunnan suuri sähköntarve ja Rosatom-konsernin osallistuminen hankkeeseen laitostoimittajana ja Fennovoiman vähemmistöomistajana sekä sen merkittävä rooli vieraan rahoitusjärjestelyissä varmistavat, että hanke voidaan kaikissa sen vaiheissa rahoittaa kaikkia osapuolia tyydyttävällä tavalla.

Fennovoiman taloudelliset toimintaedellytykset, hankkeen liiketoiminnallinen kannattavuus ja hankkeen yleispiirteinen rahoitussuunnitelma on selvitetty tarkemmin tämän hakemuksen liitteessä 1B.

Ydinpolttoainehuollon järjestäminen

Fennovoima on solminut joulukuussa 2013 Rosatom-konserniin kuuluvan JSC TVELin kanssa polttoainesopimuksen ydinpolttoaineen kokonaistoimituksesta. Sopimus kattaa polttoaineen valmistuksen ja uraanin laitoksen noin kymmenelle ensimmäiselle käyttövuodelle. Nyt laaditun sopimuksen umpeutuessa Fennovoimalla on mahdollisuus kilpailuttaa polttoainehankintansa, ja halutessaan yhtiö voi hajauttaa sen usealle eri toimijalle, kuten alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa on kuvattu.

Fennovoima on valinnut ensimmäisten käyttövuosien ydinpolttoaineksi jälleenkäsitellyn uraanin. Fennovoiman ydinvoimalaitoksen ydinpolttoaine on samanaista kuin toiminnassa olevien kevytvesireaktorien käyttämä ydinpolttoaine, ja sen suunnittelussa ja valmistamisessa on kyse koetellusta teknologiasta. Luonnonuraanin

käyttö säilyy Fennovoiman toissijaisena polttoainevaihtoehtona. Tunnetut ja jo käytössä olevat uraanivarat maailmassa riittävät nykyisenlaiseen kevytvesireaktoriteknikkaan perustuvien ydinvoimalaitosten kulutukseen ainakin 100 vuodeksi. Myös arvioidut lisävarat ovat varsin merkittävät. Ydinvoimalaitoksen käyttöön tarvittavan uraanin tarjonta maailmanmarkkinoilla ei rajoita laitoksen käyttöä sen suunniteltuna toiminta-aikana.

Fennovoima varmistaa, että ydinpolttoainehuoltoon liittyvä ydinmateriaalivalvonta toteutetaan Suomen lainsäädännön ja kansainvälisten sopimusten mukaisesti. Lisäksi Fennovoima valvoo ydinpolttoaineen suunnittelua, valmistusta, kuljetuksia ja varastointia asianmukaisesti laadun ja turvallisuuden varmistamiseksi.

Suunnitelmat ydinvoimalaitoksen ydinpolttoainehuollon järjestämiseksi on esitetty tämän hakemuksen liitteessä 5A.

Ydinjätehuollon järjestäminen

Fennovoimalla on ydinenergialainsäädännön edellyttämät suunnitelmat ja käytettävissä asianmukaiset menetelmät ydinvoimalaitoksen ydinjätehuollon järjestämiseksi. Nykyisen arvion mukaan käytettyä polttoainetta syntyy 60 vuoden käyttöiän aikana 1 200–1 800 uraanitonnia. Matala- ja keskiaktiivisia jätteitä syntyy arviolta noin 5 000 m³ ja käytöstäpoistoja jätteitä 10 000–15 000 m³. Matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen huolto toteutetaan pääpiirteittäin samanlaisin menetelmin kuin Suomessa jo toiminnassa olevilla ydinvoimalaitoksilla. Vuonna 2010 myönnetty periaatepäätös sisältää myös Hanhikiven niemelle rakennettavan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen. Fennovoiman ydinvoimalaitoksen tuottaman matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoituksen arvioidaan alkavan 2030-luvun loppupuolella.

Vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen mukaan Fennovoiman tulee rakentamislupahakemusta jättäessään antaa selvitys täsmennetyistä suunnitelmistaan ydinjätehuollon järjestämiseksi. Lisäksi Fennovoiman on kehitettävä käytetyn polttoaineen loppusijoitusta koskevaa suunnitelmaansa siten, että sillä on kesäkuun 2016 loppuun mennessä joko sopimus ydinjäteyhteistyöstä nykyisten jätehuoltovelvollisten kanssa tai ympäristövaikutusten arviointiohjelma omasta käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitoksesta. Fennovoiman ydinvoimalaitoksen tuottaman käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittamisen suunnitellaan alkavan tämänhetkisen käsityksen mukaan aikaisintaan 2070-luvulla.

Työ- ja elinkeinoministeriö asetti maaliskuussa 2012 työryhmän ohjaamaan suomalaisten ydinvoimayhtiöiden yhteistä selvitystä ydinpolttoaineen loppusijoituksen vaihtoehtoista. Työryhmän loppuraportti julkaistiin tammikuussa 2013. Työryhmä totesi suosituksissaan, että on tarkoituksenmukaista ja kustannustehokasta hyödyntää alalle ydinjätehuolto-yhtiö Posiva Oy:n loppusijoitushankkeen myötä kehittynyt osaaminen ja saadut kokemukset sekä pyrkiä optimoituun ratkaisuun varauduttaessa tuleviin loppusijoitustoimenpiteisiin. Työryhmä totesi myös, että turvallinen loppusijoitus on järkevää toteuttaa oikea-aikaisesti ja kustannustehokkaasti.

Fennovoima laatii parhaillaan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen kokonaissuunnitelmaa, jossa tarkastellaan muun muassa Fennovoiman ydinvoimalaitoksen tuottaman käytetyn polttoaineen loppusijoittamisen alustavaa aikataulua ja yhtymäkoh-tia nykyisten toimijoiden loppusijoitushankkeeseen. Fennovoiman ensisijaisena tavoitteena on käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen kehittäminen ja toteutus yhdessä muiden suomalaisten ydinjätehuoltovelvollisten kanssa. Kokonaissuunnitelman yhtenä keskeisenä tavoitteena on määritellä optimaalinen loppusijoitusratkaisu, joka edesaut-taisi yhteistyötä Fennovoiman ja muiden jätehuoltovelvollisten kesken.

Fennovoiman suunnitelmat ja käytettävissä olevat menetelmät ydinvoimalaitoksen ydinjätehuollon järjestämiseksi on kuvattu pääpiirteissään tämän hakemuksen liitteessä 5B. Hankkeen liittyminen muiden Suomessa toiminnassa tai suunnitteilla olevien ydin-laitosten käyttöön ja ydinjätehuoltoon on kuvattu liitteessä 2B.

Tässä hakemuksessa ja liitteenä olevissa selvityksissä esitetyin perusteluin Fennovoima katsoo hankkeen olevan edelleen ydinenergialain 11§:n tarkoittamalla tavalla yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

Helsingissä 4. päivänä maaliskuuta 2014

Kunnioittaen,

FENNOVOIMA OY



Pekka Ottavainen
Hallituksen puheenjohtaja



Juha Nurmi
Toimitusjohtaja





Fennovoimaa koskevat tiedot

Liite 1A

Fennovoima Oy:n kaupparekisteriote sekä
yhtiöjärjestys ja osakasrekisteri

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 1 momentin 1 kohdan mukaisen hakijan kaupparekisteriotteen sekä 2 kohdan mukaisen jäljennöksen yhtiöjärjestyksestä ja osakasrekisteristä.

Fennovoiman valtioneuvostolle toimittama hakemus sisältää liitteessä 1A seuraavat edellä mainitun lainkohdan tarkoittamat asiakirjat:

1. Fennovoima Oy:tä koskeva ote kaupparekisteristä, annettu 10.2.2014
2. Jäljennös Fennovoima Oy:n yhtiöjärjestyksestä 10.2.2014
3. Fennovoima Oy:n osakasluettelo, päivätty 4.3.2014.

Tämä hakemuksesta laadittu julkaisu ei sisällä Fennovoima Oy:tä koskevaa otetta kaupparekisteristä.

YHTEISÖSÄÄNNÖT

Yritys- ja yhteisötunnus: 2125678-5
Nimi: Fennovoima Oy
Sisältö: Yhteisösäännöt
Voimassaoloaika: 21.05.2012 00:00:00 -

Tiedot on tulostettu koneellisesti kaupparekisterijärjestelmästä. Patentti- ja rekisterihallituksen paperille tulostettuna asiakirja on alkuperäinen ilman allekirjoitusta.



Eija Koski
Eija Koski
asiakasneuvoja

FENNOVOIMA OY

YHTIÖJÄRJESTYS

§ 1. Yhtiön toiminimi ja kotipaikka

Yhtiön toiminimi on Fennovoima Oy, ruotsiksi Fennovoima Ab ja englanniksi Fennovoima Ltd.

Yhtiön kotipaikka on Helsinki.

§ 2. Yhtiön toimiala

Yhtiön toimiala on ydinvoimalan rakentaminen sekä sähkön ja muun energian tuottaminen, siirtäminen ja toimittaminen yhtiön osakkeenomistajien hyödyksi. Yhtiö voi myös harjoittaa sähkö- ja johdannaiskauppaa. Yhtiö voi omistaa ja käydä kauppaa kiinteistöillä ja osakkeilla.

§ 3. Osakkeenomistajien oikeus sähkön ja muun energian saantiin sekä vastuu kustannuksista

Yhtiön osakkeenomistajilla on oikeus saada kulloinkin saatavissa olevaa yhtiön ydinvoimalan tuottamaa tai yhtiön toimintansa yhteydessä muutoin mistä tahansa lähteestä hankkimaan sähköä tai muuta energiaa siinä suhteessa kuin ne omistavat yhtiön osakkeita.

Kukin osakkeenomistaja on vastuussa yhtiölle, mutta ei millekään muille tahoille, yhtiön ydinvoimalan tuottaman tai yhtiön muutoin hankkiman sähkön ja muun energian vuotuisista kiinteistä kustannuksista samassa suhteessa kuin se omistaa osakkeita yhtiössä riippumatta siitä, onko osakkeenomistaja ottanut yhtiöstä osuutensa sähköstä tai muusta energiasta.

Kukin osakkeenomistaja on vastuussa yhtiölle, mutta ei millekään muille tahoille, yhtiön ydinvoimalan tuottaman sähkön ja muun energian sekä yhtiön muuten mistä tahansa lähteestä hankkiman sähkön ja muun energian muuttuvista kustannuksista vastaanottamansa sähkön tai muun energian määrien mukaisessa suhteessa.

§ 5. Hallitus

Yhtiöllä on hallitus, joka vastaa yhtiön hallinnosta ja yhtiön toiminnan asianmukaisesta järjestämisestä. Hallitukseen kuuluu vähintään seitsemän (7) ja enintään yksitoista (11) varsinaista jäsentä. Lisäksi voidaan valita enintään kolme (3) varajäsentä.

Hallituksen varsinaiset jäsenet ja varajäsenet valitaan yhtiön varsinaisessa yhtiökokouksessa, tai avoimen paikan täyttämiseksi yhtiön ylimääräisessä yhtiökokouksessa, toimikaudeksi joka päättyy seuraavan varsinaisen yhtiökokouksen päättyessä.

§ 6. Toimitusjohtaja

Yhtiöllä on toimitusjohtaja. Hallitus päättää toimitusjohtajan valitsemisesta ja erottamisesta.

§ 7. Edustaminen ja toiminimen kirjoitus

Yhtiötä edustavat ja yhtiön toiminimen kirjoittaa toimitusjohtaja yhdessä hallituksen jäsenen kanssa tai kaksi hallituksen jäsentä yhdessä. Hallitus voi lisäksi valtuuttaa yhden tai useamman henkilön edustamaan yhtiötä. Hallituksen valtuuttamat henkilöt edustavat ja kirjoittavat yhtiön nimen tällöin kaksi (2) yhdessä tai kukin yhdessä hallituksen jäsenen tai toimitusjohtajan kanssa.

§ 8. Tilintarkastajat

Yhtiön tilintarkastuksen toimittaa Keskuskauppakamarin hyväksymä tilintarkastusyhteisö.

Yhtiön tilintarkastajat valitaan yhtiön yhtiökokouksessa ja heidän toimikautensa päättyy seuraavan varsinaisen yhtiökokouksen päättyessä.

§ 9. Yhtiökokous

Osakkeenomistajat käyttävät päätösvaltaa yhtiökokouksissa. Varsinainen yhtiökokous pidetään vuosittain kuuden (6) kuukauden kuluessa kunkin tilivuoden päätöksestä. Ylimääräinen yhtiökokous pidetään kun hallitus katsoo sen tarpeelliseksi tai kun laki määrää sen pidettäväksi.

Kutsu yhtiökokoukseen on toimitettava kirjallisesti tai muuten todistettavasti aikaisintaan neljä (4) viikkoa ja viimeistään kahta viikkoa ennen yhtiökokousta.

§ 10. Varsinainen yhtiökokous

Varsinaisessa yhtiökokouksessa on vuosittain:

päätettävä seuraavista asioista

1. tilinpäätöksen vahvistaminen;
2. toimenpiteet, joihin voiton tai tappion johdosta on ryhdyttävä;
3. vastuuvapaus hallituksen jäsenille ja toimitusjohtajalle;
4. hallituksen jäsenten palkkiot ja korvaukset; ja
5. hallituksen jäsenten lukumäärä.

valittava

6. hallituksen jäsenet;
7. tilintarkastajat

käsiteltävä

8. muut yhtiökokouskutsussa mainitut asiat

§ 11. Tilikausi

Yhtiön tilikausi on kalenterivuosi. Ensimmäinen tilikausi päättyy 31. joulukuuta 2007.

§ 12. Suostumuslauseke

Yhtiön kirjallinen suostumus vaaditaan yhtiön osakkeiden hankintaan millä tahansa luovutuksella, mukaan lukien, niihin kuitenkaan rajoittumatta, sulautuminen, jakautuminen ja vapaaehtoinen tai pakollinen selvitystila. Hallitus voi vapaasti päättää luvan myöntämisestä ja lupa voidaan evätä syytä ilmaisematta.

Joko siirtäjän tai siotun siirron saajan on haettava yhtiön suostumusta hallitukselta. Ilmoitukseen on sisällytettävä täydelliset tiedot (i) siirtäjästä, (ii) siirron saajasta, mukaan lukien yhteystiedot ja täydellinen kuvaus siirron saajan omistusjärjestelyistä ja siirron saajan harjoittamasta liiketoiminnasta, sekä (iii) siirron kohteena olevien osakkeiden lukumäärästä. Hallituksen tulee kolmen (3) viikon kuluessa ilmoituksen vastaanottamisesta ilmoittaa siirtäjälle ja siirron saajalle suostumuksen myöntämisestä tai epäämisestä.

Suostumus voidaan antaa vain edellytyksin, että vähintään seitsemän (7) hallituksen jäsentä äänestää suostumuksen puolesta.

Yhtiön suostumusta ei tarvita kun yhtiön osakkeita lunastetaan 13 §:n mukaisesti.

§ 13. Osakkeiden lunastus

Jos osakkeenomistajan (muun kuin yhtiön) omistama yhtiön osake siirtyy yhtiön ulkopuoliselle uudelle omistajalle (selvyyden vuoksi: lukuun ottamatta yhtiön olemassa olevaa osakkeenomistajaa) millä saannolla tahansa, mukaan lukien, niihin kuitenkaan rajoittumatta, sulautuminen, jakautuminen sekä vapaaehtoinen tai pakollinen selvitystila, yhtiön muilla osakkeenomistajilla on ensisijainen oikeus lunastaa siirronsaajalta kaikki sanotut osakkeet, tai vain osan niistä, hintaan, joka vastaa yhtiön tilintarkastajan edellisen vahvistetun tilinpäätöksen perusteella määrittämää osakekohtaista substanssiarvoa, huolimatta siitä, että yhtiö oli antanut suostumuksen siirrolle.

Siirronsaajan on viipymättä ilmoitettava siirrosta hallitukselle kirjallisesti yhden (1) viikon kuluessa siirron tapahtumisesta. Siirtoilmoitukseen on sisällytettävä yksityiskohtaiset tiedot (i) siirtäjästä, (ii) siirron saajasta, mukaan lukien yhteystiedot ja yksityiskohtainen kuvaus siirron saajan omistusjärjestelyistä, sekä (iii) siirron kohteena olevien osakkeiden lukumäärästä. Hallituksen tulee ilmoitus vastaanotettuaan viipymättä tiedottaa siitä muille osakkeenomistajille. Tiedon antamisen tulee tapahtua samoin kuin kokouskutsun antamisen.

Lunastusta haluavien ja siihen oikeutettujen osakkeenomistajien on esitettävä siirron kohteena olevia osakkeita koskevat lunastusvaatimuksensa yhtiölle kirjallisesti kuuden (6) viikon kuluessa siitä, kun yhtiön hallitus on vastaanottanut osakkeiden siirtymistä koskevan siirtoilmoituksen. Osakkeenomistajan on lunastusvaatimuksessaan ilmoitettava, haluaako se lunastaa kaikki siirtyvät osakkeet, tai vaihtoehtoisesti ilmoitettava, kuinka monta osaketta se haluaa lunastaa.

Jos useat lunastukseen oikeutetut osakkeenomistajat haluavat käyttää lunastusoikeuttaan, hallituksen on jaettava osakkeet lunastukseen halukkaiden kesken heidän siirron tapahtumhetken mukaisen osakkeistuksensa suhteessa, kuitenkin siten, ettei yhdenkään osakkeenomistajan edellytetä lunastavan enempää osakkeita kuin mitä se oli lunastusvaatimuksessaan vaatinut. Mikäli osakkeiden jako ei näin mene tasan, ylijääneet osakkeet jaetaan lunastusta haluavien kesken arvalla.

Mikäli kukaan osakkeenomistajista ei edellä esitettyssä määräajassa ole käyttänyt lunastusoikeuttaan, tai jos osakkeita on jäänyt lunastamatta, yhtiöllä on oikeus lunastaa siirtyvät osakkeet samaan osakekohtaiseen hintaan, jota yllä sovelletaan muihin osakkeenomistajiin yllämainitulla perusteella määritettyyn hintaan. Yhtiön hallituksen on tehtävä edellä lunastusta koskeva päätös kahden viikon kuluessa siitä, kun osakkeenomistajan lunastamisvaatimuksen tekemiseen varattu aika on kulunut umpeen.

Hallituksen on ilmoitettava osakkeenomistajille, siirtäjälle ja siirron saajalle mahdollisista osakkeenomistajien esittämistä lunastusvaatimuksista, osakkeiden jaosta osakkeenomistajille ja yhtiön lunastusoikeuden käytöstä kirjallisesti yhden (1) kuukauden kuluessa siitä, kun yhtiölle lunastamiseen varattu aika on kulunut umpeen tämän kohdan mukaisesti.

Osakkeenomistajien ja/tai yhtiön tulee maksaa lunastushinta käteisellä yhden (1) kuukauden kuluessa siitä, kun, myöhemmästä ajankohdasta lukien, (i) (osakkeenomistajien käyttäessä lunastusoikeuttaan) osakkeenomistajille lunastusvaatimuksen tekemiseen varattu määräaika ja/tai (yhtiön käyttäessä lunastusoikeuttaan) yhtiölle varattu osakkeiden lunastamiseen varattu määräaika on kulunut umpeen, tai (ii) lunastushinta on yllä mainitulla perusteella vahvistettu.

Osakkeenomistajan oikeus saada sähköä tai muuta energiaa kohdasta 3 § ilmenevällä tavalla kuuluu sille taholle, joka on kulloinkin merkittynä osakkeenomistajaksi yhtiön osakerekisteriin.

Viittaus tähän kohtaan 13 § on merkittävä osakekirjoihin, osakeluetteloon ja kaikkiin valiaikaistodistuksiin, mikäli sellaisia on annettu, sekä kaikkiin merkintäluetteloihin.

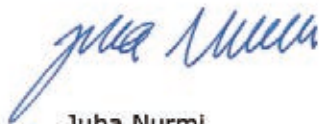
§ 14. Osakeyhtiölaki

Ellei yhtiöjärjestyksessä ole toisin määrätty, kulloinkin voimassa olevat Suomen osakeyhtiölain määräykset tulevat sovellettaviksi.

Osakasluettelo

| Osakkeenomistaja | Osakkeiden lukumäärä | Y-tunnus | Osoite |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| Voimaosakeyhtiö SF | 1 600 | 2069398-3 | Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki |

Helsingissä 4.3.2014



Juha Nurmi
Toimitusjohtaja





Fennovoimaa koskevat tiedot

Liite 1B

Selvitys Fennovoiman taloudellisista toimintaedellytyksistä ja ydinvoimalaitoksen liiketaloudellisesta kannattavuudesta sekä hankkeen yleispiirteinen rahoitussuunnitelma

Yhteenveto

Fennovoima Oy on vuonna 2007 perustettu energiayhtiö. Yhtiön tarkoituksena on rakentaa Suomeen uutta ydinvoimaa ja tuottaa osakkaalleen kohtuuhintaista sähköä. Yhtiön kaikki voimavarat palvelevat ydinvoimalaitoshankkeen valmistelua, suunnittelua ja toteutusta.

Fennovoima toimii omakustannuseriaatteella. Yhtiön osakkaat ovat oikeutettuja ydinvoimalaitoksella tuotettuun sähkөөn omakustannushintaan omistussuosuksiansa suhteessa. Samalla osakkaat vastaavat yhtiöjärjestykseen ja osakassopimukseen kirjatulla tavalla kaikista yhtiön ydinvoiman tuotannosta sille aiheutuvista kustannuksista.

Voimaosakeyhtiö SF omistaa Fennovoiman kokonaan. Voimaosakeyhtiö SF:n omistajia ovat suuri joukko suomalaisia energiayhtiöitä sekä Suomessa sähköä käyttävän teollisuuden ja kaupan alan yritykset. Fennovoiman omistuksessa on tapahtumassa merkittävä muutos, kun Rusatom Overseas CJSC:n suomalaisesta tytäryhtiöstä tulee Fennovoiman vähemmistöomistaja. Lisäksi Voimaosakeyhtiö SF:n omistajakunnassa saattaa tapahtua muutoksia nykyisten osakkaiden tehtyä lopulliset investointipäätökset sekä mahdollisten uusien osakkaiden mukaantulon myötä. Osakassopimuksessa on sovittu, että Voimaosakeyhtiö SF säilyy tulevaisakin omistusjärjestelyissä Fennovoiman enemmistöomistajana.

Fennovoiman osakkailla on merkittävä asema suomalaisessa elinkeinoelämässä. Osakaskunnassa ovat edustettuina muun muassa metalli-, elintarvike- ja energiateollisuus sekä vähittäiskauppa. Erityisesti teollisuuden ja kaupan osakkaat ovat merkittäviä työllistäjiä. Osakkaina olevat paikalliset energiayhtiöt ovat tyypillisesti kuntien ja kaupunkien omistamia.

Ydinvoimalaitoshanke on käynnistetty, koska sille on liiketaloudelliset perusteet. Ydinsähkö on tuotantokustannukseltaan kilpailukykyistä, vakaata ja ennustettavaa verrattuna muihin päästöttömiin sähköntuotantomuotoihin. Ydinvoimalaitoksen hyvä toimitusvarmuus ja vakaa tuotantokustannus yhdistettyinä osakkaiden sähköntarpeeseen vahvistavat hankkeen kannattavuutta. Hanke on osakkaiden sähkönhankinnan strategisen hajauttamisen kannalta tärkeä ja vahvistaa niiden toimintaedellytyksiä Suomessa.

Hankkeelle on laadittu yleispiirteinen rahoitussuunnitelma. Hankkeen rahoittamisessa otetaan huomioon vaihekohtaiset pääomatarpeet, riskitekijät ja vallitsevat olosuhteet. Rahoitussuunnitelma kattaa ydinvoimalaitoksen suunnittelun, rakentamisen ja käytön lisäksi ydinjätehuollon, käytöstäpoiston ja ydinvaistaulain edellyttämän varautumisen.

Fennovoimalla on taloudelliset edellytykset toteuttaa voimalaitos turvallisesti. Hankkeen rahoittamiseen on tarkoitus käyttää osakkaiden sijoittamaa omaa pääomaa ja ulkopuolista lainarahoitusta. Rusatom Overseas CJSC ja Voimaosakeyhtiö SF ovat sopineet osakkaiden oman pääoman rahoitusvelvollisuudesta ja vieraan pääoman järjestämisvelvollisuudesta. Rosatom-konsernilla tulee olemaan merkittävä rooli rakentamisvaiheen lainarahoituksen järjestämisessä. Fennovoiman suomalaisen osakaskunnan suuri sähköntarve ja Rosatom-konsernin osallistuminen hankkeeseen laitostoimittajana ja Fennovoiman vähemmistöomistajana sekä sen rooli vieraan pääoman rahoitusjärjestelyissä varmistavat, että hanke on mahdollista rahoittaa osapuolia tyydyttävällä tavalla sen kaikissa vaiheissa.

Johdanto

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 1 momentin 5 kohdan mukaisen pääpiirteisen kuvauksen Fennovoiman taloudellisista toimintaedellytyksistä ja ydinlaitoshankkeen liiketaloudellisesta kannattavuudesta sekä 6 kohdan mukaisen ydinlaitoshankkeen yleispiirteisen rahoitussuunnitelman. Selvitys täydentää alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitettyjä tietoja ja kuvaa tapahtuneita muutoksia.

Ydinvoimalaitoshanke on taloudelliselta merkitykseltään ja kestoaltaan erittäin mitava investointi. Ydinvoimalaitoshanketta arvioitaessa on varmistettava, että hakijalla on taloudelliset edellytykset toteuttaa suunnitteilla oleva hanke turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Merkittävä osa ydinvoimalaitoshankkeen kokonaiskustannuksista aiheutuu laitoksen rakentamisen aikana, ennen ydinvoimalaitoksen tuotannon alkamista.

Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset

Fennovoiman omistusrakenteeseen on vuoden 2009 jälkeen tullut muutoksia. Fennovoimaan on tullut uusia osakkaita ja osa vanhoista osakkaista on päättänyt luopua hankkeesta. Suurin muutos tapahtui lokakuussa 2012, kun Fennovoimasta 34 prosenttia omistanut E.ON ilmoitti vetäytyvänsä kokonaan Suomesta ja sen myötä Fennovoiman hankkeesta. Voimaosakeyhtiö SF osti E.ONin osuuden, minkä jälkeen Fennovoima on ollut kokonaan suomalaisomistuksessa. Osakaskunnassa on tapahtumassa vielä uusia muutoksia, kun Rusatom Overseas CJSC:n suomalaisesta tytäryhtiöstä tulee Fennovoiman vähemmistöomistaja. Lisäksi Voimaosakeyhtiö SF:n omistajakunnassa saattaa tapahtua muutoksia nykyisten osakkaiden tehtyä lopulliset investointipäätökset sekä mahdollisten uusien osakkaiden mukaantulon myötä. Fennovoiman osakassopimuksessa on sovittu, että Voimaosakeyhtiö SF säilyy tulevaisinkin omistusmuutoksissa Fennovoiman enemmistöomistajana.

Fennovoima ja sen osakkaat katsovat, että hankkeeseen nyt suunniteltu pienempi laitoskoko vastaa paremmin omistajien tarpeita. Fennovoimalla ja sen osakkailta on yhdessä Rosatom-konsernin kanssa tarvittavat taloudelliset toimintaedellytykset toteuttaa hanke turvallisesti.

Ydinvoimalaitoksella tuotetun sähkön kustannusrakenne on edelleen olennaisilta osin samanlainen kuin alkuperäisessä periaatepäätöksessä esitettiin. Fennovoiman arvion mukaan hankkeessa tuotetun sähkön tuotantokustannus on edelleen kilpailukykyinen verrattuna muiden uusien päästöttömien voimalaitosinvestointien tuotantokustannuksiin. Hankkeen liiketaloudellisen kannattavuuden tarkastelussa on huomioitava osakkaiden pitkäaikainen sähkön tarve Suomessa, joka ei ole olennaisesti muuttunut.

Hankkeessa on edelleen tarkoitus käyttää osakkaiden sijoittamaa omaa pääomaa ja lainarahoitusta. Laitostoimitussopimuksen hinnoitteluratkaisu ja avaimet käteen -koko-naistoimitusmalli parantavat hankkeen rahoitettavuutta. Rosatom-konsernilla on merkittävä rooli rakentamisvaiheen lainarahoituksen järjestämisessä.

Fennovoiman taloudelliset toimintaedellytykset

Fennovoima Oy on vuonna 2007 perustettu energiayhtiö. Yhtiön tarkoituksena on rakentaa Suomeen uutta ydinvoimaa ja tuottaa osakkaille kohtuuhintaista sähköä. Yhtiön kaikki voimavarat palvelevat ydinvoimalaitoshankkeen valmistelua ja suunnittelua. Fennovoimalla ei ole muuta liiketoimintaa.

Mankala-periaate

Fennovoima Oy ei yhtiönä pyri tuottamaan voittoa, vaan myy ydinvoimalla tuotetun sähkön osakkailleen omakustannushintaan. Ydinvoimalaitoksen valmistuttua yhtiön osakkaat ovat oikeutettuja laitoksen tuottamaan sähkөөn omistusosuksiensa suhteessa. Fennovoiman toimintatapaa kutsutaan yleisesti Mankala-periaatteeksi. Mankala-periaatteen mukaan Fennovoiman osakkaat vastaavat yhtiöjärjestykseen ja osakas-sopimukseen kirjatulla tavalla kaikista yhtiön ydinvoimatuotannosta sille aiheutuvista kustannuksista.

Laaja ja monipuolinen omistajakunta yhdistettynä Mankala-periaatteeseen antavat Fennovoimalle vahvat ja vakaat taloudelliset toimintaedellytykset, jotka eivät ole yksinomaan riippuvaisia sähkön hinnan kehityksestä Suomessa ja Pohjoismaissa. Fennovoiman osakkaiden taloudellisella asemalla ja resursseilla on keskeinen merkitys, kun arvioidaan yhtiön taloudellisia toimintaedellytyksiä.

Fennovoiman omistusrakenne

Fennovoimalla on helmikuussa 2014 yksi osakesarja ja yksi osakkeenomistaja. Fennovoiman kaikki osakkeet omistaa Voimaosakeyhtiö SF, jonka omistajia ovat paikalliset energiayhtiöt sekä Suomessa sähkөө käyttävän teollisuuden ja kaupan alan yritykset.

Fennovoiman omistuksessa tulee tapahtumaan muutoksia. Rosatom-konserniin kuuluva Rusatom Overseas CJSC on suomalaisen tytäryhtiönsä kautta tulossa Fennovoiman vähemmistöomistajaksi. Voimaosakeyhtiö SF kartoittaa myös mahdollisten uusien omistajien mukaan ottamista hankkeeseen. Suomalainen Voimaosakeyhtiö SF tulee jatkossakin olemaan Fennovoiman pääomistaja.

Voimaosakeyhtiö SF on perustettu hallinnoimaan enemmistöä Fennovoiman osakekannasta. Voimaosakeyhtiö SF:n osuus Fennovoimasta jakautuu sen osakkaille, jotka kaikki ovat Mankala-periaatteen mukaisesti oikeutettuja omakustannushintaiseen sähköntuotantoon ja vastaavat kukin osaltaan ydinvoimatuotannon kustannuksista. Kuvassa 1B-1 mainitut yhtiöt ovat tehneet sitovan päätöksen Fennovoiman hankkeeseen osallistumisesta 28.2.2014 mennessä.



Kuva 1B-1. Voimaosakeyhtiö SF:n osakkaat, jotka ovat tehneet sitovan osallistumispäätöksen 28.2.2014 mennessä.

Fennovoiman osakkaat ja niiden taloudellinen asema

Fennovoiman osakkailla on merkittävä asema suomalaisessa elinkeinoelämässä. Teollisuuden ja kaupan osakkaat ovat merkittäviä työllistäjiä. Osakkaiden historia ja tulevaisuuden suunnitelmat Suomessa osoittavat vahvaa sitoutuneisuutta suomalaisen yhteiskunnan hyvinvointiin ja kehittämiseen.

Fennovoiman osakkaat ovat keskenään varsin erilaisia omistusrakenteensa, yhtiömuotonsa ja kokonsa suhteen. Osakaskunnassa on tasavertaisina osakkaina asiakasomisteisia yhtiöitä, kuntaomisteisia yhtiötä ja kuntayhtymiä, osuuskuntia, perheyhtymiä sekä pörssi-yhtiöitä. Fennovoiman osakkaista paikalliset energiayhtiöt ovat tyypillisesti julkisomisteisia eli käytännössä kuntien ja kaupunkien omistamia. Fennovoiman osakkaana olevissa pörssi-yhtiöissä Suomen valtio on merkittävä vähemmistöosakas.

Fennovoiman osakaskuntaan kuuluvilla energiayhtiöillä on merkittävä määrä sähköasiakkaita ympäri Suomea. Paikallisten energiayhtiöiden kotipaikkakunnat ja toimialueet, joissa ne vastaavat sähkön toimitusvarmuudesta pienille sähkönkäyttäjille, kattavat huomattavan osan Suomesta. Myös teollisuutta ja kaupan alaa edustavien osakkaiden tuotantolaitokset, toimipisteet ja työpaikat jakautuvat eri puolille Suomea.

Rosatom-konserni tukee hankkeen toteutusta laajalla ja korkeatasoisella ydinvoimaosaamisellaan ja merkittävällä taloudellisilla voimavaroillaan sekä laitostoimittajan että vähemmistömistajan roolissa. Rosatom-konserni on yksi maailman suurimmista ydinsähkön tuottajista, ja se lasketaan Venäjän valtion strategisesti tärkeäksi omistukseksi. Rosatom-konsernin kaikki ydinenergiatoiminnot kuuluvat Atomenergoprominimisen yhtiön alle. Atomenergopromilla on keskeisiltä kansainvälisiltä luottoluokituslaitoksilta luottoluokitukset BBB ja Baa2. Atomenergopromin tärkeimmät taloudelliset tunnusluvut esitetään taulukossa 1B-1.

Fennovoiman suomalaiset osakkaat yhdessä Rosatom-konsernin kanssa tarjoavat taloudellisesti vahvan ja vakaan omistuspohjan hankkeelle. Fennovoimalla on taloudelliset edellytykset toteuttaa hanke turvallisesti.

| | |
|--------------------------|----------------------|
| Liikevaihto | 9,8 miljardia euroa |
| Taseen loppusumma | 46,9 miljardia euroa |
| Omavaraisuusaste | 68 % |
| Investoinnit | 5,5 miljardia euroa |

Taulukko 1B-1.

Atomenergopromin tärkeimmät taloudelliset tunnusluvut vuonna 2012.

Hankkeen liiketaloudellinen kannattavuus

Ydinvoiman ja muiden sähköntuotantovaihtoehtojen kustannukset

Ydinvoima on yksi pääomavaltaisimmista sähköntuotantomuodoista. Muita hyvin pääomavaltaisia ovat vesivoima ja tuulivoima. Ydinvoiman tuotantokustannuksille on ominaista ydinpolttoaineen pieni osuus ja vastaavasti pääomakustannusten verraten suuri osuus. Kustannusrakenteensa ansiosta ydinvoima soveltuu sähköntuotannossa nimenomaan perusvoiman tuotantoon.

Ydinvoiman tuotantokustannukset voidaan jakaa kolmeen erään: pääomakustannuksiin, ydinpolttoaineen hankintakustannuksiin sekä voimalaitoksen käyttö- ja kunnossapitokustannuksiin. Pääomakustannukset koostuvat käyttöomaisuuden poistoista sekä vieraan ja oman pääoman kustannuksista. Ydinpolttoaineen hankintakustannukset koostuvat raakauraanin louhinnan ja rikastamisen, uraanin konvertoinnin ja väkevöinnin sekä ydinpolttoaine-elementtien valmistamisen kustannuksista. Ydinvoimalaitoksen

käyttö- ja kunnossapitokustannukset koostuvat esimerkiksi käyttöhenkilökunnan ja vuosi- huoltojen kustannuksista. Ydinjätehuollon ja laitoksen käytöstäpoiston kustannukset sisältyvät käyttö- ja kunnossapitokustannuksiin.

Päästökaupan kustannukset eivät rasita ydinvoiman tuotantoa. Koko ydinvoimalaitoksen elinkaaren aikana syntyvät hiilidioksidipäästöt ovat hyvin vähäiset laitoksella tuotettuun energiamäärään nähden. Kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseen tähtäävät toimenpiteet ja EU:ssa käytössä oleva päästökauppajärjestelmä vahvistavat ydinvoiman kustannustehokkuutta suhteessa hiilidioksidipäästöjä aiheuttaviin sähköntuotantomuotoihin. Päästöoikeuksien hintatasolla on merkittävä vaikutus ydinvoiman suhteelliseen kannattavuuteen.

Osapuolet ovat laitostoimitussopimuksessa, polttoainetoimitussopimuksessa ja osakassopimuksessa sopineet hankkeen taloudellisista velvoitteista ja tavoitteista. Sopimusten yksityiskohdat eivät ole julkisia, mutta sopimusten sekä laadittujen kustannusarvioiden perusteella Fennovoiman nykyiset osakkaat ovat arvioineet, että hanke on liiketaloudellisesti kannattava ja kilpailukykyinen muihin vaihtoehtoihin verrattuna.

Ennustettavuuden ja vakaahintaisuuden merkitys

Sähkön hinta on viimeisen kymmenen vuoden aikana vaihdellut voimakkaasti. Tulevien vuosien hintakehitykseen liittyy suuria epävarmuuksia. Sähkön tukkumarkkinat tarjoavat verraten hyvät mahdollisuudet suojautua hinnanmuutoksilta muutaman vuoden tähtäimellä. Sen sijaan vakaan ja kilpailukykyisen hinnan turvaaminen pidemmällä tähtäimellä on kutakuinkin mahdotonta, varsinkin pienille ja keskisuurille sähkönostajille.

Epävarmuus sähkön hintakehityksestä vaikeuttaa teollisten sähkökäyttäjien investointipäätösten tekemistä. Uusien, pitkää takaisinmaksuaikaa edellyttävien investointihankkeiden kannattavuusarviot ovat herkkiä sähkön hintakehitystä koskeville oletuksille.

Fennovoiman osakkaat toteuttavat pitkäaikaisia, sähkökäyttöä lisääviä investointeja Suomeen. Näiden investointihankkeiden aikajänne on huomattavasti pidempi kuin sähkömarkkinoilla tarjolla olevat suojautumismahdollisuudet. Fennovoiman osakkaiden näkökulmasta ainoa teknistaloudellisesti perusteltavissa oleva ratkaisu, jolla turvataan vakaahintaisen sähkön saanti pitkälle tulevaisuuteen, on investointi omaan päästöttömään sähköntuotantoon.

Fennovoiman hanke on pitkäjänteinen investointi. Ydinvoimalaitoksen suunniteltu toiminta-aika on 60 vuotta, jonka ajan se tuottaa sähköä vakaalla ja ennustettavissa olevalla kustannustasolla. Ydinvoiman vakaat tuotantokustannukset, Fennovoiman osakkaiden sähköntarve sekä tehokkaan sähkön hankinnan merkitys niiden kilpailukyvyille tukevat hankkeen liiketaloudellista kannattavuutta.

Sähkönhankinnan strateginen hajauttaminen

Kaikkien sähköntuotantomuotojen kustannuskehitykseen liittyy epävarmuustekijöitä. Hajauttamalla sähkönhankintaa eri sähköntuotantomuotoihin voidaan hankintaan liittyvä kokonaisriski pitää kohtuullisena ja näin turvata yhtiön toimintaedellytykset erilaisissa tulevaisuuden kehityskuluissa.

Sähköntuotannon tulevat investoinnit kohdistunevat EU:ssa kiristyvien päästörajoitusten vuoksi ensisijaisesti päästöttömiin tuotantomuotoihin. Useimmat Fennovoiman osakkaat pyrkivät aktiivisesti hallitsemaan sähkönhankintaan liittyviä riskejä ja investoimaan erilaisiin hiilidioksidipäästöttömiin tuotantomuotoihin. Osakkaat toteuttavat hankkeita sekä itsenäisesti että osallistumalla erilaisiin laajamittaisiin yhteishankkeisiin. Fennovoiman osakkailla on muun muassa suunnittelu- ja valmisteluvaiheessa tuulipuistojen rakentamiseen liittyviä yhteishankkeita.

Sähkönhankinnan hajauttaminen on tärkeää Fennovoiman osakkaille. Nykytilanteessa osakkaiden on taloudellisesti perusteltua investoida useisiin päästöttömiin sähkön-

tuotantomuotoihin. Fennovoiman hanke on sähkönhankinnan strategisen hajauttamisen näkökulmasta tärkeä ja vahvistaa osakkaiden toimintaedellytyksiä, koska valtaosalla Fennovoiman osakkaista on omaan sähköntarpeeseensa suhteutettuna hyvin vähän tai ei lainkaan omaa ydinvoimatuotantoa.

Hankkeen yleispiirteinen rahoitussuunnitelma

Fennovoiman ydinvoimahankeen taloudellinen perusta on useista yhtiöistä koostuvassa monipuolisessa osakaskunnassa, joka tarvitsee sähköä pitkäjänteiseen toimintaansa Suomessa. Mittavasta pääoman tarpeesta sekä useita vuosia kestävästä rakentamis- ja käyttöönottovaiheesta johtuen ydinvoimalaitoshankkeen toteuttamiseen tarvitaan rahoittajia, joilla on tosiasiallinen tahto ja taloudelliset edellytykset sitoutua hankkeen toteuttamiseen.

Sitoutuminen Mankala-periaatteeseen ja sen mukaisesti kaikkien ydinvoiman tuotannosta aiheutuvien kustannusten kattamiseen koko ydinvoimalaitoksen elinkaaren ajan osoittaa Fennovoiman osakkaiden tahtotilan. Fennovoiman ydinvoimalaitoksen rahoitussuunnitelmassa ja hankkeen taloudellisissa arvioissa käytetty toiminta-aika on 60 vuotta.

Fennovoiman laatiman toteutussuunnitelman ja kokonaisuikataulun mukaisesti sähköntuotanto ydinvoimalaitoksessa alkaa vuonna 2024. Pääoman tarve on suurimmillaan ydinvoimalaitoksen valmistuessa ja sähköntuotannon käynnistyessä.

Fennovoiman yleispiirteinen rahoitussuunnitelma kattaa ydinvoimalaitoksen suunnittelun ja rakentamisen lisäksi ydinjätehuollon ja ydinvoimalaitoksen käytöstäpoiston sekä ydinvastuulain mukaisen varautumisen.

Hankkeen kustannusarvio

Fennovoima solmi joulukuussa 2013 avaimet käteen -sopimuksen ydinvoimalaitoksen toimituksesta Rusatom Overseas CJSC:n kanssa. Kauppahintaa ei ole julkistettu. Fennovoima on laatinut perusteelliset arviot niistä kustannuksista, jotka liittyvät sen toteuttamisvastuulla olevaan osuuteen projektista. Näiden selvitysten ja laitostoimitussopimuksen perusteella hankkeen tämänhetkinen kokonaiskustannusarvio vuoden 2014 rahassa mitattuna asettuu siihen kustannusraamin, joka esitettiin Fennovoiman alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa vuonna 2009. Kustannusarvio pitää sisällään muun muassa seuraavat erät:

- rakentamisen kustannukset
- koneiden ja laitteiden kustannukset
- Fennovoiman vastuulla olevien liitännäishankkeiden kustannukset
- rakentamisen aikaiset korkokustannukset.

Hankkeen rahoituslähteet

Fennovoiman ydinvoimahanke toteutetaan vaiheittain. Hankkeen rahoittamisessa otetaan huomioon vaihekohtaiset pääomatarpeet, riskitekijät sekä vallitsevat olosuhteet.

Hankkeen rahoittamiseen on tarkoitus käyttää sekä osakkaiden sijoittamaa omaa pääomaa että ulkopuolista lainarahoitusta. Rusatom Overseas CJSC ja Voimaosakeyhtiö SF ovat sopineet osakkaiden oman pääoman rahoitusvelvollisuudesta ja vieraan pääoman järjestämisvelvollisuudesta. Rosatom-konsernilla tulee olemaan merkittävä rooli rakentamisvaiheen lainarahoituksen järjestämisessä.

Fennovoiman suomalaisen osakaskunnan suuri sähköntarve ja Rosatom-konsernin osallistuminen hankkeeseen laitostoimittajana ja Fennovoiman vähemmistöomistajana sekä sen merkittävä rooli vieraan pääoman rahoitusjärjestelyissä varmistavat, että hanke on sen kaikissa vaiheissa mahdollista rahoittaa osapuolia tyydyttävällä tavalla.

Ydinjätehuollon ja käytöstäpoiston rahoitus

Ydinenergialain mukaisesti ydinjätehuoltovelvollinen vastaa kaikista kustannuksista, jotka aiheutuvat ydinvoimalaitoksen toiminnan seurauksena syntyneen ydinjätteen asianmukaisesta huollosta myös laitoksen toiminta-ajan päättymisen jälkeen. Ydinjätehuoltovelvollinen vastaa myös ydinvoimalaitoksen asianmukaisesta käytöstäpoistosta.

Suomessa ydinjätehuollon ja laitoksen käytöstäpoiston edellyttämät varat kerätään ydinjätehuoltovelvolliselta vuosittain jo voimalaitoksen toiminta-aikana. Kaikkien Suomessa toimivien ydinvoimalaitosten ydinjätehuollon edellyttämät varat kerätään noudattaen yhtäläistä käytäntöä ja ne rahastoidaan Valtion ydinjätehuoltorahastoon. Rahastoinnilla varmistetaan, että ydinjätehuoltoon tarvittavat varat on yhteiskunnan kannalta turvattu ja saatavilla kaikissa tilanteissa.

Fennovoiman ydinjätehuollon ja käytöstäpoiston vuosittaiset kustannukset sisällytetään osakkaiden sähköstä maksamaan omakustannushintaan. Fennovoiman osakkaat rahoittavat ydinvoimalaitoksen ydinjätehuollon ja käytöstäpoiston kustannukset täysimääräisesti.

Ydinvastuulain edellyttämä varautuminen

Fennovoima on tulevana ydinlaitoksen haltijana ydinvastuulain (484/1972) mukaisesti velvollinen korvaamaan ydinlaitoksessaan sattuneesta ydintapahtumasta johtuneet ydinvahingot. Vahingonkorvausvastuu ydinvahingoista on niin sanottua ankaraa vastuuta eli riippumatonta siitä, onko vahinko aiheutunut Fennovoiman huolimattomuudesta tai laiminlyönnistä.

Ydinvastuulaki on ollut muutosten alla pitkään. Jo vuonna 2005 säädettiin kansainvälisten ydinvastuuta koskevien sopimusten ja niiden lisäpöytäkirjojen voimaantulon edellyttämät muutokset ydinvastuulakiin, mutta nämä muutokset eivät ole vielä voimassa. Vuonna 2005 säädetty ydinvastuulaki (493/2005) on tarkoitus saattaa voimaan valtioneuvoston asetuksella niin pian kuin Suomen ratifiointiedellytykset ovat olemassa. Koska ratifiointiedellytysten täyttymysajankohdasta ei ole ollut varmuutta, haluttiin ydinlaitoksen haltijan rajoittamaton vastuu Suomessa saattaa voimaan ilman viivytystä säätämällä asiasta väliaikainen laki (581/2011). Tämä laki on ollut voimassa 1.1.2012 alkaen ja se on voimassa siihen asti, kunnes laki 493/2005 tulee asetuksella voimaan.

Voimassa olevan ydinvastuulain mukaisesti Fennovoiman vastuu ydinlaitoksen haltijana samasta ydintapahtumasta johtuneista, Suomessa syntyneistä ydinvahingoista on siten rajoittamaton. Fennovoiman vastuu samasta ydintapahtumasta johtuneista Suomen ulkopuolella syntyneistä ydinvahingoista on enimmäismäärältään (ilman korkoa ja mahdollisia oikeudenkäyntikuluja) 600 miljoonaa Kansainvälisen valuuttarahaston erityisnosto-oikeutta (noin 700 miljoonaa euroa).

Fennovoimalla tulee olla ydinvastuulain tai muun sopimusvaltion vastaavan lainsäädännön mukaisen ydinvahingosta johtuvan vastuun varalta Finanssivalvonnan hyväksymä vakuutus ydinvastuulain mukaisen vastuun kattamiseksi. Väliaikaisella lailla laitoksenhaltijan vakuutettava vastuumäärä korotettiin 175 miljoonasta Kansainvälisen valuuttarahaston erityisnosto-oikeudesta (noin 205 miljoonaa euroa) 600 miljoonaan erityisnosto-oikeuteen (noin 700 miljoonaa euroa).

Fennovoima hankkii ydinvastuulain edellyttämän ydinvastuuvakuutuksen tai asettaa sitä vastaavan vakuuden ennen suunnitteilla olevan ydinvoimalaitoksen käynnistämistä.





Fennovoimaa koskevat tiedot

Liite 1C

Selvitys hankkeen suunnitellusta toteuttamisesta ja organisoinnista sekä Fennovoiman käytettävissä olevasta asiantuntemuksesta

Yhteenveto

Fennovoiman tavoitteena on ydinvoimalaitoksen sähköntuotannon aloittaminen vuonna 2024. Hankkeen etenemisen kannalta keskeisiä tekijöitä ovat ydinenergia-, rakennus- ja ympäristölainsäädännön edellyttämien lupaprosessien aikataulut sekä ydinvoimalaitoksen suunnittelun ja rakentamisen hallinta. Fennovoimalla on käytettävissään riittävä asiantuntemus ydinvoimalaitoksen toteuttamiseksi turvallisuusvaatimusten ja muiden asetettujen tavoitteiden mukaisesti.

Fennovoima on joulukuussa 2013 allekirjoittanut laitostoimitussopimuksen Rusatom Overseas CJSC:n kanssa. Sopimus kattaa VVER-tyyppisen AES-2006-ydinvoimalaitoksen kokonaistoimituksen. Fennovoima valvoo laitoksen suunnittelua ja toteutuksen laatua hankkeen kaikissa vaiheissa. Laitoksen turvallisuuden ja käytön kannalta keskeinen osaaminen siirtyy hankkeen toteutuksen aikana Fennovoimalle.

Fennovoiman projektiorganisaatio kasvaa hankkeen kehitysvaiheessa 80 hengestä yli 340 henkilöön. Rakentamis- ja käyttöönottovaiheessa projektiorganisaation koko on ylimmillään lähes 550 henkilöä. Suuri osa projektiorganisaatiolta edellytettävästä osaamisesta liittyy normaaliin projektin- ja laadunhallintaan sekä voimalaitos- ja teollisuusrakentamiseen. Työmarkkinoilta on saatavissa riittävästi tarvittavaa osaamista.

Hankkeen toteuttamisesta vastannut projektiorganisaatio muutetaan käyttöönottovaiheessa ydinvoimalaitoksen käyttöorganisaatioksi. Laitoksen turvallisuus varmistetaan niin, että käyttöorganisaatiolle siirretään laitoksen suunnitteluun, rakentamiseen ja käyttöön liittyvä osaaminen. Käyttöorganisaation suuruus on noin 400 henkilöä.

Yhtiö on jo rekrytoinut palvelukseensa ydinenergia-alan ammattilaisia, joilla on pitkäaikainen kokemus ydinvoimalaitosten valmistelusta, suunnittelusta ja rakentamisesta. Laitostoimitussopimuksen allekirjoituksen jälkeen organisaatiota ryhdytään vahvistamaan voimakkaasti suunnitelmien mukaisesti. Pehdyttämällä varmistetaan, että henkilöstö tuntee ydinvoima-alan vaatimukset ja omaksuu alan turvallisuuskulttuurin.

Rosatom-konserniin kuuluvan Rusatom Overseas CJSC:n suomalainen tytäryhtiö tulee Fennovoiman vähemmistöomistajaksi. Rosatom-konserniin kuuluvat yhtiöt toimivat omistajina ja vastuullisina operaattoreina Venäjällä toimivissa ydinvoimalaitoksissa, ja niiden osaaminen kattaa kaikki ydinvoimalaitoksen elinkaaren osa-alueet. Fennovoimalla on mahdollisuus hyödyntää Rosatom-konsernin laajaa kokemusta VVER-tyyppisten laitosten suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja käytöstäpoistosta.

Johdanto

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaisen pääpiirteisen kuvauksen hakijan käytettävissä olevasta asiantuntemuksesta. Tämä selvitys täydentää alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitettyjä tietoja ja kuvaa tapahtuneita muutoksia.

Ydinenergialain (990/1987) 7 f §:n perusteella Fennovoima vastaa siitä, että ydinvoimalaitos rakennetaan turvallisuusmääräysten mukaisesti ja että ydinvoimalaitosta käytetään turvallisesti. Turvallisuuden varmistaminen edellyttää, että Fennovoimalla on kussakin hankkeen vaiheessa käytettävissään tarkoituksenmukainen ja riittävä asiantuntemus.

Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (717/2013) asettaa luvussa 7 vaatimuksia koskien ydinvoimalaitoksen organisaatiota ja henkilöstöä. Keskeisimmät vaatimukset kohdistuvat hyvään turvallisuuskulttuuriin, turvallisuuden ja laadun hallintaan, johtosuhteisiin ja vastuisiin sekä tarvittavaan asiantuntemukseen. Nämä vaatimukset pätevät ydinvoimalaitosta suunniteltaessa, rakennettaessa, käytettäessä ja käytöstä poistettaessa.

Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset

Fennovoiman hanke on edennyt merkittävästi vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen jälkeen. Fennovoima on saattanut loppuun valmisteluvaiheen sekä hankintavaiheen, joka päättyi laitostoimitussopimuksen allekirjoittamiseen joulukuussa 2013. Laitostoimitussopimus tehtiin venäläisen Rosatom-konserniin kuuluvan Rusatom Overseas CJSC:n kanssa AES-2006-ydinvoimalaitoksen kokonaistoimituksesta. Seuraavaksi hankkeessa siirrytään kehitysvaiheeseen, jossa tavoitteena on rakentamisluvan saaminen.

Laitostoimitussopimuksen allekirjoittamisen myötä hankkeen aikataulu on tarkentunut. Tavoitteena on, että laitos aloittaa sähkötuotannon vuonna 2024. Aikataulun tarkentuminen ei ole vaikuttanut merkittävästi hankkeen kehitys-, luvitus- ja rakentamisvaiheiden keston.

Fennovoiman osakaskunnassa on tapahtunut muutoksia, ja suurin yksittäinen muutos tapahtui, kun Fennovoimasta 34 prosenttia omistanut E.ON ilmoitti lokakuussa 2012 vetäytyvänsä kokonaan Suomesta ja sen myötä Fennovoiman hankkeesta. Fennovoima on korvannut E.ONin osaamisen kasvattamalla omaa organisaatiotaan ja hyödyntämällä ulkopuolisia asiantuntijoita täydentämään resurssitarpeitaan. Fennovoiman henkilöstömäärä kaksinkertaistui hankintavaiheen aikana.

Rusatom Overseas CJSC tulee suomalaisen tytäryhtiönsä kautta Fennovoiman vähemmistöomistajaksi. Omistuksen myötä Fennovoimalla on mahdollisuus hyödyntää Rosatom-konsernin asiantuntemusta ja voimavaroja hankkeen kaikissa vaiheissa.

Hankkeen toteuttaminen

Turvallisuuskulttuuri

Fennovoima on järjestelmällisesti kehittänyt turvallisuuskulttuuriaan. Fennovoiman turvallisuuskulttuurin periaatteisiin kuuluu, että turvallisuus asetetaan aina ensimmäiselle sijalle. Fennovoima tähtää siihen, että koko henkilöstö ymmärtää perusteellisesti turvallisuuskulttuurin merkityksen ja kantaa vastuun ydinturvallisuudesta niin yksilökuin työyhteisötasolla. Fennovoima pyrkii turvallisuuden kehittämisessä ja ylläpitämisessä aloitteellisuuteen, avoimuuteen, yhteisöllisyyteen ja läpinäkyvyyteen. Fennovoiman turvallisuuskulttuuriin kuuluu myös, että se edellyttää kaikkia hankkeeseen osallistuvia sitoutumaan sen turvallisuus- ja laatuvaatimuksiin.

Hankkeen turvallisuuskulttuurin kehittämiseen ja seurantaan liittyvät vaatimukset ovat osa laitostoimitussopimusta. Lisäksi Fennovoima määrittelee turvallisuuskulttuurin kehittämiseen ja arviointiin liittyvät käytännön toimintatavat laitostoimittajan kanssa koko hanketta koskevassa yhteisessä turvallisuuskulttuuriohjelmassa.

Johtamisjärjestelmä

Fennovoiman johtamisjärjestelmä kokoaa kaikki organisaation toiminnot yhdeksi tasapainoiseksi kokonaisuudeksi ja huolehtii, että Fennovoima täyttää kaikki sille asetetut tavoitteet. Johtamisjärjestelmän tehtävänä on varmistaa, että ydin- ja säteilyturvallisuuksia pidetään ensisijaisena kaikessa toiminnassa. Toiminta mitoitetaan oikein turvallisuusmerkityksensä mukaisesti siten, että erityistä huomiota kiinnitetään niihin asioihin, joilla on suurempi vaikutus turvallisuuteen.

Yhtiö on kehittämässä integroitua, prosesseihin perustuvaa johtamisjärjestelmää, joka määrittelee käskyvalta- ja vastuullisuussuhteet sekä tukee päätöksenteon selkeyttä. Johtamisjärjestelmä sisältää ISO 9001 -standardin mukaisen laatujärjestelmän, ISO 14001 -standardin mukaisen ympäristöjärjestelmän ja OHSAS 18001 -standardin mukaisen työturvallisuusjärjestelmän.

Tärkeä osa Fennovoiman johtamisjärjestelmää on vaatimustenhallinta, jota varten yhtiö on ottanut käyttöön tarvittavat työkalut ja prosessit.

Hankkeen toteutustapa

Toteutustavasta riippumatta velvollisuus huolehtia laitoksen turvallisuudesta on aina ydinenergiain lain mukaisella luvanhaltijalla, eli Fennovoimalla. Tämän velvollisuuden täyttäminen edellyttää yhtiöltä merkittävää omaa asiantuntemusta.

Tehtyjen arviointien ja laitostoimittajaneuvottelujen perusteella Fennovoima valitsi hankkeelle toteutustavaksi yhteen hankintasopimukseen perustuvan, yhden päätoimittajan vastuulla olevan kokonaistoimitusmallin. Riskienhallinnan näkökulmasta kokonaistoimitusmalli tarjoaa luontevan tavan hyödyntää Rosatom-konsernin ydinvoimaosaamista. Lisäksi Rosatom-konsernin osallistuminen hankkeen rahoitukseen ja omistukseen tukevat laitostoimittajan sitoutumista hankkeeseen ja sovitun aikataulun noudattamista. Fennovoima valvoo laitoksen suunnittelua ja toteutuksen laatua hankkeen kaikissa vaiheissa.

Osa hankkeen ei-ydinteknisistä rakennustöistä kuuluu Fennovoiman vastuulle. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi uusi yhdystie ja osa laitospaikalle rakennettavista apu- ja tukirakennuksista, kuten toimistorakennukset.

Hankkeen aikataulu ja vaiheistus

Laitostoimitussopimuksen allekirjoittamisen myötä myös projektin aikataulu on tarkentunut. Ydinvoimalaitosyksikön suunnittelu ja rakentaminen kestää noin kymmenen vuotta. Fennovoiman tavoitteena on ydinvoimalaitoksen sähköntuotannon aloittaminen vuonna 2024. Fennovoiman hanke on jaettu taulukossa 1C-1 esitettyihin vaiheisiin. Hankkeen aikataulu laitoksen käytön aloittamiseen asti on esitetty kuvassa 1C-1.

Valmistelu- ja hankintavaiheet

Fennovoima toteutti vuosien 2007–2013 aikana hankkeen valmistelu- ja hankintavaiheet, joiden keskeinen sisältö on esitetty taulukossa 1C-1. Valmisteluvaihe päättyi ja hanke siirtyi hankintavaiheeseen, kun valtioneuvosto antoi Fennovoimalle periaatepäätöksen toukokuussa 2010 ja eduskunta vahvisti sen saman vuoden heinäkuussa.

Lokakuussa 2011 Fennovoima valitsi ydinvoimalaitoksensa sijoituspaikaksi Pohjois-Pohjanmaalla, Pyhäjoen kunnassa sijaitsevan Hanhikiven niemen. Hanhikiven ydinvoi-

malaitoksen rakentamisen mahdollistavat maakunta- ja aluekaavat tulivat lainvoimaisiksi vuonna 2013. Laitospaikasta ja kaavoituksesta on kerrottu tarkemmin tämän hakemuksen liitteessä 3B.

Hankintavaiheen päätavoite saavutettiin vuoden 2013 joulukuussa, kun Fennovoima allekirjoitti laitostoimitussopimuksen venäläiseen Rosatom-konserniin kuuluvan Rusatom Overseas CJSC:n kanssa AES-2006-ydinvoimalaitoksen toimituksesta.

Kehitysvaihe

Laitostoimitussopimuksen allekirjoittamisen jälkeen alkavassa kehitysvaiheessa toteutetaan laitoksen perussuunnittelu, jonka aikana määritetään laitoksen turvallisuuden peruseriaatteet. Perussuunnittelun yhteydessä suunnitellaan myös laitoksen turvallisuuteen vaikuttavat järjestelmät.

Kehitysvaiheen aikana Fennovoima kehittää edelleen organisaatiotaan ja menettelyitään muun muassa ottamalla käyttöön teknisen kokoonpanon hallinnan. Yhdessä vaatimusten ja rajapintojen hallinnan kanssa sillä varmistetaan katkeamaton teknisen tiedon kulku sekä projektiin toteutusta että tulevaa käyttötoimintaa varten. Fennovoiman tekemät suunnittelukatselmuksot ovat oleellinen osa perussuunnittelussa laadittavien suunnitelmien käsittely- ja tarkastusprosessia.

Kehitysvaiheen aikana sijoituspaikalla tehdään laitospaikan valmistelutyöt ja rakennetaan sen infrastruktuuri niin, että laitoksen rakentaminen päästään aloittamaan viipymättä rakentamisluvan myöntämisen jälkeen. Valmistelutöiden aikana laitospaikalla tehdään tutkimuksia ja mittauksia, joita hyödynnetään laitoksen suunnittelussa ja luvituksessa.

Fennovoima hakee rakentamislupaa viimeistään kesäkuussa 2015 vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen mukaisesti.

| Vaihe | | Sisältö |
|-----------------------|---|---|
| <i>Valmistelu</i> | | Vaihtoehtoisten sijoituspaikkojen selvittäminen Ympäristövaikutusten arviointi Laitosvaihtoehtojen soveltuvuusselvitykset Kaavoituksen käynnistäminen Esisuunnittelu Periaatepäätöksen hakeminen |
| | Periaatepäätös (valtioneuvosto ja eduskunta) | |
| <i>Hankinta</i> | | Sijoituspaikan valinta Laitoksen hankinta Kaavoitus |
| | Laitostoimitussopimus | |
| <i>Kehitys</i> | | Perussuunnittelu Rakennuslupamenettelyt Rakentamisluvan hakeminen Laitospaikan valmistelu |
| | Rakentamislupa (valtioneuvosto) | |
| <i>Rakentaminen</i> | | Yksityiskohtainen suunnittelu Rakentaminen Käyttöluvan hakeminen Koekäyttö ja käyttöönotto |
| | Käyttölupa (valtioneuvosto) | |
| <i>Käyttö</i> | | Normaali käyttötoiminta Turvallisuuden jatkuva parantaminen Määräaikainen turvallisuusarviointi Käyttöluvan uusiminen |
| | Määräaikainen turvallisuusarviointi (Säteilyturvakeskus) Käyttölupa (valtioneuvosto) | |
| <i>Käytöstäpoisto</i> | | Käytön päättyminen Käytöstäpoistoon liittyvät lupaprosessit Laitoksen purkaminen |

Taulukko 1C-1.

Hankkeen vaiheet.

Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheessa suunnittelu-, urakoitsija- ja toimittajaorganisaatiot vastaavat töiden suorittamisesta ja niiden organisoinnista. Fennovoima varmistaa tehokkaalla ja töiden turvallisuusmerkitykseen perustuvalla laadun- ja projektihallinnalla, että suunnittelun ja toteutuksen laatu täyttää asetetut vaatimukset.

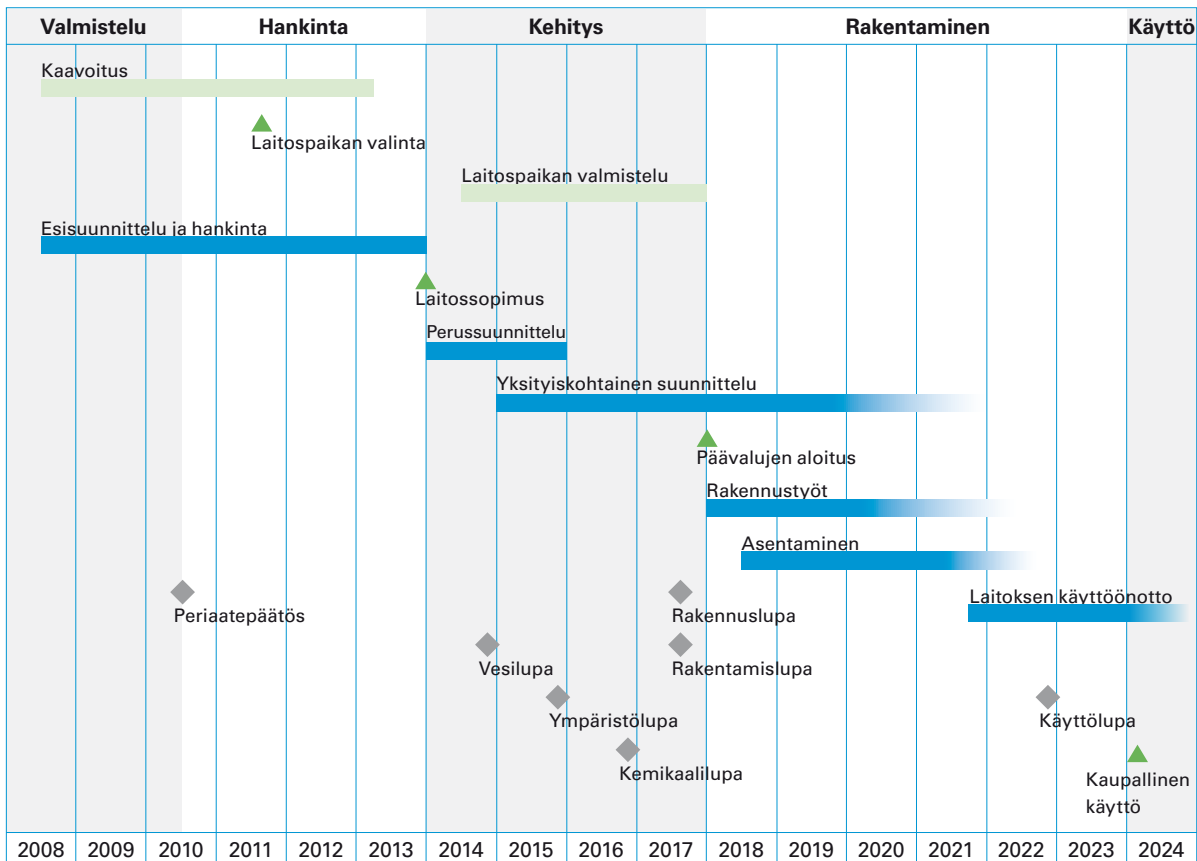
Ydinvoimalaitoksen yksityiskohtaisessa suunnittelussa laitostoimittaja ja osakokonaisuuksista vastaavat toimittajat laativat toteutusta varten tarvittavat suunnitteluasiakirjat.

Fennovoima, toimituksesta vastuussa oleva toimittaja ja viranomaiset tarkastavat ydinvoimalaitoksen sisältämien rakenteiden ja laitteiden valmistusta ja asennusta koskevat suunnitelmat ennen töiden aloitusta. Poikkeamat valmistus- ja asennussuunnitelmista raportoidaan ja poikkeamien käsittelystä sovitaan Fennovoiman ja tarvittaessa viranomaisten kanssa. Rakentamistöiden aikana toimittajat tekevät töiden laadunvarmistusta laitospaikalla tapahtuvien erilaisten tarkastusten ja kokeiden avulla. Näin varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia ja on asetettujen vaatimusten mukainen.

Ydinvoimalaitoksen käyttöönotto alkaa laitteiden koestuksilla ja koekäytöllä, jatkuu järjestelmien käyttöönotolla ja käsittää loppuvaiheessa koko laitoksen vaiheittaisen koekäytön. Fennovoima varmistaa laitteille ja järjestelmille asetetut toiminnalliset ja muut vaatimukset toimittajien laatimien ja Fennovoiman tarkastamien käyttöönotto- ja koehjelmien mukaan tehtävien testien ja koestusten avulla.

Ydinvoimalaitoksen käyttäminen ja ydinpolttoaineen lataaminen reaktoriin edellyttävät ydinenergialain 20 §:n mukaista käyttöilupaa, jota Fennovoima hakee ydinvoimalaitoksen yksityiskohtaisen suunnittelun ja toteutuksen pohjalta.

Käyttöönotto ja koekäyttö ovat tärkeä osa laitoksen käyttöhenkilöstön koulutusta. Fennovoima aloittaa laitoksen käyttöhenkilöstön koulutuksen rakentamis- ja käyttöönottoaiheessa yhdessä reaktorilaitostoimittajan kanssa laadittavien yksityiskohtaisten rekrytointi- ja koulutus suunnitelmien mukaisesti.



Kuva 1C-1. Hankkeen aikataulu.

Käyttövaihe

Käyttövaiheessa Fennovoima vastaa luvanhaltijana ja laitoksen operaattorina siitä, että kaikki ydinvoimalaitoksen käyttöön liittyvä toiminta on turvallista ja täyttää kaikki käyttövaiheelle asetetut vaatimukset. Kun Fennovoima muuttaa hankkeen toteuttamisesta vastanneen projektiorganisaation käyttöorganisaatioksi, sille siirretään tarvittavat tiedot laitoksen suunnittelusta, rakentamisesta ja käyttöönotosta. Myös laitoksen turvalliseen ja tehokkaaseen käyttöön tarvittava osaaminen järjestetään. Näin Fennovoima varmistaa hankkeen toteutuksen aikana kertyneen kokemuksen ja tiedon siirtymisen laitoksen käyttötoimintaan.

Pyhäjoelle rakennettava AES-2006 kuuluu venäläiseen VVER-laitostyyppiin. VVER-laitoksia on kehitetty ja käytetty jo yli 40 vuoden ajan useissa eri maissa, joten Fennovoimalla on mahdollisuus hyödyntää alalle kertynyttä käyttökokemusta.

Suomessa toiminnassa olevien ydinvoimalaitosten käyttöluopajaksojen pituudet ovat vaihdelleet muutamasta vuodesta nykyisin voimassa olevien käyttöluopien noin 20 vuoteen. Laitoksen turvallisuus arvioidaan kokonaisuutena vähintään 10 vuoden välein joko käyttöluopauudistuksen tai määräaikaisen turvallisuusarvion myötä.

Hankkeen rakentamis-, käyttöönotto- ja käyttövaiheet on kuvattu tarkemmin alku-peräisessä periaatepäätöshakemuksessa.

Fennovoiman organisaatio ja osaaminen

Projektiorganisaation kehittäminen

Vuoden 2010 periaatepäätöksen myöntämisen jälkeen Fennovoima on kehittänyt organisaatiotaan ja kaksinkertaistanut henkilöstömääränsä. Yhtiö on rekrytoinut palvelukseensa ydinenergia-alan ammattilaisia, joilla on pitkäaikainen kokemus ydinvoimalaitosten valmistelusta, suunnittelusta ja rakentamisesta.

Fennovoiman osakaskunnassa on tapahtunut muutoksia, ja suurin yksittäinen muutos tapahtui, kun Fennovoimasta 34 prosenttia omistanut E.ON ilmoitti lokakuussa 2012 vetäytyvänsä kokonaan Suomesta ja sen myötä Fennovoiman hankkeesta. Fennovoima on korvannut E.ONin osaamisen kasvattamalla omaa organisaatiotaan ja hyödyntämällä ulkopuolisia asiantuntijoita täydentämään resurssitarpeitaan.

Fennovoima kasvattaa projektiorganisaatiotaan voimakkaasti erityisesti kehitysvaiheen aikana saavuttaakseen kehitysvaiheen tavoitteet ja valmistautuakseen rakentamisvaiheeseen. Rakentamisvaiheessa rekrytoidaan ja koulutetaan tuleva käyttöhenkilöstö sekä perustetaan tuleva käyttöorganisaatio. Työmarkkinoilla on riittävästi tarvittavaa osaamista Fennovoiman tarpeisiin. Pehdyttämällä varmistetaan, että henkilöstö tuntee ydinvoima-alan vaatimukset ja omaksuu alan turvallisuuskulttuurin.

Fennovoima aikoo lisäksi käyttää ulkopuolisia konsultteja oman organisaationsa osaamisen ja asiantuntemuksen täydentämiseen.

Rusatom Overseas CJSC tulee suomalaisen tytäryhtiönsä kautta Fennovoiman vähemmistöomistajaksi. Omistuksen myötä Fennovoimalla on mahdollisuus hyödyntää Rosatom-konsernin asiantuntemusta ja voimavaroja hankkeen kaikissa vaiheissa.

Organisointi hankkeen eri vaiheissa

Kehitysvaihe

Hankkeen kehitysvaiheen kannalta keskeisiä toimintoja ovat projektisuunnittelu, rakentamislupahakemuksen laatiminen, muiden lupien hakeminen sekä työmaan valmistelut työt. Fennovoiman kehitysvaiheen organisaatio kattaa kaikki hankkeen turvallisen toteutuksen valmisteluun tarvittavat toiminnot.

Fennovoiman henkilöstömäärä on vuoden 2014 alussa noin 80 henkilöä, mutta laajamittaisen rekrytoinnin tuloksena se tulee kasvamaan vuoden 2014 loppuun mennessä noin 200 henkilöön ja vuoden 2015 loppuun mennessä noin 300 henkilöön. Arvio organisaation toimintokohtaisesta henkilövahvuudesta kehitysvaiheessa on esitetty taulukossa 1C-2.

Taulukko 1C-2.

Fennovoiman arvioitu henkilövahvuus kehitysvaiheessa sekä rakennusvaiheessa.

| Toiminto | Kehitysvaihe | Rakennusvaihe |
|-------------------------------|----------------|----------------|
| Hallinto, talous ja viestintä | 52 | 66 |
| Projektinhallinta | 31 | 40 |
| Turvallisuus | 28 | 30 |
| Laadunhallinta | 15 | 40 |
| Ympäristö ja työturvallisuus | 6 | 6 |
| Voimalaitostekniikka | 84–154 | 168–338 |
| Rakentaminen | 24 | 36 |
| Yhteensä | 204–344 | 391–550 |

Rakennusvaihe

Rakennus- ja käyttöönottovaiheessa projektiorganisaatioon täydennetään uusia toimintoja hankkeen muuttuessa suunnittelupainotteisesta toteutuspainotteiseksi. Kehitysvaiheen lopussa projektiorganisaatiossa korostuvat rakentamisen valvonta, laadunhallinta, viranomaiskäsittelyt, laitteiden ja järjestelmien valmistamisen ja asennuksen suunnittelu ja tarkastaminen sekä käyttölupahakemuksen valmistelu ja muiden lupaprosessien hallinta.

Rakentamisvaiheessa hankkeeseen tarvittavan organisaation henkilövahvuus on noin 550 henkilöä. Arvio organisaation toimintokohtaisesta henkilövahvuudesta rakentamisvaiheessa on esitetty taulukossa 1C-2. Henkilöstötarve on tarkastettu vastaamaan valittua laitoksen kokonaistoimitustapaa.

Käyttövaihe ja käytöstäpoisto

Fennovoima vastaa luvanhaltijana ydinvoimalaitoksensa turvallisesta käytöstä. Fennovoiman oman organisaation koko on käyttövaiheessa noin 400 henkilöä. Laitoksen vastuullisen johtajan välittömässä alaisuudessa toimivat laitoksen esikunta sekä laitoksen keskeiset toimintokohtaiset yksiköt, kuten käyttö-, kunnossapito- ja turvallisuusyksikkö sekä teknisestä tuesta vastaava yksikkö.

Tarkoituksena on, että ydinvoimalaitoksen käyttöhenkilöstöä voidaan hyödyntää laitoksen käytöstäpoisto-organisaatiota muodostettaessa.

Rosatomin osaamisen hyödyntäminen

Rosatom-konserni, joka osallistuu Fennovoiman hankkeeseen sekä laitostoimitusoppimuksen että omistajuuden kautta, on kansainvälisesti merkittävän ydinenergia-alan toimija. Fennovoiman suomalaiset osakkaat saavat Rosatom-konsernista hankkeeseen kumppanin, jonka ydinenergia-alan asiantuntemuksella voidaan täydentää Fennovoiman omaa asiantuntemusta hankkeen kaikissa vaiheissa.

Asiantuntemus ja resurssit

Rosatom-konsernin kehittämät ydinvoimalaitokset tunnetaan Suomessa parhaiten Loviisan ydinvoimalaitoksesta, jossa on käytössä kaksi VVER-440-reaktoria. Rosatom-konserni

on jatkuvasti kehittänyt laitostyyppējään täyttämään uusimmat turvallisuusvaatimukset. Kaiken kaikkiaan konserni muodostuu yli 250 yrityksestä ja instituutista. Työntekijöitä Rosatom-konsernissa on yli 260 000, ja vuonna 2011 sen liikevaihto oli 11,1 miljardia euroa.

Venäjällä on meneillään mittava, Rosatomin toteuttama ydinvoimakapasiteetin lisärakentaminen. Tällä hetkellä uusia ydinvoimalaitosyksiköitä rakennetaan Novovoronezhin, Leningradin, Rostovin ja Beloyarskin ydinvoimalaitosalueille. Rakenteilla olevista, Fennovoiman laitosvaihtoehtoa vastaavista AES-2006-tyypin laitoksista pisimmällä on Leningrad II Sosnovyi Borissa, Venäjällä. Leningrad II:n ensimmäisen yksikön odotetaan valmistuvan vuonna 2015. Kansainvälisiä ydinvoimalaitoksen rakennusprojekteja Rosatom-konsernilla on meneillään muun muassa Kiinassa, Intiassa, Valko-Venäjällä ja Iranissa. Kaiken kaikkiaan Rosatomilla on rakenteilla 15 VVER-yksikköä. minkä lisäksi useita hankkeita on suunnitteilla Venäjän ulkopuolelle. Hankkeet ja käytössä olevat VVER-laitokset on esitetty maittain taulukossa 1C-3.

| Maa | Käytössä olevat laitokset | Sopimus laitostoimituksesta / rakenteilla |
|-----------------|---------------------------|---|
| Armenia | 1 | 1 |
| Bangladesh | | 2 |
| Bulgaria | 2 | |
| Intia | 1 | 4 |
| Iran | 1 | |
| Kiina | 2 | 2 |
| Slovakia | 4 | |
| Suomi | 2 | 1 |
| Tsekki | 6 | |
| Turkki | | 4 |
| Ukraina | 15 | 2 |
| Unkari | 4 | 2 |
| Valko-Venäjä | | 2 |
| Venäjä | 17 | 8 |
| Vietnam | | 2 |
| Yhteensä | 55 | 30 |

Taulukko 1C-3.

Rosatom-konsernin hankkeet ja käytössä olevat laitokset.

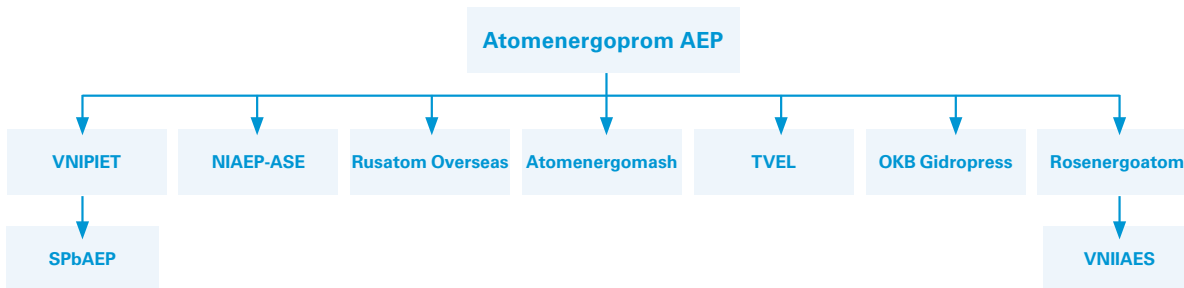
Rosatom-konsernin ydinvoiman tuotantoon liittyvät kaupalliset toiminnot on keskitetty Atomenergoprom-tytäryhtiön alaisuuteen. Atomenergoprom vastaa Venäjän ydinvoimalaitoksista ja tarjoaa palveluita koko ydinvoimalaitoksen elinkaarelle aina uraanin louhinnasta sähköntuotantoon. Kuvassa 1C-2 on esitetty Fennovoiman projektin kannalta olennaiset Atomenergopromin tytäryhtiöt.

Atomenergoprom on pyrkinyt keskittämään mm. suunnittelu- ja rakennuttamistoimintoja erillisiin yhtiöihinsä. Fennovoimalle toimitettavan AES-2006/V491-laitostyyppin suunnittelu on keskitetty SPbAEPiin (St. Petersburg Atomenergoproject), joka toimii osana VNIPIETia (All-Russia Science Research and Design Institute of Power Engineering Technology). Reaktorin primääripiirin ja pääturvajärjestelmien osalta suunnittelijana toimii OKB Gidropress, joka on suunnitellut primääripiirit Rosatom-konsernin VVER-projekteissa.

Fennovoima on tehnyt polttoainesopimuksen Atomenergopromin tytäryhtiön JSC TVELin kanssa, joka vastaa ydinpolttoaineen valmistuksesta sekä myynnistä. JSC TVEL on kokenut polttoainetoimittaja, joka toimittaa polttoainetta muun muassa Loviisan ydinvoimalaitokselle. Polttoaine-elementtien valmistuksen lisäksi JSC TVELillä on myös uraanin väkevöintikapasiteettia. Kaiken kaikkiaan JSC TVELillä on noin 17 prosentin osuus maailman ydinpolttoaineen valmistuksesta ja 45 prosentin osuus väkevöintikapasiteetista.

Rosatom-konsernissa toimii myös useita instituutteja, joiden tehtäviin kuuluu ydin-tekniikan tutkimus- ja kehitystoiminta. Instituuteista merkittävin noin 5 000 työntekijällään on Kurtšatov-instituutti, jonka toimenkuvaan kuuluvat muun muassa ydinreaktorin mallintaminen ja analyysien tekeminen.

Fennovoimalla on mahdollisuus hyödyntää Rosatom-konsernin asiantuntemusta ja voimavaroja hankkeen kaikissa vaiheissa. Fennovoima voi muun muassa täydentää käyttöhenkilökunnan koulutusta Rosatom-konsernin ydinvoimalaitoksilla.



Kuva 1C-2. Atomenergopromin tytäryhtiöt.

Fennovoiman käytettävissä oleva muu asiantuntemus

Fennovoima hyödyntää hankkeessaan ulkopuolista asiantuntemusta. Projekti- ja käyttöorganisaation osaamisen vahvistamiseen ja ulkopuolisen asiantuntemuksen hyödyntämiseen liittyvät päätökset tehdään tapauskohtaisesti niin, että Fennovoimalla on kaikissa tilanteissa riittävä oma asiantuntemus projektin avainalueilla sekä valmius ja kyky ohjata ja valvoa hankkeen muita osapuolia. Ulkopuolisen asiantuntemuksen arviointiin, valintaan ja ohjaukseen sovellettavat menettelyt riippuvat asiantuntemuksen merkityksestä hankkeen turvallisuuden, laadun, ympäristövaikutusten, aikataulun ja kustannusten kannalta.

Fennovoima on tähän mennessä hyödyntänyt hankkeessaan muun muassa seuraavien organisaatioiden asiantuntemusta valmistelu- ja hankintavaiheissa tarvittaviin selvityksiin ja tehtäviin:

- Alleco Oy: vesikasvillisuus- ja pohjaeläintutkimukset
- Allen & Overy LLP: sopimusjuridiikka
- Atkins plc: projektisuunnittelu
- Brenk Systemplanung GmbH: onnettomuusmallinnus
- Empresarios Agrupados Internacional, S.A.: tarjouskyselyyn liittyvä konsultointi
- Genpro Solutions Oy: aikataulu- ja kustannussuunnittelu
- Helsingin yliopiston Seismologian laitos: maanjäristystutkimus
- Ilmatieteen laitos: meteorologiset tiedot
- Kala- ja Vesitutkimus Oy: kalasto- ja kalataloustutkimukset
- Karna Research and Consulting: jääilmiöitä koskevat tutkimukset
- Luode Consulting Oy: jatkuvatoimiset meriveden laatu- ja virtaus-mittaukset
- Merentutkimuslaitos: meren pinnankorkeutta koskevat selvitykset
- Nab Labs Oy: meriveden fysikaalis-kemialliset ominaisuudet
- Platom Oy: ydinjätehuollon suunnittelu
- Pöyry Oy: ympäristövaikutusten arviointi, laitoksen sijoituspaikkojen esisuunnittelu ja kaavoitus, melumallinnus

- Sito Oy: vesilupahakemusten laadinta, luontoselvitykset
- STUK mittauspalvelut: ympäristösaiteilytutkimukset
- Suomen Luontotieto Oy: luontoselvitykset
- Suomen YVA Oyj: jäähdytysvesimallinnukset
- WSP Finland Oy: räjähdyskuormaselvitykset





Ydinvoimalaitoshankkeen yleinen merkitys

Liite 2A

Selvitys hankkeen yleisestä merkityksestä ja tarpeellisuudesta

Yhteenveto

Suomi tarvitsee uutta sähköntuotantoa turvatakseen energiahuollon riittävän omavaraisuuden ja kilpailukyyn. Uutta kapasiteettia rakennettaessa etusijalla ovat voimalaitokset, jotka eivät aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä. Fennovoiman ydinvoimahankkeessa yhdistyvät yhteiskunnan, elinkeinoelämän ja kotitalouksien tarpeet.

Fennovoiman osakkaiden sähkötarve Suomessa on merkittävä. Sähköä tarvitsevat teollisuus, kauppa, palveluelinkeinot, maatalous ja kotitaloudet. Fennovoiman osakkaat ovat Suomessa sähkönhankinnassaan aliomavaraisia ja toimivat suurelta osin pörssisähkön varassa. Vakaahintainen sähköntuotanto on tärkeää Fennovoiman osakkaiden kilpailukyvyllä sekä investointiedellytyksille Suomessa. Uusi, oma ydinvoimalaitos parantaa Fennovoiman osakkaiden sähköomavaraisuutta. Osakkaat investoivat myös useisiin uusiutuvan energian hankkeisiin.

Fennovoiman ydinvoimalaitos parantaa sähkömarkkinoiden toimivuutta lisäämällä sähkötarjontaa ja tuomalla uusia toimijoita sähköntuotantoon. Kilpailun lisäämisestä hyötyvät kaikki suomalaiset sähkönkäyttäjät. Fennovoiman osakkaina olevat energiayhtiöt toimittavat huomattavan osan Suomen kaikkien kotitalouksien sähköstä. Oma ydinvoimatuotanto vahvistaa pienten ja keski suurten energiayhtiöiden kilpailukykyä. Kuluttajien kannalta on edullista, että moni paikallisesti toimiva energiayhtiö voi hinnoitella vähittäismyyntinsä todellisten tuotantokustannusten perusteella, ei sähkön pörssihinnan.

Uudella sijoituspaikkakunnalla ydinvoimalaitos luo pitkäjänteistä teollista toimintaa ja vakauttaa seutukunnan taloutta. Ydinvoimayhtiöön syntyy satoja pysyviä työpaikkoja vuosikymmeniksi. Seutukunnalle tarjoutuu vahva perusta monipuolista omaa palvelutuotantooaan. Fennovoiman hanke edesauttaa Suomen tasapainoista kehittämistä ilman valtion budjettivaroja. Hanke on esimerkki yhteistyöstä, jolla osakkaat mahdollistavat toimintojensa pitkäjänteisen kehittämisen ja voivat keskittyä omiin paikallisiin vahvuuksiinsa.

Ydinvoima parantaa huoltovarmuutta vähentämällä Suomen riippuvuutta sähköntuonnista sekä kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavista polttoaineista. Lisäksi Fennovoiman hanke mahdollistaa Suomen ydinvoimatuotannon maantieteellisen, omistuksellisen ja organisatorisen hajauttamisen.

Fennovoima katsoo, että lisäämällä hinnaltaan vakaata sähköntuotantoa yhtiön hanke tukee maan energiahuoltoa valtioneuvoston antaman ilmasto- ja energiastrategian tavoitteiden mukaisesti.

Johdanto

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 1 momentin 4 kohdan mukaisen selvityksen ydinlaitoshankkeen yleisestä merkityksestä sekä sen tarpeellisuudesta erityisesti maan energiahuollon kannalta. Selvitys täydentää alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitettyjä tietoja ja kuvaa tapahtuneita muutoksia.

Fennovoiman hankkeen yhteiskunnallisen merkityksen ja tarpeellisuuden tarkastelussa on otettu huomioon seuraavat poliittisen päätöksenteon kannalta tärkeiksi katsotut aihealueet: elinkeinopolitiikka ja Suomessa toimivien yritysten kilpailukyky, kilpailupolitiikka, aluepolitiikka ja työllisyys, huoltovarmuus ja sähkön toimitusvarmuus sekä ilmasto- ja energiapolitiikka. Jokaiselle aihealueelle on varattu selvityksessä oma lukunsa. Fennovoiman ydinvoimalaitoksen merkitystä maan muiden ydinlaitosten käytön ja ydinjätehuollon kannalta on käsitelty tämän hakemuksen liitteessä 2B.

Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen sijoituspaikaksi valittiin lokakuussa 2011 Pyhäjoki, jossa hankkeen myönteiset vaikutukset aluetalouteen korostuvat. Ydinvoimalaitoksen rakentamisella ja käytöllä on suuri vaikutus sijoituspaikkakunnan ja sitä ympäröivän talousalueen yritystoimintaan, palveluiden tarjontaan sekä työmarkkinoihin. Ydinvoimalaitoksen rakentaminen täysin uudelle sijoituspaikalle ja -paikkakunnalle edellyttää sekä tulevalla laitosalueella että sen lähiympäristössä monipuolista infrastruktuurin kehittämistä.

Fennovoiman valitsema laitosvaihtoehto AES-2006 on sähköteholtaan alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitettyä pienempi. Laitoksen pienempi koko ei vaikuta oleellisella tavalla Fennovoiman hankkeen myönteisiin talousvaikutuksiin Pyhäjoella. Hanke on aluetaloudellisesti edelleen merkittävä ja tukee alueen työllisyyttä.

Fennovoiman ydinvoimalaitos parantaa sähkömarkkinoiden toimivuutta lisäämällä sähkön tarjontaa sekä tuomalla uusia toimijoita sähköntuotantoon. Monipuolinen sähköntuotantorakenne on edellytys toimivalle kilpailulle ja sähkön toimitusvarmuuden turvaamiselle. Fennovoiman myötä Suomen sähkömarkkinoille tulee myös täysin uusi toimija, Fennovoiman omistajaksi tuleva, Rusatom Overseas CJSC:n suomalainen tytäryhtiö.

Fennovoiman ydinvoimahankkeessa tapahtuneet muutokset eivät vähennä hankkeen tarpeellisuutta tai vaikuta hankkeen yhteiskunnalliseen merkitykseen. Energiakustannusten ennakoitavuus ja oma vakaahintainen sähköntuotanto tukevat Fennovoiman suomalaisten omistajien kilpailukykyä ja auttavat niitä toimimaan ja investoimaan Suomessa. Fennovoiman ydinvoimahanke parantaa osakkaiden sähköomavaraisuutta.

Sähköntarpeen tyydyttäminen ja kilpailukyvyn turvaaminen

Fennovoiman osakkaiden sähköntarve

Fennovoiman osakkaiden sähköntarve Suomessa on merkittävä. Sähköä tarvitsevat niin teollisuus, kauppa, palveluelinkeinot, maatalous kuin kotitaloudet. Eri teollisuuden alat ovat monipuolisesti edustettuina Fennovoiman osakaskunnassa.

Fennovoiman osakkaat ovat tällä hetkellä riippuvaisia pörssisähköstä. Kansainvälisen kilpailukykynsä, kotimaisten investointiedellytystensä sekä olemassaolonsa turvaamiseksi Fennovoiman osakkaiden tulee voida varmistaa kohtuuhintaisen sähkön saanti, ja oman sähköntuotannon lisääminen on siihen ainoa teknistaloudellisesti kestävä ratkaisu.

Fennovoiman osakkaina olevat energiayhtiöt toimittavat huomattavan osan Suomen kotitalouksien sähköstä. Valtaosa näistä energiayhtiöiden asiakkaista on pieniä sähkökäyttäjiä, jotka kuuluvat sähkömarkkina-asetetun toimitusvelvollisuuden piiriin. Toimitusvelvollisuus tarkoittaa, että sähkön vähittäismyyjän on toimitettava vastuualueellaan sähköä kohtuulliseen hintaan kuluttajille ja muille pienille sähkökäyttäjille. Käytännössä paikallinen energiayhtiö toimii kuluttajien edustajana hankkiessaan sähköä tukkumarkkinoilta ja toimittaessaan sen edelleen kuluttajille. Sähkön vähittäismyynnissä sovellettavien toimitusehtojen seurauksena paikallinen energiayhtiö kantaa pienkuluttajien sähkönhankintaan liittyvää hinta- ja volyyimiriskiä. Erityisesti pienimmille paikallisille energiayhtiöille nämä riskit voivat olla taloudellisesti merkittäviä ja korostuvat olosuhteissa, joissa sähkön pörssihinta on altis voimakkailla heilahteluille.

Energiansäästö

Valtioneuvosto asetti ilmasto- ja energiastategiassa vuonna 2008 Suomen strategiseksi tavoitteeksi energian loppukulutuksen kasvun pysäyttämisen ja kääntämisen laskuun. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää energiankäytön tehostamista erityisesti asumisessa, rakentamisessa ja liikenteessä.

Suomen sähkötarpeen oletettuun kehitykseen vaikuttavat osaltaan merkittävät panostukset energiatehokkuuden parantamiseen, elinkeinorakenteen muutos ja metsäteollisuuden maailmanlaajuinen rakennemuutos. Teollisuuden sähkötarpeen tuleva kehitys vaihtelee teollisuusaloittain. Eri teollisuuden aloilla on toisistaan eroavat edellytykset ja pyrkimykset toteuttaa tuotannon laajennusinvestointeja Suomessa. Myös kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen ja energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävät toimenpiteet muuttavat nykyistä sähkönkulutuksen jakaamaa. Esimerkiksi liikenteessä sähkökäyttöä on lisättävä, jotta asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa.

Suurin osa Fennovoiman osakkaista panostaa energiansäästöön, mutta valtaosalle niistä tyydyttävän sähköomavaraisuuden turvaaminen ei ole realistista ilman uutta omaa ydinvoimatuotantoa.

Uusiutuvan energian lisääminen

Fennovoiman osakkaiden nykyinen sähkötuo- tuotanto Suomessa perustuu pääosin tuotantomuotoihin, jotka aiheuttavat kasvihuonekaasupäästöjä. Fennovoiman osakkaiden oman sähkötuo- tuotannon määrä ja fossiilisten polttoaineiden käyttö vaihtelee jonkin verran vuosittain muun muassa sääolosuhteiden vuoksi. Runsassateisina vuosina vesivoimatuotantoa on enemmän, kun taas kylminä ja kuivina vuosina fossiilisia polttoaineita joudutaan käyttämään enemmän.

Ydinvoimahankkeen rinnalla Fennovoiman osakkaat ovat toteuttaneet ja niillä on käynnissä useita hankkeita uusiutuvan energiantuotannon lisäämiseksi Suomessa. Näillä investoinneilla pyritään yhtäältä lisäämään omaa sähkötuo- tuotantoa ja parantamaan sähkönhankinnan omavaraisuutta sekä toisaalta vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä korvaamalla fossiilisten polttoaineiden käyttöä uusiutuvilla energianlähteillä.

Pienillä ja keskisuurilla energiayhtiöillä on pitkät perinteet hajautetussa energiantuotannossa ja uusiutuvan energian käytössä. Suomen ilmasto- ja energiastategiaan kirjattujen ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi on hyvin tärkeää, että paikalliset energiayhtiöt säilyvät kehityskykyisinä.

Oman ydinvoimatuotannon merkitys

Fennovoiman osakkaiden sähkötase Suomessa on aliomavarainen, ja tätä aliomavaraisuuttaan osakkaat kattavat ostamalla sähköä pörssistä. Omasta ydinvoimalaitoksesta huolimatta suuri osa osakkaiden sähkötarpeesta Suomessa jää edelleen katettavaksi pörssisähköllä.

Fennovoiman osakkailla on todellinen tarve investoida omaan hiilidioksidipäästöttömään sähköntuotantoon. Sähkötarve perustuu osakkaiden olemassa olevaan toimintaan eikä oletuksiin toiminnan tai asiakasmäärien kasvusta. Osakkaiden sähkötarve edustaa huomattavaa osaa koko Suomen sähkönkulutuksesta ja on suurelta osin vakaata ja pysyvää.

Kohtuu- ja vakaahintaiseen ydinvoimaan perustuvalla sähkömavaraisuudella on oleellinen merkitys Fennovoiman osakkaiden kilpailukyvyille ja investointiedellytyksille Suomessa. Fennovoiman ydinvoimalaitos yhdessä bio-, tuuli- ja pienvesivoimainvestointien kanssa vähentää osakkaiden riippuvuutta pörssisähköstä, jonka hintavaihtelut ovat suuria ja arvaamattomia. Uusi, oma ydinvoimalaitos parantaa Fennovoiman osakkaiden sähkömavaraisuutta.

Kilpailun lisääminen sähkömarkkinoilla

Useissa julkaistuissa asiantuntija-arvioissa sekä pohjoismaisten kilpailuviranomaisten laatimissa selvityksissä on todettu, että sähkömarkkinoiden toimivuudessa on ongelmia. Ne aiheutuvat sähkömarkkinoiden erityispiirteistä ja liittyvät erityisesti sähkön tukkumarkkinoihin ja sähköntuotantoon. Yhdeksi merkittäväksi kilpailuongelmien aiheuttajaksi on katsottu keskittynyt sähköntuotannon omistus. Suomessa valtaosa hiilidioksidipäästöttömästä vesivoimasta ja ydinvoiman tuotannosta on muutaman yhtiön hallinnassa.

Tutkimusten ja mielipidekyselyjen perusteella myös kansalaiset ovat olleet tyytymättömiä sähkömarkkinoiden vapauttamisella saavutettuihin tuloksiin ja markkinoiden toimivuuteen.

Yleinen luottamus sähkömarkkinoihin

Suomalaisten energia-asenteita on tutkittu systemaattisesti jo 30 vuoden ajan. Vuosittain toteutetulla kyselytutkimuksella on seurattu suomalaisten suhtautumista energiapoliittisiin kysymyksiin. Viimeisimmässä, vuoden 2013 tutkimuksessa kysyttiin erityisesti asenteista liittyen eri energiantuotantomuotoihin. Vuoden 2013 kesällä selvitettiin lisäksi erillisellä kyselyllä suomalaisten mielipiteitä liittyen energian, Suomen kilpailukyvyn ja ilmastomuutoksen suhteeseen sekä muun muassa sähköntuotannon tarpeeseen. Tämän kyselyn perusteella sähkön tuotannon lisäämistä kannattaa kolme neljästä suomalaisesta, ja joka toinen suomalainen kannattaa sähkön tuotannon lisäämistä omavaraisuuteen saakka.

Luottamuksesta sähkömarkkinoiden toimintaan on viimeksi kysytty vuosien 2011 ja 2013 tutkimuksessa. Tutkimustulosten perusteella suomalaiset suhtautuvat verraten kriittisesti sähkömarkkinoihin. Kriittikki perustuu markkinoiden toimivuudessa kohdattuihin ongelmiin.

Kuluttajien näkökulmasta keskeinen markkinoiden toimivuuden mittari on sähkön hinta. Vuoden 2011 tutkimuksessa vain yksi viidestä suomalaisesta katsoo kilpailun alentaneen oman kotitaloutensa käyttämän sähkön hintaa. Sen sijaan kolme viidestä kuluttajasta on sitä mieltä, ettei kilpailu tällä hetkellä toimi hintaa alentavasti. Kesäkuun 2013 selvityksen perusteella kolme viidestä vastaajasta piti sähkön hintaa Suomessa kalliina. Aiempien vuosien tutkimustulosten perusteella selvästi tärkeimmäksi sähkön hinnan nousun syyksi mielletään sähköntuottajien voitontavoittelu. Lähes yhdeksän kymmenestä kuluttajasta pitää sitä joko erittäin tai melko tärkeänä syynä hintojen kohoamiseen. Toisena rakenteellisena ongelmana mainitaan kilpailun puute ja liian vähäinen toimijoiden lukumäärä.

Sähkötalouden toimivuus ja hintakehitys

Sähkötalouden kehitys

Vuonna 1995 voimaan tulleella sähkötaloudella avattiin Suomen sähkötaloutta kilpailulle. Uuden sähkötalouden toivottiin lisäävän kilpailua ja sitä kautta tehostavan voimavarojen käyttöä sekä tuovan kustannussäästöjä kuluttajille. Sähkön vähittäismarkkinat ovat toistaiseksi kansalliset, eli suomalainen kotitalous voi ostaa sähköä ainoastaan Suomessa toimivalta energiayhtiöltä, ei esimerkiksi ruotsalaiselta tai norjalaiselta sähkötaloudelta.

Sähkön tukkukauppaan osallistuvat lähinnä merkittävät sähkötalouttaajat sekä vähittäismyyjät ja joukko suuria teollisia sähkötalouttaajia. Tukka-kauppa hinnoitellaan ja suurelta osin myös toteutetaan Nord Pool -sähkötaloudessa. Teoriassa jokaiselle tunnille sähkön hinnan määrittää muuttuvilta kustannuksiltaan kallein tuotanto, joka tarvitaan kyseisen tunnin kysynnän kattamiseen. Pohjoismaiden välinen siirtokapasiteetti on sähkötaloudessa käytössä, kun pörssi määrittää hinnan kullekin tunnille ja laskee tarvittavat sähkötaloudensiirrot eri alueiden välillä. Tähän järjestelyyn perustuu käsite yhteispohjoismaiset sähkötaloudet.

EU:ssa on otettu askeleita kohti Euroopan laajuisten sähkön sisämarkkinoiden toteutumisesta. Energian vapaata liikkumista kansallisvaltioiden rajojen yli on pyritty edistämään kolmella niin sanotulla energian sisämarkkinapakettilla, joista viimeisin annettiin vuonna 2009. Suomessa uusi kolmannen energiainpakettin mukainen sähkötaloudetlaki tuli voimaan syyskuussa 2013. Kansallisia markkinoita on yhdistetty alueelliseksi markkinoiksi, ja tavoitteena on lopulta yhdistää alueelliset markkinat toisiinsa. Sähkön tukka-kauppanahinnat ovat kuitenkin edelleen suurelta osin alueellisia siirtotyösuhteiden vuoksi. Lisäksi sähkötaloudetuotannon tukimekanismit esimerkiksi uusiutuvalle energialle ovat edelleen kansallisia, mikä heikentää markkinoiden integraatiota ja yhtenäistä kehitystä Euroopassa esimerkiksi uuden tuotantokapasiteetin suhteen.

Pohjoismaat ovat olleet aktiivisimpien joukossa kehittämässä alueellista sähkön tukka-kauppana. Pohjoismaiset sähkötaloudet on osittain yhdistetty syksyllä 2013 koko Länsi-Euroopan kattavaan yhteiseen tukka-kauppanaan. Tämä tarkoittaa, että koko läntisen Euroopan sähkön hinnat ja siirrot eri maiden ja alueiden välillä määritetään samanaikaisesti. Suomen ja Venäjän välinen kahdensuuntainen sähkötaloudensiirto on tullut teknisesti mahdolliseksi vuoden 2013 aikana, ja kaupallisia ehtoja kehitetään Suomen ja Venäjän kantaverkkoyhtiöiden välillä. Tätä ennen kaupallinen sähkötaloudensiirto on ollut mahdollista vain Venäjältä Suomeen.

Kilpailuviranomaisten sähkötaloudetaselvitykset

Pohjoismaiden kilpailuviranomaiset selvittivät sähkötaloudetn toimivuutta 2000-luvun alkupuolella useampaan kertaan. Selvityksissä todettiin, että sähkötaloudetarpeen kasvun ja vähäisten tuotantoinvestointien seurauksena tarjonnan niukkuus on lisääntynyt ja tulevina vuosina tarvitaan uutta tuotantokapasiteettia. Monipuolinen sähkötaloudetuotantorakenne on edellytys toimivalle kilpailulle ja sähkön toimitusvarmuuden turvaamiselle. Kilpailuviranomaisten mukaan kilpailun lisäämiseksi ja tehostamiseksi hyödyllisimpiä olisivat uusien toimijoiden investoinnit.

Kilpailuviraston arvion mukaan alalle pääsy on huomattavan hankalaa ja täysipainoinen toimiminen sähkötaloudetuotannossa edellyttää merkittävää omaa tuotantokapasiteettia. Lisäksi erityisesti tukka-kauppanoilla eli sähkötaloudetuotannossa markkinoiden keskittyminen haittaa kilpailua. Kilpailuvirasto totesi selvityksissään, että kilpailun varmistaminen edellyttää jatkossa sitä, etteivät markkinat enää keskity nykyistä enempää. Markkinoille pyrkiville uusille yrityksille tulisi Kilpailuviraston mielestä taata vanhojen toimijoiden kanssa tasaver-
taiset mahdollisuudet osallistua esimerkiksi uuden ydinvoimakapasiteetin rakentamiseen.

Riippumattomat asiantuntija-arviot ja markkinoiden toiminnan parantaminen

Sähkötaloudetn tilaa ja toimivuutta Suomessa arvioivat 2000-luvun alkupuolella myös riippumattomat selvitysmiehet, joiden toimeksiantaja on ollut työ- ja elinkeino-

ministeriö. Näissä selvityksissä yhdeksi koko sähkömarkkinoiden suurimmista ongelmista nostettiin sähköntuotannon keskittyminen harvoille yrityksille, minkä seurauksena niillä on suuri valta sähköpörssissä.

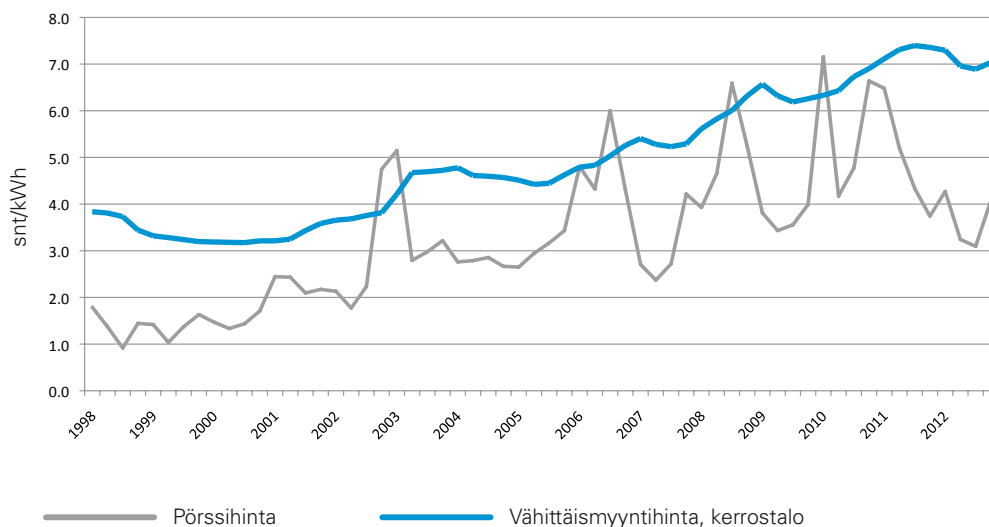
Selvitysten mukaan sähkömarkkinat eivät voi toimia toivotulla tavalla, jos markkinoiden keskeinen piirre on tuotantokapasiteetin niukkuus. Selvityksissä arvioitiin, että sähköntuottajat eivät investoi, koska niukkuus takaa niille parhaan hinnan ja voittotason. Lisäksi tuotiin esille, että yhtiöt, joilla on hallussaan säädettävää vesivoimaa, voivat vaikuttaa sähkön tasapainohintaan merkittävästi enemmän kuin yhtiöt, joiden tuotantokapasiteetti on heikommin säädettävissä.

Vuonna 2013 työ- ja elinkeinoministeriön asettama työryhmä tarkasteli tarvittavia lainsäädäntömuutoksia, joilla tehostettaisiin sähkön ja maakaasun tukkumarkkinoiden toiminnan valvontaa ja parannettaisiin markkinoiden toiminnan luotettavuutta. Tavoitteena on edesauttaa sähkö- ja maakaasumarkkinoiden tehokasta toimintaa ja tervettä kilpailua säätämällä seuraamusjärjestelmä sähkön ja maakaasun tukkumarkkinoiden manipuloinnille ja markkinoilla tapahtuville väärinkäytöksille. Työryhmän ehdottamilla lainsäädäntömuutoksilla toteutettaisiin Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (REMIT-asetus) edellyttämät lainsäädännön muutokset.

Toteutunut hintakehitys

Sähkönkäyttäjien näkökulmasta vuonna 2005 käynnistynyt päästökauppa vaikutti negatiivisesti hintakehitykseen. Sähkön hinnan markkinoilla määrää useimmiten fossiilisiin polttoaineisiin perustuva lauhdesähkön tuotanto, jonka hinnassa on mukana päästöoikeuden hintavaikutus. Päästöoikeuksien hintojen ollessa korkealla sähkön tukkumarkkinahinta ja sen kautta myös vähittäishinta nousivat nopeasti. Hintojen noususta kärsivät erityisesti palveluelinkeinot, pieni ja keskisuuri teollisuus sekä kotitaloudet, joilla tyypillisesti on vähän mahdollisuuksia rajoittaa sähkönkäyttöään eikä lyhyellä aikavälillä lainkaan mahdollisuuksia korvata sähkönkäyttöä muilla energiaratkaisuilla.

Päästöoikeuksien hinnat kuitenkin laskivat Euroopan taantuman seurauksena huomattavasti vuoden 2008 jälkeen ja ovat olleet ennätysmäisen alhaalla vuonna 2013. Markkinoilla on jatkuva ylitarjonta päästöoikeuksista, eikä näköpiirissä ole hinnan palautumista korkeammalle tasolle lähivuosina. Tämän lisäksi myös polttoaineista erityisesti kivihiilen hinnat ovat laskeneet merkittävästi kysynnän laskun seurauksena, mikä myös heijastuu sähkön markkinahintaan. Sen sijaan loppuasiakkaille tärkeä sähkön vähittäismyyntihinta ei ole laskenut samassa suhteessa. Kuvassa 2A-1 on esitetty sähkön pörssihinnan sekä vähittäismyyntihinnan kehitys vuodesta 1998 vuoteen 2013.



Kuva 2A-1. Sähkön pörssihinnan sekä vähittäismyyntihinnan kehitys vuosina 1998–2013.

Sähkötuotannon keskittyminen Suomessa

Niin ydinvoiman kuin merkittävä vesivoiman lisärakentaminen edellyttää Suomessa valtiollaan hyväksyntää. Uutta tuotantokapasiteettia ei ole mahdollista rakentaa kysynnän perusteella, vaan tarjonnan lisääminen edellyttää aina myös poliittista päätöksentekoa. Tilanne on sama kaikissa Pohjoismaissa.

Lähitulevaisuudessa kansallisten tarpeiden ja ratkaisujen merkitys korostuu myös muissa sähkötuotannon investoinneissa. EU:ssa on asetettu kansalliset tavoitteet uusiutuvan energian käytölle ja eri jäsenvaltiot ovat ottaneet käyttöön erilaisia tukijärjestelmiä saavuttaakseen kukin oman tavoitteensa uusiutuvan energian lisäämisessä. Suomessa uusiutuvaa energiaa tuetaan syöttötariffilla, jota maksetaan säädetty edellytykset täyttävälle tuulivoimaloille, biokaasuvoimaloille, metsähakevoimaloille ja puupolttoainvoimaloille. Uusiutuvan energian tuet kannustavat investointeihin tuettuihin energiamuotoihin, ja erityisesti tuulivoimatuotanto on merkittävästi kasvanut niissä maissa, joissa tuki on korkea. Kasvava tuettu tuotanto kuitenkin heikentää investointiedellytyksiä muihin tuotantomuotoihin, eikä uutta, tukien ulkopuolelle jäävää tuotantokapasiteettia ole juurikaan rakennettu.

Vaikka sähköä tuottavia yhtiöitä on Suomessa lukuisia, on strategisesti ja taloudellisesti tärkeiden tuotantomuotojen eli vesi- ja ydinvoiman omistus keskittynyt. Sähkön ja lämmön yhteistuotannon ja muun lauhdetuotannon osalta keskittyminen on oleellisesti vähäisempää. Arvioiden mukaan rakenteilla olevan viidennen ydinvoimalaitoksen (Olkiluoto 3) valmistuttua viiden suurimman ydinvoimaomistajan yhteenlaskettu osuus koko Suomen ydinvoimatuotannosta on peräti 85 prosenttia ja vesivoimantuotannostakin noin 70 prosenttia.

Hankkeen vaikutus sähkömarkkinoiden toimivuuteen

Sähkömarkkinoiden toimivuudessa on ongelmia, joiden ratkaiseminen on yleisen edun kannalta tärkeää. Uuden päästöttömän sähkötuotantokapasiteetin rakentaminen omavaraisuuden lisäämiseksi ja poistuvan vanhan kapasiteetin korvaamiseksi on asetettu yhdeksi tavoitteeksi vuoden 2011 hallitusohjelmassa.

Fennovoiman ydinvoimalaitos lisää sähköntarjontaa ja parantaa lisäksi tukkimarkkinoiden toimivuutta tuomalla lukuisia uusia toimijoita sähkön- ja ydinvoimatuotantoon Suomessa ja Pohjoismaissa. Ydinvoimatuotannon omistuspohja monipuolistuu ja laajenee, kun ydinvoimatuotantoa omistavien yhtiöiden lukumäärä Suomessa kasvaa usealla uudella toimijalla. Samalla Suomen suurimpien sähköntuottajien suhteelliset markkinaosuudet pienenevät. Lisäksi Suomen sähkömarkkinoille tulee Fennovoiman hankkeen myötä uusi toimija, Rusatom Overseas CJSC:n suomalainen tytäryhtiö.

Fennovoiman sähköntuotanto jakautuu suuren osakasjoukon kesken, ja Rusatom Overseas CJSC:n tytäryhtiötä lukuun ottamatta pohjoismaisella tasolla tarkasteltuna hankkeen vaikutukset yksittäisten yhtiöiden markkinaosuuksiin ovat pienet. Fennovoiman hankkeella on myös merkittävä myönteinen vaikutus sähkön vähittäismarkkinoiden toimintaan Suomessa. Oma ydinvoimatuotanto vahvistaa erityisesti pienten ja keskisuurten energiayhtiöiden kilpailukykyä ja turvaa niiden toimintaedellytyksiä. Paikallisesti toimiville energiayhtiöille hinnaltaan kohtuullisen energian toimittaminen asiakkaille on tärkein päämäärä. Kuluttajien kannalta on oleellista, että osa paikallisesti toimivista energiayhtiöistä kilpailee asiakkaista ja hinnoittelee vähittäismyyntinsä omien todellisten tuotantokustannustensa perusteella, ei sähkön pörssihinnan perusteella.

Suomen tasapainoinen kehittäminen

Ydinvoimalaitoksen rakentaminen on sekä kooltaan, kestoltaan että vaatimuksiltaan ainutlaatuinen investointihanke. Rakentamisvaiheessa hanke työllistää tuhansia ihmisiä

Suomessa, ja investoinnin pysyvät taloudelliset vaikutukset sijoituspaikkakunnalla ja koko ympäröivällä seutukunnalla ovat mittavat. Tarkasteltaessa uudelle sijoituspaikkakunnalle toteutettavaa ydinvoimalaitoshanketta on syytä kiinnittää erityistä huomiota ydinvoimalaitoksen toiminnan pitkäjänteisyyteen sekä seutukunnan elinkeinorakennetta ja taloutta vakauttavaan merkitykseen. Uuteen ydinvoimayhtiöön syntyy satoja pysyviä työpaikkoja vuosikymmeniksi. Ydinvoimatuotannon pitkäjänteisyyden ansiosta seutukunnalle tarjoutuu hyvät edellytykset laajentaa ja monipuolistaa omaa paikallista ja alueellista palvelutuotantoaan.

Fennovoiman hanke on Suomeen kohdistuvilta työllisyysvaikutuksiltaan sekä seutukunnalle syntyvien uusien verotulojen suhteen ainutlaatuinen. Ydinvoimalaitoksen sijoittaminen uudelle sijoituspaikalle ja -paikkakunnalle edellyttää liitännäisinvestointeja, jotka lisäävät hankkeen rakennusvaiheen myönteisiä talousvaikutuksia sekä kansallisella että erityisesti alueellisella tasolla.

Fennovoiman ydinvoimahankkeen toteuttaminen Pyhäjoella tukee aluepoliittisten tavoitteiden toteutumista. Hanke edistää alueen ja siellä toimivien yritysten kansainvälistä kilpailukykyä ja pienentää alueen kehityseroa suhteessa muuhun maahan.

Fennovoiman hanke edesauttaa Suomen tasapainoista kehittämistä ilman valtion budjettivaroja. Hanke on esimerkki laajapohjaisesta ja toimivasta yhteistyöstä, joka vahvistaa osallistuvien yhtiöiden edellytyksiä kehittää toimintonsa pitkäjänteisesti ja omiin paikallisiin vahvuuksiinsa tukeutuen.

Sijoitusalueella ja laajalti Pohjois-Suomessa hankkeeseen on valmistauduttu jo pitkään muun muassa yrittäjäjärjestöissä, kauppakamareissa sekä kunnissa ja kaupungeissa. Esimerkiksi syksyllä 2012 käynnistyi Raahen seutukunnan kehittämiskeskuksen hallinnoima Hanhikivi-yhteyshanke, joka keskittyy julkisen sektorin valmistautumiseen ydinvoimalaitosrakentamisen lähivaikutusalueella. Valmistautumisen päätavoitteena on ydinvoimalaitoshankkeesta saatavien positiivisten aluevaikutusten maksimoiminen, alueen vetovoimaisuuden vahvistaminen ja toimintaedellytysten parantaminen suurprojektien toteutusalueena.

Pyhäjoen seudun taloudellinen tilanne

Pyhäjoen kunnassa oli vuonna 2013 lopussa vakituisia asukkaita noin 3 300 ja koko seitsemän kuntaa kattavalla Raahen talousalueella noin 59 000. Vihannin kunta liitettiin Raahen kaupunkiin vuoden 2013 alussa. Väestömäärä oli 1980-luvun alussa noin 53 600, jonka jälkeen se nousi 1990-luvun alkupuolelle saakka. Tämän jälkeen asukasluvut kääntyivät laskuun kaikissa kunnissa. Aivan viime vuosina lasku on tasaantunut.

Raahen talousalueen elinkeinorakennetta on leimannut vahva riippuvuus Rautaruukki Oyj:n terästehtaasta, mikä näkyy teollisuustoimialan työpaikkojen määrässä. Lisäksi Rautaruukki työllistää alueella alihankintaketjunsä kautta. Rautaruukilla työskentelevien työntekijöiden määrä on vähentynyt 2000-luvulla. Elinkeinorakenteessa näkyy myös työpaikkojen raju väheneminen teollisuustoimialoilla. Raahen talousalueelta on hävinnyt vuosien 2007 ja 2011 välillä noin 6 000 teollista työpaikkaa. Työpaikkojen määrät ovat lisääntyneet muun muassa kaivostoiminnassa ja louhinnassa (Laivakankaan kaivos) sekä terveys- ja sosiaalipalveluissa.

Kuntien taloudellinen asema Raahen talousalueella on pääsääntöisesti heikko. Osalla kunnista vuosikate on positiivinen, mutta kuitenkin alle Suomen kuntien keskiarvon. Verotulot ovat Raahessa jonkin verran yli maan keskiarvon, mutta muissa alueen kunnissa siitä jäädyän selvästi. Raahen talousalueen kunnat, mukaan lukien Pyhäjoki, kuuluvat valtioneuvoston määräämän kehitysalueen toiseen tukialueeseen.

Uuden ydinvoimalaitospaikan merkitys

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen rakentamisella ja käytöllä on erityiset vaikutukset sijoituspaikkakunnan ja sitä ympäröivän talousalueen yritystoimintaan, palveluiden

tarjontaan sekä työmarkkinoihin. Ydinvoimalaitoksen rakentaminen täysin uudelle sijoituspaikalle ja -paikkakunnalle edellyttää sekä tulevilla laitosalueella että sen lähiympäristössä monipuolista infrastruktuurin kehittämistä. Esimerkkeinä infrastruktuuri-investoinneista voidaan mainita muun muassa uudet tieyhteydet ja uusi satama, joka tarvitaan raskaiden voimalaitoskomponenttien merikuljetuksiin. Näistä uudelle sijoituspaikalle ominaisista liitännäishankkeista aiheutuvat kustannukset kanavoituvat erityisesti sijoituspaikkakunnan ja sitä ympäröivän talousalueen hyödyksi.

Fennovoiman uudelle sijoituspaikalle toteuttama ydinvoimalaitos tarvitsee myös enemmän omaa henkilökuntaa ja ulkopuolisia palveluita kuin ydinvoimalaitosyksikkö, joka sijoitettaisiin olemassa olevien ydinvoimalaitosten yhteyteen. Ydinvoimalaitoksen varsinaisen käyttöhenkilökunnan lisäksi Fennovoima tarjoaa runsaasti uusia työpaikkoja yhtiön muissa toiminnoissa, kuten esimerkiksi kunnossapidossa, teknisissä palveluissa ja hallinnossa. Suuri osa näistä on keskimääräistä korkeampaa koulutusta edellyttäviä asiantuntijatehtäviä.

Fennovoiman investoinnin aluetaloudellisista vaikutuksista on laadittu erillinen selvitys, jossa työllisyys- ja verovaikutuksia on tarkasteltu kuvassa 2A-2 kuvatulla tavalla. Varsinaisen ydinvoimalaitosinvestoinnin lisäksi selvityksessä on otettu huomioon liitännäishankkeiden työllisyysvaikutukset.

Kiinteistöverotulot sijoituspaikkakunnalle
160–180 miljoonaa euroa

Kunnallisverotulot talousalueen kunnille
90–120 miljoonaa euroa

Työllistävä vaikutus talousalueella
18 000–26 000 henkilötyövuotta

Kuva 2A-2.
Fennovoiman ydinvoimalaitoksen työllisyys- ja verovaikutusten arviointi.



Työllisyysvaikutukset Suomessa

Hankkeen rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset Suomessa koostuvat koneiden ja laitteiden hankinnoista sekä asennuksista, rakennusteknisistä töistä ja muista rakentamiseen liittyvistä palveluista. Välillisiin työllisyysvaikutuksiin kuuluvat muun muassa alihankintatyöt, rakennusaineet, -materiaalit, -tarvikkeet sekä kuljetuspalvelut.

Fennovoiman voimalaitoksen rakentamisajan työllisyysvaikutuksiksi Suomessa on arvioitu 24 000–36 000 henkilötyövuotta. Tasaisesti jaettuna tämä tarkoittaa, että investointi työllistää Suomessa koko kymmenen vuotta kestävästä rakentamisvaiheen ajan keskimäärin 2 400–3 600 henkeä.

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen käytön aikaisten Suomeen kohdistuvien välittömien työllisyysvaikutusten arvioidaan olevan vuosittain noin 400–500 henkilötyövuotta. Näistä noin 100 henkilötyövuotta liittyy ydinvoimalaitoksen ulkopuolisiin palveluihin. Näitä laitoksen välittömästi tarvitsemia palveluita ovat muun muassa siivous, vartiointi, pelastustoimi sekä ruokala- ja kuljetuspalvelut. Lisäksi voimalaitoksen vuosittaisten huoltoseisokkien aikana tilapäisen työvoiman määrä on merkittävä, noin 500 henkilöä.

Fennovoiman hanke tukee yhtiön osakkaiden omia tuotannollisia investointeja Suomessa turvaamalla yhden tärkeän raaka-aineen eli sähkön kohtuuhintaisen saatavuuden. Osakkaiden investointien kautta syntyvät kerrannaisvaikutukset ovat osakaskunnan laajuuden ja monipuolisuuden huomioon ottaen merkittävät.

FinNuclear ry:n arvion mukaan Fennovoiman ydinvoimalaitoshanke tarjoaa merkittävän liiketoimintapotentiaalin suomalaisille yrityksille. Rosatom-konsernin arvion mukaan reaktorin ulkopuoliset hankinnat muodostavat noin 80 prosenttia koko hankinnan arvosta. Nämä ovat sen kaltaisia alempien turvaluokkien toimituksia, joihin suomalaisilla yrityksillä on edellytykset päästä laajasti mukaan, olettaen että ne valmistautuvat ja kelpoistuvat ajoissa ydinenergia-alan toimittajiksi sekä kykenevät toimittamaan hankinnoissa joko yleisesti suosittavia isoja kokonaisuuksia tai erikoisosaamista (FinNuclear ry 2013). Fennovoima haluaa suomalaisen teollisuuden mukaan hankkeeseen ja tukee tavoitetta muun muassa koulutuksilla ja jakamalla tietoa.

Vaikutukset Pyhäjoen kuntatalouteen ja elinkeinorakenteeseen

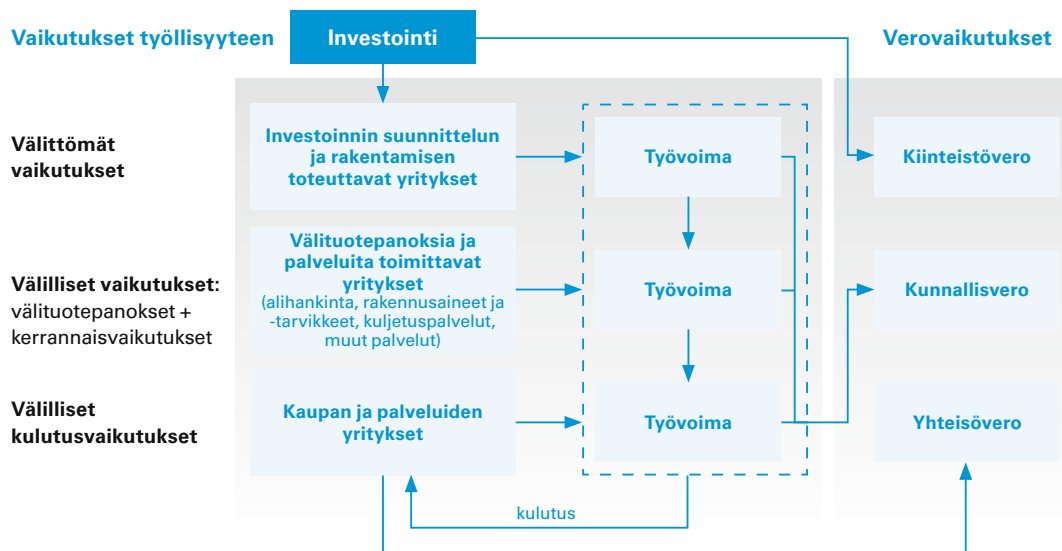
Pyhäjoen kunnan verotulot kasvavat kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverojen vuoksi. Kunnallis- ja yhteisöverojen kasvusta hyötyy koko ympäröivä talousalue, mutta kiinteistöverotulot jäävät ensisijaisesti sijoituspaikkakunnalle. Kiinteistöverotuloilla on sijoituspaikkakunnalle suuri merkitys, vaikka verotulojen taseus otetaan huomioon. Vuosittainen kiinteistöverotulo mahdollistaa kunnalle vahvan katteen ja liikkumavaraa suunnitella talouttaan ja tulevaisuuttaan.

Kunta voi käyttää lisääntyneitä verotulojaan palveluiden laadun ja määrän lisäämiseen. Samalla parantunut palvelutaso houkuttelee kuntaan uusia asukkaita. Kunta voi käyttää kasvanutta veropohjaa myös kunnallisveroprosentin alentamiseen, mikä niin ikään kanavoituisi kuntalaisten hyödyksi.

Seutukunnan on toisaalta myös valmistauduttava kehittämään ja investoimaan muun muassa palveluiden tuotantoon ja infrastruktuurin rakentamiseen. Uusiin kiinteistöihin on rakennettava kunnallistekniikkaa. Kunnan asukasluvun kasvaessa on tuotettava palveluita ja investoitava esimerkiksi päiväkoteihin, kouluihin ja vapaa-ajan palveluihin.

Uudelle sijoituspaikalle sijoittuvan ydinvoimalaitoksen pitkäaikaiset kokonaisvaikutukset kuntatalouteen ydinvoimalan rakentamisen ja käytön aikana on esitetty kuvassa 2A-3.

Rakentamisvaihe luo kysyntää rakennus- ja metallialalle sekä erilaisten palveluiden tuotantoon. Näiden toimialojen merkitys vahvistuu seutukunnan elinkeinorakenteessa. Myös erilaisten palveluiden merkitys elinkeinorakenteessa kasvaa. Työmaa synnyttää välitöntä kysyntää esimerkiksi siivous-, ruokahuolto-, vartiointi- ja kuljetuspalveluille sekä välillistä kysyntää kauppa, majoitus- ja ravitsemuspalveluille. Rakennusvaiheen aikana myös yhteiskunnallisille ja julkisille palveluille sekä vapaa-ajan palveluille on suurempi kysyntä. Käyttövaiheessa vakituiset työntekijät muuttavat alueelle perheineen, ja palveluiden tarve kasvaa pysyvästi. Kasvava väestömäärä ja lisääntynyt ostovoima villkastuttavat talousalueen elinkeinoelämää.



Kuva 2A-3. Fennovoiman hankkeen arvioidut talous- ja työllisyysvaikutukset talousalueen kunnille tarkasteltuna ydinvoimalaitoksen koko elinkaaren ajalta.

Kiinteistömarkkinat ja asuminen Raahen talousalueella

Rakennusvaiheessa tarvitaan sekä lyhytaikaista tilapäismajoitusta lähellä rakennustyömaata että kaukomajoitusta seudullisissa asutuskeskuksissa. Ydinvoimalaitoksen rakennustyömaalla työskentelee enimmillään noin 3 000–4 000 henkilöä. Määrä on niin suuri, että majoitukseen jouduttaneen käyttämään sekä lähimajoitusta, parakkimajoitusta asutuskeskusten yhteydessä, vuokra-asumista lähiseudulla että kaukomajoitusta lähellä sijaitsevissa suuremmissa kaupungeissa.

Vuokra-asuntomarkkinoita tarkastellessa pääosa kysynnästä kohdistuu Raahen vuokra-asuntomarkkinoihin. Raahen talousalueella vuokra-asuntokuntia oli vuonna 2012 noin 5 200, joista Pyhäjoella sijaitsi noin 200 ja Raahessa vajaa 3 000 (Tilastokeskus 2013). On mahdollista, että osa työntekijöistä asuisi esimerkiksi Oulussa, josta voitaisiin järjestää yhteiskuljetus työmaalle.

Lisääntynyt kysyntä vuokra-asuntomarkkinoilla voi näkyä alueen vuokratason kohoamisena. Rakennusvaiheella voi puolestaan olla alentava vaikutus kaavaillun sijoituspaikan lähistöllä sijaitsevien vapaa-ajan asuntojen hintatasoon ja vaikutuksia kiinteistöjen myyntiaikoihin niitä pidentävästi.

Huoltovarmuuden kehittäminen

Yleisesti huoltovarmuudella tarkoitetaan kykyä ylläpitää sellaisia yhteiskunnan taloudellisia perustoimintoja, jotka ovat välttämättömiä väestön elinmahdollisuuksien, yhteiskunnan toimivuuden ja turvallisuuden sekä maanpuolustuksen materiaalien edellytysten turvaamiseksi vakavissa häiriöissä ja poikkeusoloissa.

Huoltovarmuustoiminnan tarkoituksena on arvioida yhteiskunnan kriittisiin toimintoihin kohdistuvia uhkia ja riskejä sekä kehittää keinoja haavoittuvuuksien hallintaan. Häiriöissä ja poikkeusoloissa taloudelliset toiminnot pyritään säilyttämään mahdollisimman lähellä normaalitilaa.

Huoltovarmuuden näkökulmasta sähkö on hyvin tärkeässä asemassa elinkeinoelämässä ja koko yhteiskunnassa. Suomen nykyinen tuontiriippuvuus ja tuotannon keskittyminen ovat riskitekijöitä, jotka tulee ottaa huomioon arvioitaessa tulevia sähkön tuotannon investointeja.

Sähköinen infrastruktuuri yhteiskunnan elintärkeänä toimintona

Talouden rakenteellinen kehitys ja keskinäisten riippuvuuksien lisääntyminen ovat aiheuttaneet uudenlaista häiriöherkkyyttä. Nykyaikaisen yhteiskunnan toimintoihin sisältyvien uhkien kirjo on laaja ulottuen pankki- ja rahoitusjärjestelmien toimintahäiriöistä vakaviin tautiepidemioihin.

Valtioneuvosto on päätöksessään 16.12.2010 vahvistanut yhteiskunnan turvallisuusstrategian. Strategiassa todetaan muun muassa, että sähkön ja lämmön tuotannon, siirron ja jakelun kapasiteetin riittävyys, toiminnan palautuvuus sekä teknisten järjestelmien toimivuus varmistetaan. Voimahuollon perustana ovat toimivat sähkömarkkinat ja riittävät siirtoyhteydet, energialähteiden suhteen ja sijainniltaan hajautettu tuotanto sekä riittävä tehtasapaino huippukuormituksen ja tuotantokapasiteetin välillä.

Huoltovarmuuskeskus, joka Suomessa tukee, ohjaa ja koordinoi huoltovarmuuden kehittämistä, pitää maan energiahuollon keskeisimpinä tavoitteina:

- energian häiriötöntä saatavuutta
- kilpailukykyistä hintaa
- ympäristöystävällisyyttä.

Sähkön toimitusvarmuuden nykytila

Suomi on riippuvainen tuontienergiasta, jonka osuus energian kokonaiskulutuksesta on merkittävä. Myös sähkön suhteen Suomi kuuluu tällä hetkellä Euroopan tuontiriippuvaimpien maiden joukkoon.

Suomen oma sähköntuotantokapasiteetti ei enää viime vuosina ole vastannut huipputehon tarvetta. Huipputehon lisäksi myös merkittävä osa Suomessa tasaisesti kulutetavasta sähköenergiasta katetaan sähköntuonnilla.

Valtioneuvosto on joulukuussa 2013 vahvistanut huoltovarmuuden periaatteita, joissa todetaan muun muassa, että energiahuoltovarmuuden lähtökohtina ovat toimivat energiemarkkinat, pitkäjänteinen ja selkeä investointeja kannustava energiapolitiikka sekä energiatehokkuus. Huoltovarmuuden parantamiseksi maan energiaomavaraisuutta, etenkin sähköntuotantokapasiteettia, kasvatetaan käyttämällä hyväksi kestäväällä tavalla kaikkia energialähteitä ja tuotantomuotoja.

Huoltovarmuuden vahvistaminen ydinvoimalla

Häiriötön saatavuus

Ydinvoimalaitoksilla on tyypillisesti erittäin korkea käyttöaste. Ydinvoimalaitokset suunnitellaan tuottamaan perusvoimaa, eli laitokset ovat jatkuvasti käynnissä vuosittaisia huoltoseisokkeja lukuun ottamatta. Energiemarkkinaviraston vuonna 2013 teettämässä voimalaitosten käytettävyysselvityksessä on todettu, että suomalaisista sähköntuotantolaitoksista alhaisimmat vikakertoimet ovat vesivoimalla (noin 1 %) ja ydinvoimalla (noin 2 %). Lämpövoimalla ja tuulivoimalla vikakertoimet ovat selvästi suuremmat (noin 5 %).

Polttoaineiden osalta huoltovarmuus taataan niiden varmuusvarastoinnilla. Sähköntuotantoon käytettävistä polttoaineista ydinpolttoaineen ja sen eri tuotantovaiheiden välituotteiden varmuusvarastointi on helpoimmin järjestettävissä. Ydinpolttoaineen energiayksikköä kohden laskettu hinta, tilavuus ja paino ovat selvästi pienempiä kuin muilla polttoaineilla. Ydinpolttoaineen varmuusvarastoinnista annetun viranomaisohjeistuksen mukaisesti suomalaisilla ydinvoimalaitoksilla tulee joka hetki olla varastoituna polttoainemäärä, joka riittää vähintään seitsemän kuukauden sähköntuotantoon. Tyypillisesti ydinvoimalaitoksilla on varastoituna polttoainetta enemmän kuin viranomaisohjeistus edellyttää.

Kilpailukykyinen hinta

Ydinvoima on yksi kilpailukykyisimmistä EU:n sisältä saatavista vähähiilistä energialähteistä. Lisäksi ydinvoiman kustannukset ovat suhteellisen vakaalla pohjalla.

Ympäristöystävällisyys

Ydinvoima ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä, joiden rajoittamiseen Suomi on sitoutunut. Ydinvoimalla ei näin ollen ole ilmastopolitiikasta aiheutuvia ja hiilidioksidipäästöihin liittyviä taloudellisia rasitteita, joihin liittyvät merkittävät epävarmuudet vaikeuttavat investointipäätösten toteutumista. Ydinvoimasta ei myöskään aiheudu ihmisille ja ympäristölle haitallisia rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä.

Hankkeen vaikutukset huoltovarmuuteen

Ydinvoiman lisärakentaminen parantaa huoltovarmuutta vähentämällä Suomen riippuvuutta sähköntuonnista ja kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavista polttoaineista.

Suomen energiahuolto perustuu hajautettuun ja monipuoliseen energian tuotantorjestykseen. Kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen ja päästökauppa korostavat ydinvoimatuotannon strategista merkitystä Euroopassa. Myös Suomessa ydinvoiman osuus sähköntuotannossa on kasvussa. Koska ydinvoimaa tuotetaan hyvin suurissa voimalaitosyksiköissä, tuotannon riittävä hajauttaminen on osa yhteiskunnan riskienhallintaa. Fennovoiman hankkeella on erityinen vahvuus, koska se mahdollistaa Suomen ydinvoimatuotannon maantieteellisen, omistuksellisen ja organisatorisen hajauttamisen.

Ydinvoima-alan arvostuksen ylläpitäminen takaa luotettavan käyttö- ja turvallisuuskulttuurin sekä koko alan edelleen kehittymisen. Tarjoamalla uusia vaihtoehtoja sekä nykyisille että tuleville ydinvoimaosajille Fennovoima lisää alan yleistä tunnettuutta ja houkuttelevuutta Suomessa.

Sähkön kilpailukykyisellä hinnalla on keskeinen merkitys Suomen huoltovarmuudelle. Fennovoiman hankkeen ensisijainen tavoite on turvata vakaa- ja kohtuuhintaista sähköä merkittävälle joukolle paikallisia energiayhtiöitä sekä teollisuuden ja kaupan yrityksiä. Hanke vahvistaa suoraan näiden useilla yhteiskunnan kannalta tärkeillä toimialoilla toimivien yritysten toimintaedellytyksiä Suomessa. Näin ollen hankkeen myönteiset vaikutukset huoltovarmuudelle eivät rajoitu Suomen energiahuollon turvaamiseen, vaan hanke tukee nykyistä julkisen sektorin ja elinkeinoelämän yhteistyöhön perustuvaa huoltovarmuusjärjestelmää myös muilla tärkeillä toimialoilla. Näitä ovat esimerkiksi elintarvikehuolto ja kriittinen perusteollisuus.

Suomen ilmasto- ja energiastrategian toimeenpano

Tässä luvussa tarkastellaan Fennovoiman ydinvoimahankkeen merkitystä valtioneuvoston ilmasto- ja energiastrategian toimeenpanoon. Yhteenvetona voidaan todeta, että lisäämällä kohtuuhintaista ja hinnaltaan vakaata sähköntuotantoa Suomessa Fennovoiman ydinvoimahanke tukee maan energiahuoltoa strategiassa asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Fennovoiman ydinvoimatuotannolla tyydytetään nimenomaan Suomessa toimivien yritysten sekä suomalaisten kotitalouksien ja maatalouden sähköntarvetta sekä lisätään omavaraisuutta ja vähähiilistä sähköntuotantoa. Hanke tukee osaltaan myös muita valtioneuvoston ilmasto- ja energiapoliittisia linjauksia. Vuoden 2013 kansallisessa ilmasto- ja energiapoliittisessa strategiassa uuden ydinvoimatuotannon merkitys päästötönnön energiantuotannon lisäämisessä on keskeinen.

EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet

EU:ssa yhteisesti sovitut ilmastopolitiikan tavoitteet ohjaavat tulevana vuosina erittäin voimakkaasti jäsenvaltioissa toteutettavaa ilmasto- ja energiapolitiikkaa. Näin on myös Suomen kohdalla. Keskeiset tavoitteet on kirjattu Eurooppa-neuvoston ja Euroopan parlamentin joulukuussa 2008 hyväksymään EU:n energia- ja ilmastostrategiaan sekä säädösehdotuksiin. Eurooppa-neuvosto linjasi lokakuussa 2009 päästövähennystavoitteet vuodelle 2050, ja Euroopan komissio julkaisi vuonna 2011 vähähiilitiekartan, jossa esitetään välitavoitteet vuoteen 2050 ja polkuja päästövähennysten saavuttamiseksi. Lisäksi vuonna 2013 julkaistiin komission vihreä kirja energia- ja ilmastopolitiikan puitteista vuoteen 2030.

Komissio julkaisi 22.1.2014 ehdotuksensa EU:n ilmasto- ja energiatavoitteiksi vuoteen 2030. Niiden keskeisinä tavoitteina on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, turvata energiansaanti, luoda varmuutta investoinneille sekä tukea kasvua, kilpailukykyä ja työpaikkojen luomista huipputeknologiaan perustuvan ja kustannustehokkaan lähestymistavan avulla. Esitykseen sisältyy 40 prosentin kasvihuonekaasupäästötavoite ja EU-tason 27 prosentin uusiutuvan energian tavoite.

EU:n pitkän aikavälin linjauksen mukaan päästöjä tulee vähentää 80–95 prosenttia vuoteen 2050 mennessä, jotta lämpötilan nousu rajoitetaan pidemmällä aikavälillä kahteen asteeseen. Maailmanlaajuisia kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 50 prosenttia vuoteen 2050 mennessä.

Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet

Pääministeri Jyrki Katainen asetti ministerityöryhmän päivittääkseen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian (VNS 2/2013), jonka uusi versio annettiin eduskunnalle selontekona maaliskuussa 2013. Sen keskeisenä tavoitteena on varmistaa vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttaminen sekä EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteiden valmistelemineen. Suomen ilmastopolitiikassa painotetaan energia- ja ilmastotavoitteiden täyttymistä lisäämällä kustannustehokkuutta ja energiomavaraisuutta sekä turvaamalla riittävän ja kohtuuhintaisen sähkön saanti.

Hallituksen tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 80–95 prosenttia vuoteen 2050 mennessä EU:n linjauksen mukaisesti. Pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta, johon päästään noudattamalla strategioiden pohjalta laadittavaa tiekarttaa kohti vuotta 2050 energiatehokkuuden nostamiseksi ja uusiutuvien energiamuotojen käytön tehostamiseksi. Tämä tiekarttatyö aloitettiin vuonna 2013.

Vuoden 2013 strategiassa on arvioitu aiemmin päätettyjen toimien vaikutuksia ja arvioitu lisätoimia vuoteen 2020. Valtioneuvosto on todennut, että ilman uusia ilmasto- ja energiapolitiittisia toimenpiteitä Suomi ei tule saavuttamaan EU:ssa sovittuja kansallisia tavoitteita. Yhtenä keskeisenä lisätoimena on määritelty päästöttömän energian lisääminen. Kivihiilen korvaaminen päästöttömällä tuuli- ja ydinvoimalla (9 TWh) edellyttää huomattavia investointeja energiaa tuottavaan ja energiaa käyttävään laitekantaan. Suurimmat investoinnit ovat muun muassa periaateluvan saaneet ydinvoimalaitokset, biojalostamot ja synteettistä maakaasua valmistava laitos sekä lisätuulivoiman rakentaminen.

Sähkön hankinnan omavaraisuuden turvaaminen

Suomen sähkönhankinnan lähtökohtana on riittävän ja kohtuuhintaisen sähkön saaminen hyvällä toimitusvarmuudella siten, että se samalla tukee muita ilmasto- ja energiapolitiittisia tavoitteita. Ilmasto- ja energiastrategiassa todetaan, että Suomeen sijoitetun tuotantokapasiteetin tulee olla monipuolista sekä hajautettua ja sen tulee kattaa huipun aikainen kulutus. Etusijalle asetetaan tuotantokapasiteetti, joka ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä. Vuoden 2013 strategian mukaan omavaraisuuden turvaamisen osalta kehitys etenee ennakoitusti.

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen vuosittainen sähköntuotanto on noin 9 TWh aiheuttamatta kasvihuonekaasupäästöjä. Uusi, kustannuksiltaan kilpailukyinen ydinvoim-

makapasiteetti lisää merkittävästi sähkön tarjontaa Suomessa ja pohjoismaisilla markkinoilla. Tarjonnan lisäämisellä on laskeva vaikutus sähkön markkinahintaan, ja alemmasta hinnasta hyötyvät kaikki suomalaiset sähkökäyttäjät.

Oman ydinvoiman lisääminen parantaa myös Suomen sähköomavaraisuutta ja vähentää riippuvuutta kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavista fossiilisista tuontipolttoaineista: kivihielestä, maakaasusta ja öljystä. Fennovoiman ydinvoimalaitos sijoitetaan uudelle voimalaitospaikalle, mikä johtaa tuotannon maantieteelliseen hajauttamiseen, edistää valtakunnan voimansiirtoverkon kehittämistä ja parantaa sähkön toimitusvarmuutta.

Fennovoiman hanke tukee laaja-alaisesti Suomen varautumista ydinvoiman lisärakentamiseen. Hankkeen seurauksena toimialan rakenne Suomessa monipuolistuu ja ydinenergia-alan kansainvälinen osaaminen kehittyy edelleen. Suomi on jatkossakin väistämättä pieni markkina-alue, ja vaikka asiantuntemuksen taso täällä on korkea, Fennovoiman hanke tuo Suomeen sellaista syvällistä käyttökokemustietoa ja osaamista, jota muista lähteistä ei toistaiseksi ole ollut saatavilla.

Energiatohokkuustavoitteiden saavuttaminen

Valtioneuvosto on strategiassaan asettanut tavoitteeksi kokonaisenergian loppukulutuksen kääntämisen asteittain laskuun siten, että vuonna 2020 kulutus olisi noin 310 TWh. Vuoden 2013 strategian mukaan sähkön osalta tavoite saavutetaan pääosin hidastuneen talouskasvun ja talouden rakennemuutoksen seurauksena. Muun energian kulutuksen osalta tavoitteeseen ei ehkä päästä. Visiona esitetään, että vuonna 2050 energian loppukulutus olisi enää noin 200 TWh. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää energiankäytön tehostamista erityisesti asumisessa, rakentamisessa ja liikenteessä.

Ydinvoimalla tuotettavalla ja hinnaltaan kilpailukyisellä sähköllä voidaan tukea merkittävää energiankäytön tehostamista muun muassa asumisessa ja liikenteessä. Sähkö on erittäin pitkälle jalostettu ja hyvän säädettävyyden ansiosta hyvin tehokas energiamuoto.

Sähkömarkkinaennusteet viittaavat mahdolliseen sähkömarkkinoiden ylikapasiteettiin Pohjoismaiden alueella noin vuonna 2020. Vuoden 2025 jälkeen sähkökapasiteetin on ennustettu vähenevän. Tällöin kaukolämpölaitosten tuottaman sähkön määrä pienenee lämmitysenergian säästötoimien takia ja useat ydinvoimalaitokset Suomessa ja Ruotsissa saavuttavat maksimikäyttöön ja ne poistetaan käytöstä. Fennovoiman hanke vastaa ennustettuun sähkökapasiteetin pienenemiseen vuoden 2025 jälkeen. Vaikka tuulienergiailaitoksia rakennetaan Pohjoismaihin runsaasti, tuulienergian pysyvyyteen liittyvät ongelmat puoltavat perusvoimakapasiteetin korvaamista.

Esimerkkinä sähkökäytöllä saavutettavasta energiankäytön tehostamisesta voidaan mainita liikenteen fossiilisten polttoaineiden korvaaminen. Polttomoottoreiden korvaaminen joko kokonaan tai osittain sähköllä autojen energianlähteenä vähentää oleellisesti energian loppukulutusta. Säästö on 60 prosentin luokkaa jokaista liikennepolttoaineen energiayksikköä kohti. Säästöjen kokonaispotentiaali on merkittävä, kun otetaan huomioon, että liikenteen energian loppukäyttö on noin 50 TWh vuodessa eli 16 prosenttia energian kokonaisloppukäytöstä.

Päästövähennystavoitteiden saavuttaminen

Päästökauppajärjestelmässä kasvihuonekaasujen kokonaispäästömäärälle on asetettu sitova yläraja. Näin ollen järjestelmä varmistaa, että päästökauppasektori täyttää EU:n sille asettamat kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteet. Päästökaupan ulkopuolelle jääville aloille EU asettaa kansalliset päästötavoitteet. Suomessa näiden päästökaupan ulkopuolella olevien alojen osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2011 oli noin 48 prosenttia eli yhteensä noin 32 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia. Selvästi suurin päästöjen aiheuttaja päästökauppasektorin ulkopuolella on liikenne, joka vastaa yksinään lähes 40 prosenttia tämän ryhmän päästöistä. Liikenteen jälkeen seuraavaksi suurimpia kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttajia ovat maatalous ja öljylämmitys.

Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa tavoitteena on, että päästökauppasektorin ulkopuolella aiheutuvia päästöjä vähennetään 16 prosenttia vuoteen 2020 mennessä eli noin 30 miljoonaa tonniin CO₂-ekvivalenttia vuodessa. Päivitetyin strategiaan päästövähennystavoitteet päästökauppaan kuulumattomille aloille saattavat täytyä jo päätettyjen kansallisten toimien avulla, mutta tähän vaikuttavat muun muassa EU:ssa tehtävät päätökset metsäkadon päästöjen kompensointin poistumisesta.

Vuoden 2020 jälkeen varaudutaan edelleen kiihdyttämään päästöjen vähentämistä siten, että vuonna 2050 päästöt olisivat enää noin 10 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia. Ilmasto- ja energiastrategiassa määritettyjen tavoitteiden saavuttaminen edellyttää pitkällä tähtäimellä hyvin periaatteellisia muutoksia. Ensi vaiheessa toimenpiteet kohdistuvat ennen kaikkea liikenteeseen ja lämmitykseen, joissa molemmissa nykyisten energialähteiden korvaaminen sähköllä on yksi oleellinen osa ratkaisua. Fossiilisten liikennepolttoaineiden korvaaminen ydinvoimalla tuotetulla sähköllä on Suomen kannalta erityisen tehokas toimenpide, koska siten leikataan kansallista päästökauppiä rasittavia hiilidioksidipäästöjä ja pienennetään energian loppukulutusta, mikä puolestaan helpottaa uusiutuvan energian 38 prosentin tavoitteen saavuttamista. Lisäksi sähkökäytön lisääminen liikenteessä helpottaa biopolttoaineiden osuutta koskevan erillisen 10 prosentin tavoitteen saavuttamista, koska sähkö tehokkaana energiamuotona laskee liikenteen kokonaisenergiankäyttöä. Huolimatta siitä, että EU:n vuoden 2020 uusiutuvan energian velvoite tieliikenteen polttoaineille on 10 prosenttia, Suomi on kansallisesti päättänyt korkeammasta 20 prosentin tavoitteesta.

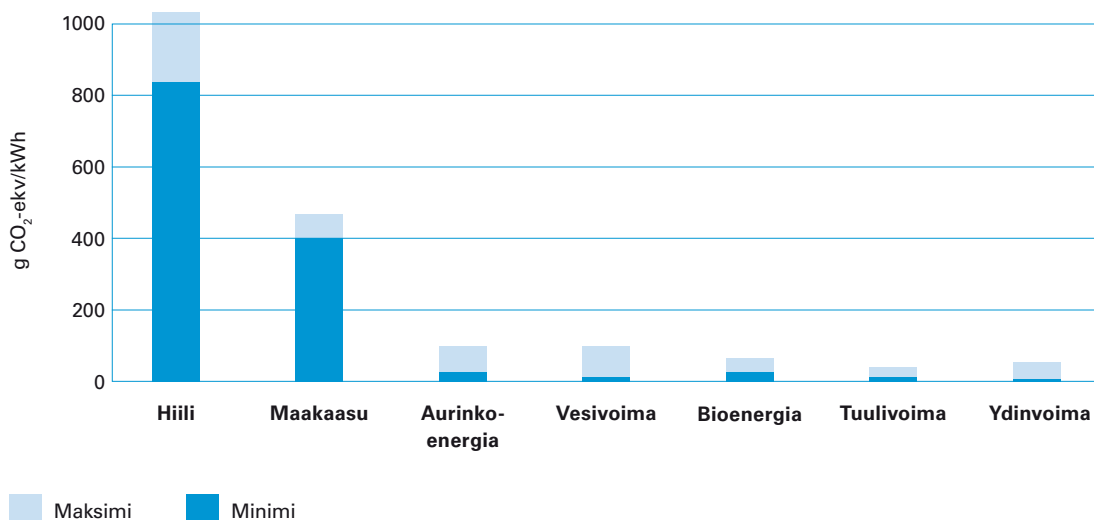
Öljylämmitystä on hyvin perusteltua korvata maa- ja ilmalämpöpumpuilla. Sähkökäyttöisten lämpöpumppujen lisääminen mahdollistaa merkittävät päästövähennykset päästökauppasektorin ulkopuolella, ja osa lämpöpumpuilla tuotetusta energiasta laskeaan mukaan uusiutuvan energian osuuteen.

Energiantuotannolle ja muille päästökauppasektoriin kuuluville teollisuuden toimialoille ei Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa ole asetettu kansallisia päästövähennysvelvoitteita tai -tavoitteita. Sekä energiantensiivisen teollisuuden että energiantuotannon ominaispäästöt ovat Suomessa muihin maihin verrattuna pienet. Yli puolet kaikista Suomen kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuu kuitenkin energiantuotannosta.

Ydinvoiman lisärakentamisella voidaan korvata Suomen fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa sähkön erillistuotantoa ja edelleen vähentää energiantuotannosta aiheutuvia päästöjä. Erityinen merkitys lisäydinvoimalla Suomelle on aikajaksolla 2020–2050, jolloin on tarkoitus ottaa suuri askel kohti hiilidioksidineutraalia yhteiskuntaa ja leikata pois valtaosa kasvihuonekaasupäästöistä. Ydinvoimalla Suomi voi turvata riittävän sähköomavaraisuuden tavalla, joka on ilmaston ja Suomen talouden kannalta mahdollisimman kestävä (kuva 2A-4).

Kuva 2A-4.

Elinkaaritarkasteluun perustuva vertailu eri sähköntuotantomuodoissa aiheutuvista kasvihuonepäästöistä (Sähkön ja lämmön elinkaaritarkastelut päätöksenteossa; World Energy Council, Energiafoorumi ry).







Ydinvoimalaitoshankkeen yleinen merkitys

Liite 2B

Selvitys hankkeen merkityksestä Suomen muiden ydinlaitosten käytön ja ydinjätehuollon kannalta

Yhteenveto

Fennovoiman perustaminen ja yhtiön käynnistämä hanke ovat tarkoittaneet uuden toimijan tuloa toimialalle. Ydinenergia-alan toimintaedellytykset paranevat, kun jatkossa alalla on nykyistä useampia toimijoita ja käynnissä olevia hankkeita. Fennovoiman hankkeen myötä alalle saadaan lisää asiantuntemusta ja yhteistyötä turvallisuuden parantamiseksi laajennetaan.

Fennovoima on hankkeensa alusta lähtien systemaattisesti kehittänyt ja kasvatanut omaa organisaatiotaan ja sen osaamisalueita. Oman organisaation asiantuntemusta on täydennetty hankkeen alkuvaiheessa vähemmistöomistajana olleen E.ON-konsernin ydinvoima-alan osaamisella ja myöhemmin tarvittavassa määrin Suomesta ja ulkomailta ostettavilla asiantuntijapalveluilla. Suomessa ydinvoimalalla on käynnissä sukupolvenvaihdos, mikä tarkoittaa, että tulevana vuosina alalle tarvitaan paljon uusia osaajia.

Ydinenergia-alalla tehdään kansallisesti ja kansainvälisesti paljon turvallisuusyhteistyötä. Alan sisäinen yhteistyö sekä itsesäätely ja -valvonta ovat kaikkien toiminnanharjoittajien etu. Ydinvoimalaitosten käyttäjät tekevät toisilleen laajoja vertaisarviointeja, vaihtavat käyttökokemuksia ja tekevät turvallisuustutkimusta yhdessä. Fennovoiman hanke monipuolistaa tätä yhteistyötä.

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen ydinjätehuolto on suunniteltu toteutettavan samanlaisin menetelmin kuin Suomessa toiminnassa olevilla ydinvoimalaitoksilla. Matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen huollossa yhtiön käytettävissä on samat menetelmät kuin Suomessa toiminnassa olevilla ydinvoimalaitoksilla käytössä olevat ratkaisut. Fennovoiman hanke vahvistaa näiden menetelmien ja niihin liittyvän osaamisen kehittämistä Suomessa.

Valtioneuvosto teki vuonna 1983 periaatepäätöksen yhden käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituspaikan valinnasta. Vuonna 2000 tehdyllä periaatepäätöksellä loppusijoituspaikaksi valittiin Eurajoen Olkiluoto. Fennovoiman ensisijaisena suunnitelmana on käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittamisen kehittäminen ja toteutus yhdessä muiden suomalaisten ydinjätehuoltovelvollisten kanssa.

Fennovoiman hankkeella on myönteinen merkitys Suomen muiden ydinvoimalaitosten käytölle ja ydinjätehuollolle. Fennovoima katsoo, että yhteistyö Suomen muiden ydinenergia-alan toimijoiden kanssa parantaa ydinvoimalaitosten ja ydinjätehuollon turvallisuutta ja monipuolistaa toimintamahdollisuuksia.

Johdanto

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 1 momentin 4 kohdan mukaisen kuvauksen ydinlaitoshankkeen merkityksestä maan muiden ydinlaitosten käytön ja niiden ydinjätehuollon kannalta. Tämä selvitys täydentää alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitettyjä tietoja ja kuvaa tapahtuneita muutoksia. Selvitys Fennovoiman ydinvoimalaitoksen yleisestä merkityksestä ja tarpeellisuudesta on annettu tämän hakuksen liitteessä 2A.

Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset

Fennovoima on vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen jälkeen vakiinnuttanut paikansa suomalaisena ydinvoimatoimijana. Fennovoima on aktiivisesti osallistunut alan kansalliseen tutkimukseen ja ydinturvallisuussäännösten kehittämiseen. Fennovoimalla on ollut vuodesta 2008 lähtien paikallistoimisto Pyhäjoella. Yhtiö on tiedottanut hankkeesta avoimesti ja pyrkinyt lisäämään ydinvoimatuntemusta erityisesti sijoituspaikkakunnalla ja sen lähialueilla.

Fennovoima solmi joulukuussa 2013 laitostoimitussopimuksen venäläiseen Rosatom-konserniin kuuluvan Rusatom Overseas CJSC:n kanssa AES-2006-painevesireaktorin toimittamisesta Pyhäjoelle. Samassa yhteydessä tehtiin erillinen laitoksen noin kymmenen ensimmäistä käyttövuotta kattava sopimus polttoaineen hankinnasta samaan konserniin kuuluvan JSC TVELin kanssa. JSC TVEL toimittaa ydinpolttoainetta myös Fortumin Loviisan ydinvoimalaitokselle. Kaikkien Suomen ydinvoimalaitosten ydinpolttoaineen hankinta muodostaa yhteenlaskettuna kuitenkin vain pienen osan ydinpolttoaineen maailmanlaajuisista markkinoista, eikä Fennovoiman ydinpolttohuolto vaikuta haitallisesti Suomen muiden ydinvoimalaitosten ydinpolttoaineen hankintaan.

Fennovoiman valitsema laitostyyppi AES-2006 ei kuulu Teollisuuden Voima Oyj:n (jäljempänä TVO) ilmoittamiin Olkiluoto 4 -hankkeen laitosvaihtoehtoihin. Siten Fennovoiman hankkeen vaikutukset mahdollisiin samanaikaisiin ydinvoimalaitoshankkeisiin ovat pienentyneet entisestään.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutus Suomen muiden ydinvoimalaitosten turvallisuudelle käytölle ja ydinjätehuollolle on myönteinen. Hanke luo ydinvoimalalle mahdollisuuksia kehittää edelleen toimintaa lisäämällä siihen käytettävissä olevia resursseja.

Hankkeen vaikutus Suomen muiden ydinlaitosten käyttöön

Uusi toiminnanharjoittaja

Ydinenergian tuotanto Suomessa on tällä hetkellä keskittynyt TVO:lle ja Fortum Oyj:n täysin omistamalle tytäryhtiölle, Fortum Power and Heat Oy:lle (jatkossa Fortum). Fortum omistaa noin 25 prosenttia TVO:sta. Nämä kaksi toiminnanharjoittajaa ovat vaikuttaneet 1970-luvulta saakka keskeisesti suomalaisen ydinenergia-alan kehitykseen.

TVO:lla ja Fortumilla on Suomessa toiminnassa yhteensä neljä ydinvoimalaitosyksikköä kahdella paikkakunnalla, Eurajoen Olkiluodossa ja Loviisan Hästholmennissa. Lisäksi TVO on rakennuttanut vuodesta 2003 uutta ydinvoimalaitosyksikköä Eurajoen Olkiluotoon. Voimassa olevien käyttöluupien perusteella Olkiluodossa

toiminnassa olevien ydinvoimalaitosyksikköjen käytön arvioidaan jatkuvan ainakin 2010-luvun lopulle saakka ja Loviisassa toiminnassa olevien ydinvoimalaitosyksikköjen 2020-luvun lopulle saakka.

Eurajoen Olkiluotoon on suunnitteilla Suomessa syntyvän käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittamiseen tarkoitettu ydinlaitos. Loppusijoituslaitoksen suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa Posiva Oy. Posiva on TVO:n ja Fortumin omistama yhtiö, jonka yhtiöjärjestyksen mukainen toimiala on omistajiensa ja muiden Suomessa toimivien ydinlaitosten käytetyn ydinpolttoaineen ja muun runsasaktiivisen ydinjätteen huolto. Posiva haki valtioneuvostolta rakentamislupaa loppusijoituslaitokselle vuoden 2012 lopussa.

Fennovoiman perustaminen vuonna 2007 tarkoitti uuden toiminnanharjoittajan syntymistä toimialalle. Fennovoima on jo vakiinnuttanut paikkansa suomalaisena ydinvoimatoimijana osallistumalla aktiivisesti alan tapahtumiin ja toimintaan. Fennovoima haluaa omalta osaltaan edistää ydinvoiman yhteiskunnallista hyväksyttävyyttä tiedottamalla aktiivisesti sekä Fennovoiman hankkeesta että ydinvoimasta turvallisena energian tuotantomuotona.

Fennovoima on perustamisestaan lähtien pyrkinyt lisäämään ydinvoimatuntemusta erityisesti tulevan sijoituspaikkakunnan, Pyhäjoen, lähialueilla. Raahen seutukunnassa ja koko Pohjois-Pohjanmaalla elinkeinoelämä ja julkinen sektori valmistautuvat suurhankkeen tuloon. Fennovoima osallistuu ahkerasti monenlaiseen valmistelu- ja tiedotustyöhön.

Mielipidemittausten perusteella Pyhäjoen ja lähikuntien asukkaista yli kaksi kolmasosaa suhtautuu Fennovoiman hankkeeseen joko positiivisesti tai neutraalisti.

Asiantuntemuksen varmistaminen

Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2012 laatiman raportin mukaan Suomeen tarvitaan ydinvoima-alalle noin 2 400 uutta osajaa vuoteen 2025 mennessä. Arviossa huomioidaan käynnissä olevat uudet hankkeet ja alalla tapahtuva sukupolvenvaihdos. Suurin kasvutarve kohdistuu niin sanotuille konventionaalisille tekniikan aloille: rakennustekniikka, automaatio ja valvomo, mekaniikka ja konetekniikka, sähkötekniikka, prosessitekniikka sekä laadunhallinta. Näiden asiantuntijoiden saamiseksi alalle on tärkeää järjestää sivuaine- tai täydennyskoulutusta ydinenergia-alan erityispiirteistä ja ydinturvallisuudesta.

Fennovoima on vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen jälkeen muodostanut oman projektiorganisaationsa, jota kehitetään edelleen tämän hakemuksen liitteessä 1C kuvatulla tavalla. Uutta henkilöstöä etsitään sekä Suomesta että ulkomailta. Fennovoima edellyttää ydin- ja säteilyturvallisuuden kannalta keskeisissä tehtävissä toimivilta asiantuntijoilta kokemusta ydinenergia-alalla. Suuri osa projektiorganisaatiosta rekrytoidaan kuitenkin ydinvoima-alan ulkopuolelta tulevista henkilöistä. Pehdyttämällä varmistetaan, että henkilöstö tuntee ydinvoima-alan vaatimukset ja omaksuu alan turvallisuuskulttuurin. Osa Fennovoiman projektiorganisaatiosta muutetaan käyttöönottovaiheessa käyttöorganisaatioksi.

Hankkeen valmistelu- ja osin hankintavaiheessa Fennovoiman käytettävissä oli vähemmistöomistajana toimineen kansainvälisen E.ONin asiantuntemusta. Omistusrakenteessa tapahtuneiden muutosten jälkeen E.ONin osaamistuki on korvattu ensisijaisesti vahvistamalla Fennovoiman omaa organisaatiota sekä määrällisesti että osaamisen ja kokemuksen osalta. Jatkossa Fennovoiman on mahdollista hyödyntää venäläisen ydinvoima-alalla toimivan Rosatom-konsernin laajaa asiantuntemusta.

Yhtiön oman asiantuntemuksen lisäksi Fennovoima hyödyntää merkittävässä määrin ulkopuolista asiantuntemusta. Hanhikivi 1 -hanke tarjoaa paljon työtilaisuuksia suomalaisille insinööri- ja projektinhallintatoimistoille, ja kokeneita ydinvoima-alan osajia hankitaan myös ulkomailta. Lisääntynyt kansainvälinen yhteistyö edesauttaa ydinvoima-alan kehittymistä Suomessa ja lisää kokeneiden asiantuntijoiden määrää Suomessa.

Yhteistyö turvallisuuden edelleen kehittämiseksi

Ydinenergia-alalla tehdään kansallisesti ja kansainvälisesti paljon turvallisuusyhteistyötä, ja toiminnan peruseriaatteena on jatkuva parantaminen. Alan sisäinen yhteistyö sekä itsesääntely ja -valvonta ovat kaikkien toiminnanharjoittajien etu, koska merkittävät turvallisuuden vaarantavat tapahtumat heikentävät alan toimintaedellytyksiä kaikkialla. Ydinvoimalaitosten käyttäjien toisilleen tekemät laajat vertaisarvioinnit, käyttökokemuksien vaihtaminen sekä yhteinen turvallisuustutkimus ovat esimerkkejä alan yhteistyöstä.

Fennovoiman hankkeen myötä ydinenergia-alalle Suomessa on syntynyt kokonaan uusi toimija, joka tuo sekä lisää henkilöresursseja että rahoitusta alan kehittämiseen. Fennovoima on osallistunut aktiivisesti muun muassa Säteilyturvakeskuksen ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevien määräysten kommentointiin niiden uusimisprosessin yhteydessä. Fennovoima osallistuu myös kansalliseen ydinturvallisuuden tutkimusohjelman toimintaan rahoittajana sekä osoittamalla asiantuntijoita tutkimuksen ohjaukseen.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutus Suomen muiden ydinvoimalaitosten turvallisuudelle käytölle on myönteinen. Hanke luo ydinvoima-alalle mahdollisuuksia kehittää edelleen toimintaa lisäämällä siihen käytettävissä olevia resursseja.

Muut vaikutukset

Fennovoiman hankkeeseen liittyy ydinvoimalaitoksen tarvitseman ydinpolttoaineen hankinta tämän hakemuksen liitteessä 5A esitetyllä tavalla. Kukin toiminnanharjoittaja hankkii tarvitsemansa ydinpolttoaineen kansainvälisiltä markkinoilta toisistaan riippumatta. Fennovoima solmi laitoksen noin kymmenen ensimmäistä käyttövuotta kattavan sopimuksen polttoaineen hankinnasta Rosatom-konserniin kuuluvan JSC TVELin kanssa. JSC TVEL toimittaa ydinpolttoainetta myös Fortumin Loviisan ydinvoimalaitokselle. Kaikkien Suomen ydinvoimalaitosten ydinpolttoaineen hankinta muodostaa yhteenlaskettuna kuitenkin vain pienen osan ydinpolttoaineen maailmanlaajuisista markkinoista, eikä Fennovoiman ydinpolttoainehuolto vaikuta haitallisesti Suomen muiden ydinvoimalaitosten ydinpolttoaineen hankintaan.

Fennovoiman ydinvoimalaitos on peruskuormalaitos, eli normaalitoiminnassa laitos tuottaa sähköä jatkuvasti täydellä teholla. Hakemuksen liitteessä 2A esitetyin perusteluin Suomen sähköntuotantojärjestelmässä on tulevaisuudessa tarve merkittävälle määrälle perusvoimaa, eikä Fennovoiman hankkeen arvioida vaikuttavan Suomen muiden ydinvoimalaitosten käyttötapaan.

Suomen päävoimansiirtoverkosta vastaava kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj on selvittänyt Fennovoiman ydinvoimalaitoksen kytkeytymisen Suomen päävoimansiirtoverkkoon. Ydinvoimalaitos kytketään päävoimansiirtoverkkoon sellaisin varmennetuin järjestelyin, että laitos täyttää toimintavaatimukset myös voimansiirtoverkon häiriötilanteissa. Ydinvoimalaitoksen kytkentä päävoimansiirtoverkkoon ei vaikuta haitallisella tavalla Suomen muiden ydinvoimalaitosten käyttöön.

Hankkeen vaikutus muihin Suomessa käynnissä oleviin ydinvoimalaitoshankkeisiin

Fennovoima on perustettu ydinvoimalaitoshankkeen toteuttamiseksi, eikä yhtiöllä ole käynnissä tai suunnitteilla muita ydinvoimahankkeita. Fennovoimalla ei ole muita toimintoja, joten yhtiö keskittyy oman hankkeensa toteuttamiseen täysipainoisesti.

Toinen suomalainen ydinvoimalaitoshanke on TVO:n Olkiluoto 4 -hanke, jolle valtioneuvosto myönsi periaatepäätöksen vuonna 2010. Tämän lisäksi TVO on rakennuttanut vuodesta 2003 uutta ydinvoimalaitosyksikköä, Olkiluoto 3:a. Muut samanaikaiset ydinvoimalaitoshankkeet eivät vaikuta Fennovoiman mahdollisuuksiin toteuttaa hanke suunnitellusti. Ydinvoimalaitostoimittajat ovat suuria, kansainvälisiä yhtiöitä, joten Suomen hank-

keet kattavat vain pienen osan maailman laitostoimituskapasiteetista. Rosatom-konsernin AES-2006 ei kuulu TVO:n ilmoittamiin Olkiluoto 4 -hankkeen laitosvaihtoehtoihin.

Rakentamiseen ja käytön aloittamiseen tarvittavan ydinenergialain ja muun lainsäädännön edellyttäminen lupien ja viranomaiskäsittelyjen osalta suunnitteilla olevat ydinvoimalaitoshankkeet saattavat vaikuttaa toisiinsa, mikäli niiden luvitus tapahtuu yhtäaikaaisesti.

Hankkeen merkitys Suomen ydinjätehuollon kannalta

Matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen huolto

Suomessa on katsottu turvalliseksi ja tarkoituksenmukaiseksi hoitaa matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen huolto kokonaisuudessaan ydinvoimalaitoksen sijoituspaikalla. TVO:lla on Eurajoen Olkiluodossa ja Fortumilla Loviisan Hästholmenissa käytössä voimalaitosjätteen loppusijoitukseen tarkoitettu loppusijoituslaitos. Fennovoiman ydinvoimalaitoksen tuottaman matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen huolto ja loppusijoitus toteutetaan laitoksen sijoituspaikalla Pyhäjoen Hanhikiven niemellä tämän hakemuksen liitteessä 5B esitetyn mukaisesti.

Fennovoiman voimalaitosjätteen huollolla ei ole haitallista vaikutusta Suomen toiminnassa olevien ydinvoimalaitosten voimalaitosjätteen huollolle. Fennovoiman suunnitelmat ja käytettävissä olevat menetelmät voimalaitosjätteen huoltoon ovat pääosin samanlaiset kuin muiden Suomessa toimivien ydinvoimalaitosten suunnitelmat ja menetelmät, joten Fennovoiman hanke vahvistaa osaltaan näiden menetelmien ja niihin liittyvän osaamisen kehittämistä Suomessa.

Hyvin matala-aktiivisen voimalaitosjätteen huollon osalta Fennovoiman yhtenä vaihtoehtona on rakentaa näille jätteille loppusijoitustilat maaperään. Tätä loppusijoitustapaa ei ole toistaiseksi käytössä Suomessa. Tapa on käytössä useissa ydinvoimaa käyttävissä maissa. Fennovoiman vaihtoehtoinen ratkaisu hyvin matala-aktiivisen jätteen loppusijoittamiselle ja sen toteuttamista varten kehitettävä asiantuntemus tukevat vastaavien ratkaisujen kehittämistä Suomen toiminnassa ja suunnitteilla oleville ydinvoimalaitoksille.

Käytetyn ydinpolttoaineen huolto

Käytetystä ydinpolttoaineesta huolehtiminen on keskeinen osa ydinenergian käyttöön oikeuttavan luvan asettamista velvoitteista. Huolehtimisvelvollisuudella tarkoitetaan ydinenergialaissa (990/1987) sitä, että luvanhaltijan on huolehdittava kaikista toiminnan seurauksena syntyneiden jätteiden ydinjätehuoltoon kuuluvista toimenpiteistä ja niiden asianmukaisesta valmistelemisestä sekä vastattava toimenpiteiden aiheuttamista kustannuksista.

Ydinjätehuolto sisältää kaikki tarpeelliset toimenpiteet ydinjätteiden talteen ottamiseksi, säilyttämiseksi ja käsittelemiseksi sekä sijoittamiseksi pysyväksi tarkoitettulla tavalla eli loppusijoittamiseksi.

Käytetyn ydinpolttoaineen varastointi

Reaktorista poistettua käytettyä ydinpolttoainetta säilytetään ensin joitain vuosia ydinvoimalaitoksen reaktorirakennuksessa. Reaktorirakennuksesta poistamisen jälkeen Fennovoiman ydinvoimalaitoksen käytettyä ydinpolttoainetta varastoidaan Pyhäjoen Hanhikiven laitosalueella sijaitsevassa käytetyn ydinpolttoaineen varastossa.

Käytetyn ydinpolttoaineen voimalaitospaikalla tapahtuvan käsittelyn ja varastoinnin osalta Fennovoiman ydinvoimalaitoksella on myönteinen vaikutus suomalaisen ydinjätehuoltoon. Hanke vahvistaa osaltaan käsittelymenetelmiin ja varastointiin liittyvää osaamista Suomessa.

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittaminen

Nykyisten suunnitelmien mukaan Fennovoiman ydinvoimalaitoksen käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittaminen toteutetaan samoin menettelyin kuin Suomessa toiminnassa olevilla ydinvoimalaitoksilla.

Suomessa valtioneuvosto teki vuonna 1983 periaatepäätöksen, jossa se asetti käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukselle pitkän aikavälin tavoitteet. Keskeisimpinä tavoitteina oli loppusijoituspaikan valinta vuonna 2000, loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemuksen jättäminen vuonna 2010 ja loppusijoitustoiminnan aloittaminen vuonna 2020. Tämän 30 vuotta sitten laaditun ja vuonna 2003 täsmennetyn aikataulun mukaisesti Posiva jätti Eurajoen Olkiluodon loppusijoitus- ja kapselointilaitosta koskevan rakentamislupahakemuksen valtioneuvostolle vuonna 2012. Rakentamislupahakemus koskee Fortumin ja TVO:n laitosten (Loviisa 1–2 ja Olkiluoto 1–4) tuottaman käytetyn polttoaineen loppusijoitusta. Loppusijoitettavan polttoaineen määrä on enintään 9 000 uraanitonnia.

Valtioneuvosto asetti vuonna 2010 myöntämäänsä periaatepäätökseen ehdon, jonka mukaan Fennovoiman tulee rakentamislupahakemusta jättäessään antaa selvitys täsmennetyistä suunnitelmistaan ydinjätehuollon järjestämiseksi. Lisäksi Fennovoiman on kehitettävä käytetyn polttoaineen loppusijoitusta koskevaa suunnitelmaansa siten, että kesäkuun 2016 loppuun mennessä on joko tehty sopimus ydinjäteyhteistyöstä nykyisten jätehuoltovelvollisten kanssa tai laadittu ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukainen ympäristövaikutusten arviointiohjelma koskien Fennovoiman omaa käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitosta.

Fennovoiman ensisijaisena tavoitteena on käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittamisen kehittäminen ja toteutus yhdessä muiden suomalaisten ydinjätehuoltovelvollisten kanssa. Työ- ja elinkeinoministeriö asetti maaliskuussa 2012 työryhmän ohjaamaan suomalaisten ydinvoimayhtiöiden yhteistä selvitystä ydinpolttoaineen loppusijoituksen vaihtoehtoista. Työryhmän loppuraportti valmistui maaliskuussa 2013. Raportissa todetaan, että toimijoiden on tarkoituksenmukaista ja kustannustehokasta hyödyntää alalle syntynyttä osaamista ja pyrkiä optimoitua ratkaisuun varauduttaessa tuleviin loppusijoitustoimenpiteisiin.

Fennovoima laatii parhaillaan kokonaissuunnitelmaa, jossa tarkastellaan muun muassa Fennovoiman ydinvoimalaitoksen tuottaman käytetyn polttoaineen loppusijoittamisen alustavaa aikataulua ja yhtymäkohtia nykyisten toimijoiden loppusijoitushankkeeseen. Fennovoiman käytetyn polttoaineen loppusijoitus on ajankohtaista aikaisintaan 2070-luvulla.

Fennovoiman hankkeen merkitys Suomen muiden ydinvoimalaitosten ydinjätehuollolle on myönteinen. Fennovoima katsoo, että yhteistyö Suomen muiden ydinenergia-alan toimijoiden kanssa parantaa ydinvoimalaitosten ja ydinjätehuollon turvallisuutta ja monipuolistaa toimintamahdollisuuksia. Fennovoiman hankkeen merkitystä Suomen käytetyn ydinpolttoaineen huollon kannalta on kuvattu yksityiskohtaisemmin alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa.

Ydinvoimalaitosten käytöstäpoistossa syntyvien jätteiden huolto

Ydinvoimalaitos poistetaan käytöstä sen toiminnan päättymisen jälkeen. Käytöstäpoistossa syntyvien radioaktiivisten jätteiden huolto toteutetaan pääpiirteissään matala- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden huollon tapaan. Radioaktiivisten käytöstäpoistojätteiden huolto on kuvattu liitteessä 5B.

Suomessa tällä hetkellä toiminnassa olevien ydinvoimalaitosyksiköiden käytöstäpoisto tapahtuu ennen Fennovoiman ydinvoimalaitoksen käytöstäpoiston aloittamista. Tässä työssä kertynyttä asiantuntemusta hyödynnetään myös Fennovoiman ydinvoimalaitoksen käytöstäpoiston suunnittelussa ja toteutuksessa. Ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistamisella ei ole haitallista vaikutusta Suomessa toiminnassa olevien ydinvoimalaitosten jätehuollolle.





Ydinvoimalaitoksen sijoituspaikka

Liite 3A

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain
(468/1994) mukaisesti laadittu arviointiselostus

Johdanto

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 2 momentin 6 kohdan edellyttämän, ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukaisesti laaditun arviointiselostuksen sekä selvityksen suunnitteluperusteista, joita hakija aikoo noudattaa ympäristövahinkojen välttämiseksi ja ympäristörasituksen rajoittamiseksi.

Fennovoima on vuonna 2008 toteuttanut ympäristövaikutusten arviointimenettelyn, jossa arvioitiin sähköteholtaan noin 1 500–2 500 megawatin suuruisen, yksi tai kaksi reaktoria käsittävän ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia kolmella vaihtoehtoisella sijoituspaikalla: Pyhäjoki, Ruotsinpyhtää ja Simo. Ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan Pyhäjoen Hanhikiven niemi soveltuu ydinvoimalaitoksen sijoituspaikaksi, eikä hankkeesta ole todettu aiheutuvan mitään niin merkittäviä kielteisiä ympäristövaikutuksia, ettei niitä voisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Fennovoima on täydentänyt ympäristövaikutusten arviointiaan vuosina 2013–2014 toteuttamalla ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen arviointimenettelyn sähköteholtaan noin 1 200 megawatin ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikaisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi Pyhäjoen Hanhikiven niemellä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen luvut 3 ja 4 sisältävät tiedot suunnitteluperusteista, joita Fennovoima noudattaa ympäristövahinkojen välttämiseksi ja ympäristörasituksen rajoittamiseksi. Lisäksi selostuksen luvussa 7 on esitetty kunkin vaikutusosion kohdalla haittojen ehkäisemisen ja lieventämisen keinoja ja luvussa 9 yhteenveto merkittävimpien vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoista.

Uusi ympäristövaikutusten arviointiselostus on jätetty menettelyssä yhteysviranomaisena toimivalle työ- ja elinkeinoministeriölle 13.2.2014. Selostuksen kuuleminen alkaa helmikuun lopussa ja kestää 60 päivää. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta ja sen riittävydestä lausunnon, joka päättää arviointimenettelyn. Tätä hakemusta täydennetään yhteysviranomaisen lausunnolla sen valmistuttua.

Tämä julkaisu sisältää ympäristövaikutusten arvioinnista laaditun tiivistelmän, jossa esitetään arviointiselostuksen keskeinen sisältö. Tiivistelmä esitetään sellaisena, kuin se julkaistiin ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa helmikuussa 2014.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus on saatavilla kokonaisuudessaan sähköisenä Fennovoiman internetsivuilta: www.fennovoima.fi.

Tiivistelmä



Hanke

Hankkeen tausta

Fennovoima Oy (jäljempänä Fennovoima) selvittää sähköteholtaan noin 1 200 megawatin suuruisen ydinvoimalaitoksen rakentamista Pyhäjoen Hanhikiven niemelle. Osana selvitystyötä Fennovoima toteuttaa lain (468/1994) ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA-laki) mukaisen arviointimenettelyn laitoksen rakentamisen ja käytön aikaisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi.

Fennovoima on vuonna 2008 toteuttanut ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely), jossa arviointiin sähköteholtaan noin 1 500–2 500 megawatin suuruisen, yksi tai kaksi reaktoria käsittävän ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia kolmella vaihtoehtoisella sijoituspaikalla: Pyhäjoki, Ruotsinpyhtää ja Simo. YVA-menettelyn yhteydessä toteutettiin myös Espoon sopimuksen mukainen kansainvälinen kuuleminen.

Fennovoima sai valtioneuvostolta ydinenergialain (990/1987) 11 § mukaisen periaatepäätöksen 6.5.2010. Eduskunta vahvisti periaatepäätöksen 1.7.2010. Hanhikiven niemi Pyhäjoella on valittu laitoksen sijoituspaikaksi syksyllä 2011 (Kuva 1).

Tämän ympäristövaikutusten arvioinnin kohteena olevaa hanketta, joka koskee noin 1 200 megawatin suuruisia ydinvoimalaitosta ja jonka toimittaja olisi venäläiseen Rosatom-konserniin kuuluva yhtiö, ei ole mainittu alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa laitospaikkana. Tämän vuoksi työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on edellyttänyt, että Fennovoima saattaa hankkeen ympäristövaikutusarviointit ajan tasalle tällä YVA-menettelyllä. Espoon sopi-



Kuva 1. Hankkeen sijaintialue sekä Itämeren alueen maat mukaan lukien Norja.

muksen mukainen kansainvälinen kuuleminen toteutetaan samanaikaisesti.

Arvioitavat vaihtoehdot

Toteutusvaihtoehtona arvioidaan sähköteholtaan noin 1 200 megawatin ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikaiset ympäristövaikutukset. Laitos sijoittuu Pyhäjoen Hanhikiven niemelle. Ydinvoimalaitos koostuu yhdestä ydinvoimalaitosyksiköstä, joka on tyypiltään painevesireaktori. Nollavaihtoehtona arvioidaan Fennovoiman ydinvoimalaitoshankkeen toteuttamatta jättämistä.

Hankkeeseen kuuluvat ydinvoimalaitoksen lisäksi laitosalueella tapahtuva, toiminnassa syntyvän käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointi sekä matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen käsittely, varastointi ja loppusijoitus.

Samoin hankkeeseen kuuluvat:

- jäähdytysveden otto- ja purkujärjestelyt
- käyttöveden hankinta- ja käsittelyjärjestelmät
- jätevesien ja ilmapäästöjen käsittelyjärjestelmät
- teiden, siltojen ja penkereiden rakentaminen
- satamalaiturin ja -alueen sekä meriväylän rakentaminen laivakuljetuksia varten.

Lisäksi selostuksessa kuvataan ydinpolttoaineen tuotantoketjua, käytetyn polttoaineen loppusijoitusta ja voimalaitoksen käytöstäpoistoa. Kahden jälkimmäisen osalta toteutetaan aikanaan oma YVA-menettely. Myös voimajohdoliitynnälle toteutetaan oma YVA-menettely.

Aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty kuvassa 2.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sidosryhmien kuuleminen

YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettely perustuu ympäristövaikutusten arviointia koskevaan direktiiviin (85/337/ETY), joka on Suomessa pantu täytäntöön YVA-lailla (468/1994) ja -asetuksella (713/2006). YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia sekä mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita.

YVA-menettelyyn sisältyy ohjelma- ja selostusvaihe. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään

| Työn vaihe | 2013 | | | | | 2014 | | | | | | |
|--|------|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|--|
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| YVA-ohjelma | | | | | | | | | | | | |
| Arviointiohjelman laatiminen | ■ | | | | | | | | | | | |
| Arviointiohjelma viranomaiselle | | ■ | | | | | | | | | | |
| Arviointiohjelma nähtävillä | | | ■ | | | | | | | | | |
| Yhteysviranomaisen lausunto | | | | | ■ | | | | | | | |
| YVA-selostus | | | | | | | | | | | | |
| Arviointiselostuksen laatiminen | | | ■ | | | | | | | | | |
| Arviointiselostus yhteysviranomaiselle | | | | | | | ■ | | | | | |
| Arviointiselostus nähtävillä | | | | | | | | ■ | | | | |
| Yhteysviranomaisen lausunto | | | | | | | | | | | ■ | |
| Osallistuminen ja vuorovaikutus | | | | | | | | | | | | |
| Yleisötilaisuudet | | | ■ | | | | | ■ | | | | |
| Espoon sopimuksen mukainen kuuleminen | | | | | | | | | | | | |
| YM ilmoittaa YVA-ohjelmasta | | ■ | | | | | | | | | | |
| Kansainvälinen kuuleminen | | | ■ | | | | | | | | | |
| YM pyytää lausuntoja YVA-selostuksesta | | | | | | | ■ | | | | | |
| Kansainvälinen kuuleminen | | | | | | | | ■ | | | | |

Kuva 2. YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

hankkeen ominaisuudet sekä tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.

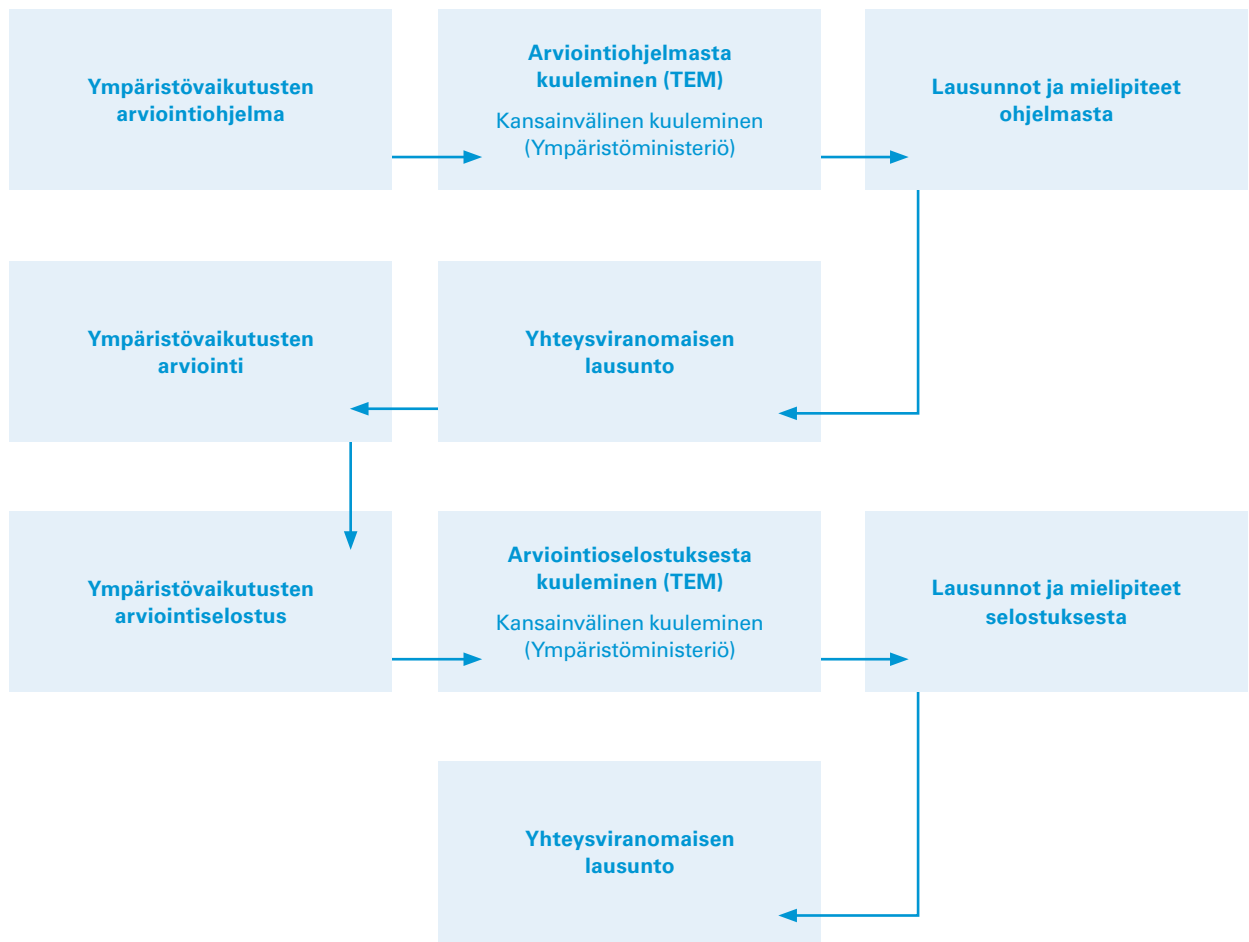
Fennovoiman ydinvoimalaitoshankkeeseen sovelletaan lisäksi Espoon sopimuksen mukaista valtioiden välistä arviointimenettelyä. Sopimuksen osapuolilla on oikeus osallistua Suomessa tehtävään ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, mikäli arvioitavan hankkeen haitalliset ympäristövaikutukset saattavat kohdistua kyseiseen valtioon. Kansainvälisestä kuulemisesta vastaa ympäristöministeriö, joka toimittaa saadut lausunnot ja mielipiteet yhteysviranomaiselle huomioitavaksi yhteysviranomaisen

lausunnoissa YVA-ohjelmasta ja -selostuksesta.

YVA-menettelyn vaiheet on esitetty kuvassa 3.

Kansallinen ja kansainvälinen kuuleminen

Fennovoiman 1 200 megawatin ydinvoimalaitoshankkeen YVA-ohjelma toimitettiin 17.9.2013 yhteysviranomaisena toimivalle työ- ja elinkeinoministeriölle. Työ- ja elinkeinoministeriö pyysi YVA-ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta sekä muilta asianosaisilta ja lisäksi kansalaisilla oli mahdollisuus esittää mielipiteitään. YVA-ohjelma oli nähtävillä Suomessa 30.9.–13.11.2013 ja kansainvälisen kuu-



Kuva 3. YVA-menettelyn vaiheet.

lemisen osalta 30.9.–28.11.2013.

Työ- ja elinkeinoministeriöille toimitettiin YVA-ohjelmasta yhteensä 51 lausuntoa ja mielipidettä. Kansainvälisen kuulemisprosessin mukaisia lausuntoja ja ilmoituksia menettelyyn osallistumisesta toimitettiin 57 kappaletta. Ruotsi, Tanska, Norja, Puola, Saksa (kaksi osavaltiota), Latvia, Viro, Venäjä ja Itävalta ilmoittivat osallistuvansa YVA-menettelyyn.

Työ- ja elinkeinoministeriö antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 13.12.2013.

Sidosryhmien mielipiteitä hankkeesta kartoitettiin YVA-menettelyn aikana suunnitellun laitosalueen lähi-alueille kohdistuneella asukaskyselyllä sekä sidosryhmähaastatteluilta. Saadut mielipiteet on otettu huomioon ympäristövaikutusten arviointityössä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-ohjelman ja siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostus on jätetty yhteysviranomaiselle helmikuussa 2014. Kansalaisilla ja eri sidosryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-selostuksesta työ- ja elinkeinoministeriön määräämänä aikana. YVA-menettely päättyy, kun työ- ja elinkeinoministeriö antaa lausuntonsa YVA-selostuksesta.

Hankkeen kuvaus ja laitoksen turvallisuus

Laitoksen toimintaperiaate

Ydinvoimalaitoksella tuotetaan sähköä samaan tapaan kuin fossiilisia polttoaineita käyttävillä lauhdevoimalaitoksilla kuumentamalla vettä höyryksi ja johtamalla höyry pyörittämään turbogeneraattoria. Pääasiallinen ero ydinvoimalaitoksen ja perinteisen lauhdevoimalaitoksen välillä on veden kuumentamiseen tarvittavan lämmön tuotantotavassa: ydinvoimalaitoksessa lämpö tuotetaan reaktorissa atomiytimien halkeamisesta vapautuvalla energialla, kun taas perinteisellä lauhdevoimalaitoksella vesi kuumennetaan polttamalla katilassa esimerkiksi hiiltä.

Yleisin käytössä oleva reaktorityyppi on niin sanottu kevytvesireaktori. Myös Suomen nykyisten ydinvoimalaitosten reaktorit ovat kevytvesireaktoreita. Kevytvesireaktoreiden tyyppivaihtoehdot ovat kiehumisvesireaktori ja painevesireaktori. Tässä hankkeessa käsitellään vain painevesireaktorityyppejä.

Painevesireaktorissa polttoaine lämmittää vettä, mutta korkea paine estää veden kiehumisen. Reaktorilta korkea-

paineinen kuuma vesi johdetaan höyrystimiin, joissa vesi jakautuu pieniin lämmönsiirtoputkiin. Putkissa lämpö siirtyy putkien seinämän läpi erilliseen kiertopiiriin, niin sanotun sekundääripiiriin veteen. Sekundääripiiriin vesi höyrystyy, ja höyry johdetaan turbiinille, joka pyörittää generaattoria (Kuva 4). Reaktorijärjestelmän ja sekundääripiiriin vedet ovat koko ajan erillään, joten sekundääripiiriin vesi ei ole radioaktiivista.

Ydinvoimalaitoksessa saadaan muunnettua sähköenergiaksi runsas kolmannes reaktorissa syntyvästä lämpöenergiasta. Lämpöä poistetaan voimalaitokselta lauhduttamalla, joissa höyryturbiineilta tuleva matalapaineinen höyry luovuttaa energiaa ja muuttuu takaisin vedeksi. Lauhdutinta jäähdytetään suoraan vesistöstä otettavalla jäähdytysvedellä, joka palautetaan 10–12 °C lämmenneenä takaisin vesistöön.

Ydinvoimalaitos sopii parhaiten peruskuormalaitokseksi, mikä tarkoittaa, että sitä käytetään jatkuvasti tasaisella teholla lukuun ottamatta muutaman viikon mittaisia 12–24 kuukauden välein suoritettavia huoltoseisokkeja. Laitoksen suunniteltu toiminta-aika on vähintään 60 vuotta.

Laitostyyppin kuvaus

Hankkeessa tarkasteltava Rosatomin AES-2006 painevesilaitos on moderni, niin sanottu kolmannen sukupolven ydinvoimalaitos. AES-2006 laitokset perustuvat pitkän käyttökokemuksen omaavaan VVER-teknologiaan, jota on kehitetty ja käytetty jo yli 40 vuoden ajan. Fennovoiman hankkeessa oleva laitosversio on VVER-laitossarjan uusin kehityskaskel.

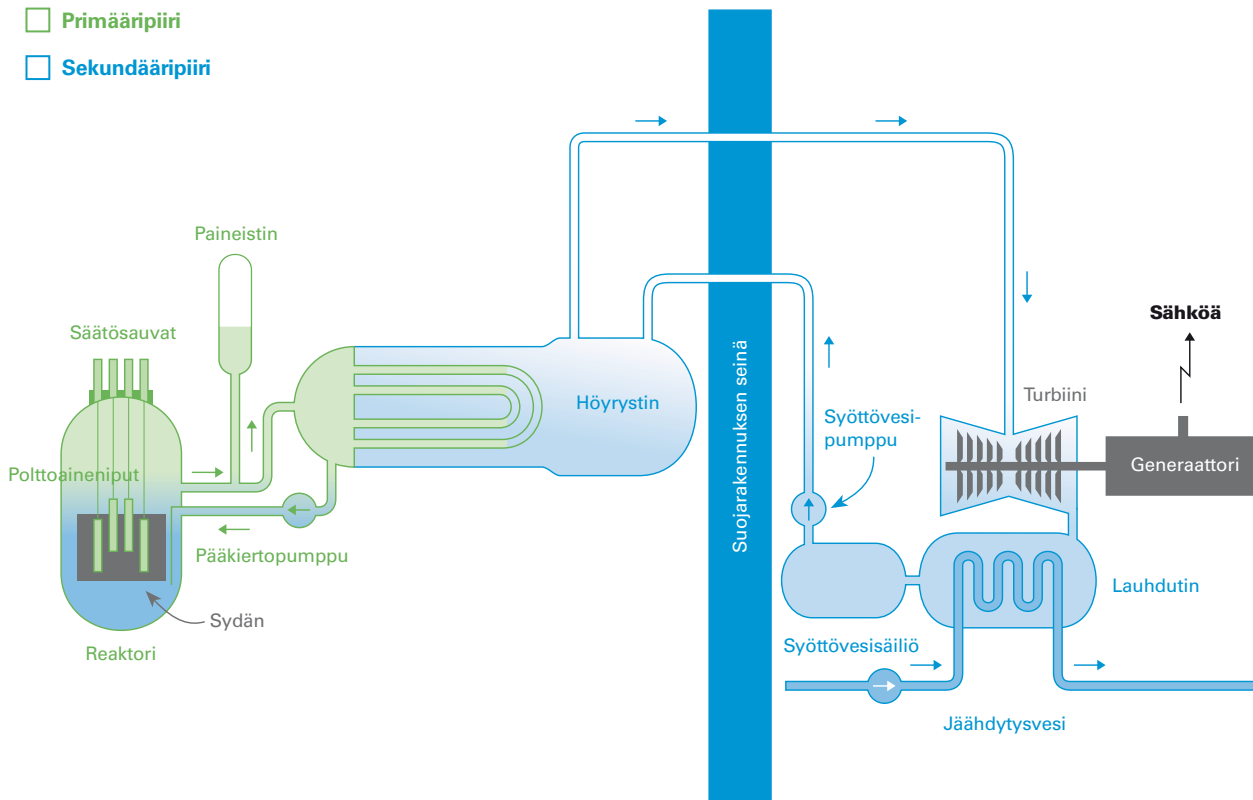
VVER-laitoksia on käytetty muun muassa Loviisassa turvalisesti jo yli 30 vuoden ajan.

Taulukossa 1 on esitetty suunniteltavan uuden ydinvoimalaitoksen alustavia teknisiä tietoja.

Taulukko 1. Suunniteltavan uuden ydinvoimalaitoksen alustavia teknisiä tietoja.

| Selite | Lukuarvo ja yksikkö |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Reaktori | Painevesireaktori |
| Sähköteho | noin 1 200 MW (1 100–1 300 MW) |
| Lämpöteho | noin 3 200 MW |
| Hyötysuhde | noin 37 % |
| Polttoaine | Uraanidioksidi UO ₂ |
| Polttoaineen käyttö | 20–30 t/v |
| Vesistöön johdettava lämpöteho | noin 2 000 MW |
| Vuosittainen energiantuotanto | noin 9 TWh |
| Jäähdytysveden tarve | noin 40–45 m ³ /s |

Laitoksen turvallisuus perustuu sekä aktiivisiin että passiivisiin järjestelmiin. Aktiivisilla järjestelmillä tarkoitetaan järjestelmiä, jotka tarvitsevat toimiakseen erillistä käyttövoimaa, esimerkiksi sähköä. Tärkeänä turvallisuuspiirteenä AES-2006 -laitoksessa on passiivisia turvallisuusjärjestelmiä,



Kuva 4. Painevesireaktorin toimintaperiaate.

jotka toimivat luonnonkierron ja painovoiman ajamana. Ne ovat sähkönsyötöstä riippumattomia, ja niiden toiminta voidaan ylläpitää siinäkin epätodennäköisessä tilanteessa, että kaikki sähkönsyöttö on menetetty ja varavoimakoneet eivät ole käytettävissä. Laitoksen suunnittelussa varaudutaan myös vakavaan reaktorionnettomuuteen, eli tilanteeseen, jossa osa reaktorin sydäimestä sulaa. Vakavien onnettomuuksien varalle suojarakennuksessa on sydänsieppari. Laitostyyppissä on kaksinkertainen suojarakennus. Suojarakennuksen ulompi kuori on teräsbetonista valmistettu paksumpi rakenne, joka pystyy vastaanottamaan myös ulkoiset törmäyskuormat, mukaan lukien matkustajalentokoneen törmäys.

Ydinturvallisuus

Ydinergian käyttöön liittyvät turvallisuusvaatimukset perustuvat Suomen ydinerbialakiin (990/1987), jonka mukaan ydinvoimalaitoksen on oltava turvallinen eikä siitä saa aiheutua vaaraa ihmisille, ympäristölle eikä omaisuudelle.

Ydinerbialain säännöksiä tarkennetaan ydinerγιαasetuksella (161/1988). Ydinvoimalaitokselle asetettavien turvallisuusvaatimusten yleiset periaatteet on annettu valtioneuvoston asetuksissa 734/2008 ja 736/2008 sekä 716/2013 ja 717/2013, joiden soveltamisala kattaa ydinergian käytön turvallisuuden eri osa-alueet. Ydinergian käytön turvallisuutta, turva- ja valmiusjärjestelyjä sekä ydinmateriaalien valvontaa koskevat yksityiskohtaiset määräykset annetaan Säteilyturvakeskuksen julkaisemissa ydinvoimalaitosohjeissa (YVL-ohjeet). Lisäksi ydinergian käyttöä säädel-lään erilaisissa kansallisissa ja kansainvälisissä säännöksissä ja standardeissa.

Ydinvoimalaitosten turvallisuus perustuu syvyysuuntaisen turvallisuusperiaatteen noudattamiseen. Fennovoiman laitoksen suunnittelussa ja käytössä sovelletaan samanaikaisesti useita toisistaan riippumattomia ja toisiaan täydentäviä suojaamisen tasoja, joihin kuuluvat:

- käyttöhäiriöiden ja vikojen ennaltaehkäisy korkeatasoisella suunnittelulla ja rakentamisella sekä asianmukaisilla huoltotoimenpiteillä ja käytöllä
- käyttöhäiriöiden ja vikojen havaitseminen ja tilanteen palauttaminen normaaliksi suojaus-, valvonta- ja turvallisuusjärjestelmillä
- suunnitteluperusteisten onnettomuuksien hallinta olemassa olevien ja suunniteltujen turvallisuusominaisuuksien avulla
- vakavien onnettomuuksien havainnoiminen ja hallinta onnettomuuksien hallintajärjestelmällä
- radioaktiivisten aineiden vapautumisen seurausten lieventäminen valmius- ja pelastustoiminnalla.

Ydinvoimalaitos varustetaan turvallisuusjärjestelmillä, joilla häiriöiden ja onnettomuuksien etenemistä ja vaikutuksia voidaan estää tai ainakin rajoittaa. Turvallisuusjärjestelmät jaetaan useiksi rinnakkaisiksi osajärjestelmiksi, joiden yhteinen kapasiteetti suunnitellaan tarpeeseen nähden moninkertaiseksi (rinnakkaisuusperiaate). Moninkertaisista rinnakkaisista osajärjestelmistä koostuva järjestelmäkokonaisuus pystyy toteuttamaan turvallisuustoimintonsa,

vaikka mikä tahansa järjestelmän yksittäinen laite vioittuisi ja samanaikaisesti mikä tahansa turvallisuustoimintoon vaikuttava laite olisi poissa käytöstä esimerkiksi huollon vuoksi. Moninkertaisuuden ansiosta turvallisuusjärjestelmien toiminta on luotettavaa. Luotettavuutta voidaan vielä parantaa käyttämällä samaan tehtävään useaa erityyppistä laitetta, jotta tyyppiviat eivät voi estää turvallisuustoiminnon toteuttamista (erilaisuusperiaate). Rinnakkaiset osajärjestelmät erotellaan toisistaan siten, että esimerkiksi tulipalot eivät voi estää turvallisuustoimintoa. Erottelu voidaan toteuttaa esimerkiksi sijoittamalla osajärjestelmät erillisiin huonetiloihin (erotteluperiaate).

Ydinvoimalaitos suunnitellaan kestäväksi erilaisten ulkoisten uhkatekijöiden aiheuttamat kuormitukset. Nämä ovat muun muassa äärimmäiset sääolosuhteet, mereen ja jäähän liittyvät ilmiöt, maanjäristykset, erilaiset lentävät esineet, räjähdykset, palavat ja myrkylliset kaasut sekä tahallinen vahingoittaminen. Suunnittelussa huomioidaan myös mahdolliset ilmastonmuutoksen vaikutukset, kuten ääri-ilmiöiden yleistymisen, meriveden lämpeneminen ja keskimääräisen merivedenkorkeuden nousu.

Ydinvoimalaitoksen rakentaminen

Ydinvoimalaitoksen rakentaminen on mittava projekti. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, joka kestää noin kolme vuotta, rakennetaan laitoksen tarvitsema infrastruktuuri sekä toteutetaan maa- ja vesirakentamistyöt.

Maanrakennustyöt sisältävät kallioperän räjäytystöitä ja louhintaa jäähdytysvesitunnelien ja voimalaitoskaivannon rakentamiseksi sekä laitosalueen ja tukialueiden täyttöä, korottamista ja tasoitusta. Samanaikaisesti maanrakennustöiden kanssa toteutetaan vesirakentamistyöitä, jotka sisältävät louhintaa ja kaivutöitä meriväylän ja satama-alueen sekä jäähdytysveden otto- ja purkurakenteiden rakentamiseksi.

Satama-allas, meriväylä, jäähdytysveden varaottouoma ja jäähdytysveden ottorakenteet sijoittuvat Hanhikiven niemellä länsi- ja luoteisosaan. Jäähdytysveden purkurakenteet sijoittuvat pohjoisrannalle. Suunnitelman mukaan jäähdytysvesi otetaan rantaotona Hanhikiven niemellä länsirannalla sijaitsevan satama-altaan kautta ja puretaan niemellä pohjoisosasta.

Maa- ja vesirakennustöiden on arvioitu alkavan vuonna 2015 ja kestävän noin kaksi vuotta. Varsinainen voimalaitosrakentaminen kestää 5-6 vuotta mukaan lukien laitoksen asennustyöt. Tavoitteena on, että ydinvoimalaitoksen käyttö alkaisi vuoteen 2024 mennessä.

Radioaktiiviset päästöt ja niiden rajoittaminen

Radioaktiiviset päästöt ilmaan

Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) mukaan ydinvoimalaitoksen normaalista käytöstä saa aiheutua yksittäiselle ympäristön asukkaalle korkeintaan 0,1 millisievertin säteilyannos vuodessa. Tämän raja-arvon perusteella määritellään radioaktiivisten aineiden normaalin käytön päästöraajat. Päästöraajat esitetään jodi- ja jalokaasupäästöille. Asetetut päästöraajat ovat voimalaitoskohtaisia. Jodi- ja jalokaasupääs-

töjen lisäksi ydinvoimalaitoksesta pääsee ilmaan myös tritiumia, hiili-14:a ja aerosoleja. Näiden aineiden vuosittaiset päästöt ovat teoreettisella maksimitasollaankin niin alhaisia, että niille ei ole ollut tarpeen asettaa erillisiä päästörajoja suomalaisissa ydinvoimalaitoksissa. Tästä huolimatta myös näitä päästöjä mitataan.

Fennovoiman ydinvoimalaitos suunnitellaan siten, että sen radioaktiiviset päästöt alittavat kaikki sille asetetut päästöraajat. Lisäksi Fennovoima määrittää ydinvoimalaitokselle omat päästötavoitteet, jotka ovat päästörajoja alhaisemmat.

Ydinvoimalaitoksessa syntyvien radioaktiivisten kaasujen käsittelyssä käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Kaasumaiset radioaktiiviset aineet johdetaan puhdistusjärjestelmään, jossa kaasut kuivataan, viivästetään ja suodattetaan esimerkiksi aktiivihiilisuodattimien avulla. Lisäksi kaasumaisia päästöjä voidaan suodattaa tehokkaiden HEPA (High Efficiency Particulate Air) -suodattimien avulla. Puhdistetut kaasut johdetaan ilmastointipiipun kautta ilmaan. Radioaktiivisia päästöjä ilmaan tarkkaillaan ja mitataan kaasujen käsittelyjärjestelmissä monessa eri vaiheessa sekä lopuksi ilmastointipiipussa.

Radioaktiiviset päästöt mereen

Radioaktiivisille päästöille veteen asetetaan ilmapäästöjen tavoin voimalaitoskohtaiset päästöraajat ja niiden lisäksi Fennovoima asettaa itselleen rajoja tiukemmat päästötavoitteet. Suomalaisilla laitoksilla tritiumpäästöt ovat olleet noin 10 prosenttia ja muut päästöt reilusti alle prosentin asetetuista päästörajoista. Ydinvoimalaitoksista peräisin olevan tritiumin pitoisuus merivedessä laskee merkityksettömälle tasolle jo laitosten lähialueilla.

Valvonta-alueelta tulevat radioaktiiviset nesteet johdetaan nestemäisten jätteiden käsittelylaitokselle, jossa ne puhdistetaan ennen vesistöön johtamista siten, että päästöille asetetut päästöraajat alittuvat selvästi. Käsittelyn jälkeen vedet, joissa aktiivisuustaso on pieni, päästetään mereen. Mereen päästettävien vesien radioaktiivisuus määritetään edustavasta näytteestä sekä lisäksi mittaamalla suoraan päästölinjasta ennen jäädytysveden poistotunneliin johtamista. Päästöt pyritään pitämään mahdollisimman pieninä esimerkiksi kierrättämällä prosessi- ja allasvesiä ja minimoimalla jätevesien tuotanto.

Jätehuolto

Ydinvoimalaitoksen toiminnassa syntyy tavanomaisten jätteiden lisäksi radioaktiivista jätettä, joka jaetaan kahteen pääluokkaan:

- hyvin matala-, matala- ja keskiaktiiviset voimalaitosjätteet (muun muassa huolto- ja korjaustöissä syntyneet matala-aktiiviset jätteet ja reaktorin paineastian sisältä poistetut neutronisäteilyn aktivoimat osat ja laitteet, jotka ovat keskiaktiivisia)
- runsasaktiivinen jäte eli käytetty polttoaine.

Ydinvoimalaitoksella syntyvien radioaktiivisten jätteiden jätehuollossa lähtökohtana on, että jätteet eristetään lopullisesti ympäristöstä. Ydinjätehuoltovelvollinen, eli käytän-

nössä ydinvoimalaitoksen omistaja, vastaa ydinjätehuollon toteuttamisesta ja kattaa sen kustannukset. Ydinenergielain mukaan ydinjätteet on käsiteltävä, varastoitava ja sijoitettava pysyväksi tarkoitetulla tavalla Suomeen.

Voimalaitosjäte

Voimalaitoksella syntyvien radioaktiivisten kiinteiden voimalaitosjätteiden lajittelu suoritetaan mahdollisuuksien mukaan jo syntypaikalla. Varastointia tai loppusijoitusta varten huoltojätteet pakataan astioihin, tyypillisesti 200 litran tynnyreihin. Ennen pakkaamista varastointi- ja loppusijoitusastioihin jätteiden tilavuutta pienennetään erilaisilla menetelmillä, esimerkiksi puristamalla kokoon tai paloitelemalla mekaanisin tai termisin menetelmin. Märkiä tai nestemäisiä radioaktiivisia jätteitä, ioninvaihtohartseja, lietteitä ja konsentraatteja käsitellään kuivaamalla. Märät jätteet kiinteytetään sementtiin turvallista käsittelyä ja loppusijoitusta varten. Jätteen jatkokäsittelyä ja loppusijoittamista varten tehdään jätteen ominaisuuksien määrittäminen eli karakterisointi jatkokäsittelyä ja loppusijoitusta varten.

Fennovoima rakentaa matala- ja keskiaktiivisten jätteiden loppusijoitusta varten voimalaitosjäteluolan (VLJ-luola) laitosalueen kallioperään noin 100 metrin syvyyteen. Matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoitusluola voi olla joko kalliosiilo tai tunnelityyppinen. Tunnelityyppinen loppusijoitusluola on todennäköisempi ratkaisu, jossa jätteiden kuljetus tapahtuu ajotunnelia pitkin. Hyvin matala-aktiivinen jäte voidaan mahdollisesti sijoittaa myös niin sanottuun pintaloppusijoitustilaan. Mikäli pintaloppusijoitustilaa ei rakenneta, hyvin matala-aktiiviset jätteet sijoitetaan maanalaisiin loppusijoitustiloihin muiden aktiivisempien voimalaitosjätteiden tapaan.

Käytetty ydinpolttoaine

Käytetty ydinpolttoaine siirretään reaktorista poistamisen jälkeen ensin 3-10 vuodeksi jäähtymään reaktorihallin vesialtisiin ja sen jälkeen välivarastoon voimalaitosalueelle vähintään 40 vuodeksi odottamaan loppusijoitusta. Välivarastoinnin aikana käytetyn polttoaineen aktiivisuus ja lämmöntuotto alenevat vielä merkittävästi. Välivarastoinnin jälkeen voimalaitoksen käytetty polttoaine kuljetetaan loppusijoitettavaksi tätä tarkoitusta varten rakennettavaan loppusijoituslaitokseen.

Käytetyn ydinpolttoaineen välivarastoinnissa käytetään allas- tai kuivavarastointia. Allasvarastoinnissa vesialtaat sijoitetaan esimerkiksi teräsbetoniseen rakennukseen. Vesi toimii säteilysuojana ja jäähdyttää käytettyä polttoainetta. Kuivavarastoinnissa käytetty polttoaine pakataan erityisiin tarkoitusta varten suunniteltuihin säiliöihin.

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen tuottama käytetty ydinpolttoaine sijoitetaan Suomen kallioperään. Sijoituksessa käytettäisiin Ruotsissa ja Suomessa kehitettyä KBS-3-tekniikkaa. Tekniikan mukaisessa loppusijoitusratkaisussa käytetty polttoaine kapseloidaan kuparikapseleihin, ympäröidään bentoniittisavella ja sijoitetaan syvälle peruskallioon porattuihin loppusijoitusreikiin. Käytetyn polttoaineen loppusijoitus alkaa aikaisintaan 2070-luvulla, joten

myös alalla tapahtuva tekninen kehitys pystytään huomioimaan Fennovoiman loppusijoitusta suunniteltaessa.

Fennovoima on tällä hetkellä laatimassa käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukseen liittyvää kokonaissuunnitelmaa. Kokonaissuunnitelman yhtenä keskeisenä tavoitteena on määrittellä optimaalinen loppusijoitusratkaisu, joka osaltaan voi edistää yhteistyötä Fennovoiman ja muiden suomalaisten ydinjätehuoltovetevollisten kesken.

Fennovoiman periaatepäätökseen liitetyn ehdon mukaan Fennovoiman on kesään 2016 mennessä esitettävä sopimus ydinjätehuoltoyhteistyöstä nykyisten ydinjätehuoltovetevollisten kanssa tai käynnistettävä oma loppusijoitus-hanketta koskeva YVA-menettely. Riippumatta loppusijoituslaitoksen paikasta Fennovoiman käytetyn polttoaineen loppusijoitus edellyttää YVA- ja periaatepäätösmenttelyä sekä rakentamis- ja käyttölopua.

Vesihuolto

Veden tarve ja hankinta

Voimalaitoksella tarvitaan makeaa vettä sekä talouskäyttöön että laitoksen prosessivesien valmistukseen. Voimalaitoksen tarvitsema käyttöveden hankintakapasiteetti on noin 600 m³/vrk. Käyttövesi on suunniteltu hankittavan kunnalliselta vesilaitokselta.

Jäähdytysvesi

Jäähdytysveden tarve vaihtelee suhteessa tuotettavaan energiamäärään. Noin 1 200 megawatin laitos käyttää noin 40–45 m³/s merivettä lauhduttimien jäähdytykseen. Suunnitelman mukaan jäähdytysvesi otetaan rantaottona Hanhikiven niemen länsirannalla sijaitsevan satama-altaan kautta ja puretaan niemen pohjoisosasta. Ennen jäähdytysveden johtamista lauhduttimiin siitä poistetaan suurimmat epäpuhtaudet tai kappaleet. Lauhduttimen läpi kulkenut jäähdytysvesi johdetaan noin 10–12 °C astetta lämmentyneenä takaisin mereen jäähdytysveden poistokanavaa pitkin.

Jätevedet

Voimalaitoksella syntyy jätevesiä sekä veden käytöstä talousvetenä että voimalaitoksen toiminnoissa. Sosiaalijätevesiin kuuluvat esimerkiksi saniteettitilojen ja suihkujen jätevedet. Sosiaalijätevedet on suunniteltu johdettavan kunnalliselle puhdistamolle. Voimalaitostoiminnoissa syntyviä jätevesiä ovat esimerkiksi erilaiset pesuvedet sekä prosessivesien valmistuksen ja käytön jätevedet. Ne käsitellään asianmukaisesti ja johdetaan joko kunnalliselle puhdistamolle tai mereen.

Hankealueen ympäristön kuvaus

Sijainti ja kaavoitus

Hanke sijaitsee Suomen länsirannikolla Pohjois-Pohjanmaalla, Pyhäjoen ja Raahen kuntien alueella Hanhikiven niemellä (Kuva 5). Hanhikiven niemen alueella on voimassa

Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, ydinvoimalaitosalueen osayleiskaavat Pyhäjoen ja Raahen alueella sekä ydinvoimalaitosalueen asemakaavat Pyhäjoen ja Raahen alueella.

Hanhikiven niemen sijoituspaikan lähiympäristö on harvaan asuttua, eikä niemen lähiympäristössä ole teollisuustoimintaa. Pyhäjoen kunnan keskusta sijaitsee reilun viiden kilometrin etäisyydellä niemen eteläpuolella. Raahen keskusta on noin 20 kilometriä. Laitoksen viiden kilometrin suojavyöhykkeeseen lasketaan hieman yli viiden kilometrin päässä ydinvoimalaitoksesta sijaitseva Parhalahden kylä. Tämän viiden kilometrin suojavyöhykkeen sisäpuolella asuu noin 440 vakituista asukasta. Kahdenkymmenen kilometrin säteellä vakituista asukkaita on 11 600. Hanhikiven niemen alueella on noin 20 loma-asuntoa ja 20 kilometrin etäisyydellä niitä on muutamia satoja.

Ydinvoimalaitoksen sijaintipaikasta noin kuuden kilometrin etäisyydellä kulkee valtatie 8 (E 8). Lähin rautatie-asema ja satama sijaitsevat Raahessa. Lähin lentokenttä on Oulussa noin 100 kilometrin etäisyydellä Pyhäjoelta.

Luonnonolot

Hanhikiven niemen alue on alavaa maankohoamisrannikkoa, jolle on tyypillistä merenrantaniityt ja umpeen kasvavat matalat lahdet. Pääosa Hanhikiven niemestä on luontotyyppiltään maankohoamisrannikon metsiä. Alue kuuluu merkittäviin suksiometsäkohteisiin, mutta sieltä puuttuvat varttuneimmat metsät.

Hankealueesta vajaan kahden kilometrin päässä alueen eteläpuolella sijaitsee Parhalahti-Syöläinlahden ja Heinikarintalmen Natura 2000 -alue. Natura 2000 -alue on myös valtakunnallisesti arvokas lintuvesi, ja se kuuluu valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan. Hanhikiven ympäristössä on valtakunnallisesti arvokkaaksi (FINIBA) luokiteltu lintualue, useita luonnonsuojelualueita ja muita erityisesti huomioitavia kohteita. Alueella esiintyy viittä uhanalaista tai muuten suojeltua putkilokasvilajia sekä luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kuuluvaa viitasammakkoa.

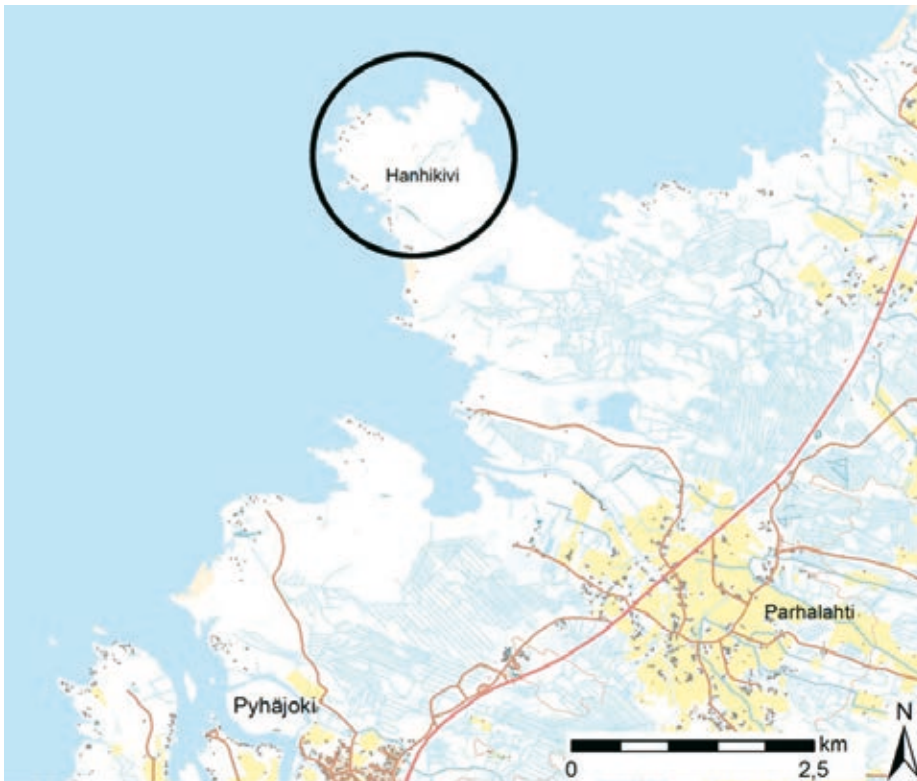
Merkittävimmät linnuston kerääntymisalueet ovat hankealueen itäpuolella sijaitseva Takarannan alue sekä Parhalahti. Monipuolisten elinympäristöjen vuoksi lajimäärä on korkea. Linnustolliset arvot keskittyvät pitkälti Hanhikiven rantavyöhykkeille vesialueineen, rantaviivoineen ja edustavine metsäkuvioineen. Lehtimetsiä on pinta-alallisesti runsaasti, minkä vuoksi tiettyjen lajien tiheydet ovat suuria.

Hanhikiven niemen alueella irtomaapeite koostuu pääasiassa moreenista. Kallioperä koostuu lähinnä metakonglomeraatista. Niemen alue on luokiteltu luonnon ja maisemasuojelun kannalta arvokkaaksi ja geologisesti hyvin merkittäväksi kallioalueeksi. Niemellä sijaitsee historialliselta ajalta peräisin oleva rajamerkki, Hanhikivi.

Hanhikiven niemen aluetta lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä.

Vesistöt

Rannikko on Hanhikiven niemen kohdalla hyvin avoin, ja veden vaihtuvuus on näin ollen tehokasta. Rannat syvenvät hitaasti avomerta kohti aluksi noin 100 metrin mat-



Kuva 5. Voimalaitoksen sijaintialueen karkea rajaus Hanhikiven niemen alueella.

kalla. Hanhikiven niemen edustan vedenlaatuun vaikuttaa Perämeren yleinen tila ja rannikon suuntaisten virtausten mukana kulkeutuvat Pyhäjoen vedet. Pyhäjoki laskee noin kuuden kilometrin päähän Hanhikiven niemen eteläpuolelle. Hanhikiven niemen edustan merialue vastaa laadultaan tavanomaista Perämeren rannikon vedenlaatua. Merialue kuuluu ympäristöhallinnon ekologisessa luokituksessa rannikon läheisyydessä luokkiin tyydyttävä ja hyvä sekä ulompana (yli 2 km rannasta) luokkaan erinomainen. Jokien kuljettamat ravinteet sekä rannikon asutus ja teollisuus rehevöittävät rannikkovesiä heikentäen niiden tilaa. Hanhikiven niemellä on useita pieniä kluuveja sekä yksi flada.

Hanhikiven niemen rannat ovat aallokolla avoimia ja loivia, suojaisimpien ja monimuotoisimpien alueiden sijaitessa Hanhikiven niemen itäpuolen matalissa lahdissa. Vesikasvillisuus on vähälajista. Merenalaisista luontotyypeistä tavataan erityisesti näkinpartaisniittyjä pitkin rannikkoa.

Hanhikiven niemen edustan merialue on kalastollisesti ja kalataloudellisesti merkittävä. Alueella yleisesti esiintyvät lajit edustavat tyypillistä Perämeren kalastoa. Taloudellisesti merkittäviä lajeja ovat kari- ja vaellussiika, ahven, silakka, muikku, meritaimen, lohi ja hauki. Alueelle laskevista joista saadaan myös kudulle nousevia nahkiaisia. Lisäksi alueella tavataan uhanalaisiksi luokiteltua meriharjusta. Hanhikiven niemen ympäristö on merkittävää poikastuotantoaluetta siialle, silakalle ja muikulle. Siikojen ja lohien vaellusreitit kulkee hankealueen läheisyydessä, mutta vaellusta tapahtuu myös ulompana merellä.

Arvioidut ympäristövaikutukset

Arvioinnin lähtökohdat

YVA-lain mukaisesti arvioinnissa on tarkasteltu noin 1 200 MW:n ydinvoimalaitoksen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Arvioinnissa on painotettu erityisesti sellaisia vaikutuksia, jotka poikkeavat vuonna 2008 tehdyssä YVassa arvioiduista vaikutuksista tai joita aiemmin tehty YVA ei kata. Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon sidosryhmien merkittäviksi arvioimat ja kokemat ympäristövaikutukset.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty vuonna 2008 laadittua ydinvoimalaitoksen YVAa varten tehtyjä selvityksiä sekä niiden jälkeen valmistuneita muita ympäristöä ja hankkeen ympäristövaikutuksia koskevia selvityksiä. Aiemmin laadittuja selvityksiä on tarpeen mukaan päivitetty vastaamaan nykytilannetta ja nyt arvioitua 1 200 megawatin ydinvoimalaitosta. Tässä YVA-selostuksessa esiteltävä ympäristövaikutusten arviointia varten on tehty seuraavat lisäselvitykset:

- asukaskysely ja pienryhmähaastattelut
- radioaktiivisten päästöjen leviämismallinnus onnettomuustilanteessa
- melumallinnus
- jäähdytysvesimallinnus.

Lisäksi arvioinnissa on päivitetty aiemmassa YVAssa tehtyjä laskelmia, kuten liikennemäärälaskelmat, aluetaloudelliset vaikutukset ja nollavaihtoehdon päästöt.

Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

Ydinvoimalaitoksen sijoituspaikan aluetta koskevilla voimassa olevilla kaavoissa on osoitettu ydinvoimalaitosta varten tarvittavat aluevaraukset. Kaavat mahdollistavat hankkeen mukaisen ydinvoimalaitoksen toteuttamisen Hanhikiven niemelle, eikä hankkeen toteuttaminen vaadi muutoksia nykyisiin kaavoihin.

Ydinvoimalaitoksen keskeiset rakennukset ja toiminnot sijoittuvat Hanhikiven niemen keski- ja pohjoisosaan Pyhäjoen ydinvoimalaitoksen asemakaavaan merkityn energiahuollon korttelialueelle. Korttelialueen koko on 134,6 hehtaaria. Pyhäjoen ja Raahen ydinvoimalaitosalueen asemakaavoissa on osoitettu korttelialueita myös ydinvoimalaitoksen tukitoiminnoille tarvittaville rakennuksille.

Laitoksen rakentaminen muuttaa maankäyttöä sekä varsinaisella laitosalueella, että sen ympäristössä. Länsirannan loma-asutus poistuu, eikä länsirantaa voi enää käyttää virkistystarkoituksiin. Ydinvoimalaitokselle suunniteltu uusi tieyhteys ei aiheuta merkittäviä maankäytöllisiä muutoksia

alueella. Kuvassa 6 on esitetty ilmakuvavasovite ydinvoimalaitoksesta Hanhikiven niemellä.

Kuntien yhdyskuntarakenteeseen laitoksen rakentaminen vaikuttaa rajoittamalla maankäyttöä laitoksen suojavyöhykkeellä sekä mahdollistamalla uutta rakentamista taajamissa ja kylissä sekä tieyhteyksien varrella. Suojavyöhykkeeseen kuuluvalla alueella ei saa suunnitella sijoitettavaksi uutta tiheää asutusta, sairaaloita tai laitoksia, joissa käy tai oleskelee huomattavia ihmismääriä tai sellaisia merkittäviä tuotannollisia toimintoja, joihin ydinvoimalaitoksen onnettomuus voisi vaikuttaa. Loma-asutuksen tai vapaa-ajan toiminnan sijoittamista suunniteltaessa alueelle tulee varmistua, etteivät edellytykset asianmukaiselle pelastustoiminnalle vaarannu.

Hankkeen myötä Raahen seudun merkitys vahvana teollisuuspaikkakuntana vahvistuu, mikä voi lisätä maankäytön kehittämisen edellytyksiä.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Rakentamisen aikana varsinaisen rakennustyömaan lisäksi vaikutuksia maisemaan aiheuttavat suurien rakennusosien kuljettamisen edellyttämä raskas liikenne ja sen vaatimukset, uudet tieyhteydet ja nykyisten teiden parantaminen. Korkeat nosturit erottuvat maisemassa kauas.

Ydinvoimalaitos sijoittuu näkyvälle paikalle avomerelle työntyvän niemen kärkeen, joka kaukomaisemassa hahmotuu tällä hetkellä luonnonympäristökokonaisuutena. Laitosmiljöö poikkeaa sekä mittakaavaltaan että luonteeltaan merkittävästi ympäristöstä ja muuttaa maisemaa merkittä-



Kuva 6. Ilmakuvavasovite ydinvoimalaitoksesta Hanhikiven niemellä.

västi. Takarannan maakunnallisesti arvokkaan merenranta-
niityn asema maisemassa muuttuu.

Hanhikiven niemen valtakunnallisesti arvokkaan muinaisjäännöksen, Hanhikiven, asema maisemassa ja lähiympäristön luonne muuttuu merkittävästi. Esteetön pääsy muinaisjäännökselle säilytetään.

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Ydinvoimalaitoksen normaalityöllä ei ole merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Maaperän pilaantumiskit ehkäistään teknisin keinoin, kuten vuoto- ja jätevesien viemärintijärjestelyin.

Kallioperän louhinta vähentää Hanhikiven niemen alueen geologista arvoa. Kaavoissa esitetyn mukaisesti kalliosta pyritään jättämään edustavia osia näkyville.

Pohjaveden pinta ja painetaso voivat laskea rakennustöiden seurauksena ja käytön aikana rakenteiden kuivatuksen vuoksi. Pohjaveden laadulliseen tilaan voi aiheutua vaikutuksia lähinnä rakentamisen aikana muun muassa räjäytysaineiden käytön ja kallioperän injektoinnin seurauksena. Vaikutukset pohjaveteen jäävät melko paikallisiksi ja vähäisiksi ottaen huomioon tarvittavat haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinot.

Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

Ydinvoimalaitoksen rakentamisen seurauksena osa Hanhikiven niemen metsä- ja ranta-alueista muuttuu rakennetuksi ympäristöksi ja niiden lajisto häviää tai muuttuu. Luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojelulain perusteella suojellut merenrantaniityt jäävät rakentamisen ulkopuolelle eikä niihin kohdistu rakentamisesta suoria vaikutuksia. Maan-
kokoamisrannikon metsien kehityssarjoja edustavana kohteena Hanhikiven niemi on maakunnallisesti merkittävä. Rakentaminen aiheuttaa tämän äärimmäisen uhanalaiseksi arvioidun luontotyypin osittaista pirstoutumista.

Rakennettavilla alueilla ei ole todettu uhanalaisten kasvilajien kasvupaikkoja eikä liito-oravan tai lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Viitasammakon osalta on saatu kaksi poikkeuslupaa, joista toinen koskee viitasammakon pienen lisääntymisalueen hävittämistä ja toinen yksilöiden siirtämistä alueelta lajille ominaiseen lisääntymispaikkaan. Rakentamisvaiheessa melu voi aiheuttaa tilapäistä häiriötä linnustolle voimallistustyömaan ja tien lähiympäristössä.

Käytön aikana lämpimien jäähdytysvesien mereen johtaminen voi aiheuttaa välillisesti merenrantaniityjen umpeenkasvua ja suojellun ruijanesikon kasvupaikkojen heikkenemistä.

Ydinvoimalaitoksen rakentamisesta tai toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Parhalhti – Syölätinlahden ja Heinikarinlammen Natura 2000 -alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille tai lajeille eikä sen eheydelle. Rakentamistöiden ja toiminnan melualue rajoittuu noin kilometriin, joten hankkeesta ei aiheudu väliaikaistakaan melun aiheuttamaa haittaa Natura 2000 -alueen linnustolle. Ruoppauksista aiheutuu meriveden samentumaa, jonka ei kuitenkaan arvioida ulottuvan Natura 2000 -alueelle. Hanhikiven edustan merialueella sameuden

arvot nousevat myös luonnostaan melko korkeiksi myrskyjen aikana tai runsaiden sateiden johdosta. Jäähdytysvesien vaikutukset eivät ulotu Natura 2000 -alueelle.

Vesistöt ja kalatalous

Rakentamisen vaikutukset

Meriväylän, satama-alueen, jäähdytysveden varaottouoman sekä jäähdytysveden purkualueen ruoppaukset ja suoja-
penkereiden rakentaminen aiheuttavat veden väliaikaista samenessa. Ruopattavan alueen pohjamateriaali on pääosin nopeasti laskeutuvia karkeita aineksia, hiekkaa ja soraa. Karkeata massaa ruoppattaessa samenessa-
vaikutukset ulottuvat noin 10–100 metrin päähän ruoppaus- tai läjitys-
kohteesta. Hienomman aineen ruoppauksesta ja läjityksestä aiheutuva samentuma voi ulottua enimmillään viiteen kilometriin. Ruoppauksista ei arvioida aiheutuvan ravinteiden tai haitta-
aineiden vapautumista veteen. Jäähdytysveden purkurakenteiden alueella on näkinpartaisniittyä, mikä häviää purku-
uoman alueelta. Muuttuva alue on kuitenkin pinta-alallisesti pieni. Havaintojen perusteella näkinpartaisniityt ovat melko yleisiä suojaisissa poukamissa, joita on rannikolla Hanhikiven niemen pohjois- ja eteläpuolella.

Rakentamisen aikana kalastus vesistöyökohteilla ja niiden välittömässä läheisyydessä estyy. Vesistötyöt voivat karkottaa kaloja myös laajemmalla alueella, ja niillä saattaa olla vaikutusta kalojen vaellusreitteihin. Erityisesti louhinnassa syntyy voimakasta vedenalaista melua, joka saattaa karkottaa kaloja laajalla alueella. Todennäköisesti vaikutukset ovat merkittäviä ainakin kilometrin säteellä räjäytyskohteista. Vesistötyöt tuhoavat karisiin ja silakan kutualueita ruoppausalueilla. Alueen kalastus perustuu pitkälti siian pyyntiin, kun siika tulee syömään silakan mätiä. Siten hankkeella voi olla haitallista vaikutusta siian kalastukseen hankkeen lähialueella.

Jäähdytys- ja jätevesien vaikutukset

Vesistövaikutukset koostuvat jäähdytysvesien, puhdistettujen prosessi- ja pesuvesien sekä vedenoton aiheuttamista vaikutuksista. Puhdistettujen prosessi-, pesu- ja sosiaalivesien aiheuttama ravinnekuormitus on vähäistä verrattuna esimerkiksi merialueella jokien kautta tulevaan kuormitukseen. Kun lisäksi otetaan huomioon näiden vesien sekoittuminen jäähdytysvesiin ja jäähdytysvesien purkamisen avoimelle merialueelle, niiden aiheuttamat rehevöitymisvaikutukset jäävät marginaalisiksi.

Voimalaitoksella käytettävän jäähdytysveden johtaminen mereen nostaa veden lämpötilaa purkupaikan lähialueilla. Voimalaitoksen vaikutuksia merialueen lämpötilaan tarkasteltiin kolmiulotteisella virtausmallinnuksella.

Yli viiden asteen lämpötilan nousu rajoittuu jäähdytysveden purkupaikan lähialueella noin 0,7 neliökilometrin alueelle ja yhden asteen nousu noin 15 neliökilometrin alalle. Lämpövaikutukset ovat suurimmillaan pintavedessä (0-1 m) ja vaimenevat syvemmälle mentäessä (Kuva 7). Alle neljän metrin syvyydessä lämpötilan nousua ei mallinnuksen mukaan tapahdu.

Talviaikana jäähditysveden lämpökuorma pitää purkualueen sulana ja aiheuttaa jään ohenemista pääasiassa Hanhikiven niemen pohjois- ja itäpuolilla. Alkutilavesta avoimen alueen laajuus ja heikkojen jäiden alueet riippuvat suuresti talven lämpötilaolosuhteista. Talven edetessä ja jääpeitteen paksuntuessa erot jäätalvien välillä tasoittuvat mallinnuksen mukaan siten, että helmi-maaliskuussa avoimen vesialueen laajuus on 2,4–4,5 neliökilometriä. Samaan aikaan avoin vesialue ulottuu noin 2–5 kilometrin etäisyydelle purkupisteestä ja ohenneen jään alue noin 0,5–2 kilometriä etäämmälle.

Hankkeella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia eläinplanktonyhteisöön, sillä suomalaisissa ja ulkomaisissa tutkimuksissa jäähditysvesien ei ole havaittu aiheuttavan merkittäviä muutoksia purkualueiden eläinplanktonyhteisössä. Hankkeen arvioidaan kasvattavan vesikasvillisuuden kokonaistuotantoa ja muuttavan lajiston koostumusta muun muassa lisäämällä rihmalevien kasvua lämpenevällä alueella. Näiden vaikutusten arvioidaan ulottuvan suunnilleen alueelle, jolla lämpötilan nousu on keskimäärin vähintään yhden asteen. Koska perustuotannossa ei arvioida tapahtuvan suuria muutoksia, pohjalle kerääntyvän orgaanisen aineksen lisääntyminen arvioidaan pieneksi, eikä tämän arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia pohjaeläimiin. Jäähditysveden purkamisen ei arvioida aiheuttavan alusveden hapettomuutta tai lisäävän merkittävästi sinileväkukintojen määrää.

Kalastukselle voi aiheutua haittaa pyydysten limoittumisesta ja kesäisin siian pyynnin vaikeutumisesta erityisesti Hanhikiven niemen pohjoispuoleisella pyyntialueella. Talvinen sula-alue vaikeuttaa jäältä kalastusta, mutta toisaalta se pidentää avovesikalastuskautta ja houkuttelee alueelle talvisin siikaa ja taimenta. Jäähditysvesillä ja niiden seurannaisvaikutuksilla ei arvioida olevan vaikutusta kalojen käyttökelpoisuuteen ravintona.

Radioaktiiviset päästöt mereen

Radioaktiiviset päästöt mereen koostuvat tritiumista sekä muista gamma- ja beetapäästöistä. Päästöjen määrät ovat niin pieniä, ettei niillä ole haitallisia vaikutuksia ympäristöön tai ihmisiin.

Fennovoiman ydinvoimalaitos suunnitellaan siten, että sen radioaktiiviset päästöt alittavat kaikki sille asetetut päästörajat. Lisäksi Fennovoima määrittää ydinvoimalaitokselle omat päästötavoitteet, jotka ovat päästörajoja alhaisemmat. Radioaktiiviset nesteet puhdistetaan nestemäisten jätteiden käsittelylaitoksella ennen mereen johtamista siten, että päästöille asetetut päästörajat alittuvat selvästi.

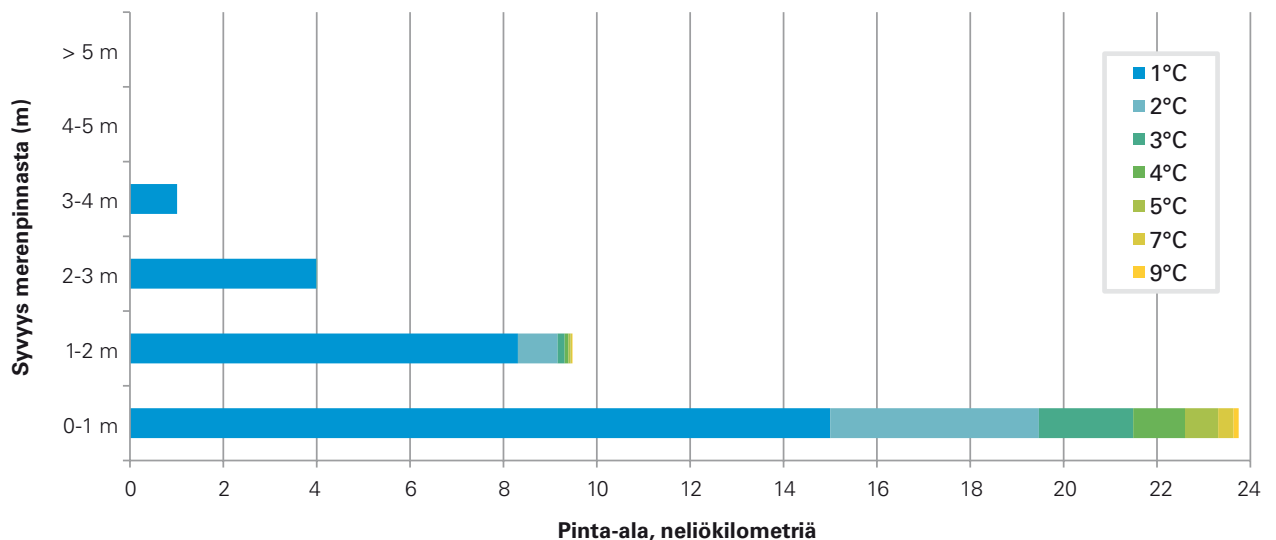
Ydinvoimalaitosten päästöille asetettavat tiukat päästörajat ja päästöjen valvonta takaavat, että radioaktiivisten aineiden päästöt ovat hyvin pieniä ja niistä aiheutuvan säteilyn vaikutus ympäristössä on erittäin pieni verrattuna luonnossa normaalisti esiintyvien radioaktiivisten aineiden vaikutuksiin.

Päästöt ilmaan

Radioaktiiviset päästöt

Käytön aikana syntyvien radioaktiivisten kaasujen käsittelyssä käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa päästöjen minimoimiseksi. Kaasumaiset radioaktiiviset aineet kerätään, suodatetaan ja viivästetään radioaktiivisuuden alentamiseksi. Pieniä määriä radioaktiivisia aineita sisältävät kaasut johdetaan hallitusti poistoilmapiipun kautta ilmaan ja päästöt mitataan, jotta varmistutaan, että ne alittavat asetetut päästörajat. Jäljelle jäävät päästöt laimentuvat tehokkaasti ympäröivään ilmakehään.

Fennovoiman ydinvoimalaitos suunnitellaan siten, että sen radioaktiiviset päästöt alittavat kaikki sille asetetut päästörajat. Lisäksi Fennovoima tulee määrittämään ydinvoimalaitokselle omat päästötavoitteet, jotka ovat päästöra-



Kuva 7. Pinta-ala, joilla lämpötilan nousu ylittää 1, 2, 3, 4, 5, 7 ja 9 °C astetta kesäkuun keskimääräisessä lämpötilakentässä.

joja alhaisemmat. Tiukat päästörajat ja päästöjen valvonta takaavat, että laitoksen päästöt ovat hyvin pieniä ja niiden säteilyn vaikutus ympäristössä on erittäin pieni verrattuna luonnossa normaalisti olevien radioaktiivisten aineiden aiheuttamiin vaikutuksiin.

Radioaktiivisten aineiden ilmapäästöt ovat alustavien laitostietojen mukaan suuremmat kuin nykyisin käynnissä olevissa suomalaisissa ydinvoimalaitoksissa, mutta alittavat moninkertaisesti suomalaisille käynnissä oleville ydinvoimalaitoksille asetetut päästörajat. Päästöjen aiheuttama säteilyaltistus ympäristössä on erittäin pieni, sillä näillä päästöarvoilla säteilyannos jää selkeästi alle valtioneuvoston asetuksessa (VNA 717/2013) säädetyn raja-arvon (0,1 millisievertiä vuodessa). Esimerkiksi suomalaisen keskimääräinen säteilyannos vuodessa on 3,7 millisievertiä.

Muut ilmapäästöt

Rakentamisen aikana maanrakennustyöt, liikenne työmaalla ja eräät toiminnot, kuten kivenmurkaus, aiheuttavat pölyämistä ydinvoimalaitoksen rakentamisen aikana. Pölyn vaikutus ilmanlaatuun rajoittuu lähinnä työmaa-alueelle. Rakentamisen aikaisen liikenteen päästöt lisääntyvät selvästi erityisesti rakentamisen vilkkaimpana aikana. Koska alueen nykyisen ilmanlaadun arvioidaan olevan hyvä ja rakentamisen vilkkain liikennöinti kestää vain rajallisen ajan, ei rakentamisajan liikenteen päästöillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun.

Käytön aikana päästöjä syntyy varavoiman tuotannosta ja työmatkaliikenteestä. Näillä päästöillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Jätteet ja niiden käsittely

Voimalaitosjätteen käsittelystä ja loppusijoituksesta ei aiheudu merkittäviä ympäristövaikutuksia, kun tilat suunnitellaan ja käsittely toteutetaan asianmukaisesti. Jätteiden loppusijoitusta valvotaan ja radioaktiiviset aineet muuttuvat aikaa myöten ympäristölle vaarattomiksi.

Huolellisen suunnittelun ja toteutuksen avulla käytetyn ydinpolttoaineen käsittelystä ja välivarastoinnista ei aiheudu merkittäviä ympäristövaikutuksia. Kymmeniä vuosia kestävä välivarastoinnin aikana käytetyn polttoaineen tilaa seurataan säännöllisesti. Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen ympäristövaikutukset mukaan lukien kuljetusten ympäristövaikutukset käsitellään aikanaan omassa YVA-menettelyssä.

Tavanomaisten tai vaarallisten jätteiden käsittelystä laitoksella ei aiheudu ympäristövaikutuksia. Jätteet käsitellään laitosalueen ulkopuolella niiden laadun edellyttämällä tavalla.

Liikenne ja liikenneturvallisuus

Rakentamisen aikana liikennemäärät kasvavat merkittävästi erityisesti rakentamisen vilkkaimpina vuosina. Hanhikiven niemen pohjoispuolella valtatie 8 liikennemäärät lisääntyvät noin 64 prosenttia. Eteläpuolella lisäys on hieman pienempi, noin 39 prosenttia.

Käytön aikana kokonaisliikennemäärä valtatiellä 8 ydinvoimalaitokselle johtavan tien risteyskohdalla lähetyksellä lisää-

tyy noin 15 prosenttia. Raskaan liikenteen määrän lisäys on noin kuusi prosenttia.

Valtatieltä ydinvoimalaitokselle rakennettava uusi tie suunnitellaan siten, että se soveltuu ydinvoimalaitoksen edellyttämän liikenteen käyttöön. Risteysalue valtatieltä suunnitellaan turvalliseksi ja sujuvaksi muun muassa ryhmittymiskaistojen ja nopeusrajoitusten avulla.

Melu

Melumallinnuksen mukaan hankkeen aiheuttama melu alittaa asuinalueille ja loma-asuinalueille annetut melun ohjearvot sekä rakentamisen että käytön aikana.

Laitoksen rakentamisen meluisimmassa vaiheessa, louhinnan ja kivenmurksaustoiminnan ollessa käynnissä, melun päiväajan keskiäänitaso on lähimmillä loma-asutustonteille noin 40 dB(A). Arvo alittaa selvästi loma-asutuksen ohjearvon 45 dB(A). Lähimpien luonnonsuojelualueiden (Hanhikiven luoteisniitty ja Siikalahden merenrantaniitty) kohdalla melutaso voi mallinnuksen mukaan olla noin 50–53 dB(A).

Rakentamisen vilkkaimmassa vaiheessa Hanhikiven niemelle johtavasta tieliikenteestä aiheutuu melko kapeat 55 ja 50 dB(A) melun leviämisaueet, mutta niiden vaikutuspiirissä ei sijaitse asuinalueita. Noin 45 dB(A):n meluhyönteys ulottuu pienen matkan tielinjauksen viereen rajautuvalle luonnonsuojelualueelle sekä tärkeälle lintualueelle.

Ydinvoimalaitoksen normaalikäytön aikana laitosalueelta kantautuva melu on varsin vähäistä asuinalueilla ja loma-asuinalueilla. Keskiäänitaso lähimmillä loma-asutustonteilla on alle 30 dB(A). Samoin laitoksen liikenteestä aiheutuva melu on vähäistä ja alittaa selvästi asumisen melun ohjearvot.

Ihmiset ja yhteiskunta

Sidosryhmähaastattelujen ja asukaskyselyn perusteella lähiseudun asukkaiden ja toimijoiden näkemykset ydinvoimalaitoshankkeesta vaihtelevat suuresti ja alueelle on syntynyt hanketta vastustavia ja kannattavia ryhmittymiä. Usein vastustuksen syynä ovat ydinvoimalaitokseen liittyvät riskikäsitykset ja pelot sekä vakaumus ydinvoiman eettisestä kyseenalaisuudesta. Hankkeen kannattajat korostavat sen positiivisia taloudellisia vaikutuksia ja ympäristöystävällisyyttä.

Rakennusvaiheessa Pyhäjoen kunnalle kohdistuu merkittäviä kiinteistöverotuloja ydinvoimalaitoksen valmistamisen aikana. Vuotuinen työllistävä vaikutus talousalueella on noin 480–900 henkilötyövuotta. Hankkeen myötä talousalueen elinkeinoelämä piristyy, yksityisten ja julkisten palveluiden kysyntä kasvaa.

Käyttövaiheen kiinteistöverotulot on arvioitu olevan noin 4,2 miljoonaa euroa vuodessa Pyhäjoen kunnalle. Vuotuinen työllistävä vaikutus talousalueella on 340–425 henkilötyövuotta. Verotulot kasvavat uusien asukkaiden, piristyneen elinkeinotoiminnan ja lisääntyneen rakentamisen seurauksena. Väestöpohja ja asuntokanta kasvavat.

Käyttövaiheessa voimalaitoksen normaalikäytöstä ei aiheudu säteilyvaikutuksia ihmisten terveyteen. Ydinvoim-

malaitoksen laitosalueella liikkuminen ja virkistystoiminta on kielletty, joten aluetta ei voi enää käyttää esimerkiksi metsästykseen. Lämpimästä jäähdytysvedestä johtuva sulan ja heikenneen jään alue rajoittaa talvella jäällä tapahtuvaa toimintaa, kuten kalastusta ja ulkoilua. Toisaalta avovesikalastuskausi pitenee.

Poikkeus- ja onnettomuustilanteet

Ydinonnettomuus

Ydinvoimalaitosonnettomuuden vaikutusten arvioimiseksi on oletettu vakava reaktorionnettomuus ja mallinnettu siitä syntyvän radioaktiivisen päästön leviäminen sekä päästöstä johtuva laskeuma ja väestön säteilyannos noudattaen valtioneuvoston asetuksessa (717/2013) ja Säteilyturvakeskuksen ohjeissa esitettyjä vaatimuksia. Mallinnus on suuntaa antava ja se on tehty oletuksilla, jotka yliarvioivat säteilyannoksia. Hankkeen edetessä tehdään ydinenergiasäännösten edellyttämät yksityiskohtaisemmat selvitykset ydinturvallisuudesta sekä onnettomuustilanteista ja niiden seurauksista.

Tässä tarkastelussa päästökäsi on oletettu valtioneuvoston asetuksen (717/2013) vakavan onnettomuuden raja-arvon mukainen 100 TBq cesium-137-päästö, joka vastaa INES 6 -luokan onnettomuutta.

Mallinnetulla vakavalla reaktorionnettomuudella ei ole suoria tai välittömiä terveysvaikutuksia lähiympäristön ihmisille. Säteilyannokset ovat ensimmäisen kahden vuorokauden aikana ilman väestönsuojelutoimenpiteitä korkeintaan 23 mSv, joka on huomattavasti alle verenkuvan muutoksen havaitsemisrajan 500 mSv. Viiden kilometrin etäisyydellä laitoksesta päästön aiheuttama säteilyannos koko eliniän aikana on lapselle noin 150 mSv (70 vuotta) ja aikuiselle noin 76 mSv (50 vuotta). Annokset ovat pienempiä kuin mitä keskimääräinen suomalainen saa koko elinikäänsä aikana luonnollisista lähteistä.

Mallinnetun vakavan onnettomuuden seurauksena evakuointi on tarpeen suorittaa henkilöille, jotka asuvat alle kahden kilometrin päässä laitokselta. Sisälle suojautumiselle tulee tarve kolmen kilometrin päässä laitokselta. Lasten on syytä ottaa joditabletti aina viiden kilometrin etäisyydelle saakka. Aikuisten ei ole tarvetta ottaa joditablettia.

Lyhytaikaisia käyttörajoituksia voidaan joutua antamaan maatalous- ja luonnontuotteille. Sienien käyttöä ravintona voidaan joutua rajoittamaan päästön leviämssuunnassa noin 50 kilometrin etäisyydellä ja sisävesikalajien käyttöä ravintona 300 kilometrin etäisyydellä laitoksesta. Poronlihan käyttöä voidaan joutua rajoittamaan päästön kulkeutumis-suunnassa aina 1 000 kilometriin saakka.

Muut poikkeus- ja onnettomuustilanteet

Muita mahdollisia poikkeus- ja onnettomuustilanteita ovat lähinnä kemikaali- ja öljyvuodot, joista voi aiheutua maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Lisäksi säteilyvaaraa aiheuttavia tilanteita voi syntyä esimerkiksi tulipalon tai työvirheen seurauksena. Näitä poikkeus- ja onnettomuustilanteita ehkäistään teknisin toimin sekä henkilökunnan koulutuksella.

Voimalaitoksen käytöstäpoisto

Purkamistoimenpiteiden aikaiset vaikutukset ovat vähäisiä, kun työhön osallistuvien henkilöiden säteilysojeluista huolehditaan. Purkuvaiheen aikana syntyvä jäte on samankaltaista kuin laitoksen käytön aikana syntyvä jäte ja se voidaan myös käsitellä samaan tapaan. Suurin osa ydinvoimalaitoksen purkamistoimenpiteiden aikana syntyvistä jätteistä on ei-radioaktiivisia.

Ydinvoimalaitoksen käytöstäpoiston ympäristövaikutukset arvioidaan aikanaan omassa YVA-menettelyssä.

Ydinpolttoaineen tuotantoketju

Ydinpolttoaineen tuotantoketjun vaikutukset eivät kohdistu Suomen alueelle. Vaikutuksia arvioidaan ja säädellään kuskakin maassa sen oman lainsäädännön mukaisesti.

Uraanikaivostoiminnan ympäristövaikutukset liittyvät uraanimalmin säteilyyn, malmista vapautuvan radonkaasun säteilyvaikutuksiin, kaivosjätteisiin, pölyämiseen ja jätevesiin. Konversio- väkevöinti- ja polttoainepippujen tuotantovaiheiden mahdolliset ympäristövaikutukset liittyvät vaarallisten kemikaalien käsittelyyn sekä vähäisemmässä määrin radioaktiivisten aineiden käsittelyyn. Tuotantoketjun eri vaiheiden ympäristövaikutuksia, kaivoksilta lähtien, hallitaan lainsäädännön veloitteiden lisäksi kansainvälisten standardien ja ulkopuolisten tahojen suorittamien auditoimien avulla.

Ydinpolttoaineen tuotantoketjussa kuljetettavat välituotteet ovat korkeintaan heikosti radioaktiivisia. Radioaktiivisten materiaalien kuljetukset tapahtuvat kansallisten ja kansainvälisten radioaktiivisten materiaalien kuljetuksia ja varastointia koskevien säännösten puitteissa.

Energiamarkkinat

Fennovoiman ydinvoimalaitos parantaa sähköntuotannon huoltovarmuutta vähentämällä Suomen riippuvuutta fossiilista polttoaineista ja tuontisähköstä sekä ylläpitämällä kotimaista sähköntuotantokapasiteettia. Fennovoiman ydinvoimalaitoksen sijoittuminen uudelle paikkakunnalle parantaa huoltovarmuutta myös sähkönsiirron kannalta mahdollisten vikatilanteiden varalta.

Uusi ydinvoimalaitos osaltaan edistää Suomen sähköomavaraisuutta.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehtona on Fennovoiman ydinvoimalaitoshankkeen toteuttamatta jättäminen. Tällöin tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetyt hankkeen paikalliset vaikutukset eivät toteudu.

Mikäli uutta ydinvoimayksikköä ei rakenneta Suomeen, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla sähköntuotantomuodoilla. Tällöin on oletettu, että noin 20 prosenttia Fennovoiman ydinvoimalaitoksen suunnitellusta 9,5 TWh sähköntuotantomäärästä korvattaisiin Suomessa tuotettavalla sähkön erillistuotannolla. Loput 80 prosenttia tuotettaisiin muissa maissa. Korvaavan sähköntuotannon on oletettu

olevan kivihiililauhdetuotantoa. Fennovoiman laitosta korvaavasta tuotannosta Suomessa ja muissa maissa syntyisi vuodessa hiilidioksidipäästöjä vajaa seitsemän miljoonaa tonnia, rikkidioksidi- ja typen oksidipäästöjä molempia vajaa kuusi tuhatta tonnia sekä hiukkaspäästöjä hieman alle tuhat tonnia. Rikkidioksidi-, typen oksidi- ja hiukkaspäästöjen vaikutukset ovat lähinnä paikallisia, kun taas hiilidioksidipäästöjen vaikutus on globaali.

Yhteisvaikutukset muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa

Ydinvoimalaitos ja seudulle suunnitteilla olevat tuulipuistohankkeet muodostavat yhdessä jopa valtakunnan tasolla merkittävän energiantuotantoalueen. Nykyinen maaseutu- ja luontomiljöö hahmottuu jatkossa suurimittakaavaisena energiantuotantovyöhykkeenä.

Hankkeella voi olla yhteisvaikutus alueelle suunnitellun Parhalahden tuulipuistohankkeen kanssa virkistystoiminnan osalta, koska sekä ydinvoimalaitos että tuulipuistohanke rajoittavat sijaintialueidensa maankäyttöä heikentäen näin metsästysmahdollisuuksia.

Merituulipuistohankkeen ja maa-aineksen ottohankkeen ruoppauksilla voi olla yhteisvaikutuksia kalastoon ja sitä kautta kalastukseen veden samentumisen seurauksena, mikäli ruoppaukset toteutettaisiin samaan aikaan.

Voimajohtojen rakentamisen ja käytön aikaiset ympäristövaikutukset arvioidaan erillisessä YVA-menettelyssä.

Valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset

Ydinvoimalaitosonnettomuuden vaikutusten arvioimiseksi YVA-menettelyä varten on mallinnettu vakavasta reaktorionnettomuudesta syntyvän radioaktiivisen päästön leviäminen ja edelleen siitä johtuva laskeuma ja väestön säteilyannos. Päästön kokona on tarkasteltu valtioneuvoston asetuksen (717/2013) raja-arvon mukaista 100 TBq cesium-päästöä, joka vastaa INES 6 -luokan mukaista vakavaa reaktorionnettomuutta. Lisäksi on arvioitu sitä viisi kertaa suuremman päästön vaikutukset. Tämä viisi kertaa suurempi päästö vastaa INES 7 -luokan onnettomuutta.

Mallinnetun vakavan ydinonnettomuuden vaikutukset

Mallinnuksen mukaan vakavalla ydinvoimalaitosonnettomuudella ei ole välittömiä terveysvaikutuksia ympäristön väestölle missään sääolosuhteissa. Väestönsuojelutoimenpiteiden tarve ei ulotu yli Suomen rajojen. Suomen rajojen ulkopuolella onnettomuuden päästön aiheuttama säteilyannos jää tilastollisesti tarkasteltuna merkityksettömän pieneksi.

Ruotsin rannikolle Hanhikiven ydinvoimalaitokselta on noin 150 kilometriä. Mikäli tuulen suunta on länteen ja säätila epäsuotuisa, elinikäisannos Ruotsin rannikolla päästön seurauksena on korkeintaan kahdeksan mSv lapsille ja neljä mSv aikuisille. Norjan rajalla, noin 450 kilometrin etä-

syydellä, päästö aiheuttaa lapsille korkeintaan neljän mSv annoksen ja aikuisille korkeintaan kahden mSv annoksen. Viron rannikolla, jonne on matkaa laitospaikalta noin 550 kilometriä, aiheutuu eliniän aikana korkeintaan kolmen mSv annos lapsille ja kahden mSv annos aikuisille. Puolan rannikolla noin 1100 kilometrin etäisyydellä annokset jäävät alle yhden mSv aikuisille ja alle kahden mSv lapsille. Keski-Eurooppaan Itävallan rajalle on matkaa laitospaikalta noin 1850 kilometriä. Epäsuotuisassakin säätilassa päästö aiheuttaa itävaltalaiselle korkeintaan yhden mSv säteilyannoksen koko eliniän aikana. Vertailuna esimerkiksi itävaltalainen voi elinikänsä aikana saada luonnon taustasäteilystä yli 200 mSv annoksen.

Vakavan onnettomuuden seurauksena saattaa poronlihan ja sisävesikalojen radioaktiivisuus nousta tasolle, joka edellyttää tilapäisten käyttörajoitusten asettamista. Sisävesikalojen käyttöä saatetaan joutua rajoittamaan Pohjois-Ruotsin rannikkoseuduilla. Sisävesikalojen käyttörajoitukset voidaan rajata suurimman laskeuma-alueen tiettyihin järviin ja jokiin. Poronlihan käyttöä voidaan joutua rajoittamaan Ruotsissa, Norjassa ja Venäjän luoteisosissa. Poronlihan aktiivisuutta voidaan kuitenkin pienentää estämällä poroa syömästä jäkälää, johon cesium rikastuu. Tämä saattaa edellyttää porojen siirtämistä pois pahimmilta laskeuma-alueilta. Porot voidaan myös pitää aitauksissa ja ruokkia puhtaalla ravinnolla sen ajan, kunnes laskeuma-alueen radioaktiivisuustaso pienenee riittävästi. Käyttörajoituksia noudattamalla poronlihan ja sisävesikalojen radioaktiivisuus ei aiheuta vaaraa ihmisille.

Arvio INES 7-luokan onnettomuuden vaikutuksista

Jos päästökäsi oletetaan edellä tarkasteltua 100 TBq päästöä viisi kertaa suurempi päästö (jodi-131 ekvivalenteissa yli 50 000 TBq), niin onnettomuus olisi luokkaa INES 7. Näin suuri päästö on jalokaasujen osalta teoreettisesti mahdollinen, sillä päästö tarkoittaisi, että reaktorista vapautuisi viisi kertaa enemmän jalokaasuja, kuin mitä siellä kaiken kaikkiaan on.

Tämä viisinkertainen päästö ei aiheuta välittömiä terveysvaikutuksia. Mikäli tuulen suunta on länteen ja säätilanne sattuu olemaan muutenkin epäsuotuisa, Ruotsin rannikolla elinikäisannos olisi lapsilla noin 37 mSv ja aikuisilla noin 18 mSv. Norjan rajalla vastaavassa epäsuotuisassa tilanteessa säteilyannos voisi korkeintaan olla noin 14 mSv lapsilla ja 7 mSv aikuisilla. Muissa Itämeren maissa säteilyannokset jäisivät epäsuotuisassakin säätilanteessa alle 12 mSv lapsilla ja 6 mSv aikuisilla. Itävallassa elinikäiset säteilyannokset eivät ylittäisi 5 mSv lapsilla eikä 2 mSv aikuisilla.

Tämän viisinkertaisen päästön seurauksena elintarvikkeiden käyttörajoituksia jouduttaisiin asettamaan Suomen rajojen ulkopuolella. Poronlihan käyttöä rajoitettaisiin päästön kulkeutumissuunnassa Ruotsin, Norjan ja Luoteis-Venäjän tunturialueilla. Riippuen päästön kulkeutumissuunnasta sisävesikalojen käyttörajoituksia voisi tulla Ruotsissa, Norjassa, Luoteis-Venäjällä ja Baltian maissa. Myös mikäli karjan ulkona laiduntamista ei rajoitettaisi, voitaisiin joutua rajoittamaan karjan lihan käyttöä Pohjois-Ruotsin rannikolla.

Vaihtoehtojen vertailu

Erot nyt arvioitujen 1 200 megawatin laitoksen vaikutusten ja vuonna 2008 arvioidun 1 800 megawatin laitoksen vaikutusten välillä johtuvat pääosin hankkeen teknisen suunnittelun päivityksistä, uusista ympäristön nykytilanteista ja tiukennetuista turvallisuusvaatimuksista. Laitoksen kokoluokalla tai tarkentuneella laityyppillä ei arvioinnin perusteella ole merkittäviä vaikutuksia laitoksesta aiheutuviin ympäristövaikutuksiin.

Tässä YVA-menettelyssä arvioidun 1 200 megawatin laitoksen ympäristövaikutukset eroavat aiemmin arvioidun 1 800 megawatin laitoksen vaikutuksista lähinnä seuraavien vaikutusten osalta:

- Vaikutukset vesistöön ja kalatalouteen ovat hieman lievempiä, koska uuden jäähdytysvesimallinnuksen mukaan jäähdytysvesien merivettä lämmittävä vaikutus ulottuu jonkin verran pienemmälle alueelle.
- Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin ovat hieman vähäisempiä pienemmästä jäähdytysvesikuormituksesta johtuen.
- AES-2006 ydinvoimalaitostyyppin alustavien laitystietojen mukaan radioaktiivisten aineiden päästöt ilmaan ovat vuoden 2008 YVAssa esitetyn 1 800 megawatin laitoksen arvioituja päästöjä suuremmat. Fennovoiman tavoitteena on suunnitella laitys siten, että kaikki päästöt ovat alustavia laitystietoja alhaisemmat ja korkeintaan vuoden 2008 YVAN ja Suomessa tällä hetkellä käynnissä olevien ydinvoimalaitosten tasolla.
- Liikennemäärien suhteellinen lisäys on aikaisempaa arviota hieman pienempi johtuen nykyisten liikennemäärien kasvusta ja muuttuneista kasvuennusteista. Liikennemäärät ovat kuitenkin samat molemmissa laityskokoluokissa.
- Laitoksen käytön aikaisen melun leviäminen poikkeaa hieman aiemmasta melumallinnuksesta laityksen muuttuneesta layoutista johtuen. Melulähteet ja niiden suuruus ovat samankaltaiset ja liikennemäärät yhtä suuret molemmissa laityskokoluokissa.
- Voimalaitosjätteen ja käytetyn ydinpolttoaineen määrä on pienempi, jolloin vaikutukset jäävät vähäisemmiksi.

Nollavaihtoehdossa, jossa hanketta ei toteuteta, jäävät hankkeen aiheuttamat haitalliset ja myönteiset vaikutukset toteutumatta. Hanhikiven niemen alue säilyy nykyisen kaltaisena. Positiiviset taloudelliset vaikutukset (muun muassa työllisyyden parantuminen ja verotulot) jäävät toteutumatta. Korvaavasta sähköntuotannosta syntyy ympäristövaikutuksia, kuten päästöjä ilmaan.

Haitallisten ympäristövaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Ydinvoimalaitoksen ympäristöasiat kytketään ympäristöjohtamisjärjestelmän avulla voimalaitoksen kaikkiin toimintoihin, ja ympäristönsuojelun tasoa pyritään parantamaan jatkuvasti.

Ydinvoimaan liittyviä pelkoja ja uhkakuvia voidaan lieventää asianmukaisella tiedottamisella, jotta asukkailla olisi tarpeeksi tietoa ydinvoimalaitoksen toiminnasta ja turvallisuudesta. Aktiivisella sidosryhmävuoropuhelulla voidaan tehostaa tiedonkulkua hankevastaavan ja paikallisten asukkaiden välillä. Lisäksi voidaan järjestää erilaisia yleisötapahtumia ja infotilaisuuksia paikkakunnalla.

Rakentamisen aikaisia ihmisiin tai luontoon kohdistuvia haittoja ehkäistään ja lievennetään muun muassa meluvien toimintojen sijoittelulla ja meluvälillä sekä liikenteen ohjauksella ja ajoittamisella. Merialueella tehtävien vesistö-rakennustöiden sameusvaikutuksia voidaan ohjata tai rajoittaa hyödyntämällä jatkuvatoimisten mittauspoijujen avulla kerättävää tietoa vallitsevasta virtaustilanteesta. Pääsy laitysalueen ranta-alueille ja muille työmaa-alueille, joilla esiintyy suojeltavia lajeja ja luontokohteita, estetään aidoin ja merkinnöin.

Rakennustyön aikaisia sosiaalisia vaikutuksia voidaan lieventää hajauttamalla työntekijöiden majoittumista myös lähikuntiin sekä järjestämällä erilaisia koulutuksia niin ulkomaalaisille kuin paikkakuntalaisille.

Ydinvoimalaitos suunnitellaan siten, että sen radioaktiiviset päästöt alittavat kaikki sille asetetut päästörajat. Käytön aikana syntyvien radioaktiivisten kaasujen ja nesteiden käsittelyssä käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa päästöjen minimoimiseksi ja päästöt pidetään niin pieninä kuin käytännöllisin toimin on mahdollista. Radioaktiivisten aineiden päästöjä tarkkaillaan jatkuvasti mittauksin ja näyttötoimin.

Kalajen kulkeutumista jäähdytysveden ottoon voidaan vähentää erilaisin teknisin keinoin sekä jäähdytysveden ottorakenteiden teknisellä suunnittelulla.

Meriveden lämpenemisestä kalastolle ja kalastukselle koituvaa yleistä haittaa voidaan kompensoida kalatalousmaksulla. Ammattimaiselle kalastukselle aiheutuvat haitat voidaan korvata kalastajakohtaisesti. Mahdollista merenranta-alueen umpeenkasvua voidaan ehkäistä niittyjen laidun- kunnalla tai raivaamalla pois järviruokoa ja pensaita.

Kemikaalien sekä radioaktiivisten jätteiden käsittelyssä syntyviä mahdollisia onnettomuustilanteita ehkäistään teknisin toimenpitein sekä henkilökunnan koulutuksella. Voimalaitosjättiloihin suunnitellaan järjestelmät, joiden avulla jätteiden turvallinen käsittely ja siirtäminen sekä radioaktiivisten aineiden määrän ja laadun seuranta voidaan toteuttaa. Käytetyn ydinpolttoaineen jätehuollon kaikissa vaiheissa varmistetaan polttoaineen pitäminen turvallisessa tilassa.

Laitos suunnitellaan siten, että vakavan onnettomuuden todennäköisyys on erittäin pieni. Syvyysuuntaista puolustusperiaatetta noudattamalla minimoidaan radioaktiivisten päästöjen riskiä. Onnettomuuksia ja häiriötilanteita estetään tiukoilla toiminnan laatu- ja turvallisuusvaatimuksilla sekä noudattamalla jatkuvan parantamisen periaatetta. Onnettomuudesta johtuvan päästön vaikutuksia voidaan pienentää merkittävästi väestönsuojelutoimenpiteillä. Elintarviketuotannon suojaustoimenpiteillä ja elintarvikkeiden käyttörajoituksilla voidaan merkittävästi pienentää ravinnon kautta saatavaa säteilyannosta.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hanke on ympäristövaikutusten kannalta toteuttamiskelpoinen. Ympäristövaikutusten arvioinnissa hankkeen ei todettu aiheutuvan mitään niin merkittäviä kielteisiä ympäristövaikutuksia, ettei niitä voisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Hankkeen toteuttamisella on myös positiivisia ympäristövaikutuksia, kuten aluetaloudelliset vaikutukset ja hiilidioksidipäästöttömän energiantuotantomuodon lisäys.

Ympäristövaikutusten seuranta

Ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia ympäristöön seurataan viranomaisten hyväksymien tarkkailuohjelmien mukaisesti. Tarkkailuohjelmat sisältävät päästö- ja ympäristötarkkailun sekä raportointimenettelyiden yksityiskohdat.

Radioaktiivisten aineiden päästöjä tarkkaillaan laitoksen sisäpuolella tehtävien prosessi- ja päästömittausten avulla sekä tarkkailemalla ympäristössä esiintyvää säteilyä ja radioaktiivisia aineita. Radioaktiivisten aineiden päästöjä ilmaan ja veteen seurataan luotettavilla säteilymittausjärjestelmillä. Laitoksen säteilytarkkailuohjelma sisältää ulkoisen säteilyn mittauksia annosmittareilla ja jatkuvatoimisilla mittareilla sekä ulkoilman ja ravintoketjujen eri vaiheita edustavien näytteiden radioaktiivisuuden määrittämiä. Näin varmistetaan, että päästöt ilmaan ja veteen eivät ylitä Säteilyturvakeskuksen vahvistamia laitoskohtaisia päästörajoja ja että päästöistä ympäristölle aiheutuva säteilyaltistus pidetään niin pienenä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista.

Tavanomaisia päästöjä tarkkaillaan vesi- ja ympäristöluovissa olevien veloitteiden mukaisesti. Päästöjen tarkkailu sisältää muun muassa seuraavat osa-alueet:

- vesistö tarkkailu
- kalataloudellinen tarkkailu

- ilmapäästöjen tarkkailu
- melutarkkailu
- kasvillisuus- ja linnustotarkkailu
- jätekirjanpito.

Sosiaalisten vaikutusten seurannassa hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa saatua tietoa sekä yleisötilaisuuksissa, lausunnoissa, ryhmähaastatteluisissa ja asukaskyselyissä esiin tulleita asioita. YVA-menettelyn aikana sovellettuja työtapoja voidaan hyödyntää hankkeen sosiaalisten vaikutusten seurannassa ja tiedonvaihdoissa sidosryhmien kanssa.

Hankkeen edellyttämät luvat

YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Fennovoima on saanut valtioneuvostolta ydinenergilain (990/1987) mukaisen periaatepäätöksen. Koska nyt ympäristövaikutusten arvioinnin kohteena olevaa hanketta ei ole mainittu alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa laitosvaihtoehtona, työ- ja elinkeinoministeriö on edellyttänyt lisäselvityksien tekemistä.

Periaatepäätöksen mukaan Fennovoiman on haettava ydinenergilain mukaista rakentamislupaa viimeistään 30.6.2015. Rakentamisluvan myöntää valtioneuvosto, mikäli ydinenergialaissa säädetty edellytykset ydinvoimalaitoksen rakentamisluvan myöntämiselle täyttyvät.

Ydinvoimalaitoksen käyttöluvan myöntää valtioneuvosto, mikäli ydinenergialaissa luetellut edellytykset täyttyvät ja työ- ja elinkeinoministeriö on todennut, että varautuminen ydinjätehuollon kustannuksiin on järjestetty lain edellyttämällä tavalla.

Lisäksi hanke tarvitsee eri vaiheissaan ympäristönsuojelulain, vesilain sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisia lupia.





Ydinvoimalaitoksen sijoituspaikka

Liite 3B

Pyhäjoen Hanhikivi

Yhteenveto

Fennovoima valitsi Pyhäjoen Hanhikiven niemen laitospaikaksi vuonna 2011. Fennovoiman tekemien selvitysten ja tutkimusten perusteella Pyhäjoen Hanhikiven niemi täyttää ydinvoimalaitoksen sijoittamista koskevat turvallisuus- ja ympäristövaatimukset ja se sopii ydinvoimalaitoksen sijoituspaikaksi. Säteilyturvakeskus on vuonna 2009 osana alustavaa turvallisuusarviotaan arvioinut Pyhäjoen Hanhikiven laitospaikan soveltuvuutta ja todennut, että sijaintipaikan olosuhteissa ei ole sellaisia piirteitä, jotka olisivat esteenä uuden ydinvoimalaitoksen rakentamiselle turvallisuusvaatimusten mukaisesti tai turva- ja valmiusjärjestelyjen toteuttamiselle.

Hanhikiven niemen maankäyttöä ohjaavat Hanhikiven ydinvoimamaakunta-kaava sekä Raahen kaupungin ja Pyhäjoen kunnan ydinvoimalaitosalueen osayleis- ja asemakaavat. Ydinvoimalaitoksen vaatima kaavoitus on edennyt suunnitellusti ja on nyt lainvoimainen kaikilla kolmella kaavatasolla.

Ydinvoimalaitos suunnitellaan rakennettavaksi Hanhikiven niemen keski- ja pohjoisosaan. Fennovoima hallitsee suurinta osaa alueista joko suoraan omistajana, kiinteistökaupan esisopimuksilla tai vuokrasopimuksilla. Tehdyt vuokrasopimukset sisältävät sitovan esisopimuksen vuokra-alueen osto-oikeudesta. Fennovoima jatkaa alueiden hankintaa Hanhikiven niemellä tavoitteenaan saada omistukseensa kaikki ydinvoimalaitosta ja sen tukitoimintoja varten asemakaavoitetut alueet. Alueiden hankinta jatkuu ensisijaisesti vapaaehtoisin sopimuksin ja toissijaisesti lunastusluvalla, jonka valtioneuvosto voi myöntää.

Hanhikivellä tai sen lähiympäristössä ei ole ydinvoimalaitoksen suunniteluun, rakentamiseen tai turvallisuuteen liittyviä tekijöitä, jotka tekisivät sijoituspaikasta sopimattoman tarkoitukseensa. Suunnitellulla laitosalueella ei ole ennestään teollista infrastruktuuria, joka rajoittaisi Fennovoiman mahdollisuuksia rakentaa ydinvoimalaitos kaikkine toimintoineen. Hanhikiven lähiympäristössä ei ole myöskään väestökeskittymiä tai toimintoja, jotka estäisivät tehokkaiden valmius- ja pelastusjärjestelyjen suunnittelun ja toteuttamisen mahdollisten ydinvahinkojen rajoittamiseksi.

Hankkeelle on laadittu ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain edellyttämä ympäristövaikutusten arviointiselostus. Arviointiselostuksen mukaan hankkeesta ei aiheudu sellaisia kielteisiä ympäristövaikutuksia, ettei niitä voisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Ydinvoimalaitos voidaan Hanhikiveltä liittää Suomen sähköverkkoon.

Johdanto

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 2 momentin 3 kohdan mukaisen pääpiirteisen kuvauksen ydinlaitoksen suunnitellun sijaintipaikan omistus- ja hallintasuhteista, 4 kohdan mukaisen kuvauksen ydinlaitoksen suunnitellun sijaintipaikan ja sen lähiympäristön asutuksesta ja muista toiminnoista sekä kaavoitusjärjestelyistä sekä 5 kohdan mukaisen kuvauksen suunnitellun sijaintipaikan sopivuudesta tarkoitukseensa ottaen huomioon paikallisten olosuhteiden vaikutus turvallisuuteen, turva- ja valmiusjärjestelyt sekä ydinlaitoksen vaikutukset lähiympäristöönsä. Tämä selvitys täydentää alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitettyjä tietoja ja kuvaa tapahtuneita muutoksia.

Fennovoima on täydentänyt ympäristövaikutusten arviointiaan vuosina 2013–2014 toteuttamalla ympäristövaikutusten arviointimenettelyn sähköteholtaan noin 1 200 megawatin ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikaisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi Pyhäjoen Hanhikiven niemellä. Arviointiselostuksen mukaan hankkeesta ei aiheudu sellaisia kielteisiä ympäristövaikutuksia, ettei niitä voisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä kerätyt tiedot muodostavat osan tämän selvityksen lähtöaineistosta. Tietoja on täydennetty muun muassa kaavoituksen etenemisen myötä saaduilla tiedoilla ja sijoituspaikan turvallisuuden vaikuttaviin tekijöihin liittyvillä erilliselvityksillä. Uusi ympäristövaikutusten arviointi on tämän hakemuksen liitteenä 3A.

Ydinvoimalaitoksen rakentaminen ja käyttö edellyttää hankkeen myöhemmissä vaiheissa ydinenergialainsäädännön mukaisten lupien lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisia maankäytön suunnitelmien olemassaoloa. Lisäksi ydinvoimalaitoksen rakentamista ja käyttöä koskee ympäristölupamenettely, josta on säädetty ympäristölupamenettelylaissa (735/1991).

Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen turvallisuutta koskevista yleisistä määräyksistä (717/2013) edellyttää, että ydinvoimalaitoksen sijoituspaikan valinnassa otetaan huomioon paikallisten olosuhteiden vaikutus turvallisuuteen sekä turva- ja valmiusjärjestelyt. Sijoituspaikan on oltava sellainen, että laitoksen ympäristölleen aiheuttamat haitat ja uhat ovat hyvin pienet ja että laitoksen lämmönpoisto ympäristöön voidaan toteuttaa luotettavasti.

Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset

Vuonna 2011 Fennovoima valitsi laitoksen sijoituspaikaksi Pyhäjoen Hanhikiven niemen. Fennovoiman tekemien selvitysten ja -tutkimusten perusteella Pyhäjoen Hanhikiven niemi täyttää ydinvoimalaitoksen sijoittamista koskevat turvallisuus- ja ympäristövaatimukset ja se sopii ydinvoimalaitoksen sijoituspaikaksi. Säteilyturvakeskus on vuonna 2009 osana alustavaa turvallisuusarviotaan arvioinut Pyhäjoen Hanhikiven laitospaikan soveltuvuutta ja todennut, että sijaintipaikan olosuhteissa ei ole sellaisia piirteitä, jotka olisivat esteenä uuden ydinvoimalaitoksen rakentamiselle turvallisuusvaatimusten mukaisesti tai turva- ja valmiusjärjestelyjen toteuttamiselle.

Alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitetyt Pyhäjoen Hanhikiven laitospaikkaa koskevat tiedot edelleen pääosin ajan tasalla ja voimassa. Vuoden 2009 jälkeen ydinvoimalaitoksen vaatima kaavoitus on edennyt suunnitellusti ja on nyt lainvoimainen kaikilla kolmella kaavatasolla. Muutoksia ja tarkennuksia on tapahtunut myös sijoituspaikan omistus- ja hallintasuhteissa. Lisäksi alueen väestömäärissä on tapahtunut pieniä muutoksia, joilla ei Fennovoiman näkemyksen mukaan ole olennaista merkitystä esimerkiksi valmiustoimintaan.

Lisäksi laitospaikkaan liittyviä tutkimuksia ja selvityksiä on jatkettu alkuperäisen periaatepäätöksen yhteydessä toimitettujen raporttien jälkeen. Eri selvitysten perus-

teella Pyhäjoen laitospaikan suunnitteluperusteita on tarkennettu. Vuosina 2009–2013 tehdyt tutkimukset ja selvitykset on kuvattu tarkemmin Säteilyturvakeskukselle syksyllä 2013 toimitetussa raportissa. Selvityksissä ei ole tullut esiin seikkoja, jotka estäisivät hankkeen toteutuksen. Hanhikivi on ominaisuuksiltaan sopiva ydinvoimalaitoksen sijoituspaikaksi.

Pyhäjoen Hanhikivi laitoksen sijoituspaikkana

Laitospaikan valinta

Hankkeen alussa vuonna 2007 Fennovoimalla oli lähes 40 vaihtoehtoa ydinvoimalaitoksen sijoituspaikaksi. Vaihtoehtoja karsittiin selvitysten perusteella, ja vuonna 2009 jäljellä olivat enää Pyhäjoen Hanhikivi ja Simon Karsikko.

Pyhäjoen Hanhikiven niemi valittiin laitospaikaksi vuonna 2011. Sijoituspaikan valinnassa otettiin huomioon useita eri tekijöitä. Erityisesti painotettiin turvallisuutta, teknistä toteutettavuutta, ympäristö- ja luontoasioita, rakentamiskustannuksia sekä seutukunnan halua ja kykyä vastaanottaa hanke. Näiden aihekokonaisuuksien alla tarkasteltiin kymmeniä yksityiskohtia. Turvallisuuden kannalta tärkeitä asioita olivat erityisesti lähiympäristön väestö ja toiminnot, turva- ja valmiusjärjestelmien tehokas toteuttaminen, jäähdytysveden oton ja poiston järjestäminen luotettavasti eri tilanteissa sekä maa- ja kallioperän ominaisuudet. Pyhäjoen Hanhikivi valittiin laitospaikaksi kokonaisarvion perusteella. Hanhikiven niemen valintaa puolsivat lopulta muun muassa ehyempi kallioperä ja matalammat seismiset suunnitteluarvot, jotka vaikuttavat ydinvoimalarakennuksen ja sen sisälle asennettavien laitteiden mitoitukseen.

Säteilyturvakeskus on vuonna 2009 tehnyt alustavan turvallisuusarvion Fennovoiman ydinvoimalaitoshankkeesta. Osana turvallisuusarviota Säteilyturvakeskus on arvioinut myös Pyhäjoen Hanhikiven laitospaikan soveltuvuutta. Säteilyturvakeskuksen lausunnon mukaan sijaintipaikan olosuhteissa ei ole sellaisia piirteitä, jotka olisivat esteenä uuden ydinvoimalaitoksen rakentamiselle turvallisuusvaatimusten mukaisesti tai turva- ja valmiusjärjestelyjen toteuttamiselle. Fennovoima on toimittanut Säteilyturvakeskukselle syksyllä 2013 laitospaikkaa koskevan raportin, jossa kuvataan laitospaikalla tapahtunutta kehitystä ja mahdollisia muuttuneita tietoja sekä esitetään laitospaikan turvallisuuden kannalta oleelliset tutkimukset. Raportti liittyy laitosvaihtoehdon turvallisuusarviointiin, ja siinä todetaan, että alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitetyt laitospaikkaa koskevat tiedot ovat edelleen pääosin ajan tasalla ja voimassa.

Pyhäjoen Hanhikivi

Pyhäjoen Hanhikiven niemi sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla, Pyhäjoen ja Raahen kuntien alueella. Suurin osa niemestä sijaitsee Pyhäjoen kunnan alueella, vajaan seitsemän kilometrin etäisyydellä kunnan keskustasta (kuva 3B-1). Hanhikiven niemen koillisosa ulottuu Raahen kaupungin alueelle niin, että etäisyys Raahen keskustasta on noin 20 kilometriä.

Pyhäjoen kunta sijaitsee Pohjanlahden rannikolla Raahen ja Kalajoen kuntien välissä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan lounaisosassa, Oulun läänissä. Pyhäjoen kunnassa asuu noin 3 350 ihmistä.

Raahen kaupunki on Pyhäjoen kunnan pohjoinen rajanaapuri. Raahen kaupungissa asuu noin 25 600 ihmistä (2013). Raahen on Oulun jälkeen Pohjois-Pohjanmaan toiseksi suurin kaupunki ja Oulun läänin kolmanneksi suurin kaupunki.

Seitsemän kuntaa kattavan Raahen talousalueen asukasmäärä on noin 59 000. Pyhäjoen ja Raahen lisäksi Raahen talousalueeseen kuuluvat Alavieskan, Merijärven ja Siika-joen kunnat sekä Kalajoen ja Oulaisten kaupungit.



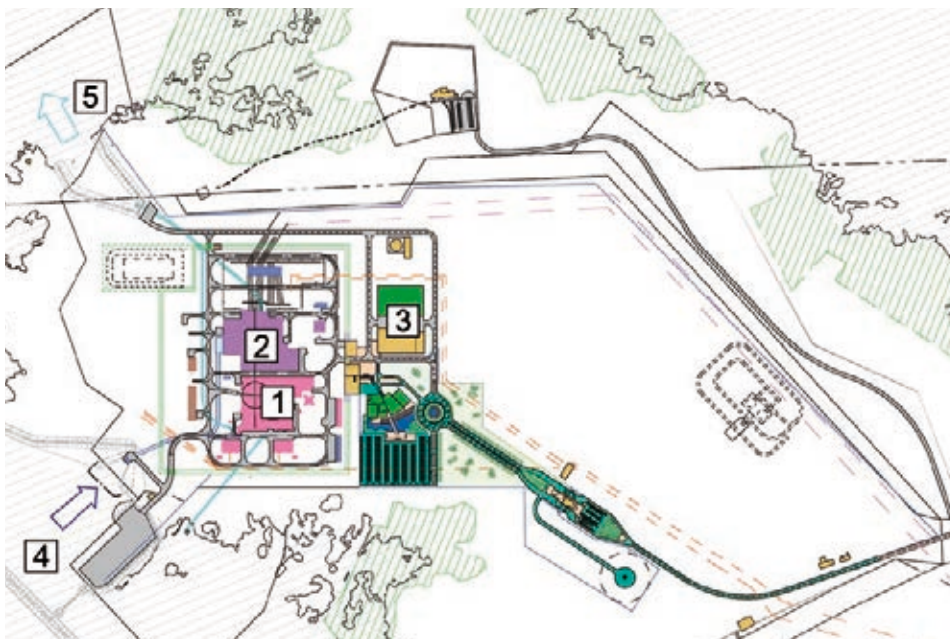
Kuva 3B-1.
Pyhäjoen Hanhikiven niemen sijainti.

Laitosalue ja alueen rakennukset

Ydinvoimalaitos on suunniteltu rakennettavaksi Hanhikiven niemen keski- ja pohjoisosaan, Pyhäjoen ydinvoimalaitoksen asemakaavaan merkityn energiahuollon kortteli-alueelle. Kortteli-alueen koko on 134,6 hehtaaria ja se muodostaa Säteilyturvakeskuksen ohjeen mukaisen laitosalueen, jolla on voimassa maankäyttöön kohdistuvia rajoituksia. Kaikki ydinvoimalaitoksen keskeiset toiminnot sijoittuvat tälle laitosalueelle.

Pyhäjoen ja Raahen ydinvoimalaitosalueen asemakaavoissa on osoitettu kortteli-alueita myös ydinvoimalaitoksen tukitoiminnoille tarvittaville rakennuksille.

Laitosalueen alustava layout on esitetty kuvassa 3B-2. Kuvassa numerolla 1 merkityllä alueella on reaktorisaareke ja sen pohjoispuolella numerolla 2 merkityllä alueella turbiinisaareke.



Kuva 3B-2.
Ydinvoimalaitosalueen alustava layout.
1) reaktorisaareke,
2) turbiinisaareke,
3) toimisto- ja apurakennukset,
4) satama-alue ja jäähdytysveden otto (nuolella merkitty) ja
5) jäähdytysveden purku.

Lähiympäristön asutus

Vakituinen asutus

Hanhikiven sijoituspaikan lähiympäristö on harvaan asuttua, eikä vakituisten asukkaiden määrässä ole tapahtunut viime vuosina merkittäviä muutoksia. Laitoksen viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeeseen lasketaan hieman yli viiden kilometrin päässä ydinvoimalaitoksesta sijaitseva Parhalahden kylä. Tällä viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeen sisäpuolella asuu noin 440 vakituista asukasta. Kahdenkymmenen kilometrin säteellä vakituista asukkaita on 11 600. Kahdenkymmenen kilometrin etäisyysvyöhykkeen sisäpuolelle sijoittuvat Pyhäjoen kunnan keskustaajama sekä Raahen keskusta (kuva 3B-3). (Tilastokeskus 2013.)

Sadan kilometrin etäisyydellä voimalaitoksen sijaintipaikasta asuu noin 377 000 henkilöä (Tilastokeskus 2013). Näistä merkittävä osa asuu Oulun seudulla. Suurimpia asutuskeskuksia alueella ovat Oulu, Kokkola, Raahе, Ylivieska, Kiiminki, Haukipudas, Kempele, Nivala, Oulunsalo ja Kalajoki.

Kuva 3B-3. Väestön jakautuminen hankkeen sijaintialueen lähiympäristössä 5 ja 20 kilometrin säteellä vuonna 2012 (Tilastokeskus 2013).

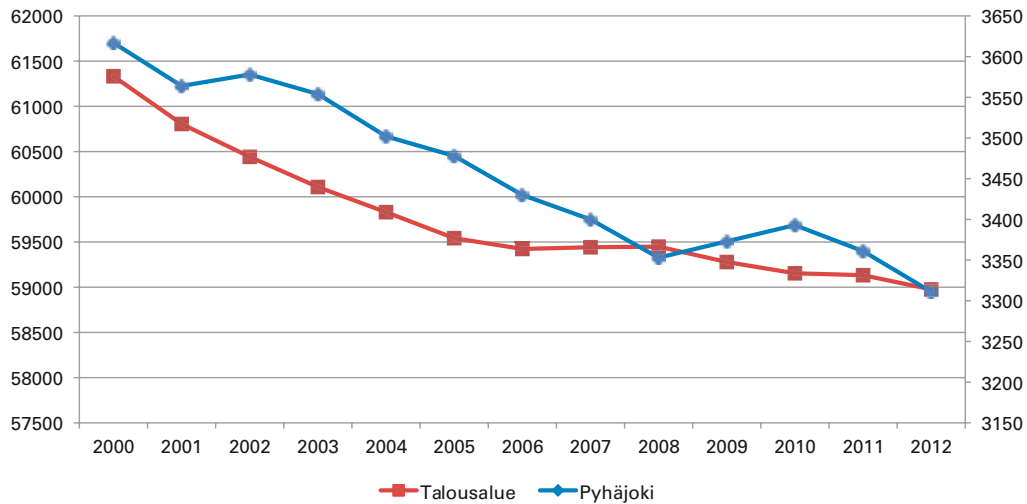


Vapaa-ajan asutus

Pyhäjoen rannikolla on runsaasti loma-asutusta. Hanhikiven niemien alueella loma-asuntoja on harvemmassa (noin 20 loma-asuntoa) kuin muualla Pyhäjoen rantavyöhykkeellä. Hanhikiven niemellä vapaa-ajan asutus sijoittuu niemien länsirannalle niemien itärannan ollessa suurelta osin luonnonsuojelualueita. Kahdenkymmenen kilometrin etäisyydellä vapaa-ajan asuntoja on muutamia satoja. Lähin uimaranta sijaitsee niemien länsiosassa.

Väestömäärä ja väestöennusteet

Raahen talousalue koostuu seitsemästä kunnasta (aluejako 1.1.2013, jolloin Vihannin kunnan ja Raahen kaupungin kuntaliitos toteutui) ja alueella asuu yhteensä noin 59 000 asukasta. Alueen väkiluku kasvoi 1980-luvun alusta aina 1990-luvun alkuun saakka, jonka jälkeen asukasluvut ovat olleet laskevia kaikissa kunnissa (kuva 3B-4). Kalajoella väkiluku on kasvanut vuodesta 2005 alkaen.



Kuva 3B-4. Pyhäjoen kunnan ja Raahen talousalueen väestömäärän kehitys vuosina 2000–2013 (Tilastokeskus 2013).

Tilastokeskuksen väestöennusteiden mukaan Raahen talousalueen kunnissa väestömäärä tulee pysymään melko samana vuoteen 2040 saakka (taulukko 3B-1). Pyhäjoen kunnan väkiluvun arvioidaan vähenevän 261 hengellä (8 prosenttia) vuosina 2012–2040. Kalajoen kaupungin väestömäärän arvioidaan kasvavan noin 1 000 hengellä vuoteen 2040 mennessä.

Keskeiset toiminnot lähiympäristössä

Hanhikiven niemellä pääasialliset maankäyttömuodot ovat metsätalous ja ulkoilu. Niemellä ei ole pysyvää asutusta. Niemen lounais-länsirannoilla on noin 20 loma-asuntoa. Niemen länsirannalle on merkitty yleinen uimaranta. Lähellä niemen kärkeä, Pyhäjoen ja Raahen kuntarajalla sijaitsee muinaismuistokohteeksi luokiteltu Hanhikivi, suuri siirtolohkare.

Pyhäjoen kunnan keskustaajama sijaitsee noin seitsemän kilometrin etäisyydellä niemen eteläpuolella. Parhalahden kylä sijaitsee noin viiden kilometrin päässä suunnitellulta voimalaitosalueelta. Etäisyys Raahen keskustaahan on noin 20 kilometriä.

Hanhikiven niemen lähiympäristössä ei ole teollisuustoimintaa. Pyhäjoen alueella on muun muassa konepajateollisuutta. Raahen kaupungissa, noin 15 kilometrin etäisyy-

| | 2012 | 2015 | 2020 | 2030 | 2040 |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Pyhäjoki | 3 340 | 3 292 | 3 253 | 3 183 | 3 079 |
| Alavieska | 2 737 | 2 707 | 2 692 | 2 680 | 2 669 |
| Kalajoki | 12 667 | 12 821 | 13 101 | 13 507 | 13 655 |
| Merijärvi | 1 192 | 1 173 | 1 148 | 1 122 | 1 106 |
| Oulainen | 7 864 | 7 735 | 7 580 | 7 394 | 7 224 |
| Raahe | 22 618 | 22 718* | 22 832* | 22 786* | 22 396* |
| Siikajoki | 5 614 | 5 554 | 5 500 | 5 436 | 5 376 |
| Vihanti | 3 020 | 2 887* | 2 746* | 2 565* | 2 457* |
| Yhteensä | 59 052 | 58 887 | 58 852 | 58 673 | 57 962 |

Taulukko 3B-1.

Raahen talousalueen väestöennuste vuosille 2015–2040 (Tilastokeskus 2013).

* Raahe ja Vihanti ovat yhdistyneet Raahen kaupungiksi 1.1.2013.

dellä Hanhikiven niemen alueelta Pohjanlahden rannalla on Rautaruukki Oyj:n terästehdas, Oy Polargas Ab:n ilmakaasutehtaita sekä muun muassa nestekaasun varastointia. Pyhäjoen kunnan eteläpuolella, yli 20 kilometrin etäisyydellä Hanhikiven niemen alueelta, on Suomen puolustusvoimien Lohtajan vaara-alueita.

Hanhikiven niemen itäpuolella, noin viiden kilometrin etäisyydellä ydinvoimalaitoksen sijoituspaikasta kulkee valtatie 8. Parhalahden kylästä lähtee paikallistie Hanhikivenniemeen myötäillen nimen lounaisrantaa. Tien kautta on yhteys Tankokarinnokan kalasatamaan sekä niemen lounais- ja länsirannalla sijaitseville vapaa-ajan asunnoille.

Suojavyöhyke ja varautumisalue

Ydinvoimalaitoksen ympärille määritellään Säteilyturvakeskuksen YVL-ohjeiden mukainen suojavyöhyke ja varautumisalue. Suojavyöhyke ulottuu noin viiden ja varautumisalue noin 20 kilometrin etäisyydelle laitoksesta. Alueiden tarkoituksena on varmistaa, että ydinvoimalaitoksen sijoittuminen otetaan huomioon lähiympäristön kaavoituksessa ja pelastussuunnittelussa. Suojavyöhykkeellä on voimassa maankäyttöön ja toimintoihin kohdistuvia rajoituksia. Suojavyöhykkeellä pysyvien asukkaiden ja loma-asukkaiden määrä sekä vapaa-ajan toiminta tulisi pitää sellaisena, että alueelle voidaan laatia asianmukainen pelastussuunnitelma. Säteilyturvakeskuksen ohjeen mukainen ydinvoimalaitoksen suojavyöhyke, noin viiden kilometrin etäisyydelle ydinvoimalaitoksesta sijoitettava suojavyöhykkeen likimääräinen rajaus, on osoitettu voimassa olevassa Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaavassa.

Suojavyöhykkeellä suojautumistoimenpiteenä on koko suojavyöhykkeen nopea evakuointi. Varautumisalueella, suojavyöhykkeen ulkopuolella, käytetään tilanteesta riippuen eritasoisia suojaustoimia, kuten sisälle suojautuminen, joditablettien nauttiminen tai evakuointi. Varautumisalueella toimenpiteet käynnistetään uhkatilanteessa vallitsevan säätötilan mukaisesti alueella, johon mahdollinen päästö vaikuttaisi.

Fennovoima laatii ydinvoimalaitokselle rakentamislupahakemuksen yhteydessä alustavan valmiussuunnitelman, joka perustuu analyysiin mahdollisten onnettomuuksien ajallisesta etenemisestä, päästöistä ja säätötilojen vaihteluista. Säteilyturvakeskus tarkastaa valmiussuunnitelman, ja se toimitetaan muun muassa alueelliselle pelastuslaitokselle. Alueelliset pelastusviranomaiset vastaavat yksityiskohtaisten pelastussuunnitelmien laatimisesta suojavyöhykkeelle ja varautumisalueelle. Viranomaiset vastaavat pelastustoimenpiteiden toteuttamisesta.

Sijoituspaikan omistus- ja hallintasuhteet

Ydinvoimalaitos on suunniteltu rakennettavaksi Hanhikiven niemen keski- ja pohjoisosaan. Alueesta suurin osa on Fennovoiman hallinnassa. Hanhikiven alueella Fennovoiman hallinnassa on tammikuussa 2014 yhteensä noin 366 hehtaaria maa- ja vesialueita (kuva 3B-5). Suurin osa Hanhikiven niemen keski- ja pohjoisosan maa-alueesta on Fennovoiman hallinnassa.

Fennovoima hallitsee alueita joko suoraan omistajana, kiinteistökaupan esisopimuksilla tai vuokrasopimuksella. Alueiden vuokraukset on tehty kaksiosaisella sopimuksella, joka sisältää sitovan esisopimuksen alueen ostosta.

Fennovoima jatkaa alueiden hankintaa Hanhikiven alueella tavoitteenaan saada omistukseensa kaikki ydinvoimalaitosta ja sen tukitoimintoja varten asemakaavoitetut alueet. Alueiden hankinta jatkuu ensisijaisesti vapaaehtoisin sopimuksin. Fennovoima on myös hakenut valtioneuvostolta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annettuun lakiin (603/1977) perustuvaa lunastuslupaa toukokuussa 2012. Lunastuslupahakemus koskee neljän eri tilan alueita, yhteensä noin 108 hehtaarin maa- ja vesialueita. Noin 107 hehtaaria lunastuslupahakemuksen mukaisesta alueesta on yhden jakokunnan omistamaa vesi- ja maa-alueita.



Kuva 3B-5. Fennovoiman hallinnassa olevat alueet Hanhikiven niemellä. Hallinnassa olevat alueet on osoitettu vihreällä värillä. (Tila Rno 878:13: Tilasta [n. 1,2 ha] Fennovoiman hallinnassa n. 99,1 % [osuudet 0,278443/0,281]).

Kaavoituksen tilanne ja suunnitelmat

Hankkeen edellyttämä kaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää, että sijoituspaikan kaavoituksessa on osoitettu ydinvoimalaitosta varten aluevaraukset maakunta-, yleis- ja asemakaavassa. Hanhikiven niemien alueella maankäyttöä ohjaavat Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava sekä Raahen kaupungin ja Pyhäjoen kunnan ydinvoimalaitosalueen osayleis- ja asemakaavat. Ydinvoimalaitoksen sijoituspaikan aluetta koskeissa voimassa olevissa kaavoissa on osoitettu ydinvoimalaitosta varten tarvittavat aluevaraukset.

Hanhikiven niemien alueella hankkeen toteuttamisen edellyttämä kaavoitus on valmistunut ja saanut lainvoiman kaikilla kolmella kaavatasolla. Ydinvoimamaakuntakaava tuli lainvoimaiseksi syksyllä ja asema- ja yleiskaavojen osalta kaavoitus on saanut lainvoiman kesällä 2013. Hankkeen edellyttämät kaavat on laadittu kaikilla kaavatasoilla maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisin menettelyin. Maakuntakaavan laatimisesta on vastannut Pohjois-Pohjanmaan liitto. Yleiskaavojen ja asemakaavojen laadinnasta ovat vastanneet Pyhäjoen kunta ja Raahen kaupunki. Kaavat mahdollistavat hankkeen mukaisen ydinvoimalaitoksen toteuttamisen Hanhikiven niemelle, eikä hankkeen toteuttaminen vaadi muutoksia nykyisiin kaavoihin.

Maakuntakaava

Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava

Hanhikiven niemien alueella on voimassa Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti 7.4.2008 käynnistää maakuntakaavan laatimisen Hanhikiven niemelle sijoittuvaa ydinvoimahanketta varten. Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuuston kokouksessa 22.2.2010 ja vahvistettiin ympäristöministeriössä 26.8.2010 (päätös n:o YM/2/5222/2010). Päätöksellään 21.9.2011 korkein hallinto-oikeus (KHO) hylkäsi kaksi kaavan vahvis-

tuksesta tehtyä valitusta, ja ydinvoimamaakuntakaava on tullut kuulutusten jälkeen lainvoimaiseksi.

Hanhikiven laitosalue sisältyy kokonaisuudessaan Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaavaan (kuva 3B-6). Kaava-alueen rajaus käsittää suunnitellun ydinvoimalaitoksen ja sen ympärille määrätyn, noin viiden kilometrin säteellä olevan suojavyöhykkeen sekä voimajohtolinjan yhteystarpeet nykyiseltä kantaverkon 220 kV:n voimajohtolta voimalaitosalueelle, 400 kV:n kantaverkon sähköasemaan Nivalassa ja vaihtoehtoiseen sähköasemaan Vihannin Lumimetsässä. Lisäksi kaava-alueeseen sisältyy laivaväylän varaus voimalaitosalueelle sijoittuvaan satamaan.

Pääosa Hanhikiven niemen alueesta, yhteensä noin 300 hehtaaria, on ydinvoimamaakuntakaavassa merkitty energiahuollon alueeksi (EN-yv). Tämä energiahuollon alue on varattu energiantuotantoa palvelevia laitoksia, rakennuksia tai rakenteita varten, ja alueelle voidaan yksityiskohtaisempien kaavojen perusteella sijoittaa yksi tai kaksi ydinvoimalaitosyksikköä sekä matala- ja keskiaktiivisen ydinjätteen loppusijoituslaitos ydinenergiain nojalla myönnettävän rakentamisluvan mukaisesti. Lisäksi alueelle saa sijoittaa ydinvoimalan tukitoimintoja, kuten tilapäistä asumista ja vesien käsittelyyn liittyviä laitoksia ja rakenteita.

Ydinvoimamaakuntakaava ei mahdollista ydinpolttoaineen loppusijoitusta Hanhikiven alueelle, mutta alueella voidaan varastoida käytettyä ydinpolttoainetta tilapäisesti siihen saakka, kunnes se voidaan siirtää loppusijoituspaikkaan. Varastointiaika on vähintään 40 vuotta.

Energiahuollon alueen rajalla sijaitsevan valtakunnallisesti merkittävän muinaismuistokohteen, Hanhikiven rajakiven ja sen osoittaman rajalinjan (nykyinen kunnanraja), historiallisen merkityksen vuoksi niiden ympäristö tulee pitää mahdollisimman avoimena.

Ydinvoimalaitoksen suojavyöhykemerkinnällä ydinvoimamaakuntakaavassa on osoitettu noin viiden kilometrin etäisyydelle ydinvoimalaitoksesta sijoittuvan suojavyöhykkeen likimääräinen rajaus. Suojavyöhyke sisältää Parhalahden kylän asutuksen valtatie 8 molemmin puolin.

Suojavyöhykkeen merkinnällä osoitetaan Säteilyturvakeskuksen ohjeen mukaista suojavyöhykettä, jolla on voimassa maankäyttöön kohdistuvia rajoituksia. Alueelle ei saa suunnitella sijoitettavaksi uutta tiheää asutusta, sairaaloita tai laitoksia, joissa käy tai oleskelee huomattavia ihmismääriä. Suojavyöhykkeelle ei myöskään tule sijoittaa sellaisia merkittäviä tuotannollisia toimintoja, joihin ydinvoimalaitoksen onnettomuus voisi vaikuttaa. Alueen suunnittelussa Säteilyturvakeskukselle ja pelastusviranomaiselle tulee varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen,

1. vaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen aloitettiin syksyllä 2010, ja maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013.

Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihekaavan kaavaehdotuksessa (kuva 3B-7) Hanhikiven niemelle on osoitettu kolme luonnonsuojelualuetta, joita koskee suunnittelumääräys: alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää maankäyttö- ja rakennuslain 133 §:n mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.

Hanhikiven niemen etelä- ja pohjoisrannoille sijoittuu maisemakallioalueita (ge-1). Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja tai erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.

Pyhäjoen ja Raahan rajan tuntumaan, Pyhäjoen kunnan puolelle, on osoitettu ohjeellinen päävoimajohto 400 kV ja sen eteläpuolelle on osoitettu ohjeellinen päävoimajohto 110 kV.

Valtatie 8 varteen on osoitettu kevyen liikenteen yhteystarve.



Kuva 3B-6.

Hanhikiven niemien alue
Hanhikiven ydinvoima-
maakuntakaavassa (2010).



Kuva 3B-7.

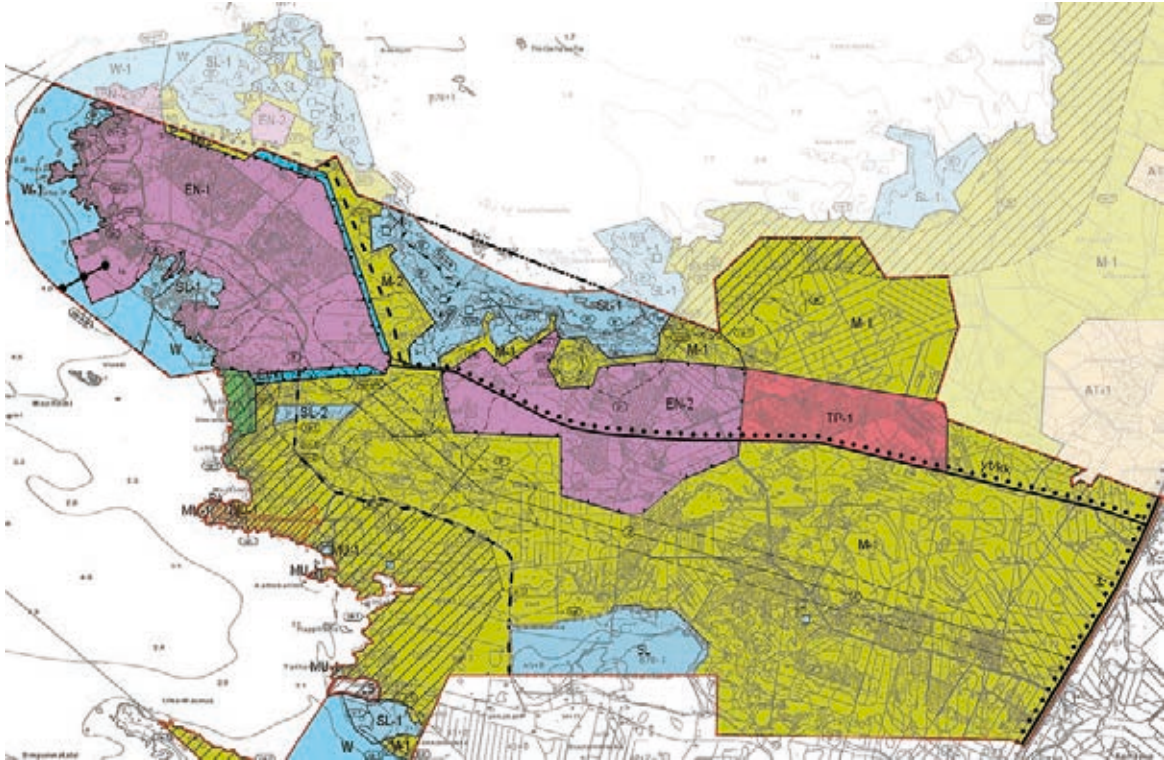
Hanhikiven niemien alue
Pohjois-Pohjanmaan
1. vaihemaakuntakaavassa.

Yleiskaavat

Hanhikiven alueella on voimassa Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen osayleiskaavat Pyhäjoen ja Raahan alueella. Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen osayleiskaava on hyväksytty Pyhäjoen kunnanvaltuustossa 27.10.2010 ja Raahan kaupunginvaltuustossa 15.11.2010. Kaavat ovat tulleet lainvoimaisiksi kuulutusten jälkeen kesällä 2013.

Osayleiskaavassa (kuva 3B-8) Hanhikiven niemelle on osoitettu aluevaraukset ydinvoimalaitosta (EN-1) ja sen tarvitsemia tuki- ja huoltotoimintojen alueita (EN-2) varten. Kaavaan on varattu myös alue työpaikkatoimintojen (TP-1) sijoittamista varten. Valtatieltä 8 voimalaitosalueelle johtavan Hanhikiven yhdyntien varteen on kaavalla osoitettu alueita, jotka säilytetään maa- ja metsätalouskäytössä (M-1). Osa energiahuollon alueen rantavyöhykettä ja vesialuetta noin 200 metrin etäisyydeltä rannasta on osoitettu merkinnällä (W-1) alueeksi, jota voi käyttää voimalaitoksen tarkoituksiin ja jolle voidaan rakentaa voimalaitoksen tarvitsemia laitureita ynnä muita rakennelmia ja laitteita vesilain säännösten puitteissa. Myös alueen luonnonsuojelualueet (SL, SL-1, SL-2) ja varatut suojaviheralueet (EV, EV-1) on osoitettu osayleiskaavassa.

Osayleiskaavan yleismääräyksen mukaisesti kaava-alue sisältyy ydinvoimalaitoksen suojavyöhykkeeseen.



Kuva 3B-8. Ote Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen osayleiskaavasta (2010). Raahan puolen ydinvoimalaitosalueen osayleiskaavaa näkyy kuvassa himmennettynä.

Asemakaavat

Hanhikiven alueella on voimassa Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaavat Pyhäjoen ja Raahan alueella. Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaava on hyväksytty Pyhäjoen kunnanvaltuustossa 27.10.2010 ja Raahan kaupunginvaltuustossa 15.11.2010. Kaavat ovat tulleet lainvoimaisiksi kuulutusten jälkeen kesällä 2013.

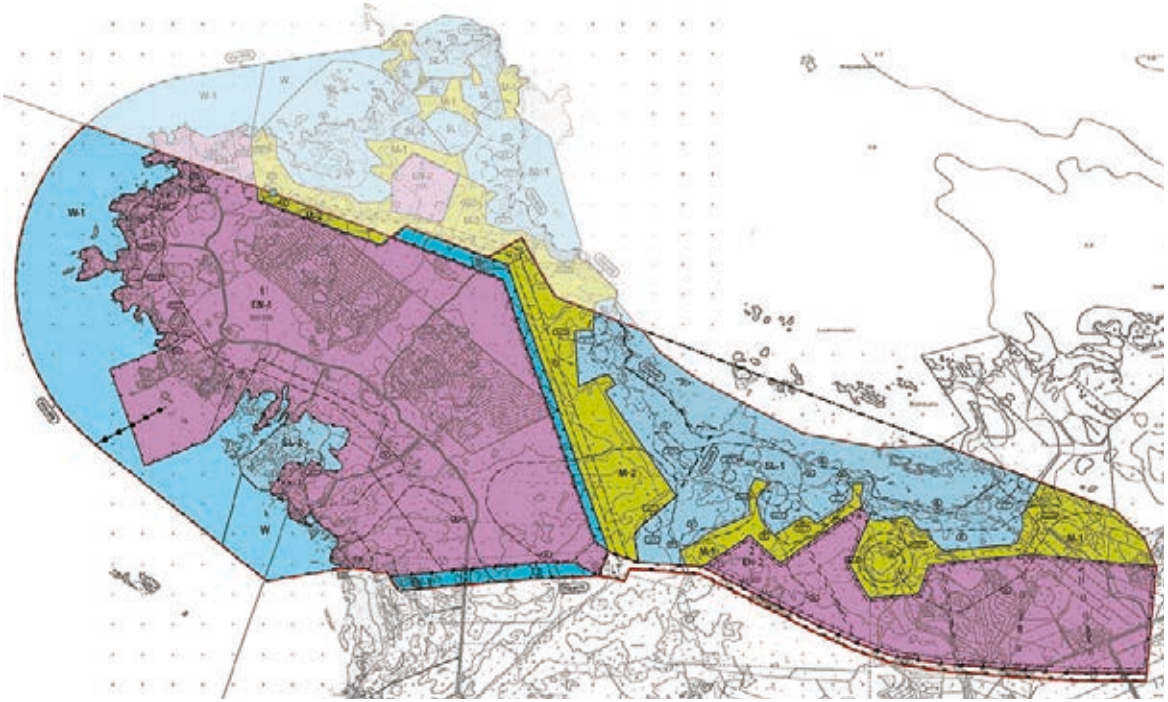
Pyhäjoen ydinvoimalaitosalueen asemakaavassa (kuva 3B-9) on osoitettu energiahuollon alue, jolle saa rakentaa ydinvoimalaitoksen. Asemakaavassa on osoitettu voimalaitoksen vaatimia muita tarpeellisia toimintoja: tilapäiseen asumiseen tarkoitettu asuinalue, muut tukitoimintojen alueet sekä tarvittavat liikennealueet ja muun muassa ohjeellinen laivaväylä. Asemakaavassa on myös osoitettu luonnonsuojelualueet ja suojeltava muinaismuistomerkki Hanhikivi. Näille alueille on osoitettu kulku maa- ja metsätalousalueiden kautta.

Koko Hanhikiven niemen kärki on suurelta osin varattu energiahuollon korttelialueeksi kahdella aluevarauksella (EN-1 ja EN-2). EN-1-alueelle voidaan rakentaa energiantuotantoon tarkoitettu ydinvoimalaitos, jossa on yksi tai kaksi ydinvoimalaitosyksikköä. Alueelle voidaan rakentaa käytetyn polttoaineen tilapäisiä varastotiloja sekä matala- ja keskiaktiivisen ydinjätteen loppusijoitustiloja. Loppusijoitustilat käsittävät maanalaiset loppusijoitustilat (VLJ-luolat) ja niihin johtavat sisäänkäyntirakennukset ja -rakennelmat sekä kapselointilaitoksia ja niihin liittyviä aputiloja. Alueella on sallittua myös varastoida tilapäisesti käytettyä ydinpolttoainetta.

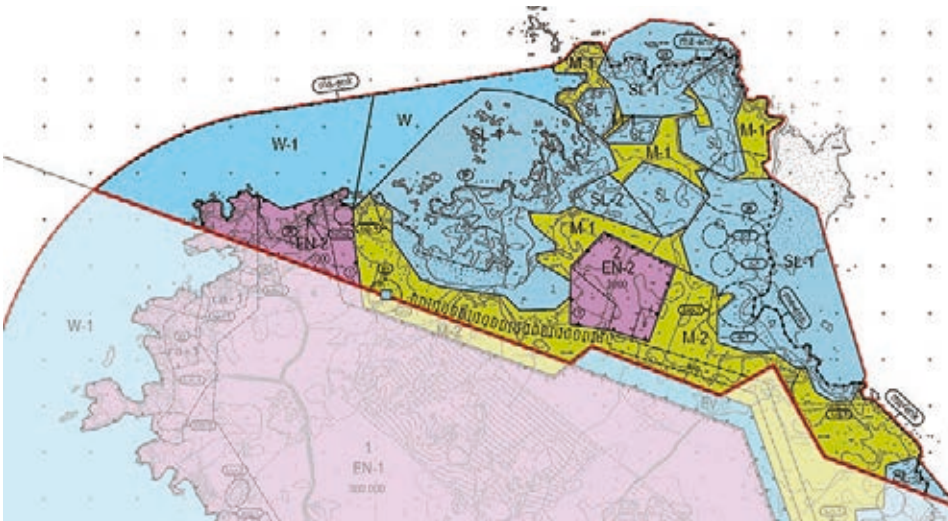
Vesialue, jota voidaan käyttää voimalaitoksen tarkoituksiin ja jolle voidaan erityisalueiden kohdalla rakentaa voimalaitoksen tarvitsemia laitureita ynnä muita rakennelmia ja laitteita vesilain säännösten puitteissa, on osoitettu merkinnällä W-1 ja muu vesialue merkinnällä W.

Rakennusoikeutta asemakaavassa on EN-1-alueelle osoitettu yhteensä 300 000 kerrosneliometriä ja EN-2-alueelle 96 000 kerrosneliometriä.

Raahan ydinvoimalaitosalueen asemakaavassa (kuva 3B-10) on osoitettu korttelialueet, joille saa rakentaa ydinvoimalaitoksen tukitoimintoja sekä rakentamiseen ja huol-



Kuva 3B-9. Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaava-alue (2010).



Kuva 3B-10. Raahen Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaava-alue (2010).

toon liittyvää asumista ynnä muita toimintoja (EN-2). Asemakaavassa on myös osoitettu luonnonsuojelualueet ja suojeltava Hanhikivi. Näille alueille kulku on osoitettu ohjeellisella ajoyhteydellä maa- ja metsätalousalueiden kautta. Vesialueesta osa, jota voidaan käyttää voimalaitoksen tarkoituksiin ja jolle voidaan erityisalueiden kohdalla rakentaa voimalaitoksen tarvitsemia laitureita ynnä muita rakennelmia ja laitteita vesilain säännösten puitteissa, on osoitettu merkinnällä W-1.

Rakennusoikeutta asemakaavassa on EN-2-alueille osoitettu yhteensä 4 000 kerrosneliometriä.

Ydinvoimalaitosalueen asemakaavojen lisäksi Hanhikiven niemen alueelle on laadittu erillinen asemakaava työpaikkatoimintojen alueelle, joka sijaitsee valtatieltä 8 voi-

malaitosalueelle johtavan Hanhikiven yhdystien varrella. Työpaikka-alue kuuluu ydinvoimaosayleiskaavan alueeseen.

Työpaikka-alueen asemakaava (kuva 3B-11), nimeltään Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaavan laajennus kortteleissa 2, 4, 5 ja 6, on hyväksytty Pyhäjoen kunnanvaltuustossa 22.5.2013. Päätöksestä on valitettu Oulun hallinto-oikeuteen.

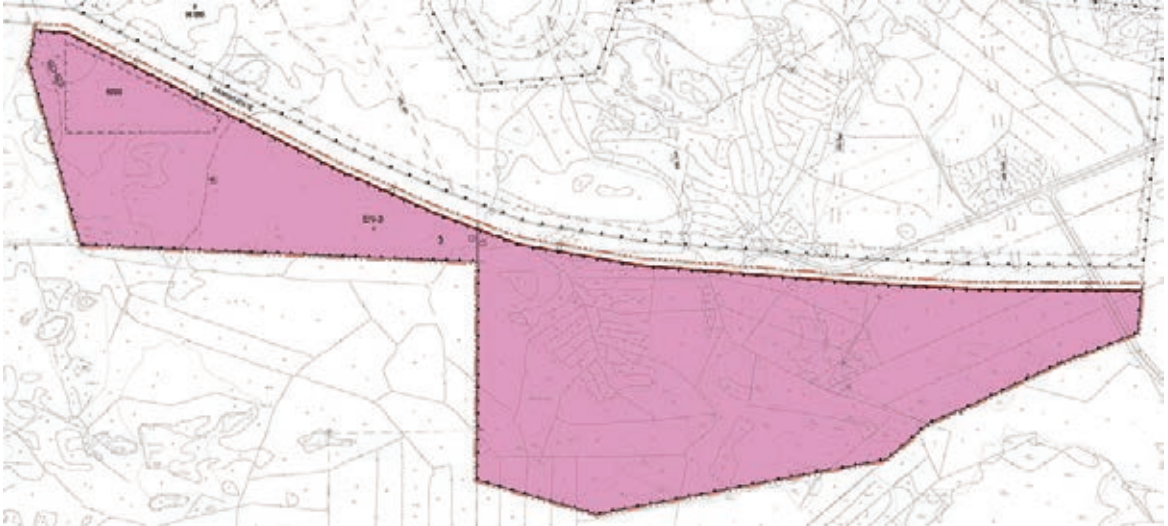
Työpaikka-alueen asemakaavassa on muodostettu työpaikka- ja teollisuustoiminnolle osoitettuja korttelialueita Hanhikiven ydinvoimala-alueen välittömään läheisyyteen. Kaavassa on osoitettu alueita palvelurakennusten korttelialueita (P) ja teollisuus- ja varastoalueita (T-1 ja TY) varten. Lisäksi on osoitettu tarvittavat liikennealueet ja suojaveralueet (EV). Asemakaava-alueen rakennusoikeus on osoitettu tehokkuusluvulla (e) eli kerrosalan suhteella tontin tai rakennuspaikan pinta-alaan.

Lisäksi kaavoitustyö Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaavan II laajennus korttelissa 3 on aloitettu (kuva 3B-12). Alue sijoittuu valtatieltä 8 ydinvoimalaitosalueelle vievän yhdystien varteen sen eteläpuolelle. Pohjoispuoleltaan asemakaavan laajennusalue rajautuu Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaavaan.

Asemakaavan tavoitteena on sijoittaa Hanhikiven ydinvoimala-alueen välittömään läheisyyteen ydinvoimalaitoksen tukitoimintoja sekä rakentamiseen ja huoltoon liittyviä toimintoja. Kaavassa huomioidaan mahdolliset uudet voimajohtolinjaukset. Pyhäjoen kunnanhallitus päätti kaavoitushankkeen käynnistymisestä 27.3.2013. Kortteli 3 on ydinvoimaosayleiskaava-alue. Kaavan ehdotus oli nähtävillä syksyllä 2013.



Kuva 3B-11. Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaavan laajennus korttelissa 2,4,5 ja 6 (2013).



Kuva 3B-12. Hanhikiven ydinvoimalaitosalueen asemakaavan II laajennus korttelissa 3, kaavaehdotus (2013).

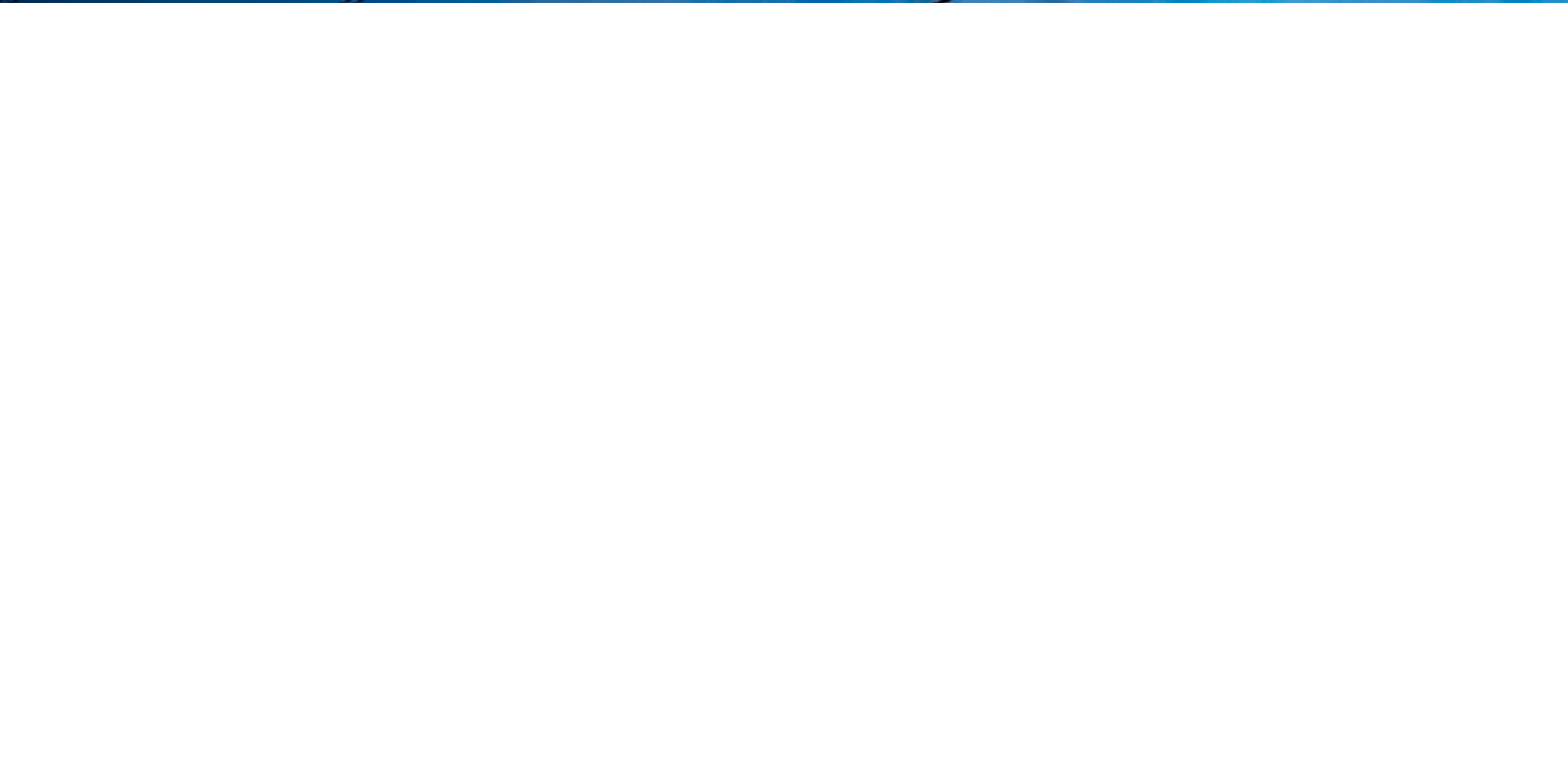
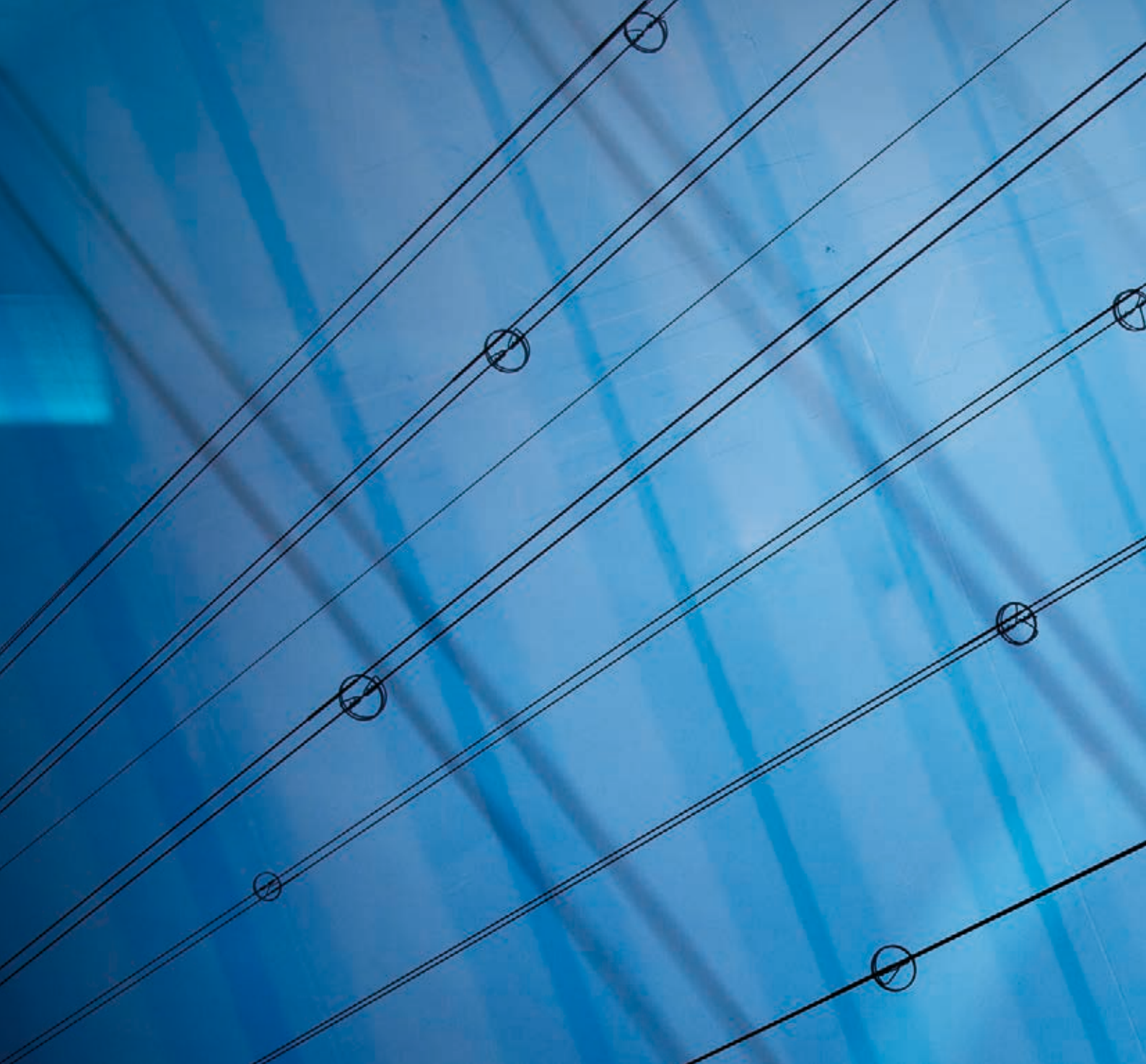
Sijoituspaikan sopivuus ydinvoimalaitoksen rakentamiselle ja käytölle

Tehtyjen selvitysten perusteella Pyhäjoen Hanhikivi sopii ydinvoimalaitoksen sijoituspaikaksi.

Hanhikivellä tai sen lähialueella ei ole sellaisia ydinvoimalaitoksen suunnittelun, rakentamisen tai käytön turvallisuuteen liittyviä tekijöitä, jotka tekisivät sijoituspaikasta sopimattoman tarkoitukseensa tai joiden lieventäminen hyväksyttävälle tasolle olisi käytännössä mahdotonta. Suunnitellulla laitosalueella ei myöskään ole ennestään teollista infrastruktuuria, joka rajoittaisi Fennovoiman mahdollisuuksia suunnitella ydinvoimalaitos kaikkine toimintoineen.

Turvajärjestelyjen suunnitteleminen yhdessä turvallisuusviranomaisten kanssa ja Fennovoiman hallintaoikeus suunnitellulla laitosalueella antavat hyvät edellytykset ydinvoimalaitoksen suojaamiseksi lainvastaiselta toiminnalta. Hanhikiven lähiympäristössä ei ole väestökeskittyymiä tai toimintoja, jotka estäisivät tehokkaiden valmius- ja pelastusjärjestelyjen suunnittelun ja toteuttamisen mahdollisten ydinvahinkojen rajoittamiseksi.

Hankkeelle on laadittu ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain edellyttämä ympäristövaikutusten arviointiselostus. Arviointiselostuksen mukaan hankkeesta ei aiheudu sellaisia kielteisiä ympäristövaikutuksia, ettei niitä voisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.





Ydinvoimalaitoksen turvallisuus

Liite 4A

Selvitys ydinvoimalaitoksessa noudatettavista
turvallisuusperiaatteista

Yhteenveto

Fennovoiman hankkeessa turvallisuus asetetaan aina etusijalle muihin tavoitteisiin nähden. Lainsäädännössä ja viranomaismääräyksissä esitettyjen vaatimusten täyttäminen on ehdoton vähimmäisedellytys Fennovoiman ydinvoimalaitoksen rakentamiselle ja käytölle.

Ydinenergialain 6 §:ssä määritellyn yleisen turvallisuusperiaatteen mukaan ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Fennovoiman ydinvoimalaitos voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää niin, että tämä yleinen turvallisuusperiaate täyttyy. Myös ydinvoimalaitoksen jätehuolto on järjestettävissä yleisen turvallisuusperiaatteen mukaisesti. Lisäksi laitoksen turva- ja valmiusjärjestelyt voidaan toteuttaa valitulla sijoituspaikalla lain ja viranomaismääräysten mukaisesti.

Ydinenergian käyttö on Suomessa luvanvaraista. Fennovoima on vastuussa ydinvoimalaitoksen ja sen ydinjätehuollon turvallisuudesta hankkeen kaikissa vaiheissa. Ydinenergialaissa ja valtioneuvoston yleisiä turvallisuusmääräyksiä koskevista asetuksista esitetään ydinturvallisuuteen liittyviä periaatteita ja vaatimuksia, jotka ovat Fennovoiman ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelun lähtökohdina. Hankkeessa turvallisuuden vähimmäistaso saavutetaan noudattamalla ydinenergialain 2 luvun ydinenergian käyttöä koskevia yleisiä periaatteita sekä luvun 2 a turvallisuutta koskevia periaatteita ja vaatimuksia.

Ydinvoimalaitoksen turvallisuus pidetään niin korkealla tasolla, kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Turvallisuus varmistetaan noudattamalla syvyysuuntaista turvallisuusperiaatetta eli käyttämällä peräkkäisiä ja toisistaan riippumattomia suojuuksia, jotka ulotetaan laitoksen rakenteelliseen ja toiminnalliseen turvallisuuteen. Laitos suunnitellaan ja sitä käytetään niin, että se täyttää säteilylaissa asetetut säteilyn käyttöä koskevat oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaatteet. Yksilönsuojaperiaatteen mukaisesti laitoksen normaalitoiminnassa sekä mahdollisissa käyttöhäiriöissä ja onnettomuustilanteessa yksilölle aiheutuvan säteilyannoksen tai radioaktiivisten aineiden päästöille asetettuja raja-arvoja ei saa ylittää.

Fennovoima teki joulukuussa 2013 laitostoimitussopimuksen AES-2006-ydinvoimalaitoksesta. Laitos suunnitellaan ja rakennetaan ja sitä käytetään niin, että se täyttää kaikki ydinenergian ja säteilyn käytön turvallisuutta koskevat määräykset. Ydinvoimalaitoksen suunnittelun turvallisuus arvioidaan yksityiskohtaisesti ydinenergialain 18 §:ssä tarkoitetun rakentamisluvan hakemisen yhteydessä.

Fennovoiman hankkeessa noudatetaan turvallisuuden vähimmäistasona lainsäädäntöä, valtioneuvoston antamia yleisiä turvallisuusmääräyksiä ja Säteilyturvakeskuksen asettamia yksityiskohtaisia turvallisuusmääräyksiä sekä muita toimintaa koskevia määräyksiä.

Johdanto

Tämä liite sisältää ydinenergiaasetuksen (755/2013) 24 §:n 2 momentin 2 kohdan mukaisen pääpiirteisen kuvauksen noudatettavista turvallisuusperiaatteista. Tämä selvitys täydentää alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitettyjä tietoja ja kuvaa tapahtuneita muutoksia.

Ydinenergialain (990/1987) 6 §:n mukaan ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Toimintaan oikeuttavan luvan haltija on velvollinen huolehtimaan ydinenergian käytön turvallisuudesta. Ydinenergialain näkökulmasta ydinenergian käytön katsotaan olevan turvallista, mikäli se täyttää lainsäädännössä ja viranomaisohjeissa asetetut vaatimukset.

Ydinvoiman tuotannon erityispiirteinä ovat sähköntuotantoprosessissa käytettävät ja syntyvät radioaktiiviset aineet. Ydinvoimalaitoksen turvallisuudessa on erityisesti kyse laitoksen suunnittelusta, rakentamisesta ja käyttämisestä siten, että radioaktiivisten aineiden vaikutukset pidetään hyväksyttävällä tasolla ja niin pienenä, kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista.

Ydinenergian käytön yleiset periaatteet asetetaan Suomessa ydinenergialaissa. Turvallisuutta koskevien periaatteiden jatkuva noudattaminen on edellytys ydinvoimalaitoksen rakentamiselle ja käytölle. Tarkemmat määräykset, joilla turvallisuutta koskevien periaatteiden täyttyminen varmistetaan, annetaan valtioneuvoston asetuksissa ja Säteilyturvakeskuksen julkaisemissa ydinvoimalaitosohjeissa eli YVL-ohjeissa. Viranomaisilla on käytössään lakiin perustuvat tehokkaat keinot varmistaa ydinenergian käytön turvallisuus kaikissa toiminnan vaiheissa ja puuttua toimintaan, mikäli on syytä epäillä toiminnan olevan ristiriidassa asetettujen vaatimusten kanssa.

Ydinenergian käyttöä säätelevässä lainsäädännössä ja viranomaismääräyksissä on tapahtunut muutoksia vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen jälkeen muun muassa Fukushima ydinvoimalaitosonnettomuuden seurauksena. Osa ydinenergian käyttöön liittyvistä valtioneuvoston asetuksista on korvautunut uusilla, ja lisäksi Säteilyturvakeskus julkaisi uudet YVL-ohjeet joulukuussa 2013.

Uudet valtioneuvoston asetukset ovat:

- valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (717/2013)
- valtioneuvoston asetus valmiusjärjestelyistä (716/2013).

Lisäksi ydinenergialakiin (990/1987) ja ydinenergia-asetukseen (161/1988) on tullut muutoksia.

Ydinturvallisuussäännösten keskeisimmät muutokset liittyvät muun muassa ydinvoimalaitoksen varautumiseen ulkoisia luonnonuhkia vastaan Fukushima kaltaisissa ääriolosuhteissa ja kykyyn selviytyä tilanteissa, joissa laitoksen sähkönsyöttö on täysin menetetty. Lisäksi ydinvoimalaitoshankkeiden laadun- ja projektinhallinnalle on annettu aiempaa tiukempia vaatimuksia. Ydinenergialaissa esitetyt turvallisuuden peruseriaatteet ovat pysyneet muuttumattomina yksityiskohtaisemman säännösten kehittämisestä huolimatta.

Fennovoima noudattaa hankkeessaan aina kulloinkin voimassa olevia lakeja ja viranomaisvaatimuksia.

Fennovoiman ydinvoimalaitos koostuu yhdestä ydinvoimalaitosyksiköstä ja sen toiminnasta syntyvän matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoituslaitoksesta. Tässä selvityksessä esitetään periaatteet ja keskeiset vaatimukset, joita noudattamalla varmistetaan ydinvoimalaitokseen kuuluvan ydinvoimalaitosyksikön turvallisuus. Fennovoiman laitosvaihtoehdon tekniset toimintaperiaatteet on esitetty tarkemmin tämän hakemuksen liitteessä 4B ja valitun sijoituspaikan turvallisuustekijät liitteessä 3B. Voimalaitosjätteen loppusijoituslaitoksesta on kerrottu tämän hakemuksen liitteessä 5B.

Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset

Fennovoiman laitosvaihtoehdon muuttuminen alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa kuvatuista laitosvaihtoehdoista ei vaikuta tässä liitteessä esitettyihin turvallisuusperiaatteisiin, sillä periaatteet ovat yleispäteviä ja niitä tulee noudattaa kaikkien laitosvaihtoehtojen osalta. Laitos suunnitellaan ja rakennetaan ja sitä käytetään niin, että se täyttää kaikki ydinenergian ja säteilyn käytön turvallisuutta koskevat suomalaiset määräykset riippumatta siitä, minkä maan vaatimusten perusteella laitos on alun perin suunniteltu.

Fennovoima on toteuttanut yhdessä laitostoimittajan kanssa soveltuvuus selvityksen, jossa on selvitetty laitosvaihtoehdon keskeiset tekniset ja turvallisuuteen liittyvät ominaisuudet. Soveltuvuus selvityksen perusteella Fennovoima on varmistunut siitä, että laitosvaihtoehto on mahdollista toteuttaa vähäisin muutoksin kaikki suomalaiset määräykset täyttäväksi. Pääpiirteinen kuvaus Fennovoiman tarkasteleman laitosvaihtoehdon teknisistä toimintaperiaatteista on annettu tämän hakemuksen liitteessä 4B.

Vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen jälkeen Fennovoima on suunnitelmallisesti kasvattanut organisaatiotaan. Fennovoima vastaa kaikista ydinlaitoksen luvitukseen, rakentamiseen ja käyttöön liittyvästä toiminnasta, johon yhtiö alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa suunnitteli hyödyntävänsä E.ONin asiantuntemusta. Selvitys Fennovoiman käytettävissä olevasta asiantuntemuksesta on tämän hakemuksen liitteenä 1C.

Ydinenergian käytön yleiset periaatteet

Yhteiskunnan kokonaisuus

Ydinenergilain 5 §:n perusteella ydinenergian käytön on oltava yhteiskunnan kokonaisedun mukaista sen kaikki vaikutukset huomioon ottaen. Fennovoiman hanke on vuonna 2010 myönnettyssä periaatepäätöksessä todettu yhteiskunnan kokonaisedun mukaiseksi.

Luvanvaraisuus ja vastuu turvallisuudesta

Ydinenergian käyttö on Suomessa luvanvaraista. Luvan ydinvoimalaitoksen rakentamiseen ja käyttöön myöntää valtioneuvosto. Luvanhaltija on yksiselitteisesti velvollinen huolehtimaan ydinenergian käytön turvallisuudesta toiminnan kaikissa vaiheissa. Kaiken ydinenergian käytön on oltava jatkuvasti ydinenergilain yleisten periaatteiden mukaista.

Yleinen turvallisuusperiaate

Ydinenergilain 6 §:n mukaan käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Fennovoiman hankkeessa turvallisuus asetetaan etusijalle muihin tavoitteisiin nähden. Lainsäädännössä ja viranomaismääräyksissä esitettyjen vaatimusten täyttäminen on ehdoton vähimmäisedellytys Fennovoiman ydinvoimalaitoksen rakentamiselle ja käytölle.

Ydinjätehuolto

Ydinenergilain 6 a § edellyttää, että ydinjätteet, jotka ovat syntyneet Suomessa ydinenergian käytön yhteydessä tai seurauksena, on käsiteltävä, varastoitava ja sijoitettava

pysyväksi tarkoitetulla tavalla Suomeen. Ydinvoimalaitoksen matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoittaminen järjestetään laitoksen sijoituspaikalla tämän hake-
muksen liitteessä 5B kuvatulla tavalla. Fennovoiman ydinvoimalaitoksen toiminnassa
syntyvä käytetty ydinpolttoaine suunnitellaan loppusijoitettavaksi Suomen kallioperään
rakennettavaan loppusijoituslaitokseen. Myös käytetyn ydinpolttoaineen huollon ja lop-
pusijoittamisen osalta Fennovoiman suunnitelmat ja käytettävissä olevat menetelmät on
esitetty liitteessä 5B.

Turva- ja valmiusjärjestelyt

Ydinenergialain 7 §:n mukaan ydinenergian käytön edellytyksenä on, että turva- ja
valmiusjärjestelyt sekä muut järjestelyt ydinvahinkojen rajoittamiseksi ja ydinener-
gian käytön turvaamiseksi lainvastaisen toiminnan varalta ovat riittävät. Fennovoima
valmistelee ydinvoimalaitoksen turvajärjestelyjä koskevat suunnitelmat ja toimenpi-
teet uhkatilanteiden varalta yhteistyössä turvallisuusviranomaisten kanssa. Fennovo-
iman ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt suunnitellaan ja toteutetaan Säteilyturva-
keskuksen ja pelastusviranomaisten kanssa niin, että ydinvoimalaitoksen toiminnasta
mahdollisesti aiheutuvien ydinvahinkojen vaikutukset voidaan rajoittaa lainsäädännön
edellyttämällä tavalla.

Turvallisuutta koskevat periaatteet

Tekninen turvallisuusperiaate

Ydinenergialain 7 a § edellyttää, että ydinenergian käytön turvallisuus on pidettävä niin
korkealla tasolla kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Turvallisuuden edel-
leen kehittämiseksi on toteutettava toimenpiteet, joita käyttökokemukset ja turvallisuus-
tutkimukset sekä tieteen ja tekniikan kehittyminen huomioon ottaen voidaan pitää
perusteltuina. Turvallisuusvaatimukset ja toimenpiteet turvallisuuden varmistamiseksi
on mitoitettava ja kohdennettava oikeassa suhteessa ydinenergian käytön riskeihin.

Fennovoiman valitsema AES-2006-laitostyyppi edustaa edistyksellistä teknologiaa.
Laitos perustuu keskeisiltä osin koeteltuun tekniikkaan, ja sen kehittämisessä on otettu
huomioon aikaisempien ydinvoimalaitossukupolvien rakentamisesta ja käytöstä saadut
kokemukset sekä tieteen ja tekniikan kehittyminen.

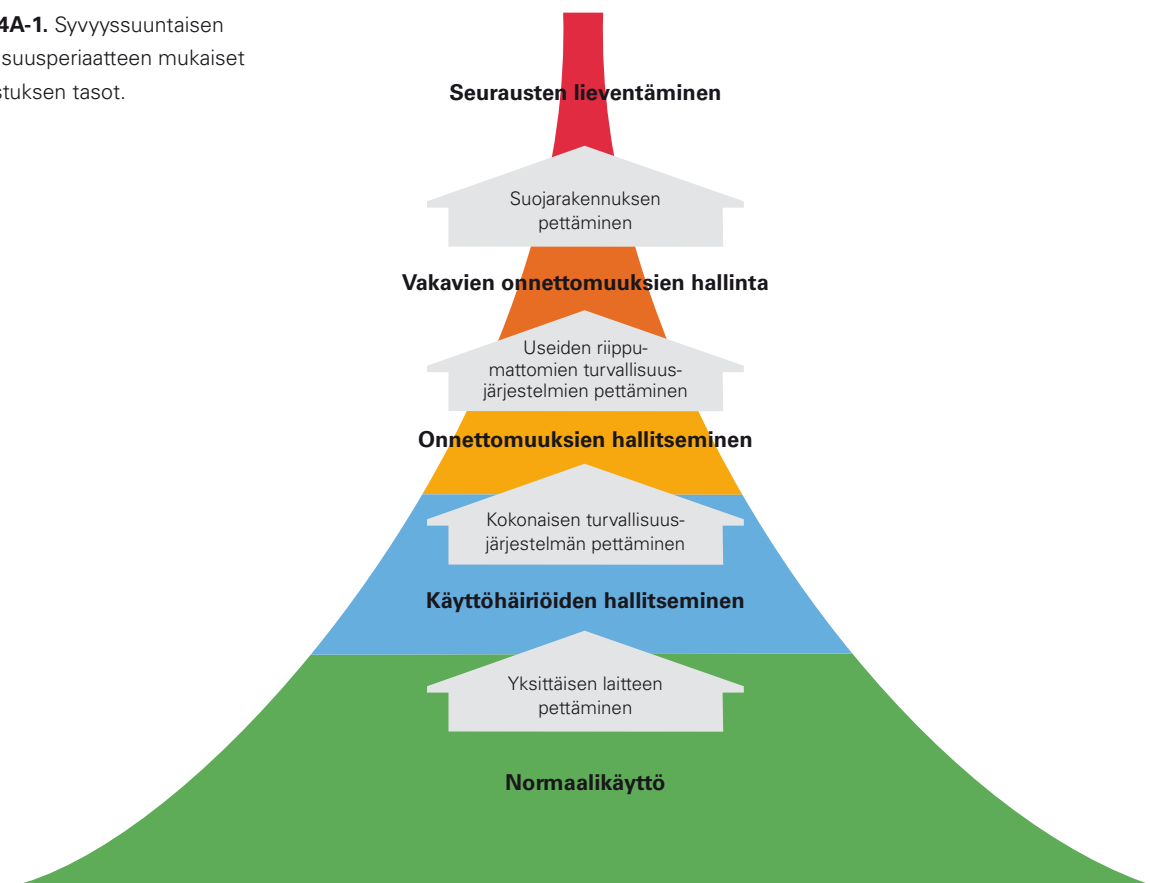
Syvyysuuntainen turvallisuusperiaate

Keskeisin yleisistä turvallisuusperiaatteista on ydinenergialain 7 b §:ssä määritelty syvyys-
suuntainen turvallisuusperiaate. Syvyysuuntaisen turvallisuusperiaatteen mukaan
ydinlaitoksen turvallisuus on varmistettava peräkkäisillä ja toisistaan riippumattomilla
suojauksilla. Periaatteen soveltaminen on ulotettava laitoksen rakenteelliseen ja toimin-
nalliseen turvallisuuteen.

Ydinvoimalaitoksen toiminnassa syntyvien radioaktiivisten aineiden hallitsematon
vapautuminen ympäristöön estetään rakenteellisesti teknisillä leviämisesteillä. Syvyys-
suuntaisen turvallisuusperiaatteen toiminnallinen toteuttaminen perustuu ydinvoima-
laitokselle määriteltäviin turvallisuustoimintoihin. Keskeisimmät turvallisuustoiminnot
ydinvoimalaitoksessa ovat reaktorin sammuttaminen, jälkilämmön poisto reaktorista ja
suojarakennuksen eheyden varmistaminen. Ydinvoimalaitoksen turvallisuustoiminnot
ovat päällekkäisiä niin, että yhden toiminnon epäonnistuminen ei saa aiheuttaa vaaraa
ihmisille tai ympäristölle (kuva 4A-1). Periaatetta sovelletaan niin teknisten järjestelmien
kuin organisaation ja ihmisten toiminnan suunnitteluun.

Syvyysuuntaisen puolustuksen periaatteita on kuvattu yksityiskohtaisesti alkuperäi-
sessä periaatepäätöshakemuksessa.

Kuva 4A-1. Syvyysuuntaisen turvallisuusperiaatteen mukaiset puolustuksen tasot.



Säteilyturvallisuuden periaatteet

Ydinenergialain 7 c §:n mukaan ydinenergian käytöstä aiheutuvia radioaktiivisten aineiden päästöjä on rajoitettava säteilylain (592/1991) 2 §:n 2 kohdassa säädettyä periaatetta noudattaen, eli päästöistä johtuva säteilyaltistus on pidettävä niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Ydinlaitoksesta tai muusta ydinenergian käytöstä väestön yksilölle aiheutuvan säteilyaltistuksen enimmäisarvot säädetään ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevista yleisistä määräyksistä annetussa valtioneuvoston asetuksessa (717/2013).

Ydinturvallisuutta koskevat keskeiset vaatimukset

Varautuminen käyttöhäiriöihin ja onnettomuuksiin

Ydinenergialaki 7 d § edellyttää, että ydinvoimalaitoksen suunnittelussa varaudutaan käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien mahdollisuuteen. Fennovoiman laitosvaihtoehtoa koskevan soveltuvuus selvityksen perusteella laitosvaihtoehto voidaan toteuttaa niin, että taulukossa 4A-1 esitetyt säteilyaltistuksen raja-arvot alittuvat ja vaatimukset täyttyvät.

Turvallisuuden todentaminen ja arviointi

Ydinenergialain 7 e §:n mukaan ydinvoimalaitoksen turvallisuutta koskevien vaatimusten täytyminen on osoitettava luotettavasti. Ydinvoimalaitoshankkeen edetessä laitoksen turvallisuus arvioidaan kokonaisuutena rakentamislupaa ja käyttö lupaa haettaessa sekä

käytön aikana määräjain noin 10 vuoden välein. Säteilyturvakeskus valvoo laitoksen rakentamisen ja käytön turvallisuutta jatkuvasti.

Rakentaminen ja käyttö

Ydinenergilain 7 f § asettaa turvallisuuden etusijalle ydinvoimalaitoksen rakentamisessa ja käytössä sekä määrittää rakentamis- tai käyttöluvan haltijan vastuulliseksi laitoksen turvallisuudesta. Fennovoima vastaa ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta hankkeen kaikissa vaiheissa. Ihmisten, ympäristön ja omaisuuden turvallisuus asetetaan etusijalle muihin tavoitteisiin nähden.

Käytöstä poistaminen

Ydinenergilain 7 g §:n mukaan ydinvoimalaitoksen suunnittelussa on varauduttava laitoksen käytöstä poistamiseen. Fennovoima laatii rakentamislupahakemuksen yhteydessä ydinvoimalaitoksen käytöstä poistamista koskevan suunnitelman yhteistyössä laitostointittajan kanssa.

Ydinaineet ja ydinjätteet

Ydinenergilain 7 h §:n mukaan ydinvoimalaitoksella on oltava tilat, laitteistot ja muut järjestelyt, joilla voidaan huolehtia turvallisesti laitoksen tarvitsemien ydinaineiden ja käytössä syntyvien ydinjätteiden käsittelystä ja varastoinnista. Fennovoiman ydinvoimalaitokseen suunnitellaan ja rakennetaan asianmukaiset tilat laitoksen tarvitseman käyttämättömän ydinpolttoaineen ja muiden ydinaineiden sekä laitoksen toiminnasta syntyvien ydinjätteiden turvalliseen käsittelyyn, säilytykseen ja varastointiin.

| Tapahtumaluokka VNA (717/2013) | Vuosiannoksen raja-arvo VNA (717/2013) | Toteutumisen todennäköisyys Ohje YVL B.3 |
|---------------------------------------|---|---|
| Normaali käyttö | 0,1 mSv | – |
| Käyttöhäiriö | 0,1 mSv | Useammin kuin kerran 100 vuodessa |
| Luokan 1 oletettu onnettomuus | 1 mSv | Harvemmin kuin kerran 100 vuodessa |
| <i>Vertailuarvo</i> | <i>Suomalaisen keskimääräinen vuosiannos noin 3,7 mSv</i> | |
| Luokan 2 oletettu onnettomuus | 5 mSv | Harvemmin kuin kerran 1000 vuodessa |
| Oletettujen onnettomuuksien laajennus | 20 mSv | Harvemmin kuin kerran 10 000 vuodessa* |
| | Vaativukset VNA (717/2013) | Suunnittelutavoite Ohje YVL A.7 |
| Vakava onnettomuus | Ei tarvetta väestön laajoille suojaustoimenpiteille Ei pitkäaikaisia rajoituksia laajojen maa- ja vesialueiden käytölle Päästö ulkoilmaan alle 100 TBq Cs-137 | Harvemmin kuin kerran 100 000 vuodessa |
| Erittäin vakava onnettomuus | Laitoksen sijaintipaikan valinta Säteilyhaittojen lieventäminen | Harvemmin kuin kerran 2 000 000 vuodessa |

Taulukko 4A-1.

Väestön yksilön säteilyaltistusta koskevat raja-arvot ja tapahtumataajuus tapahtumaluokittain.

* YVL-ohjeissa ei esitetä tarkkaa toteutumisen todennäköisyyttä oletettujen onnettomuuksien laajennukselle, esitetty tapahtumataajuus on suuntaa-antava.

Henkilöstö

Ydinenergialain 7 i §:n mukaan ydinenergian käyttöön oikeuttavan luvan haltijalla on oltava riittävä ja tehtäviinsä soveltuva, ammattitaitoinen henkilöstö. Luvanhaltijan on nimettävä henkilöt, joiden vastuulla on huolehtia ydinlaitoksen valmiusjärjestelyistä, turvajärjestelyistä ja ydinmateriaalivalvonnasta. Vastuuhenkilöksi ja hänen varahenkilökseen voidaan nimetä vain Säteilyturvakeskuksen kunkin tehtävän osalta erikseen hyväksymät henkilöt. Luvanhaltijan on järjestettävä riittävä koulutus ydinturvallisuuteen liittyviä tehtäviä hoitavan henkilöstönsä asiantuntemuksen ja taitojen ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi. Fennovoima huolehtii rekrytointien, perehdytyksen ja koulutuksen avulla siitä, että yhtiöllä on hankkeen jokaisessa vaiheessa käytettävissään tarkoituksenmukainen organisaatio ja riittävä asiantuntemus turvallisuuden varmistamiseksi. Fennovoima on kasvattanut organisaatiotaan voimakkaasti ja tulee kehittämään henkilöstön osaamista edelleen hankkeen aikana. Fennovoiman organisaatiosta ja käytettävissä olevasta asiantuntemuksesta on kerrottu tarkemmin tämän hakemuksen liitteessä 1C.

Johtamisjärjestelmä

Ydinenergialain 7 j § edellyttää, että ydinvoimalaitoksen johtamisjärjestelmässä otetaan huomioon erityisesti johdon ja henkilöstön turvallisuuteen liittyvien käsitysten ja asenteiden vaikutus turvallisuuden ylläpitämiseen ja kehittämiseen sekä asetetaan järjestelmälliset toimintatavat ja menettelyt niiden säännölliseen arvioimiseen ja kehittämiseen. Fennovoima korostaa hyvän turvallisuuskulttuurin merkitystä hankkeen toteuttamisen edellytyksenä. Turvallisuuskulttuurin ylläpitämisen ja kehittämisen keskeisimmät asiat määritellään Fennovoiman turvallisuuspolitiikassa, joka on osa yhtiön johtamisjärjestelmää.

Vastuullinen johtaja

Ydinenergialain 7 k §:n perusteella luvanhaltijan on nimettävä vastuullinen johtaja ja tälle varahenkilö ydinvoimalaitoksen rakentamiselle ja käytölle. Fennovoima nimeää ydinvoimalaitokselle vastuullisen johtajan ja tälle varahenkilön viimeistään rakentamislupaa haettaessa.





Ydinvoimalaitoksen turvallisuus

Liite 4B

Pääpiirteinen kuvaus ydinvoimalaitoksen teknisistä toimintaperiaatteista

Yhteenveto

Fennovoima ja Rosatom Overseas CJSC allekirjoittivat joulukuussa 2013 laitos-toimitussopimuksen AES-2006-ydinvoimalaitoksen toimittamisesta Pyhäjoen Hanhikivelle. Rosatom-konsernin kehittämä AES-2006 on sähköteholtaan noin 1 200 megawatin painevesireaktori, joka on perustekniikaltaan hyvin samanlainen kuin muutkin painevesireaktorit. Turvallisuusratkaisujen osalta laitos edustaa edistyneintä saatavilla olevaa tekniikkaa.

Fennovoima on selvittänyt Rosatomin AES-2006-laitoksen toiminta- ja turvallisuusperiaatteet ja todennut, että laitos voidaan suunnitella ja rakentaa niin, että se täyttää suomalaiset turvallisuusvaatimukset ja muut Fennovoiman ydinvoimalaitokselle asettamat vaatimukset. Fennovoiman ja laitostoimittajan valmisteleman soveltuvuusselvityksen mukaan AES-2006-painevesireaktori voidaan rakentaa Suomeen siten, että sen käyttö on turvallista eikä aiheuta vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.

Ydinenergialainsäädännön kolmiportaisella lupamenettelyllä varmistetaan se, että turvallisuus arvioidaan asianmukaisella tarkkuudella ydinlaitoshankkeen jokaisessa vaiheessa. Laitoksen suunnittelu käynnistetään Fennovoiman hanketta varten ja laitokseen tehdään tarvittavat muutokset suomalaisten vaatimusten täyttämiseksi. Ydinvoimalaitoksen varsinaisissa lupavaiheissa, eli ydinenergialain mukaista rakentamislupaa ja käyttölupaa haettaessa, laitoksen suunnittelu ja rakentaminen käydään läpi yksityiskohtaisella tasolla.

Laitoksen toiminnasta syntyvää hukkalämpöä, joka puretaan jäähdytysveden mukana mereen, on mahdollista hyödyntää. Hukkalämmön hyötykäytön teknis-taloudellinen toteutettavuus ja ympäristövaikutukset selvitetään erikseen hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

Johdanto

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen 24 §:n 2 momentin 1 kohdan mukaisen pääpiirteisen kuvauksen suunnitellun ydinlaitoksen teknisistä toimintaperiaatteista. Selvitys täydentää alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitettyjä tietoja ja kuvaa tapahtuneita muutoksia. Ydinvoimalaitokseen sisältyvän matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoituslaitoksen tekniset toimintaperiaatteet on kuvattu hakemuksen liitteessä 5B.

Ydinenergialain (990/1987) 6 § edellyttää, että ydinenergian käyttö on turvallista eikä siitä aiheudu vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.

Ydinenergialainsäädännön kolmiportaisella lupamenettelyllä varmistetaan se, että turvallisuus arvioidaan asianmukaisella tarkkuudella ydinlaitoshankkeen jokaisessa vaiheessa. Tähän hakemukseen liittyen Fennovoima ja laitostoimittaja ovat tehneet soveltuvuus selvityksen AES-2006-painevesireaktorista. Soveltuvuus selvityksen tarkoituksena on varmistaa, ettei laitosvaihtoehdossa ole seikkoja, jotka hankkeen myöhemmässä vaiheessa saattaisivat kokonaan estää laitoksen rakentamisen Suomeen tai johtaa mittaviin muutoksiin laitoksen toteuttamisessa.

Ydinvoimalaitoksen varsinaisissa lupavaiheissa, eli ydinenergialain 18 §:n tarkoittamaa rakentamislupaa ja 20 §:n tarkoittamaa käyttö lupaa haettaessa, laitoksen suunnittelu ja rakentaminen käydään läpi yksityiskohtaisella tasolla. Näin varmistetaan, että laitos toteutetaan suomalaisten määräysten mukaisesti.

Tässä selvityksessä kuvataan Rosatom-konsernin kehittämä AES-2006 sekä pääpiirteissään keskeisten turvallisuustoimintojen toteuttamisen tekniset toimintaperiaatteet. Tämän lisäksi selvityksessä esitetään lyhyesti mahdollisuuksia käyttää hyväksi ydinvoimalaitoksen tuottamaa hukkalämpöä.

Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset

Fennovoima solmi joulukuussa 2013 laitostoimitussopimuksen venäläiseen Rosatom-konserniin kuuluvan Rusatom Overseas CJSC:n kanssa AES-2006-painevesireaktorin toimittamisesta Pyhäjoelle. AES-2006-laitosvaihtoehto ei ollut arvioitavana Fennovoiman alkuperäisen periaatepäätöshakemuksen yhteydessä, joten sen laitostekniikasta tehtiin syksyllä 2013 soveltuvuus selvitys, joka toimitettiin Säteilyturvakeskuksen arvioitavaksi. Laitoksen tekniset perustiedot on esitetty taulukossa 4B-1. Aiemmin tarkasteltujen laitosvaihtoehtojen tavoin myös AES-2006 on kevytvesireaktori, joten alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa kuvatut kevytvesireaktoritekniikan toimintaperiaatteet pätevät myös siihen.

AES-2006 on nykyaikainen painevesireaktori, samoin kuin esimerkiksi aiempiin laitosvaihtoehtoihin lukeutunut Arvan EPR. Nykyaikaiset painevesireaktorit ovat pitkän kehityshistoriansa vuoksi perustekniikaltaan hyvin samankaltaisia laitostoimittajasta riippumatta, ja pääturvallisuustoiminnot (tehon hallinta, reaktorin jäähdytys ja radioaktiivisten aineiden leviämisen estäminen) on toteutettu pääpiirteiltään samanlaisin rat-

| | Rosatom AES-2006 |
|--|---------------------------|
| Valmistaja, maa | Rosatom, Venäjä |
| Lämpöteho MW | noin 3 220 |
| Sähköteho MW | noin 1 200 |
| Reaktorityyppi | Painevesi |
| Ensisijaiset turvallisuusjärjestelmät | Aktiiviset ja passiiviset |
| Referenssilaitos, maa | Leningrad II-1, Venäjä |

Taulukko 4B-1.

Rosatomin AES-2006-laitoksen keskeiset tekniset tiedot.

kaisuin. Keskeisiltä toimintaperiaatteiltaan ja turvallisuuden varmistamiseen liittyvien ratkaisujen osalta AES-2006-laitos on siten hyvin samankaltainen kuin alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitetyt vaihtoehdot. Joiltain osin AES-2006 edustaa edistyneempää tekniikkaa, sillä esimerkiksi passiivisten jäähdytysjärjestelmien laajempi käyttö lisää jälkilämmönpoiston luotettavuutta. Kuvassa 4B-1 on esitetty AES-2006-laitoksen periaatteellinen prosessikaavio.

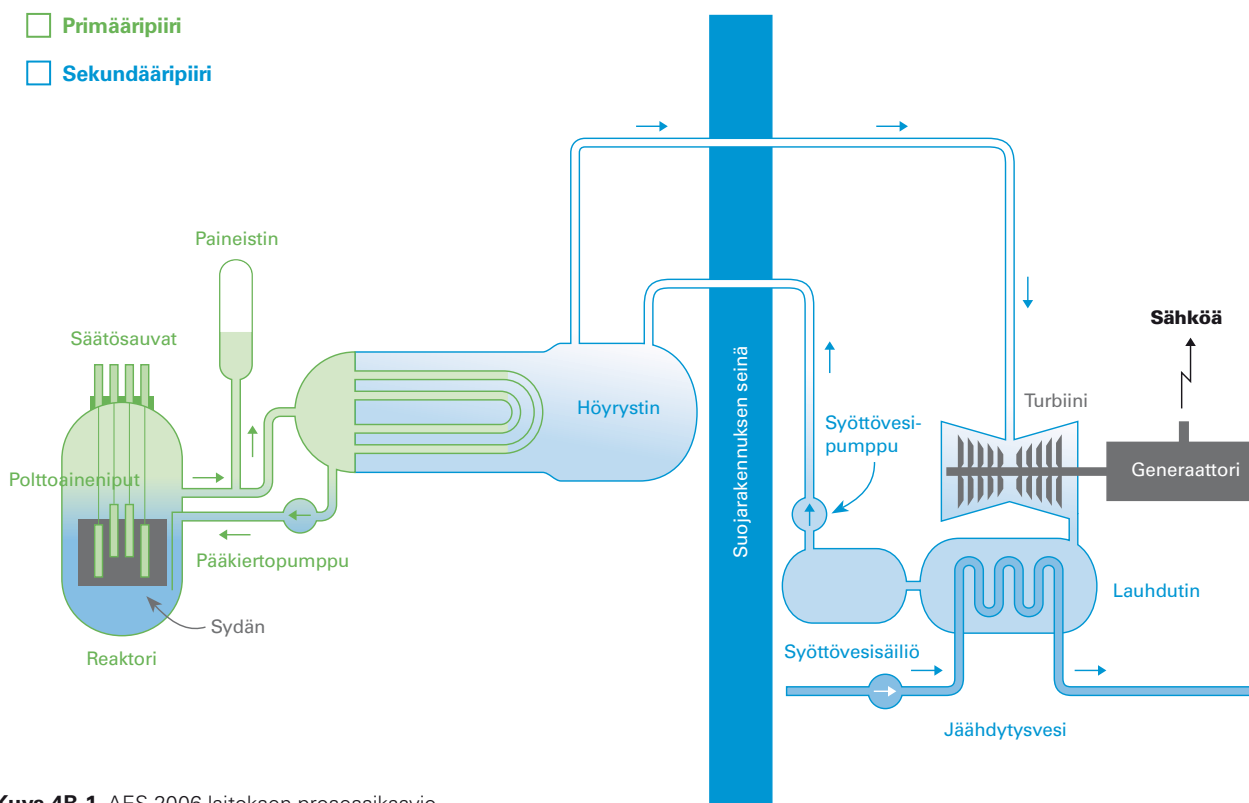
Rosatom AES-2006-laitoksen tekniikka ja turvallisuus

Kehityshistoria

Rosatomin AES-2006 on moderni, kolmannen sukupolven ydinvoimalaitos, josta on olemassa kaksi eri versiota: AES-2006/V392M sekä AES-2006/V491, joka on Hanhikivi 1 -laitokseksi rakennettava versio.

Rosatom on kehittänyt VVER-laitoksia (Vodo-vodjanoi energetitšeski reaktor – Vesi-vesi-energiareaktori) evolutionaarisesti, eli vanhoja laitostyyppisiä on kehitetty edelleen teknisin parannuksin pitäen kiinni käytännössä hyviksi todistetuista ratkaisuista. AES-2006-laitokset ovat tämän kehityksen viimeisimpiä kehitysaskelia, eli AES-2006-laitokset perustuvat käytännössä koeteltuun VVER-teknologiaan.

VVER-laitoksia on kehitetty ja käytetty jo yli 40 vuoden ajan. VVER-440-laitokset olivat ensimmäisiä kaupallisessa energiantuotannossa olleita VVER-reaktoreita, ja niitä on käytetty Loviisassakin turvallisesti jo yli 30 vuoden ajan. Seuraava merkittävä kehitysaskel oli VVER-1000, jossa oli suuremman lämpötehon lisäksi huomattavasti kehittyneemmät turvallisuusjärjestelmät. Tärkeimpiä turvallisuusjärjestelmiä on kutakin neljä toisistaan riippumatonta, rinnakkaista linjaa, jotka pystyvät toteuttamaan turvallisuustoiminnon, vaikka yksi linja olisi käyttökunnon.



Kuva 4B-1. AES-2006-laitoksen prosessikaavio.

1990-luvulla laitosmallia kehitettiin eteenpäin, kehittyneempinä malleina VVER-91 ja myöhemmin VVER-91/99. Näitä laitostyyppiä on käytössä useita ympäri maailmaa. AES-2006/V491 on kehitetty edelleen VVER-91/99-laitoksesta. Tärkeänä turvallisuuspiirteenä aikaisempiin malleihin verrattuna AES-2006/V491:ssä on lisäksi myös passiivisia turvallisuusjärjestelmiä, jotka toimivat luonnonkierron ja painovoiman ajamana. Ne eivät tarvitse lainkaan sähköä tai muuta ulkoista käyttövoimaa toiminnan ylläpitämiseen.

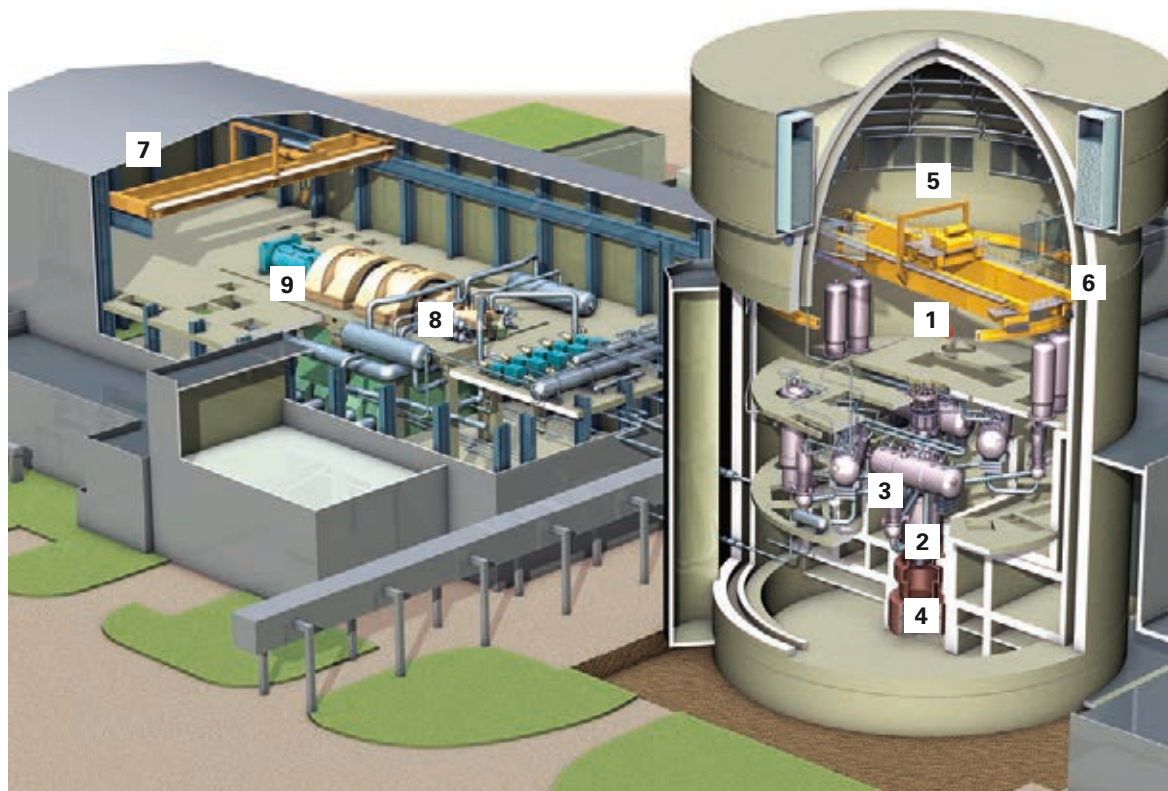
AES-2006-laitosten turvallisuussuunnittelun tavoitteena on alusta lähtien ollut täyttää IAEA:n turvallisuusohjeet ja standardit, Eurooppalaiset EUR-vaatimukset (European Utility Requirements) sekä Venäjän omat kansalliset määräykset ja vaatimukset.

Hanhikivi 1-laitoksen referenssilaitoksena toimii rakenteilla oleva Leningrad II-1 (V491), jonka rakennustyöt alkoivat vuonna 2008 Sosnovyi Borissa. Venäjälle on rakenteilla Sosnovyi Borin lisäksi yksi yksikkö Kaliningradiin (V491) ja kaksi yksikköä Novovoroneziin (V392M).

Tässä selvityksessä on käsitelty AES-2006/V491-laitosversiota (jatkossa AES-2006).

Perustekniikka

AES-2006 on rakenteeltaan nykyaikainen painevesireaktori. Nopeiden neutronien aiheuttamaa painesäiliön haurastumista ehkäistään aikaisempiin VVER-laitoksiin verrattuna suuremmalla paineastialla, jolloin paineastian seinän ja polttoaineen väliin jää enemmän jäähdytysvettä, joka hidastaa nopeita neutroneita ja suojaa näin paineastiaa. VVER-laitoksissa on yli 30 vuoden käyttökokemus säteilyhaurastumisen hallinnasta, ja haurastumista seurataan käytön-aikaisen seurantaohjelman avulla. Viitteellinen kuva laitoksesta on esitetty kuvassa 4B-2.



- | | | |
|-----------------------|---|--------------------|
| 1 Reaktorirakennus | 5 Suojarakennuksen passiivinen jälkilämmönpoistojärjestelmä | 7 Turbiinirakennus |
| 2 Reaktoripainesäiliö | 6 Sisempi ja ulompi suojarakennus | 8 Höyryturbiini |
| 3 Höyrystimet | | 9 Generaattori |
| 4 Sydänkaappari | | |

Kuva 4B-2. Rosatom AES-2006/V491.

AES-2006-laitoksen reaktorisydämessä on 163 ydinpolttoaine-elementtiä ja 121 säätösauvaa. Ydinpolttoaine-elementit ovat poikkileikkaukseltaan kuusikulmion muotoisia ja sisältävät kukin 312 polttoainesauvaa. Säätösauvojen suuri määrä varmistaa reaktorin alikriittisyyden matalissakin lämpötiloissa. Säätösauvat ovat painevesireaktoreille tyyppillisiä sormisäätösauvoja. Niitä käytetään sekä reaktorin nopeaan pysäyttämiseen että tehojakauman säätöön. Tehojakon aikana säätösauvoja kannatellaan sähkömagneeteilla sydämen yläosassa tai kokonaan sydämen ulkopuolella. Tehojakauman säätöä varten säätösauvat on lisäksi varustettu hienosäätöön kykenevällä sähkömoottorihjauksella.

Reaktorisydän suunnitellaan siten, että reaktorin tehon luontaiset takaisinkytkennät ovat tehonmuutoksia hillitseviä. Esimerkiksi, kun sydämen lämpötila nousee, reaktorin tuottama teho laskee, mistä seuraa, että reaktori pysyy kaikissa käyttötiloissa stabiilina. Lisäksi ydinpolttoaineen lämmönsiirtoon liittyvät turvallisuusmarginaalit ovat häiriötilanteissa suuret.

Reaktorin primääripiiriin liittyy neljä reaktorirakennuksessa vettä kierrättävää pääkiertopiiriä, joista kussakin on vaakahöyrystin ja sähkökäyttöinen pääkiertopumppu. Primääripiirin paineen säätämiseen tarkoitettu erillinen painesäiliö, paineistin, liittyy primääripiiriin.

Reaktori, primääripiiri ja siihen välittömästi liittyvät osat valmistetaan tarkkaan valituista materiaaleista ja käyttäen parhaita nykyaikaisia valmistusmenetelmiä. AES-2006:n primääripiirin osat suunnitellaan ja valmistetaan täyttämään "vuoto ennen murtumaa"-periaate. Tämä tarkoittaa, että putkistolla ei ole tunnistettuja täydellisen ja äkillisen murtuman aiheuttavia vauriomekanismeja. Lisäksi huonetilat varustetaan kattavilla vuodonvalvontalaitteilla, joilla havaitaan putkiin mahdollisesti tulevat pienet vuotavat säröt, ennen kuin putki vaurioituu täydellisesti.

AES-2006:ssa on kaksinkertainen suojarakennus, joiden sisäpuolella on itse reaktori. Sisempi suojarakennus mitoitetaan kestävämmän onnettomuustilanteissa suojarakennukseen purkautuva energia. Sisempi suojarakennus on sylinterin muotoinen, massiivinen, esijännitetty teräsbetonirakenne, jossa on teräsvuoraus. Sisempää suojarakennusta puolestaan ympäröi ulompi suojarakennus. Ulompi suojarakennus on sylinterin muotoisen reaktorirakennuksen ulkoseinä, ja se mitoitetaan kestävämmän suuren matkustajalentokoneen törmäys.

Reaktorirakennuksen vieressä on turvallisuusjärjestelmärakennus. Turvallisuusjärjestelmissä jokainen osajärjestelmä on sijoitettu omaan osastoonsa turvallisuusjärjestelmärakennuksessa. Turvallisuusjärjestelmien laitteet on eroteltu osajärjestelmittäin myös suojarakennuksessa niin, ettei yhden järjestelmän laitteiden vaurioituminen esimerkiksi tulvan tai tulipalon seurauksena estä muiden järjestelmien toimintaa.

Turvallisuusrakennukseen on sijoitettu myös turvallisuusjärjestelmien ohjaamiseen tarvittava automaatio ja apujärjestelmät. AES-2006:n reaktorirakennuksessa on turvallisuusjärjestelmiä, jotka toimivat ilman ulkoista käyttövoimaa. Turvallisuusrakennuksessa olevien, ulkoista käyttövoimaa tarvitsevien aktiivisten järjestelmien käyttövoima on varmennettu varavoimadieseleillä. Turvallisuusrakennuksen järjestelmien lämpönieluna toimii ensi sijassa meri. Sekä dieselit että turvallisuusjärjestelmien merivesipumppaamot on jaettu pareittain eri rakennuksiin, jotka on erotettu toisistaan. Näin ulkoiset tapahtumat eivät pääse vahingoittamaan molempia rakennuksia yhtä aikaa.

AES-2006:ssa reaktorirakennus, turvallisuusrakennus, päähöyryventtiilirakennus sekä turbiinirakennus on sijoitettu jonoon siten, että turbiinin akseli osoittaa reaktoria kohti. Näin varmistetaan, että höyryturbiinista vian takia mahdollisesti irtoava turbiinin siipi tai roottorin kappale ei voi osua turvallisuuden kannalta keskeisiin rakennuksiin.

AES-2006-laitoksessa pääturvallisuustoiminnot, kuten esimerkiksi hätäjäähdytysjärjestelmät, on toteutettu käyttäen sekä aktiivisia että passiivisia turvallisuusjärjestelmiä. Turvallisuusjärjestelmissä noudatetaan moninkertaisuusperiaatetta rakentamalla ne pääsääntöisesti neljästä rinnakkaisesta osajärjestelmästä, jotka kykenevät suorittamaan tarvittavasta turvallisuustehtävästä, vaikka yksittäinen osajärjestelmä olisi käyttökunnon.

Osajärjestelmät on sijoitettu eri tiloihin, erotteluperiaatetta noudattaen. AES-2006:n suunnittelussa toteutetaan aktiivisten järjestelmien osalta erilaisuusperiaatetta suunnitteleamalla ne niin, että niillä on mahdollisimman vähän yhteisiä tekijöitä, jotka voisivat vikaannuttaa useamman osajärjestelmän samanaikaisesti. Lisäksi passiiviset järjestelmät varmistavat aktiivisten järjestelmien toimintaa. Kunkin turvallisuustoiminnon toteutus on kuvattu seuraavassa.

Reaktorin sammuttaminen ja tehon hallinta

Reaktorin sammuttaminen ja tehon säätö tapahtuvat säätösauvoilla. Reaktorin pikasulku tapahtuu siten, että kun säätösauvoja kannattelevista sähkömagneeteista katkaistaan virta, säätösauvat putoavat reaktorisydämeen painovoiman avulla. Säätösauvat putoavat reaktorisydämeen muutamassa sekunnissa. Säätösauvojen tehokkuus mitoitetaan siten, että reaktori pysähtyy ja pysyy alikriittisenä, vaikka yksittäinen säätösauva jäisi vian takia kokonaan sydäimestä ulos.

Mikäli säätösauvojen liike estyy jostain syystä kokonaan, sammutetaan reaktori pumppaamalla automaattisesti primääripiiriin booripitoista vettä erillisistä varastosäiliöistä. Booriliuoksen pumppausjärjestelmä muodostuu neljästä 50 %:n kapasiteetin osajärjestelmästä, eli järjestelmä täyttää valtioneuvoston asetuksen 717/2013 esittämän yksittäisvikakriteerin. Kun järjestelmän kapasiteetti on 4 x 50 %, järjestelmä pystyy hoitamaan turvallisuustoiminnon, vaikka yksi pumpuista vikaantuisi toisen pumpun ollessa samaan aikaan huollossa.

Reaktorin jäähdytys ja jälkilämmön poisto

AES-2006-laitoksessa reaktorin jäähdytys ja jälkilämmön poisto tapahtuvat joko aktiivisilla tai passiivisilla järjestelmillä. Lievissä häiriötilanteissa reaktoria voidaan esimerkiksi jäähdyttää höyrystimien kautta johtamalla höyryä joko turbiinilaitokselle lauhduttimeen tai höyrystimien puhallusventtiileillä ilmakehään. Höyrystimien vesi-inventaaria ylläpidetään häiriötilanteissa hätäsyöttövesijärjestelmällä. Lisäksi esimerkiksi tilanteessa, jossa vaihtosähkö menetetään kokonaan, höyrystimiä voidaan jäähdyttää passiivisella höyrystimien jäähdytysjärjestelmällä, joka siirtää lämmön höyrystimistä suojarakennuksen ulkopuolisiin vesialtaisiin ilman ulkoista käyttövoimaa.

Mikäli höyrystimet eivät ole käytettävissä, primääripiiriä voidaan jäähdyttää myös menetelmällä, jossa vettä syötetään reaktoriin korkeapaineisella hätäjäähdytysjärjestelmällä ja paineistimen puhallusventtiileistä lasketaan vettä ulos. Normaalitilanteissa ja lievissä häiriöissä primääripiiriä voidaan matalassa paineessa jäähdyttää myös suoraan käyttämällä matalapaineista hätäjäähdytysjärjestelmää jälkilämmönpoistokytkenällä. Järjestelmä koostuu neljästä täyden kapasiteetin osajärjestelmästä (4 x 100 %), eli järjestelmä ylittää yhden osajärjestelmän satunnaisen yksittäisvian ja toisen osajärjestelmän samanaikaisen huollon vikakriteerin.

Vakavammissa häiriötilanteissa ja onnettomuuksissa, erityisesti primääripiiriin vuototapauksissa, reaktoria jäähdytetään sekä korkeapaineisella että matalapaineisella hätäjäähdytysjärjestelmällä. Hätäjäähdytysjärjestelmäkokonaisuuteen kuuluu lisäksi typpikaasulla paineistettuja hätälisävesiakkuja, jotka kytkeytyvät takaiskuventtiilien välityksellä reaktorin paineastiaan. Hätälisävesiakut purkautuvat automaattisesti ilman ohjaustoimenpiteitä primääripiiriin paineen alittaessa säiliöiden kaasun paineen.

Korkeapaineinen ja matalapaineinen hätäjäähdytysjärjestelmä koostuvat kumpikin neljästä osajärjestelmästä. Hätäjäähdytyksen kannalta kunkin osajärjestelmän pumppauskapasiteetti (4 x 100 %) on riittävä turvallisuustoiminnon toteuttamiseen, joten hätäjäähdytysjärjestelmät täyttävät ensisijaiselta turvallisuustoiminnolta edellytettävän vikakriteerin. Korkeapaineisen hätäjäähdytysjärjestelmän pumppujen tuotama paine on tarkoituksella valittu siten, että se on pienempi kuin höyrystimien varoventtiilien avautumispaine. Tämä estää primäärijäähdytettä joutumasta höyrystimien

kautta ympäristöön tilanteissa, jossa primääripiiri vuotaa höyrystimien sekundääri- eli turbiinipuolelle.

Korkeapaineinen ja matalapaineinen hätäjähdytys ottavat vetensä suojarakennuksen alaosassa sijaitsevasta jäähdytysvesisäiliöstä. Hätäjähdytysveteen on lisätty booria, kuten aina painevesireaktoreissa. Primääripiirin vuodoista suojarakennukseen joutuva vesi valuu takaisin samaan säiliöön. Hätäjähdytysjärjestelmien imusiivilät on mitoitettu suodattamaan vuodon yhteydessä irtoavat eristemateriaalit ja epäpuhtaudet ilman suurta painehäviötä.

Korkeapaineinen ja matalapaineinen järjestelmä varmentavat toinen toisiaan. Mikäli korkeapaineinen järjestelmä ei toimi, primääripiirin painetta alennetaan niin, että matalapaineisella järjestelmällä saadaan aikaan riittävä hätäjähdytys. Primääripiirin painetta alennetaan joko höyrystimien puhallusventtiilien tai primääripiirin puhallusventtiilien tai molempien avulla. Korkeapaineinen järjestelmä puolestaan on kapasiteetiltaan riittävä täyttämään reaktorin ja ylläpitämään riittävää jäähdytystä ilman erillistä paineenalennusta.

Jälkilämpö siirretään lopulliseen lämpönieluun höyrystimien kautta. Lopullinen lämpönielu on joko ilmakehä tai lauhduttimen kautta meri. Lisäksi jälkilämpö voidaan siirtää suojarakennuksesta ilmakehään täysin passiivisella suojarakennuksen jälkilämmönpoistojärjestelmällä. Jälkilämpöä voidaan siirtää myös matalapaineiseen hätäjähdytysjärjestelmään kuuluvien lämmönvaihtimien avulla väli- ja merivesipiirin kautta mereen. Väli- ja merivesipiirit kuuluvat turvallisuusjärjestelmiin. Väli- ja merivesipiirejä on neljä eli jokaiselle turvallisuusjärjestelmien osajärjestelmälle omansa.

Primääripiirin ylipainesuojaus on tehty kolmella paineistimeen kytkeytyvällä varoventtiilillä, joita ohjataan jousikuormitetuilla ohjausventtiileillä. Referenssilaitoksella vakavien onnettomuuksien hallitsemiseksi tehtävä paineenalennus on suunniteltu käyttämään samoja varoventtiilejä kuin muissakin onnettomuustilanteissa. Lisäksi primääripiirin painetta voidaan alentaa käyttämällä höyrystimien passiivista jälkilämmönpoistojärjestelmää. Referenssilaitoksen ratkaisu voi edellyttää uuden paineenalennuslinjan suunnittelua vakavien onnettomuuksien varalta ennen rakentamisluvan hakemista.

Suojarakennuksen eheyden varmistaminen

AES-2006-laitoksen ulompi suojarakenne on teräsbetonirakenne, joka mitoitetaan lentokonetörmäyksen kestäväksi. Sisempi suojarakenne on esijännitettyä teräsbetonia, ja se varustetaan kaasutiiveyden varmistamiseksi teräksisellä tiivistelevyllä. Ulomman ja sisemmän suojarakennuksen välitila pidetään normaalikäytön aikana ilmakehään nähden hiukan alipaineisena, jotta suojarakennuksen tiiveyttä voidaan valvoa ja suojarakennuksen mahdolliset vuodot tapahtuvat suodatusjärjestelmien kautta.

Suojarakennuksen seinän läpi kulkevat putket ja kanavat varustetaan seinän molemmin puolin eristysventtiileillä, jotka häiriön tai onnettomuuden tullessa suljetaan tai sulkeutuvat automaattisesti, ellei kyseessä ole tilanteen hallintaan käytettävä turvallisuusjärjestelmän venttiili. Eristystoiminnon varmentamiseksi sisempi ja ulompi eristysventtiili ovat keskenään erilaiset. Eristysventtiilejä asennetaan kaikkiin järjestelmiin kaksi, paitsi hätäjähdytysjärjestelmän imulinjoihin vain yksi, koska tämän virtausreitit on onnettomuustilanteessa oltava auki.

AES-2006:ssa on mahdollisuus suojarakennuksen suoraan jäähdytykseen kahdella erilaisella järjestelmällä. Suojarakennusta voidaan jäähdyttää aktiivisilla pumpuilla toimivalla sprinklerijärjestelmällä. Sprinklerijärjestelmällä suojarakennukseen ruiskutettu vesi valuu sumpin kautta lämmönvaihtimille, josta suojarakennuksesta peräisin oleva lämpö siirretään välijäähdytyspiiriin kautta mereen. Passiivinen suojarakennuksen jäähdytysjärjestelmä ei tarvitse lainkaan sähköä toimiakseen, joten se toimii myös tilanteissa, joissa laitoksen sähkönsyöttö menetetään kokonaan. Suojarakennuksen jäähdyttämällä alennetaan suojarakennuksen painetta onnettomuustilanteissa, jotta suojarakennuksen kaasutiiveys säilytetään ja radioaktiivisten aineiden leviäminen ympäristöön saadaan estettyä.

Turvallisuusjärjestelmien ohjaus ja valvonta

Turvallisuusjärjestelmien valvonta ja ohjaus toteutetaan ensisijaisesti ohjelmoitavalla automaatiolla. Suojausautomaatiojärjestelmä koostuu neljästä osajärjestelmästä siten, että kaikkien keskeisten turvallisuustoimintojen käynnistämiseen tarvittavia mittauksia on vähintään nelinkertaisesti eli kullekin osajärjestelmälle omansa. Toiminnon käynnistyspäätös tehdään, jos kaksi neljästä mittauksesta osoittaa käynnistämiskriteerin täyttyneen. Tämä toimintatapa on valittu, koska se mahdollistaa myös käytön aikaisen koestamisen yksi osajärjestelmä kerrallaan, ilman että koestuksen aikanakaan yksittäisen osajärjestelmän vika yhtäältä estää toimintoa toteutumasta tai toisaalta aiheuttamasta turhaa laukaisua.

AES-2006:ssa on suojausautomaatiota varten kaksi eri toimintaperiaatteilla toimivaa osajärjestelmää. Ohjelmoitavien järjestelmien yhteisvikaantumisen varalta varmentavia turvallisuustoimintoja suoritetaan myös niin sanotulla langoitettulla varajärjestelmällä, jonka toteutus on tietokonelaitteista riippumaton.

Turvallisuusjärjestelmien tarvitsema käyttövoima

Turvallisuusjärjestelmien tarvitsema käyttövoima syötetään normaalisti joko suoraan laitoksen generaattorilta tai erillisen muuntajan kautta valtakunnanverkosta. Varavoiman saanti varmistetaan varustamalla laitos nelinkertaisilla varavoimadieseileillä, jotka mitoitetaan ylläpitämään kaikkia turvallisuustoimintoja. Kukin diesel palvelee oman osajärjestelmänsä kaikkia kuluttajia, kuten pumppuja, puhaltimia, venttiilitoimilaitteita, valvontaa ja ohjausta.

Lisäksi Hanhikivi 1-laitokseen lisätään osana normaalia laitossuunnittelun edistymistä oletettujen onnettomuuksien laajennuksiin ja vakaviin onnettomuuksiin varattuja dieseleitä, joita ei referenssilaitoksessa ole. Nämä dieselit ovat varavoimadieseileistä erillisiä ja parantavat laitoksen sähköomavaraisuutta, eli erityisen hankalissa onnettomuus-tilanteissakin laitoksen tärkeimpien järjestelmien sähkönsyöttö saadaan järjestettyä, vaikka ulkoinen sähköverkko olisi menetetty.

Vakavan reaktorionnettomuuden hallinta

Vakavan reaktorionnettomuuden hallinta muodostuu AES-2006:ssa neljästä erityisestä turvallisuustoiminnosta: reaktorin paineenalennus, sydänsulan jäähdyttäminen reaktori-kuopan pohjalla sijaitsevassa sydänkaapparissa, vedyn katalyyttinen rekombinaatio sekä suojarakennuksen jälkilämmön poisto.

Reaktorin paineenalennus on referenssilaitoksella suunniteltu tehtävän primääripiiriin varoventtiilejä ja hätäkaasunpoistojärjestelmää hyväksi käyttäen. Ratkaisu ei ole sellaisenaan suomalaisten turvallisuusvaatimusten mukainen, koska vakavien onnettomuuksien hallitsemiseksi suunniteltujen järjestelmien on oltava riippumattomia laitoksen käyttötilanteita ja oletettuja onnettomuuksia varten suunnitelluista järjestelmistä. Jos paineenalennusta ei saada toteutettua olemassa olevilla järjestelmillä, esimerkiksi niiden kapasiteetteja kasvattamalla, tarvittava paineenalennuslinja suunnitellaan ennen rakentamisluvan hakemista.

Sydänsulan jäähdytys vakavassa reaktorionnettomuudessa on AES-2006:ssa toteutettu sydänkaapparilla, joka sijaitsee reaktoripaineastian alapuolella. AES-2006:n sydänkaapparin ulkopinnalle virtaa jäähdytysvettä suojarakennuksen sisäpuolelle sijoitetusta jäähdytesäiliöstä sekä reaktorin sisäosien tarkastuskuilusta. Sydänsulaa jäähdytetään sekä suoraan kaapparissa että kaapparin ulkopuolelta. Sydänkaapparissa kehittyvä höyry lauhtuu suojarakennuksen passiivisessa jälkilämmönpoistojärjestelmässä, josta jäähdyte virtaa jäähdytesäiliön kautta takaisin kaappariin. Sydänkaapparin ansiosta kuuma sydänsula ei pääse suojarakennuksen lattian kanssa lainkaan kosketuksiin ja sydänsula pysyy suojarakennuksen sisällä. AES-2006:n sydänkaappari on pitkän tutkimus- ja kehitystyön tulos.

Vakavan onnettomuuden yhteydessä vapautuu vetyä, kun ydinpolttoaineen zirkonium-suojakuoret ja muut metallit hapettuvat vesihöyryn kanssa. Vety purkautuu suojarakennukseen ja aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran, joka ennaltaehkäistään AES-2006:ssa varustamalla laitos passiivisilla rekombinaattoreilla, jotka katalyyttisen prosessin avulla muodostavat vedystä ja hapestä vettä. Vedyn katalyyttinen hapettuminen alkaa rekombinaattoreissa itsestään hyvin pienellä vetypitoisuudella, ennen kuin vetypitoisuus nousee tasolle, jossa suojarakennuksen vety-ilmaseos pystyisi syttymään. Rekombinaattorien määrä mitoitetaan siten, että räjähdyskykyisen vety-ilmaseoksen syntyminen tulee käytännössä mahdottomaksi.

Vakavissa onnettomuuksissa jälkilämpöä poistetaan suojarakennuksesta ensisijaisesti suojarakennuksen passiivisella jälkilämmönpoistojärjestelmällä, jonka kapasiteetti on 4 x 33 %.

Seisokkien aikana tapahtuva vakava reaktorionnettomuus hoidetaan muuten samalla tavoin kuin tehoajolta alkava tilanne, mutta sen yhteydessä pitää lisäksi varautua sulkemaan suojarakennukseen johtavat kulkuaukot ja erityisesti materiaalisulku riittävän nopeasti, mikäli ne ovat huoltotöiden takia auki.

Ulkoisiin uhkatekijöihin varautuminen

Laitoksen mitoituksessa otetaan huomioon ulkoiset uhat, kuten äärimmäiset sääilmiöt, ilmastomuutos, maanjäristys, kemikaalikuljetuksiin liittyvät onnettomuudet laitoksen lähialueella sekä lainvastainen toiminta, mukaan lukien suuren matkustajalentokoneen tahallinen törmäys laitokseen.

Fennovoima määrittää yhteistyössä suomalaisten ja ruotsalaisten asiantuntijaviranomaisten ja tutkimuslaitosten kanssa laitosrakennusten suunnittelua varten suunnittelu- perusteet, jotka ovat suurella varmuudella paljon vaativammat kuin laitoksen toiminta-aikana oletettavasti esiintyvät olosuhteet. Ilmastomuutoksen vaikutusten arviointi perustuu YK:n alaisen kansainvälisen ilmastopaneelin (IPCC) ennusteisiin.

Fennovoimalle suunniteltava AES-2006 mitoitetaan ulkoisia uhkatekijöitä vastaan niin, että sitä voidaan käyttää riittävän turvallisuusmarginaalein Pyhäjoen laitospaikalla ydinvoimalaitoksen käyttöänsä loppuun.

Lainvastaista toimintaa vastaan varaudutaan erilaisin rakenteellisin ja organisatorisin turvajärjestelyin. Suuren liikennelentokoneen törmäys otetaan laitoksen turvallisuudelle tärkeiden rakennusten suunnittelussa huomioon mitoitettavana tekijänä. Lentokonetörmäykseen varautuminen ei ole Rosatomin referenssilaitoksessa suomalaisten määräysten vaatimalla tasolla, mutta Fennovoiman laitos suunnitellaan siten, että se täyttää suomalaiset vaatimukset.

Arvio mahdollisuudesta toteuttaa AES-2006 suomalaisten määräysten mukaisesti

Säteilyturvakeskus on arvioinut AES-2006-laitostyyppin vuonna 2009 ja todennut laitoksen suunnittelutavoitteiden ja peruseriaatteiden vastaavan pääosin suomalaisia määräyksiä. Säteilyturvakeskus on myös maininnut neljä kohtaa, joiden teknistä ratkaisua tulee kehittää ennen rakentamisluvan myöntämistä:

1. Turvallisuusjärjestelmien fyysinen erottelu tulee varmistaa.
2. Lentokonetörmäyssuoja tulee laajentaa myös pähöyry- ja turvallisuusjärjestelmärakennuksiin.
3. Eri turvallisuusluokkien automaation erottelu tulee osoittaa selkeämmin.
4. Primääripiirin paineenalennus vakavassa onnettomuudessa tulee toteuttaa muista paineenalennusjärjestelmistä riippumattomasti.

Edellä mainittujen neljän asian ratkaiseminen tämän päivän vaatimustason mukaisesti on osa rakentamislupaan tähtäävää suunnittelua. Lisäksi Säteilyturvakeskus on arvioissa edellyttänyt, että joitakin laitoksen teknisten ratkaisuiden perusteluja selvitetään analyysin ja kokein:

- passiivisten jälkilämmönpoistojärjestelmien toiminnan kokeellinen osoittaminen
- reaktoripainesäiliön materiaalien analyysivaatimukset sekä pääkiertopiirin liittyvien putkiyhteiden toteutus-, tarkastus- ja säteilysuojeluperiaatteet
- pääkiertopiirin oletettujen, äkillisten putkikatkojen vaikutukset reaktorin sisäosien kestävyys
- suojarakennuksen suodatetun ulospuhallusjärjestelmän lisästarve
- hätäjäähdytysjärjestelmän imusiivilät ja niiden toiminnan kokeellinen varmentaminen
- jälkilämmön poistoon 72 tunnin ajaksi liittyvien erillaisuusperiaatteen toteuttavien järjestelmien jäähdytysveden saantiin liittyvät tekniset ratkaisut
- erillaisuusperiaatteen toteuttavat vaihtosähkön syöttölähteet
- vakavien onnettomuuksien hallintajärjestelmän sähkötehon syöttöjärjestelmä
- Forsmark-häiriöstä saadut yleiset opetukset
- sähkö- ja automaatiojärjestelmien erotteluperiaatteet
- langoitettun suojausautomaatiojärjestelmän laajuus
- erillaisuusperiaatteen soveltaminen reaktorisuojausjärjestelmän mittauksissa ja suojausten aktivoinnissa.

Mainitut lisäselvitykset ovat tyypillisiä teknisten ratkaisujen lisäperusteluja, joita Säteilyturvakeskus on pyytänyt alustavan turvallisuusarvion yhteydessä muistakin Suomessa harkituista laitosvaihtoehtoista.

Vuosien 2009–2013 aikana Säteilyturvakeskus on muuttanut teknisiä vaatimuksiaan muun muassa Fukushima ydinvoimalaitosonnettomuuden takia. Näitä uusia vaatimuksia ei ole huomioitu kaikilta osin vuoden 2009 arvioissa. Fennovoima toteutti yhdessä laitostoi-
mittajan kanssa soveltuvuus selvityksen, jossa arvioitiin, millä edellytyksillä AES-2006 täyttää uusimmat suomalaiset turvallisuusmääräykset. Selvityksessä ei tullut esiin asioita, jotka estäisivät AES-2006-laitoksen suunnittelemisen ja rakentamisen suomalaisten viranomaisvaatimusten mukaisesti. Soveltuvuus selvitys on toimitettu Säteilyturvakeskuksen arvioitavaksi.

Sähköntuotanto ja muu lämmön hyödyntäminen

Sähköntuotanto lauhdekäytössä

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen ensisijainen käyttötarkoitus on sähköntuotanto lauhdevoimalaitosprosessilla. Sähköntuotantokäytössä laitoksen matalapaineturbiini vastaa ominaisuuksiltaan lauhdelaitosten turbiineja, mikä on voimansiirtoverkon häiriöiden hallinnan kannalta keskeinen etu.

Fennovoima ja sähkön kantaverkkoa Suomessa ylläpitävä Fingrid ovat alustavasti tarkastaneet, että Fennovoiman ydinvoimalaitosvaihtoehto on mahdollista liittää valtakunnanverkkoon Fennovoiman Pyhäjoen sijoituspaikalla. Tarkastelu kattaa sekä tehonsiirron valtakunnanverkon eri käyttötilanteissa että verkon häiriönhallinnan Fingridin järjestelmävaatimusten mukaisesti.

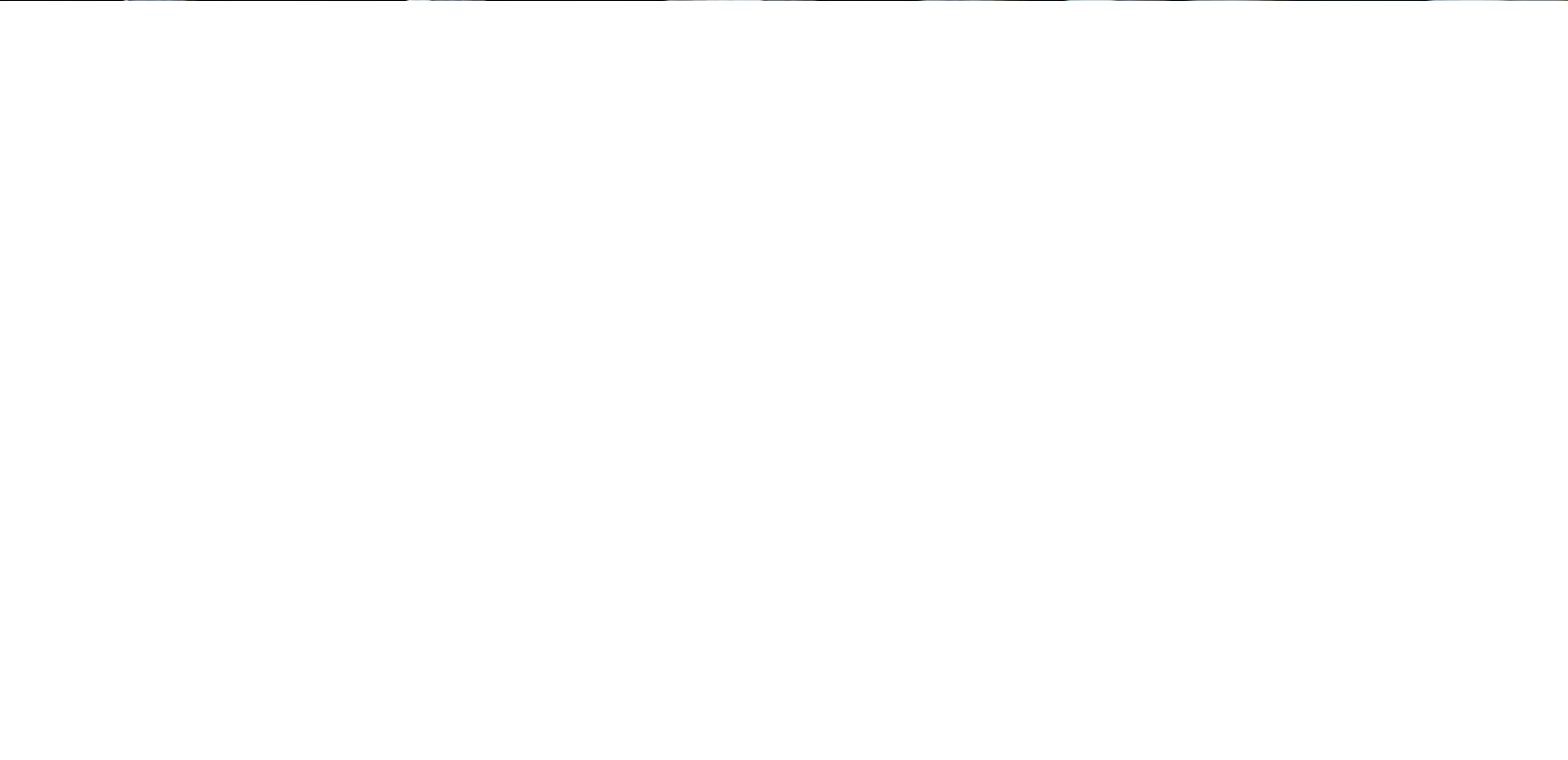
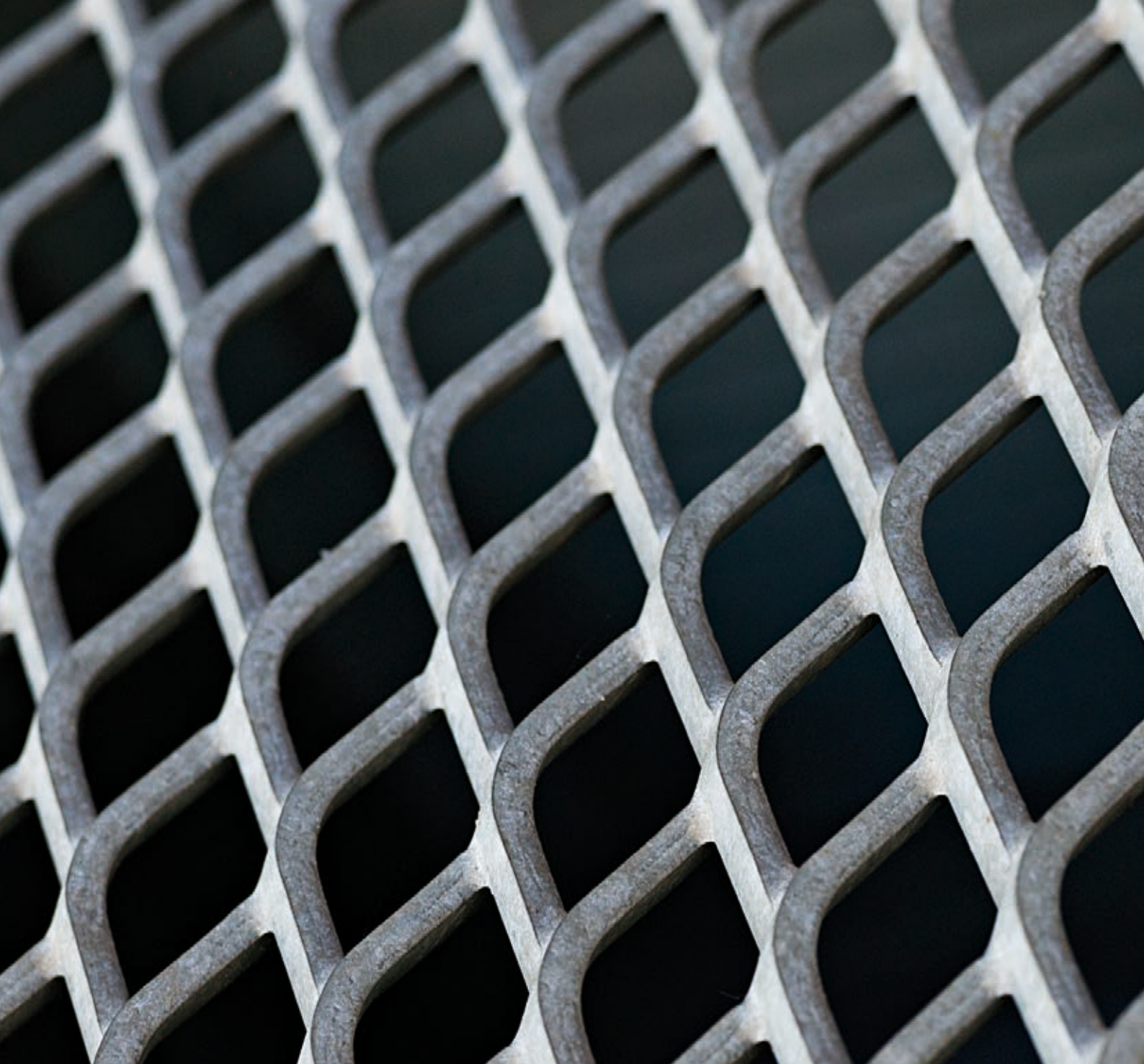
Sähkön ja lämmön yhteistuotanto

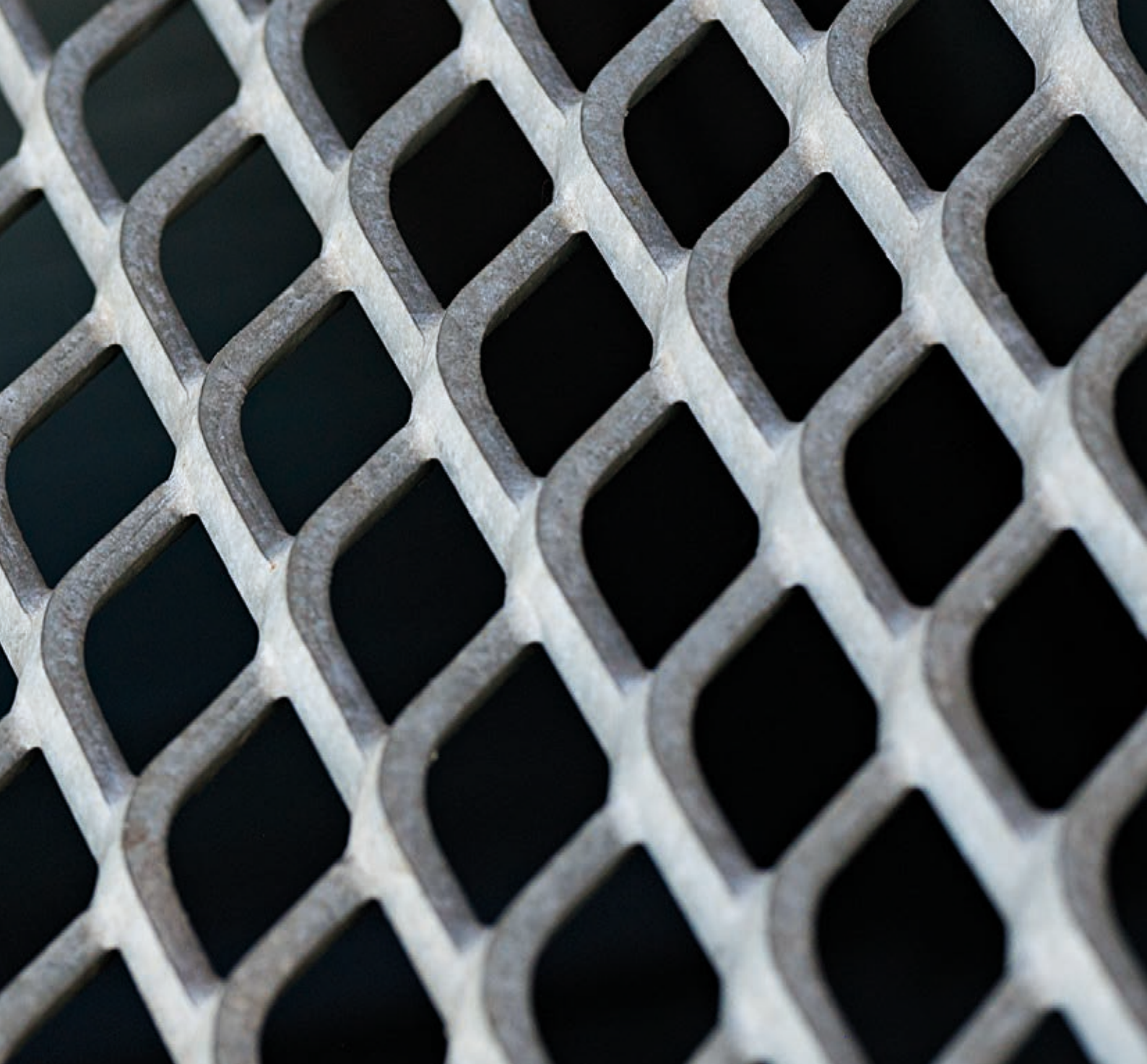
Vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen jälkeen Fennovoima selvitti kaukolämmön tuotannon teknisiä ja taloudellisia edellytyksiä sekä kaukolämmön kulutusta Raahan seutukunnassa, mutta luopui kaukolämpövaihtoehdosta taloudellisesti kannattamattomana vaihtoehtona.

Hukkalämmön hyötykäyttö

Ydinvoimalaitoksen tuottaman hukkalämmön hyötykäyttö satamien tai muiden vesialueiden sulana pitämiseksi talviaikaan on mahdollista ilman mainittavia muutoksia itse ydinvoimalaitokseen tai sen järjestelmiin, koska käyttötapa ei aseta edellytyksiä käytettävän veden lämpötilalle. Hyötykäyttö edellyttää kuitenkin pumppaamoja lämpimän jäähdytysveden purkukanavaan ja lämpöeristettyä siirtoputkistoa lämmityskohteeseen. Hyötykäytön avulla hukkalämmön jakautumista eri merialueille voidaan hallita ja haitallisia vaikutuksia varsinkin talvisiin jääoloihin vähentää laitoksen läheisyydessä.

Hukkalämmön hyötykäytön tekninen toteutettavuus, taloudellinen kannattavuus muihin vaihtoehtoihin verrattuna ja ympäristövaikutukset muun muassa tarvittavien putkistojen osalta selvitetään erikseen, kun hukkalämmön hyödyntämismahdollisuudet tarkentuvat.





Ydinvoimalaitoksen ydinpolttoaine- ja ydinjätehuolto

Liite 5A

Pääpiirteinen suunnitelma ydinvoimalaitoksen
ydinpolttoainehuollolle

Yhteenveto

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen ydinpolttoainehuolto järjestetään niin, että ydinpolttoaineen suunnittelua, valmistusta, kuljetuksia ja varastointia valvotaan asianmukaisesti laadun ja turvallisuuden varmistamiseksi. Ydinpolttoaineen saatavuus on turvattu koko laitoksen toiminta-ajan. Ydinpolttoainehuoltoon liittyvä ydinmateriaalivalvonta voidaan toteuttaa Suomen lainsäädännön ja kansainvälisten sopimusten mukaisesti.

Fennovoima on solminut joulukuussa 2013 Rosatom-konserniin kuuluvan JSC TVELin kanssa polttoainesopimuksen ydinpolttoaineen kokonaistoimituksesta. Sopimus kattaa polttoaineen valmistuksen ja uraanin laitoksen noin kymmenele ensimmäiselle käyttövuodelle. Fennovoima on valinnut ensimmäisten käyttövuosien ydinpolttoaineeksi jälleenkäsitellyn uraanin.

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen ydinpolttoaine on samanlaista kuin toiminnassa olevien kevytvesireaktorien käyttämä ydinpolttoaine, ja sen suunnittelussa ja valmistamisessa on kyse koetellusta teknologiasta.

Tunnetut ja jo käytössä olevat uraanivarat maailmassa riittävät nykyisenlaiseen kevytvesireaktoritekniikkaan perustuvien ydinvoimalaitosten kulutukseen ainakin 100 vuodeksi. Myös arvioidut lisävarat ovat varsin merkittävät. Ydinvoimalaitoksen käyttöön tarvittavan uraanin tarjonta maailmanmarkkinoilla ei rajoita laitoksen käyttöä sen suunniteltuna toiminta-aikana.

Fennovoima ottaa huomioon ydinvoimalaitoksen ydinpolttoainehuollon koko elinkaaren ympäristövaikutukset. Ydinpolttoainehuollon eri vaiheiden ympäristövaikutukset ja keinot ympäristörisituksen rajoittamiseksi on kuvattu tarkemmin hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Ydinsähkön tuotannossa ydinpolttoaineen osuus sähkön tuotantokustannuksista on pieni. Uraanin hinnanmuutosten vaikutus ydinvoiman tuotantokustannukseen tai ydinvoimalaitoshankkeiden kannattavuuteen on vähäinen.

Johdanto

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 2 momentin 7 kohdan mukaisen pääpiirteisen kuvauksen hakijan suunnitelmasta ydinpolttoainehuollon järjestämiseksi. Tämä selvitys täydentää alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitettyjä tietoja ja kuvaa tapahtuneita muutoksia.

Ydinvoimalaitoksen toimintaan tarvittavan ydinpolttoaineen hankinnan, kuljetusten ja varastoinnin järjestäminen on keskeinen asia arvioitaessa ydinvoimalaitoksen rakentamista koskevan hankkeen toteuttamiskelpoisuutta.

Ydinpolttoainehuolto tulee järjestää niin, että ydinvoimalaitoksen tarvitseman ydinpolttoaineen saatavuus on turvattu koko laitoksen suunnitellun toiminta-ajan, sekä niin, että ydinpolttoaineen suunnittelua, valmistusta, kuljetuksia ja varastointia voidaan valvoa asianmukaisesti laadun ja turvallisuuden varmistamiseksi.

Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset

Fennovoima teki joulukuussa 2013 laitostoimitussopimuksen Rosatom-konserniin kuuluvan Rusatom Overseas CJSC:n kanssa 1 200 megawatin AES-2006-ydinvoimalaitoksesta. Laitoksen pienempi koko alkuperäiseen periaatepäätökseen verrattuna vähentää tarvittavan ydinpolttoaineen määrää.

Fennovoiman omistajuudessa tapahtuneiden muutosten seurauksena Fennovoima tulee hoitamaan polttoainehankintansa itsenäisesti. Fennovoima on solminut joulukuussa 2013 Rosatom-konserniin kuuluvan JSC TVELin kanssa polttoainesopimuksen ydinpolttoaineen kokonaistoimituksesta. Sopimus kattaa polttoaineen valmistuksen ja uraanin laitoksen noin kymmenelle ensimmäiselle käyttövuodelle. Nyt laaditun sopimuksen umpeutuessa Fennovoimalla on mahdollisuus kilpailuttaa polttoainehankintansa ja halutessaan hajauttaa sen eri toimijoille, kuten alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa on kuvattu.

Ydinpolttoaineen hankinta

Fennovoiman suunnitelma ydinpolttoaineen hankkimiseksi

Fennovoima on allekirjoittanut laitostoimitussopimuksen kanssa samanaikaisesti sopimuksen polttoaineen toimituksesta. Sopimuskumppani on Rosatom-konserniin kuuluva JSC TVEL. Polttoainesopimus kattaa polttoainetoimitukset laitoksen noin kymmenelle ensimmäiselle käyttövuodelle. Polttoainetoimitus on niin sanottu kokonaisvaltainen toimitus, joka kattaa sekä polttoaineen valmistuksen että uraanitoimituksen ja siihen liittyvät palvelut. Fennovoima varmistaa, että ydinpolttoainehuoltoon liittyvä ydinmateriaalivalvonta voidaan toteuttaa Suomen lainsäädännön ja kansainvälisten sopimusten mukaisesti. Lisäksi Fennovoima valvoo ydinpolttoaineen suunnittelua, valmistusta, kuljetuksia ja varastointia asianmukaisesti laadun ja turvallisuuden varmistamiseksi.

Fennovoima on valinnut ensimmäisten käyttövuosien ydinpolttoaineeksi jälleenkäsittelyn uraanin. Jälleenkäsittely uraani on aiemmin reaktorista poistetusta ydinpolttoaineesta eroteltua uraania. Sitä on käytössä myös muissa Euroopan maissa, kuten Saksassa ja Ruotsissa. Jälleenkäsittely uraani ei poikkea olennaisesti ominaisuuksiltaan luonnonuraanista valmistetusta uraanipolttoaineesta, eikä sen käytöllä ole vaikutusta esimerkiksi

polttoainekuljetuksiin. Fennovoima voi laaditun sopimuksen puitteissa halutessaan valita polttoaineeksi kierrätetyn uraanin sijaan myös luonnonuraanin.

Nyt laaditun sopimuksen umpeutuessa Fennovoimalla on mahdollisuus kilpailuttaa polttoainehankintansa. Halutessaan yhtiö voi myös hajauttaa polttoainehankintansa, kuten alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa on kuvattu. Polttoainehankinta voidaan tehdä jatkossakin kokonaisvaltaisena toimituksena tai tekemällä erilliset sopimukset polttoaineen valmistuksesta, väkevöinti- ja konversiopalveluista sekä uraanin hankinnasta. Tällä hetkellä JSC TVEL on ainoa yhtiö, joka valmistaa polttoainetta AES-2006-tyyppiselle laitokselle. Fennovoima aikoo aktiivisesti etsiä vaihtoehtoja polttoaineen valmistajaa laitokselleen vähentääkseen riippuvuutta yhdestä polttoainetoimittajasta.

Huoltovarmuus

Ydinvoimalaitoksella on tavanomaisesti noin yhden vuoden käyttöä vastaava polttoainetarasto. Tarvittaessa ydinpolttoainetta voidaan helposti varastoida huoltovarmuussyistä myös pidempien käyttöaikojen tarpeeksi. Fennovoima suunnittelee ylläpitävänsä kahden vaihtolatauksen suuruista varmuusvarastoa ainakin ensimmäisten käyttövuosien ajan.

Uraanin tarve ja riittävyys

Sähköteholtaan 1 200 megawatin ydinvoimalaitos käyttää vuosittain polttoaineena noin 20–40 tonnia väkevöityä uraania. Tämän polttoainemäärän tuottamiseen tarvitaan 200–350 tonnia luonnonuraania. Luonnonuraanin sijaan polttoaineen valmistukseen voidaan käyttää niin sanottuja sekundaarisia lähteitä, kuten Fennovoiman valitsemaa jälleenkäsiteltyä uraania.

Jälleenkäsiteltyä uraania tuotetaan muun muassa Venäjällä ja Ranskassa, ja sitä on tarjolla maailmanmarkkinoilla vähäisiä määriä. On oletettavaa, että tulevaisuudessa erilaisten tekniikoiden kehittyessä entistä suurempi määrä käytetystä polttoaineesta kierrätetään ja siten myös jälleenkäsitellyn uraanin käyttö yleistyy.

Tunnetut ja jo käytössä olevat uraanivarat maailmassa riittävät nykyisenlaiseen kevytvesireaktoritekniikkaan perustuvien ydinvoimalaitosten kulutukseen ainakin 100 vuodeksi. Arviodut lisävarat ovat myös varsin merkittävät. Ydinvoimalaitoksen käyttöön tarvittavan uraanin tarjonta maailmanmarkkinoilla ei rajoita laitoksen käyttöä sen suunniteltuna toiminta-aikana.

Maailman uraanivaroista ja niiden riittävydestä löytyy lisätietoja Fennovoiman alkuperäisestä periaatepäätöshakemuksesta.

Ydinpolttoaineen valmistus

Kevytvesireaktoreissa käytettävän ydinpolttoaineen valmistuksen vaiheet ovat:

1. uraanin louhinta ja uraanirikasteen tuotanto malmista
2. uraanirikasteen konversio uraaniheksafluoridiksi
3. uraaniheksafluoridin väkevöinti isotoopin U-235 suhteen
4. väkevöidyn uraaniheksafluoridin konversio uraanidioksidiksi
5. ydinpolttoainepellettien ja ydinpolttoainesauvojen valmistus
6. ydinpolttoaine-elementtien kokoonpano.

Käytettäessä jälleenkäsiteltyä uraania polttoaineen valmistusketjusta jäävät pois uraanin louhinta ja uraanimalmin rikastus. Näiden sijaan polttoaineeseen käytettävä uraani tuotetaan jälleenkäsittämällä ydinreaktorista poistettua ydinpolttoainetta jälleenkäsittelylaitoksessa. Käytetystä polttoaineesta erotettu uraani konvertoidaan uraaniheksafluoridiksi, minkä jälkeen polttoaineen valmistus etenee samaan tapaan kuin luonnonuraanista valmistetulla polttoaineella.

Kevytvesireaktoreiden ydinpolttoaineen valmistuksen perustekniikka on vakiintunut jo 1970-luvulla. Eri vaiheissa käytettävät teknologiat ovat kaikkien vaiheiden osalta laajasti koeteltuja.

Polttoaineen jälleenkäsittely

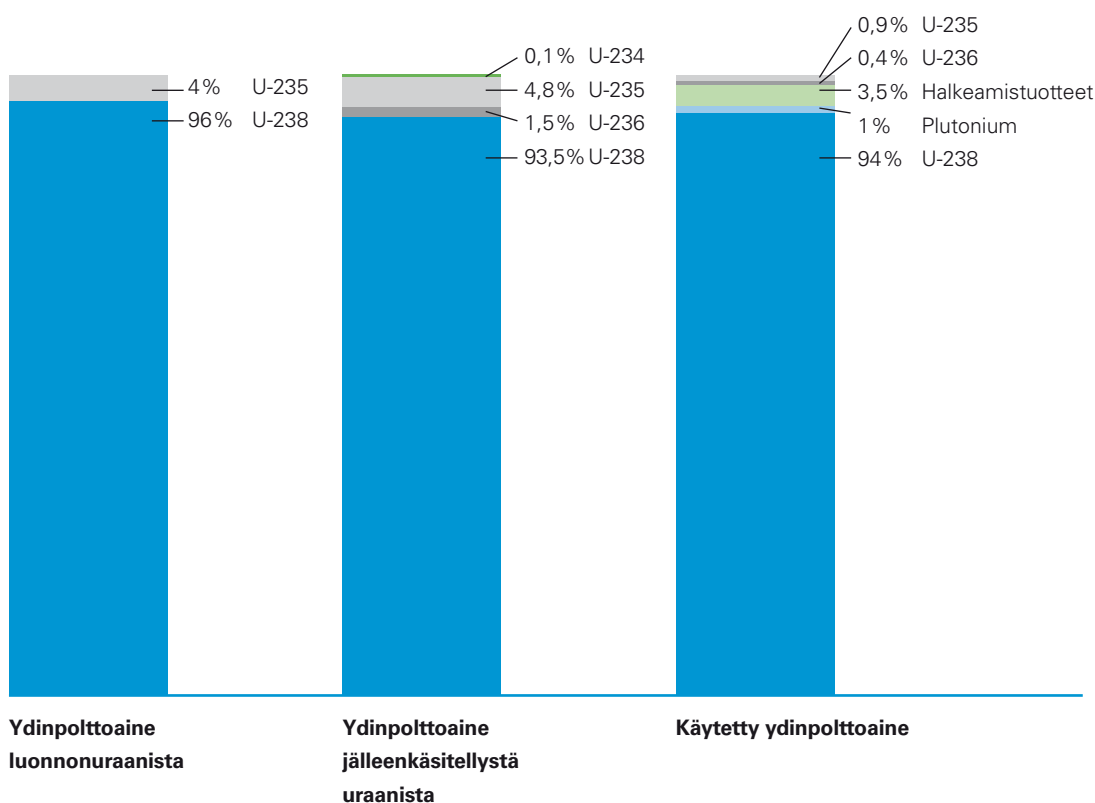
Ydinvoimalaitoksen käytetyssä polttoaineessa on edelleen huomattava määrä uraania, ja esimerkiksi siinä olevan uraani-isotoopin U-235 pitoisuus on lähellä luonnonuraanin pitoisuutta. Jälleenkäsittelylaitoksella käytetystä polttoaineesta erotellaan plutonium ja uraanihalkeamistuotteet, ja jäljelle jäänyt uraani kierrätetään polttoaineeksi, jonka tyyppillinen koostumus on esitetty kuvassa 5A-1.

Jälleenkäsittelmällä käytettyä polttoainetta vähennetään ydinjätteen määrää noin viidennekseen ja saadaan alkuperäisestä louhitusta uraanista arviolta 20–30 prosenttia enemmän energiaa käyttöön. Lisäksi jälleenkäsittelyn yhteydessä polttoaineesta erotetun ydinjätteen aktiivisuus laskee ensimmäisen sadan vuoden jälkeen huomattavasti nopeammin kuin käytetyn ydinpolttoaineen aktiivisuus.

Käytetyn polttoaineen jälleenkäsittelylaitoksia on toiminnassa maissa, joissa on huomattava määrä ydinvoimalaitoksia, muun muassa Ranskassa, Japanissa, Iso-Britanniassa ja Venäjällä.

Käytetystä polttoaineesta voidaan valmistaa erityyppisiä polttoaineita, kuten sekaoksiidi- tai raakauraanista valmistettuun polttoaineeseen verrattavaa jälleenkäsiteltyä uraanipolttoainetta. On oletettavaa, että tulevaisuudessa erilaisten tekniikoiden kehittyessä entistä suurempi määrä käytetystä polttoaineesta kierrätetään.

Ydinpolttoaineen valmistukseen liittyvää lisätietoa löytyy Fennovoiman alkuperäisestä periaatepäätöshakemuksesta.



Kuva 5A-1. Luonnonuraanista ja jälleenkäsittelystä uraanista valmistetun ydinpolttoaineen sekä käytetyn ydinpolttoaineen tyyppillinen koostumus.

Ydinpolttoaineen kuljetukset ja varastointi

Ydinvoimalaitoksella vuosittain käytettävän ydinpolttoaineen massa on vähäinen verrattuna muita polttoaineita käyttäviin energiantuotantolaitoksiin. Esimerkiksi hiililauhdevoimala kuluttaa tuotettua sähköenergiayksikköä kohti noin 100 000 kertaa suuremman polttoainemassan kuin ydinvoimala. Kuljetettavat ydinpolttoainemäärät ovat vastaavasti hyvin vähäisiä.

Ydinpolttoaineen tuotantoketjun eri vaiheissa tarvitaan kuljetuksia, ja tuotantoketjun maantieteellisestä jakaumasta riippuen kuljetusmatkat voivat olla pitkiä. Ydinpolttoaineen tuotantoketjussa kaikki välituotteet, uraanimalmista valmiisiin ydinpolttoainepuihin ovat hyvin heikosti radioaktiivisia. Ydinpolttoainetta kuljettavat tähän erikoistuneet kuljetusyrietykset, joilla on toimintaan tarvittava pätevyys, asianmukainen kalusto ja toimintaa valvovien viranomaisten myöntämät luvat.

Ydinpolttoaineen kuljetuksista löytyy lisätietoja Fennovoiman alkuperäisestä periaatepäätöshakemuksesta.

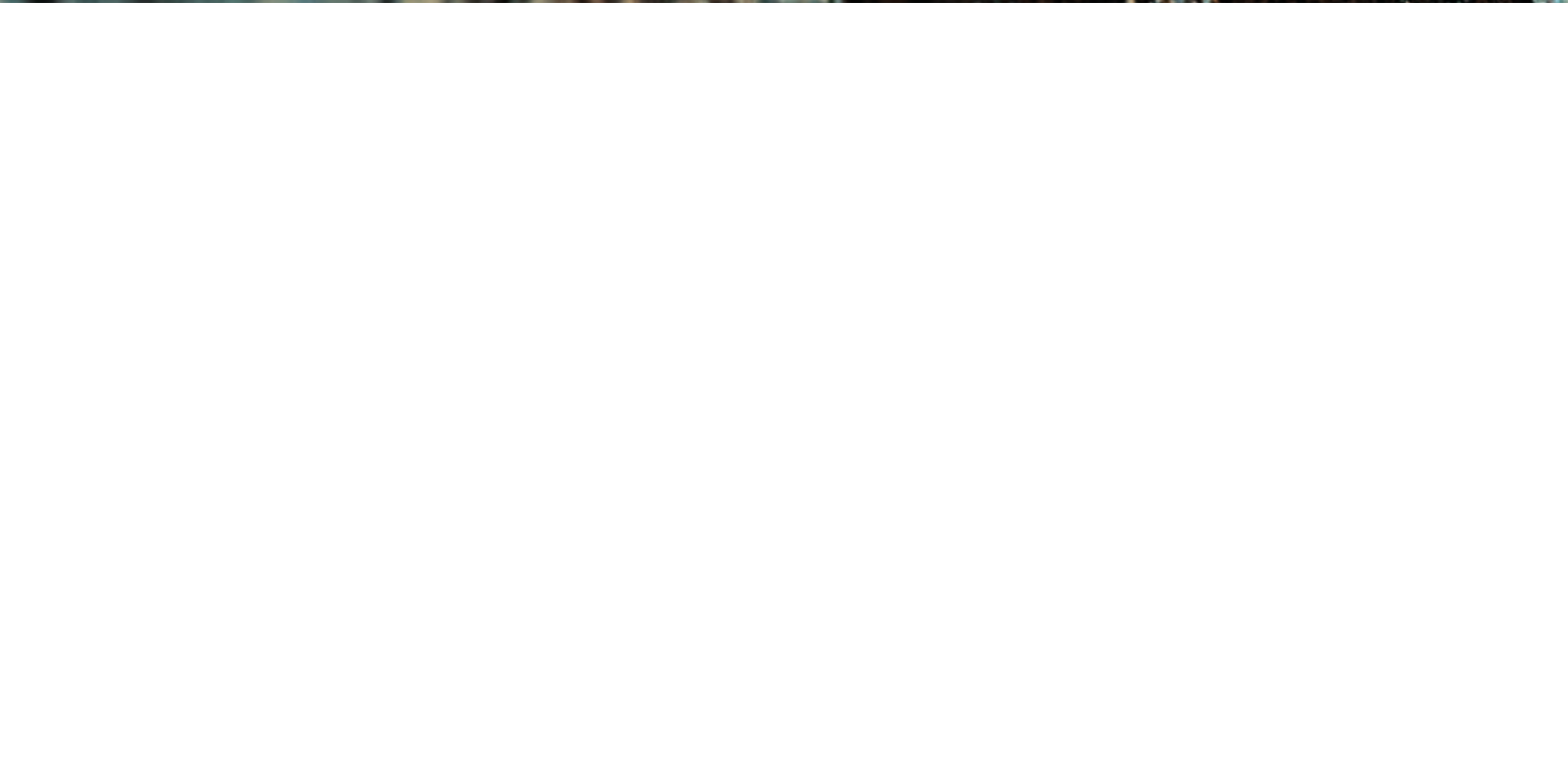
Ydinpolttoainehuollon ympäristövaikutusten rajoittaminen

Fennovoima ottaa huomioon ydinvoimalaitoksen ydinpolttoainehuollon koko elinkaaren ympäristövaikutukset. Fennovoima edellyttää ydinpolttoaineen tuotantoketjussa toimivilta yrityksiltä sertifioitua ympäristöjärjestelmää tai muuta osoitusta siitä, että toiminnan ympäristövaikutuksia seurataan ja ympäristövaikutukset ovat hyväksyttävällä tasolla.

Ydinpolttoainehuollon eri vaiheiden ympäristövaikutukset ja keinot ympäristörisi-tuksen rajoittamiseksi on kuvattu tarkemmin hankkeen ympäristövaikutusten arviointi-selostuksessa, joka on tämän hakemuksen liitteenä 3A.

Ydinpolttoainehuollon kustannukset

Ydinsähkön tuotannossa ydinpolttoaineen osuus sähkön tuotantokustannuksista on pieni. Uraanin hinnanmuutosten vaikutus ydinvoiman tuotantokustannukseen tai ydinvoimalaitoshankkeiden kannattavuuteen on vähäinen.





Ydinvoimalaitoksen ydinpolttoaine- ja ydinjätehuolto

Liite 5B

Pääpiirteinen selvitys Fennovoiman suunnitelmista ja käytettävissä olevista menetelmistä ydinvoimalaitoksen ydinjätehuollon järjestämiseksi

Yhteenveto

Fennovoimalla on käytettävissään asianmukaiset menetelmät ydinvoimalaitoksen ydinjätehuollon järjestämiseksi. Fennovoiman jätehuoltosuunnitelmat perustuvat keskeisin osin menetelmiin, jotka on todettu Suomessa turvallisiksi ja tarkoituksenmukaisiksi ratkaisuiksi ydinjätehuollon järjestämisessä.

Fennovoima arvioi, että ydinvoimalaitoksen toiminnasta syntyy 60 vuoden toiminta-aikana matala- ja keskiaktiivista voimalaitosjätettä loppusijoituspakkauksissaan noin 5 000 m³, käytöstäpoistojätteitä 10 000–15 000 m³ ja käytettyä ydinpolttoainetta 1 200–1 800 uraanitonnia.

Ydinvoimalaitokselle suunnitellaan ja toteutetaan tilat, laitteistot ja muut järjestelyt, joilla voidaan huolehtia turvallisesti laitoksen tarvitsemien ydinaineiden ja toiminnassa syntyvien ydinjätteiden käsittelystä ja varastoinnista. Ydinvoimalaitoksen toiminnasta syntyvä matala- ja keskiaktiivinen voimalaitosjäte sekä laitoksen käytöstäpoiston aikana syntyvät ydinjätteet käsitellään, varastoidaan ja loppusijoitetaan laitoksen sijoituspaikalla Pyhäjoen Hanhikiven niemellä. Myös laitoksen toiminnasta syntyvä käytetty ydinpolttoaine käsitellään ja välivarastoidaan sijoituspaikalla.

Voimalaitosjätteiden loppusijoittamista varten laitosalueelle rakennetaan matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoituslaitos vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen mukaisesti. Loppusijoituslaitos muodostuu maanalaisista loppusijoitustiloista ja mahdollisesti hyvin matala-aktiiviselle jätteelle tarkoitettusta, maaperään rakennettavasta loppusijoitustilasta sekä näihin liittyvistä rakennuksista ja rakennelmista. Fennovoiman tekemissä selvityksissä Hanhikiven sijoituspaikalla ei ole ilmennyt seikkoja, jotka estäisivät matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoituslaitoksen rakentamisen. Voimalaitosjätteen loppusijoituslaitoksen toiminnan arvioidaan alkavan aikaisintaan 2030-luvun loppupuolella.

Ydinvoimalaitoksen toiminnassa syntyvä käytetty ydinpolttoaine suunnitellaan loppusijoitettavaksi Suomen kallioperään Ruotsissa ja Suomessa kehitettyä KBS-3-menetelmää käyttäen. Vuonna 2010 myönnetyissä periaatepäätöksessä on asetettu ehtoja käytetyn polttoaineen loppusijoitusta koskevan suunnitelman kehittämiseksi. Fennovoima laatii käytetyn polttoaineen loppusijoittamisesta kokonaissuunnitelman, jossa tarkastellaan muun muassa Fennovoiman toiminnan yhtymäkohtia muiden toimijoiden loppusijoitushankkeeseen. Kokonaissuunnitelman keskeisenä tavoitteena on määritellä yhteiskunnan kannalta optimaalinen loppusijoitusratkaisu. Fennovoiman ydinvoimalaitoksen käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen arvioidaan alkavan aikaisintaan 2070-luvulla.

Ydinvoimalaitoksen käynnistyttyä Fennovoima toimii ydinenergialain asettaman varautumisvelvollisuuden mukaisesti ja maksaa vuosittain ydinjätehuoltomaksuja Valtion ydinjätehuoltorahastoon. Rahastoitujen varojen avulla varmistetaan ydinvoimalaitoksen tuottaman matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen, käytetyn ydinpolttoaineen sekä laitoksen käytöstäpoistojätteen huolto turvallisesti ja yhteiskunnallisesti hyväksyttävällä tavalla.

Johdanto

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 2 momentin 8 kohdan mukaisen pääpiirteisen selvityksen hakijan suunnitelmista ja käytettävissä olevista menetelmistä ydinjätehuollon järjestämiseksi. Selvitys täydentää alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitettyjä tietoja ja kuvaa tapahtuneita muutoksia.

Ydinenergialain (990/1987) 9 §:n mukaan ydinvoimalaitoksen luvanhaltija on jätehuoltovelvollinen ja velvollinen huolehtimaan kaikista toimenpiteistä ydinvoimalaitoksen toiminnassa syntyvien ydinjätteiden talteen ottamiseksi, säilyttämiseksi, käsittelemiseksi ja loppusijoittamiseksi. Fennovoiman suunnitelmat ja käytettävissä olevat menetelmät ydinjätehuollon järjestämiseksi ovat keskeisiltä osin samanlaiset kuin Suomessa jo toiminnassa olevien ydinvoimalaitosten suunnitelmat ja käytössä olevat menetelmät.

Hankkeessa tapahtuneiden muutosten vaikutukset

Ydinjätehuollon suunnitelmat eivät ole olennaisesti muuttuneet alkuperäisessä periaatepäätöksessä esitetystä. Uusi laitostyyppi, jonka lämpöteho on aiemmin esitettyä pienempi, on vaikuttanut lähinnä jätemääräarvioihin. Nykyisen arvion mukaan käytettyä polttoainetta syntyy 60 vuoden käyttöiän aikana 1 200–1 800 uraanitonnia. Matala- ja keskiaktiivisia jätteitä syntyy arviolta noin 5 000 m³ ja käytöstäpoistojätteitä 10 000–15 000 m³.

Fennovoima rakentaa Hanhikiven laitospaikalle vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen mukaiset, ydinvoimalaitoksen toimintaan tarvittavat tilat matala- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden käsittelyyn, varastointiin ja loppusijoittamiseen sekä käytetyn polttoaineen välivaraston. Käytetyn polttoaineen välivarastointikonseptin valinta tehdään voimalaitoksen rakentamisluvan hakemiseen mennessä.

Käytetty polttoaine tullaan alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa esitetyn mukaisesti loppusijoittamaan syvälle suomalaisen kallioperään käyttäen Ruotsissa ja Suomessa kehitettyä KBS-3-konseptia. Fennovoiman ensisijaisena tavoitteena on edelleen yhteistyö suomalaisten ydinjätehuoltovelvollisten kanssa, ja sen edistämistä silmällä pitäen Fennovoima laatii käytetyn ydinpolttoaineen huollon kokonaissuunnitelman.

Matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen huolto

Voimalaitosjäte

Ydinvoimalaitoksessa syntyy matala- ja keskiaktiivisia radioaktiivisia jätteitä, joita kutsutaan ydinlaitosjätteeksi tai myös yleisemmin voimalaitosjätteeksi. Voimalaitosjätteisiin kuuluvat laitoksen käytön aikana kertyvät radioaktiiviset jätteet pois lukien käytetty ydinpolttoaine, voimalaitoksen käytöstäpoistossa syntyvät jätteet sekä voimakkaasti aktivoituneet metallijätteet. Voimalaitosjätteitä syntyy ydinvoimalaitoksen normaalin käytön aikana esimerkiksi radioaktiivisten nesteiden ja kaasujen käsittelyssä sekä valvonta-alueella tehtävissä huolto- ja korjaustöissä. Valvonta-alueella tarkoitetaan ydinvoimalaitoksen tiloja, joissa on noudatettava erityisiä turvallisuusohjeita säteilyltä suojaamiseksi ja radioaktiivisen kontaminaation leviämisen estämiseksi ja joihin pääsyä valvotaan.

Taulukko 5B-1.

Voimalaitosjätteiden keskimääräisten aktiivisuuspitoisuuksien mukainen luokittelu.

| Luokka | Keskimääräinen aktiivisuuspitoisuus | Tarvittavat säteilysuojajärjestelyt |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Hyvin matala-aktiivinen jäte | alle 0,1 MBq/kg | Voidaan käsitellä ilman erityisiä säteilysuojajärjestelyjä |
| Matala-aktiivinen jäte | alle 1 MBq/kg | Voidaan käsitellä ilman erityisiä säteilysuojajärjestelyjä |
| Keskiaktiivinen jäte | alle 10 GBq/kg | Käsiteltäessä tarvitaan tehokkaita säteilysuojajärjestelyjä |

Voimalaitosjätteet jaotellaan aktiivisuuspitoisuuden perusteella taulukossa 5B-1 esitettyihin luokkiin. Keskimääräisen aktiivisuuspitoisuuden lisäksi voimalaitosjätteet lajitellaan ja luokitellaan jatkokäsittelyn, valvonnasta vapauttamisen, varastoinnin ja loppusijoituksen kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla.

Arvio syntyvän voimalaitosjätteen määrästä

AES-2006-tyyppisen 1 200 megawatin voimalaitoksen on arvioitu tuottavan matala- ja keskiaktiivisia voimalaitosjätteitä 60 vuoden käyttöiän aikana noin 5 000 m³. Taulukkoon 5B-2 on koottu arvio jätteiden jakautumisesta eri jätetyyppeihin.

Talteen ottaminen, säilyttäminen ja käsittely laitospaikalla

Ydinenergiain mukaisesti ydinvoimalaitoksella tulee olla matala- ja keskiaktiivisten jätteiden käsittelyä ja varastointia varten riittävät tilat. Voimalaitosjätteiden käsittely- ja

Taulukko 5B-2.

Arvio AES-2006:n vuosittain ja 60 vuoden käyttöiän aikana tuottamista matala- ja keskiaktiivisista jätteistä käsiteltyinä ja pakattuna.

| | Jättemäärä | |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|
| | [m ³ /v] | [m ³ /60 v] |
| Kuivat jätteet | | |
| <i>Kokoonpuristuvat</i> | | |
| Hyvin matala-aktiiviset | - | - |
| Matala-aktiiviset | 12,1 | 726 |
| Keskiaktiiviset | 4 | 240 |
| <i>Kokoonpuristumattomat</i> | | |
| Hyvin matala-aktiiviset | - | - |
| Matala-aktiiviset | 22,5 | 1 350 |
| Keskiaktiiviset | 3,6 | 216 |
| Kuivat jätteet yhteensä | 42,2 | 2 532 |
| Märät jätteet | | |
| <i>Ioninvaihtomassat</i> | | |
| Hyvin matala-aktiiviset | - | - |
| Matala-aktiiviset | 16,8 | 1 008 |
| Keskiaktiiviset | 18,3 | 1 098 |
| <i>Muut sekalaiset massat</i> | - | - |
| Märät jätteet yhteensä | 35,1 | 2 106 |
| Kaikki yhteensä | 77,3 | 4 638 |

säilytystilat sijaitsevat voimalaitosalueella voimalaitoksen yhteydessä, ja ne luvitetaan voimalaitoksen lupamenettelyjen mukaisesti.

Käsittelyä ja varastointia varten voimalaitosjätteet jaetaan kuiviin, märkiin ja neste-mäisiin jätteisiin. Jätteiden karakterisointi ja käsittelymenetelmät on kuvattu pääpiirteis-sään alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa.

Loppusijoittaminen laitosalueella

Ydinvoimalaitoksen laitosalueelle rakennetaan vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätök-sen mukainen matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoituslaitos. Loppu-sijoituslaitokseen sijoitettavan ydinjätteen kokonaisaktiivisuus ylittää 1 TBq (terabecque-reliä), joten kyseessä on ydinenergialain 3 §:n ja ydinenergia-asetuksen 6 §:n tarkoittama ydinjätteiden laajamittainen loppusijoitus. Ydinenergialain 4 §:n perusteella voimalaitos-jätteen loppusijoituslaitos on erillinen ydinlaitoksensa.

Voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitos koostuu maanalaisista loppusijoitustiloista ja loppusijoituslaitoksen toimintaan kiinteästi liittyvistä aputiloista sekä rakennuksista ja rakennelmista. Ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuutta koskevan valtioneuvoston asetuksen (736/2008) 22 §:n nojalla hyvin matala-aktiivinen jäte voidaan loppusijoittaa kallioperän sijasta maaperään. Fennovoima harkitsee tällaisen pintaloppusijoitustilan rakentamista hyvin matala-aktiivisia jätteitä varten.

Fennovoiman arvion mukaan loppusijoituslaitokselle haetaan ydinenergialain mukaista rakentamislupaa aikaisintaan vuonna 2032. Voimalaitosjätteen loppusijoitus-toiminta alkaa arviolta aikaisintaan 2030-luvun loppupuolella. Mikäli Fennovoima päät-tää rakentaa erillisen loppusijoitustilan maaperään hyvin matala-aktiiviselle jätteelle, sille haetaan toimenpidelupaa Säteilyturvakeskuksesta aikaisintaan vuonna 2026. Ydinvoima-laitoksen toiminnan käynnistymisen ja loppusijoitustoiminnan alkamisen välisenä aikana kertyneet jätteet säilytetään ja varastoidaan turvallisesti voimalaitosalueelle raken-nettavassa tilassa.

Matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoitusluolan ja hyvin matala-aktiivisen jät-teen pintaloppusijoitustilan toimintaperiaatteet ja rakenne on esitetty alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa.

Käytetyn ydinpolttoaineen huolto

Arvio syntyvän käytetyn ydinpolttoaineen määrästä

Fennovoiman AES-2006-ydinvoimalaitoksen lämpöteho on korkeintaan 3 220 mega-wattia. Fennovoiman on tarkoitus käyttää ydinvoimalaitosta täydellä teholla lukuun otta-matta noin 12 kuukauden välein tehtäviä ydinpolttoaineenvaihto- ja huoltoseisokkeja sekä laitoksen turvallisuusteknisten käyttöehtojen edellyttämiä tehonrajoitustilanteita, joita ovat esimerkiksi turvallisuusjärjestelmien määräajoin tehtävät koestukset.

Ydinvoimalaitoksen reaktorista poistetaan vuosittain käytettyä polttoainetta noin 20–30 tonnia. Ydinvoimalaitoksen 60 vuoden toiminta-aikana käytettyä ydinpoltto-ainetta syntyy yhteensä noin 1 200–1 800 uraanitonnia.

Käsittely ja varastointi laitospaikalla

Käytetyn ydinpolttoaineen käsittely ja varastointi ydinvoimalaitoksen laitospaikalla on käytännössä erottamaton osa ydinvoimalaitoksen toimintaa. Käytetyn ydinpolttoaineen käsittelyssä ja varastoinnissa noudatetaan pääsääntöisesti samoja ydin- ja säteilyturvallisuus-periaatteita ja sallitun säteilyaltistuksen raja-arvoja kuin ydinvoimalaitoksen käytössä. Koko ydinvoimalaitoksen normaalikäytöstä, sisältäen käytetyn ydinpolttoaineen käsittelyn ja varastoinnin, väestön yksilölle aiheutuvan säteilyn vuosiansiannon raja-arvo on 0,1 mSv.

Käytetyn ydinpolttoaineen käsittelyssä ja varastoinnissa keskeisiä turvallisuustekijöitä ovat seuraavat:

- ydinpolttoaine-elementtien eheyden ja ydinpolttoainesauvojen tiiveyden säilymisestä huolehditaan
- säteilysuojajärjestelyt ovat tehokkaita
- ydinpolttoaineen riittävästä jäähdytyksestä huolehditaan
- kriittisten ydinpolttoainekeskittymien muodostuminen on estetty.

Käytettyä ydinpolttoainetta säilytetään reaktorista poistamisen jälkeen reaktorirakennuksen vedellä täytetyissä polttoainealtaassa 3–10 vuotta, kunnes ydinpolttoaineen radioaktiivisuus ja jälkilämpöteho ovat laskeneet riittävästi ydinpolttoaineen käsittelyn helpottamiseksi. Reaktorirakennuksen polttoainealtaiden kapasiteetti riittää ydinvoimalaitoksen normaalikäytössä noin 10 vuoden aikana syntyvän käytetyn ydinpolttoaineen säilytykseen. Tämän jälkeen käytetty polttoaine siirretään tätä tarkoitusta varten suunnitellulla siirtosäiliöllä välivarastoon, jossa sitä säilytetään alustavien suunnitelmien mukaan vähintään 40 vuotta.

Fennovoima rakentaa ydinvoimalaitosalueelle joko kuiva- tai allasvälivaraston, joiden toimintaperiaatteet on kuvattu alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa. Välivarastointikonsepti valitaan ydinvoimalaitoksen rakentamisluvan hakemiseen mennessä, ja välivarasto otetaan käyttöön viimeistään vuonna 2033.

Kuljettaminen loppusijoituspaikalle

Välivarastoinnin jälkeen käytetty polttoaine kuljetetaan siirtosäiliöissä loppusijoituspaikalle. Käytetyn polttoaineen kuljetukset on kuvattu lyhyesti alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa. Kuljetusvaihtoehtoina on edelleen joko meri-, maantie- tai rautatiekuljetus tai näiden yhdistelmä loppusijoituspaikan sijainnista riippuen.

Loppusijoittaminen

Ydinenergialain 7 h §:n mukaan ydinjätteistä on huolehdittava niin, ettei loppusijoituksen jälkeen aiheudu sellaista säteilyaltistusta, joka ylittäisi loppusijoituksen toteutusajankohtana hyväksyttävänä pidetyn tason. Ydinjätteiden sijoitus pysyväksi tarkoitettulla tavalla on suunniteltava turvallisesti ja niin, ettei pitkäaikaisturvallisuuden varmistaminen edellytä loppusijoituspaikan valvontaa.

Suomessa käytetyn ydinpolttoaineen suora loppusijoittaminen kallioperään on katsottu valtioneuvoston periaatepäätöksellä yhteiskunnan kokonaisedun mukaiseksi ratkaisuksi. Loppusijoittamista kallioperään pidetään myös kansainvälisesti parhaana käyttökelpoisena menetelmänä pitkäikäisen runsasaktiivisen ydinjätteen huollossa, koska kallioperässä käytetty ydinpolttoaine on erittäin vakaisa oloissa maanpäällisiin olosuhteisiin verrattuna.

Ydinjätteiden kallioperään tapahtuvan loppusijoittamisen turvallisuutta koskevat yleiset määräykset annetaan valtioneuvoston asetuksessa (736/2008). Asetus sisältää yleiset vaatimukset loppusijoitukseen liittyvien laitosten käyttöturvallisuudelle ja loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuudelle. Fennovoiman ydinvoimalaitoksen tuottama käytetty polttoaine on suunniteltu loppusijoitettavaksi syvälle Suomen kallioperään KBS-3-loppusijoitusmenetelmän mukaisesti kuparikapsleissa. Kuparikapselin lisäksi KBS-3-menetelmällä toteutettavan loppusijoituksen turvallisuutta varmistavat päästöesteinä toimivat bentoniittipuskuri, tunneleiden täyttöaine sekä peruskallio. Menetelmän tekninen kuvaus ja loppusijoitustoiminnan toimenpiteet on esitetty alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa.

Valtioneuvosto asetti vuonna 2010 myöntämäänsä periaatepäätökseen Fennovoiman loppusijoitusta koskevan ehdon, jonka mukaan Fennovoiman tulee rakentamislupahakemusta jättäessään antaa selvitys täsmennetyistä suunnitelmistaan ydinjätehuollon

järjestämiseksi. Lisäksi Fennovoiman on kehitettävä käytetyn polttoaineen loppusijoitusta koskevaa suunnitelmaansa siten, että kesäkuun 2016 loppuun mennessä Fennovoimalla on joko sopimus ydinjäteyhteistyöstä nykyisten jätehuoltovelvollisten kanssa tai ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukainen ympäristövaikutusten arviointiohjelma koskien Fennovoiman omaa käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitosta.

Työ- ja elinkeinoministeriö asetti maaliskuussa 2012 työryhmän ohjaamaan suomalaisten ydinvoimayhtiöiden yhteistä selvitystä ydinpolttoaineen loppusijoituksen vaihtoehtoista. Työryhmän loppuraportti julkaistiin tammikuussa 2013. Työryhmä totesi suosituksissaan, että olisi tarkoituksenmukaista ja kustannustehokasta hyödyntää alalle ydinjätehuoltoyhtiö Posiva Oy:n loppusijoitushankkeen myötä kehittynyt osaaminen ja saadut kokemukset sekä pyrkii optimoituun ratkaisuun varauduttaessa tuleviin loppusijoitustoimenpiteisiin. Työryhmä toteaa myös, että turvallinen loppusijoitus olisi järkevää toteuttaa oikea-aikaisesti ja kustannustehokkaasti.

Fennovoima laatii parhaillaan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen kokonaissuunnitelmaa, jossa tarkastellaan muun muassa Fennovoiman ydinvoimalaitoksen tuottaman käytetyn polttoaineen loppusijoittamisen alustavaa aikataulua ja yhtymäkoh-tia nykyisten toimijoiden loppusijoitushankkeeseen. Fennovoiman ensisijaisena tavoitteena on edelleen käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen kehittäminen ja toteutus yhdessä muiden suomalaisten ydinjätehuoltovelvollisten kanssa. Kokonaissuunnitelman yhtenä keskeisenä tavoitteena on määritellä optimaalinen loppusijoitusratkaisu, joka edesauttaisi yhteistyötä Fennovoiman ja muiden jätehuoltovelvollisten kesken.

Fennovoima tekee vuonna 2010 myönnetyn periaatepäätöksen edellyttämällä tavalla sopimuksen nykyisten toimijoiden kanssa tai laatii omaa käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitostaan koskevan ympäristövaikutusten arviointiohjelman. Tämän jälkeen Fennovoimalla on vähintään 50 vuotta aikaa loppusijoituspaikan valintaan, KBS-3-menetelmään tai muuhun pitkäaikaisturvallisuuden vaatimukset täyttävään menetelmään perustuvan loppusijoituslaitoksen suunnittelemiseen, lupien hakemiseen ja laitoksen rakentamiseen ennen loppusijoitustoiminnan suunniteltua aloittamista.

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen tuottaman käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittamisen suunnitellaan alkavan tämänhetkisen käsityksen mukaan aikaisintaan 2070-luvulla.

Suoran loppusijoituksen vaihtoehdot

Ydinenergia-asetuksen 26 §:n mukaan työ- ja elinkeinoministeriön on laadittava periaatepäätöshakemuksen ratkaisemista varten valtioneuvostolle katsaus ydinvoima-alalla käytössä oleviin ja suunniteltuihin ydinjätehuollon menetelmiin. Alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa on kuvattu suoran loppusijoituksen vaihtoehtoina valvottu pitkäaikaisvarastointi, jälleenkäsittely ja kierrätys sekä transmutaatio. Nämä vaihtoehdot eivät ole toteutettavissa nykyisen lainsäädännön puitteissa.

Ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistojätteen huolto

Ydinvoimalaitoksen käytöstäpoisto

Käytöstäpoistojätteet ovat ydinvoimalaitoksen purkamisessa kertyviä radioaktiivisia jätteitä. Ydinvoimalaitoksen käytön päättyessä sen rakenteisiin, järjestelmiin ja laitteisiin jää radioaktiivisia aineita, jotka ovat pääosin peräisin radioaktiivisen aineiden kulkeutumisesta tai materiaalien aktivoitumisesta.

Ydinvoimalaitos voidaan purkaa välittömästi sulkemisen jälkeen tai viivästetysti valvotun säilytyksen jälkeen. Käytöstäpoistojätteiden luokittelu, käsittely ja loppusijoittaminen on kuvattu alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa.

Fennovoima laatii rakentamislupahakemukseen vaadittavan ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistosuunnitelman yhteistyössä laitostoimittajan kanssa.

Mikäli laitoksen käytöstäpoisto toteutetaan välittömästi laitoksen sulkemisen jälkeen, purkutyöt alkavat arviolta 2080-luvun loppupuolella. Fennovoiman alustavan arvion mukaan Hanhikivi 1 -ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistojätettä syntyy yhteensä 10 000–15 000 m³. Käytöstäpoistojäte loppusijoitetaan laitospaikalle rakennettavaan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoitusluolaan.

Ydinjätehuollon kustannuksiin varautuminen

Ydinenergialain mukaan ydinvoimalaitoksen käyttöluvan haltija on jätehuoltovelvollinen eli vastaa kaikista kustannuksista, jotka aiheutuvat ydinvoimalaitoksen toiminnan seurauksena syntyneen ydinjätteen asianmukaisesta huollosta ja sen valmisteleemisestä.

Ydinjätehuoltovelvollinen täyttää varautumisvelvollisuutensa maksamalla kalenterivuositain valtion tulo- ja menoarvion ulkopuoliseen, työ- ja elinkeinoministeriön alaiseen Valtion ydinjätehuoltorahastoon ydinjätehuoltomaksuja niin, että rahastossa olevat varat riittävät kattamaan jätehuoltovelvollisen vastuumäärän. Vastuumäärällä tarkoitetaan kunakin hetkenä jätehuoltovelvollisen siihen saakka tuottamien ydinjätteiden ydinjätehuollosta tulevaisuudessa aiheutuvien menojen arvioitua määrää.

Ydinjätehuoltovelvolliseksi tultuaan Fennovoima toimii ydinenergialain 7 luvun edellyttämällä tavalla maksamalla valtion ydinjätehuoltorahastoon rahasto-osuutensa mukaista ydinjätehuoltomaksua, jonka avulla varmistetaan ydinvoimalaitoksen tuottaman matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen, käytetyn ydinpolttoaineen ja laitoksen käytöstäpoistojätteen huolto turvallisesti ja yhteiskunnallisesti hyväksyttävällä tavalla.

Fennovoiman varautumista ydinjätehuollon kustannuksiin on kuvattu alkuperäisessä periaatepäätöshakemuksessa.



441 678
Painotuote



Päivitys Fennovoima Oy:n hakemukseen periaatepäätöksen täydentämiseksi 27.8.2014

Tämä päivitys sisältää Fennovoiman työ- ja elinkeinoministeriölle 27.8.2014 periaatepäätöksen täydentämishakemukseen toimittamat päivitykset:

1. Päivitetty liitteen 1A sivu 16, joka korvaa hakemuksen sivun 16. (julkaisun sivu 16)
2. Ajantasainen, 27.8.2014 päivätty jäljennös Fennovoima Oy:n yhtiöjärjestyksestä korvaa hakemuksen liitteessä 1A olevan 10.2.2014 päivätyn jäljennöksen yhtiöjärjestyksestä
3. Ajantasainen, 27.8.2014 päivätty Fennovoima Oy:n osakasluettelo, joka korvaa hakemuksen liitteessä 1A olevan 4.3.2014 päivätyn osakasluettelon
4. Päivitetty liitteen 3A sivu 79, joka korvaa hakemuksen sivun 79 (julkaisun sivu 73)
5. Ydinenergia-asetuksessa (755/2013) 24 §:n 2 momentin 6 kohdassa edellytetty yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, päivätty 2.6.2014

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 1 momentin 1 kohdan mukaisen hakijan kaupparekisteriotteen sekä 2 kohdan mukaisen jäljennöksen yhtiöjärjestyksestä ja osakasrekisteristä.

Fennovoiman valtioneuvostolle toimittama hakemus sisältää liitteessä 1A seuraavat edellä mainitun lainkohdan tarkoittamat asiakirjat. Tiedot on päivitetty 27.8.2014.

1. Fennovoima Oy:tä koskeva ote kaupparekisteristä, annettu 27.8.2014
2. jäljennös Fennovoima Oy:n yhtiöjärjestyksestä 27.8.2014
3. Fennovoima Oy:n osakasluettelo, päivätty 27.8.2014

YHTEISÖSÄÄNNÖT

Yritys- ja yhteisötunnus: 2125678-5
Nimi: Fennovoima Oy
Sisältö: Yhteisösäännöt
Voimassaoloaika: 14.07.2014 00:00:00 -

Tiedot on tulostettu koneellisesti kaupparekisterijärjestelmästä. Patentti- ja rekisterihallituksen paperille tulostettuna asiakirja on alkuperäinen ilman allekirjoitusta.



Satu Laitinen
Asiakasneuvoja / Kundrådgivare

Fennovoima Oy
Yhtiöjärjestys

§ 1.

Yhtiön toiminimi ja kotipaikka
Yhtiön toiminimi on Fennovoima Oy, ruotsiksi Fennovoima Ab ja englanniksi Fennovoima Ltd.

Yhtiön kotipaikka on Helsinki.

§ 2.

Yhtiön toimiala
Yhtiön toimiala on ydinvoimalan rakentaminen sekä sähkön ja muun energian tuottaminen, siirtäminen ja toimittaminen yhtiön osakkeenomistajien hyödyksi. Yhtiö voi myös harjoittaa sähkö- ja johdannaiskauppaa. Yhtiö voi omistaa ja käydä kauppaa kiinteistöillä ja osakkeilla.

§ 3.

Osakkeet
Yhtiöllä on kaksi (2) erilajista osakesarjaa: A-sarjan osakkeet ja B-sarjan osakkeet.

A-sarjan ja B-sarjan osakkeiden tuottamat oikeudet ja velvollisuudet eroavat toisistaan 4 §:n mukaisesti.

§ 4.

Oikeus sähkөөn sekä muuhun energiaan sekä vastuu kustannuksista
Yhtiön osakkeenomistajilla on oikeus saada kulloinkin saatavissa olevaa yhtiön ydinvoimalan tuottamaa tai yhtiön toimintansa yhteydessä muutoin mistä tahansa lähteestä hankkimaa sähköä ja muuta energiaa siinä suhteessa kuin ne omistavat yhtiön osakkeita.

Kukin osakkeenomistaja on yhtiön ydinvoimalaitoksen kaupallisesta käyttöönotosta lukien vastuussa yhtiölle, mutta ei millekään muille tahoille, yhtiön ydinvoimalan tuottaman tai yhtiön muutoin mistä tahansa lähteestä hankkiman sähkön ja muun energian vuotuisista kiinteistä kustannuksista siinä suhteessa kuin se omistaa osakkeita yhtiössä riippumatta siitä, onko osakkeenomistaja ottanut yhtiöstä osuutensa sähköstä tai muusta energiasta.

Kukin osakkeenomistaja on yhtiön ydinvoimalaitoksen kaupallisesta käyttöönotosta lukien vastuussa yhtiölle, mutta ei millekään muille tahoille, yhtiön ydinvoimalan tuottaman tai yhtiön muutoin mistä tahansa lähteestä hankkiman sähkön ja muun energian vuotuisista muuttuvista kustannuksista vastaanottamansa sähkön ja muun energian määrän mukaisessa suhteessa.

Vastuu yhtiön ydinvoimalan tuottaman sähkön ja muun energian vuotuisista kiinteistä ja muuttuvista kustannuksista määritetään lisäksi yhtiökokouksessa siten, että tietyistä yhtiön rahoitukseen liittyvien kustannusten ylityksistä vastaavat yksinomaan B-sarjan osakkeenomistajat, ja vastaavasti tietyt yhtiön rahoitukseen liittyvien kustannusten säästöt tulevat ainoastaan B-sarjan osakkeenomistajien eduksi.

§ 5.

Hallitus

Yhtiöllä on hallitus, joka vastaa yhtiön hallinnosta ja yhtiön toiminnan asianmukaisesta järjestämisestä. Hallitukseen kuuluu vähintään viisi (5) ja enintään yksitoista (11) varsinaista jäsentä. Lisäksi voidaan valita neljä (4) varajäsentä.

Hallituksen puheenjohtajan valinta edellyttää sekä A-sarjan että B-sarjan osakkeenomistajien hyväksynnän. Hallituksen varapuheenjohtaja valitaan vuorovuosin A-sarjan ja B-sarjan osakkeenomistajien toimesta siten, että A-sarjan osakkeenomistajat valitsevat ensimmäisen varapuheenjohtajan vuoden 2014 varsinaisessa yhtiökokouksessa.

Hallituksen varsinaiset jäsenet ja varajäsenet valitaan yhtiön varsinaisessa yhtiökokouksessa, tai avoimen paikan täyttämiseksi yhtiön ylimääräisessä yhtiökokouksessa, toimikaudeksi, joka päättyy seuraavan varsinaisen yhtiökokouksen päättyessä.

§ 6.

Toimitusjohtaja

Yhtiöllä on toimitusjohtaja. Hallitus päättää toimitusjohtajan valitsemisesta ja erottamisesta.

§ 7.

Edustaminen ja toiminimen kirjoittaminen

Yhtiötä edustavat ja yhtiön toiminimen kirjoittaa toimitusjohtaja yhdessä hallituksen jäsenen kanssa tai kaksi hallituksen jäsentä yhdessä. Hallitus voi lisäksi valtuuttaa yhden tai useamman henkilön edustamaan yhtiötä. Hallituksen valtuuttamat henkilöt edustavat ja kirjoittavat yhtiön nimen tällöin kaksi (2) yhdessä tai kukin yhdessä hallituksen jäsenen tai toimitusjohtajan kanssa.

§ 8.

Tilintarkastajat

Yhtiön tilintarkastuksen toimittaa Keskuskauppakamarin hyväksymä tilintarkastusyhteisö.

Yhtiön tilintarkastajat valitaan yhtiön varsinaisessa yhtiökokouksessa, ja heidän toimikautensa päättyy seuraavan varsinaisen yhtiökokouksen päättyessä.

§ 9.

Yhtiökokoukset

Osakkeenomistajat käyttävät päätösvaltaansa yhtiökokouksissa. Varsinainen yhtiökokous pidetään vuosittain kuuden (6) kuukauden kuluessa kunkin tilikauden päättymisestä. Ylimääräinen yhtiökokous pidetään, kun hallitus katsoo sen tarpeelliseksi tai kun kokous on muutoin lain mukaan pidettävä.

Kutsu yhtiökokoukseen on toimitettava kirjallisesti tai muuten todistettavasti aikaisintaan neljä (4) viikkoa ja viimeistään kaksi (2) viikkoa ennen yhtiökokousta.

§ 10.

Varsinainen yhtiökokous

Varsinaisessa yhtiökokouksessa on vuosittain:
päättävä seuraavista asioista

1. tilinpäätöksen vahvistaminen;
2. toimenpiteet, joihin voiton tai tappion johdosta on ryhdyttävä;
3. vastuuvapaus hallituksen jäsenille ja toimitusjohtajalle;
4. perusteet hallituksen jäsenten palkkioille ja kulukorvauksille;
5. hallituksen jäsenten lukumäärä;
valittava
6. hallituksen jäsenet;
7. tilintarkastajat;
käsiteltävä
8. muut yhtiökokouksessa mainitut asiat.

§ 11.

Tilikausi

Yhtiön tilikausi on kalenterivuosi.

§ 12.

Suostumuslauseke

Yhtiön osakkeita ei saa siirtää kolmannelle osapuolelle ilman yhtiön hallituksen etukäteistä kirjallista suostumusta.

Hallituksen tulee kolmenkymmenen (30) päivän kuluessa todisteellisesti saapuneen suostumusta koskevan hakemuksen vastaanottamisesta ilmoittaa hakijalle kirjallisesti päätöksestään. Suostumus katsotaan annetuksi, mikäli yhtiö ei ilmoita hakijalle päätöksestään.

Yhtiön hallitus voi antaa suostumuksen vain, mikäli vähintään seitsemän (7) hallituksen jäsentä, tai kaikki hallituksen jäsenet, mikäli hallituksessa on vähemmän kuin seitsemän (7) jäsentä, äänestävät suostumuksen antamisen puolesta.

Ylläolevasta huolimatta yhtiön suostumusta ei tarvita kun yhtiön osakkeita lunastetaan 13 §:n mukaisesti.

Muilta osin suostumukseen tulevat sovellettavaksi Suomen osakeyhtiölain määräykset.

§ 13.

Osakkeiden lunastus

Osakkeenomistajalla ja yhtiöllä on oikeus lunastaa kolmannelle osapuolelle siirtyvä osake, mikäli siirtäjänä on muu osakkeenomistaja kuin yhtiö.

Osakkeenomistajalla on ensisijainen oikeus lunastaa kaikki siirtäjän siirtämät osakkeet hinnalla, joka vastaa yhtiön viimeisimmän vahvistetun tilinpäätöksen mukaista osakkeen substanssiarvoa. Jos useat lunastukseen oikeutetut osakkeenomistajat haluavat käyttää lunastusoikeuttaan, osakkeet on jaettava lunastukseen halukkaiden kesken heidän osakeomistuksensa mukaisessa suhteessa, ja mikäli osakkeiden jako ei näin mene tasan, ylijääneet osakkeet jaetaan lunastusta haluavien kesken arvalla. Mikäli yksikään osakkeenomistaja ei halua käyttää lunastusoikeuttaan, yhtiöllä on oikeus lunastaa siirtyvät osakkeet.

Osakkeenomistajan oikeus saada sähköä tai muuta energiaa, edellä kohdasta 4 § ilmenevällä tavalla, kuuluu sille taholle, joka on kulloinkin merkittynä osakkeenomistajaksi yhtiön osakeluettelo.

Viittaus tähän kohtaan 13 § on merkittävä osakekirjoihin, osakeluettelo ja kaikkiin väliaikaistodistuksiin, mikäli sellaisia on annettu, sekä osakeantilippuihin.

Muilta osin lunastukseen tulevat sovellettavaksi Suomen osakeyhtiölain määräykset.

§ 14.

Osakeyhtiölaki

Ellei yhtiöjärjestyksessä ole toisin määrätty, kulloinkin voimassa olevat Suomen osakeyhtiölain määräykset tulevat sovellettaviksi.

§ 15.

Osakassopimus

A-sarjan ja B-sarjan osakkeenomistajat ovat solmineet erillisen osakassopimuksen.



Osakasluettelo

| Osakkeenomistaja | Osakkeiden lukumäärä | Y-tunnus | Osoite |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| Voimaosakeyhtiö SF | 1 056 | 2069398-3 | Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki |
| RAOS Voima Oy | 544 | 2596476-2 | Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki |

Helsingissä 27.8.2014



Juha Nurmi
Toimitusjohtaja

Johdanto

Tämä liite sisältää ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 2 momentin 6 kohdan edellyttämän, ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukaisesti laaditun arviointiselostuksen sekä selvityksen suunnitteluperusteista, joita hakija aikoo noudattaa ympäristövahinkojen välttämiseksi ja ympäristörasituksen rajoittamiseksi.

Fennovoima on vuonna 2008 toteuttanut ympäristövaikutusten arviointimenettelyn, jossa arvioitiin sähköteholtaan noin 1 500–2 500 megawatin suuruisen, yksi tai kaksi reaktoria käsittävän ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia kolmella vaihtoehtoisella sijoituspaikalla: Pyhäjoki, Ruotsinpyhtää ja Simo. Ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan Pyhäjoen Hanhikiven niemi soveltuu ydinvoimalaitoksen sijoituspaikaksi, eikä hankkeesta ole todettu aiheutuvan mitään niin merkittäviä kielteisiä ympäristövaikutuksia, ettei niitä voisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Fennovoima on täydentänyt ympäristövaikutusten arviointiaan vuosina 2013–2014 toteuttamalla ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen arviointimenettelyn sähköteholtaan noin 1 200 megawatin ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikaisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi Pyhäjoen Hanhikiven niemellä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen luvut 3 ja 4 sisältävät tiedot suunnitteluperusteista, joita Fennovoima noudattaa ympäristövahinkojen välttämiseksi ja ympäristörasituksen rajoittamiseksi. Lisäksi selostuksen luvussa 7 on esitetty kunkin vaikutusosion kohdalla haittojen ehkäisemisen ja lieventämisen keinoja ja luvussa 9 yhteenveto merkittävimpien vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoista.

Uusi ympäristövaikutusten arviointiselostus on jätetty menettelyssä yhteysviranomaisena toimivalle työ- ja elinkeinoministeriölle 13.2.2014. Selostuksen kuuleminen alkaa helmikuun lopussa ja kestää 60 päivää. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta ja sen riittävydestä lausunnon, joka päättää arviointimenettelyn. Yhteysviranomaisen 2.6.2014 antama lausunto on liitetty tähän hakemukseen ydinenergia-asetuksen (755/2013) 24 §:n 2 momentin 6 kohdan mukaisesti.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus on saatavilla kokonaisuudessaan sähköisenä Fennovoiman internetsivuilta: www.fennovoima.fi.



2.6.2014

TEM/1965/08.04.01/2013

Fennovoima Oy
Salmisaarenaukio 1
00180 HELSINKI

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS FENNOVOIMA OY:N YDINVOIMAHANKKEESTA; YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO

Fennovoima Oy on toimittanut 13.2.2014 työ- ja elinkeinoministeriölle (TEM) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) annetun lain (468/1994; YVA-laki) mukaisen arviointiselostuksen (YVA-selostus) uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamishankkeesta. Tämä TEM:n lausunto on kyseistä rakentamishanketta koskeva YVA-lain edellyttämä yhteysviranomaisen lausunto, joka myös päättää hankkeen YVA-menettelyn.

1 Hanketiedot, YVA- ja lupamenettely

1.1 Hankkeesta vastaava ja yhteysviranomainen

Hankkeesta vastaava on Fennovoima Oy. Sen pääkonsulttina on ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä toiminut Pöyry Finland Oy.

Yhteysviranomaisena arviointimenettelyssä toimii YVA-lain perusteella työ- ja elinkeinoministeriö.

1.2 Hanke ja sen vaihtoehdot YVA-selostuksessa

Fennovoima on selvittänyt ydinvoimalaitoshankkeen ympäristövaikutuksia. Vuonna 2008 se toteutti YVA-menettelyn, jolla se tarkasteli kolmea eri laitosvaihtoehtoa ja kolmella vaihtoehtoisella sijoituspaikkakunnalla.

Nyt tarkasteltava hanke on noin 1200 megawattia sähköteholtaan oleva ydinvoimalaitosyksikkö, jonka lämpöteho on noin 3200 megawattia ja joka sijoittuu Pohjois-Pohjanmaalle, Pyhäjoen kunnan Hanhikiven niemelle.

Hankkeeseen kuuluvat myös laitosalueella tapahtuva uuden laitoksen toiminnassa syntyvän käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointi, matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen käsittely, loppusijoituslaitos sekä ydinvoimalaitoksen tarvitseman infrastruktuurin rakentaminen. YVA-selostuksessa on arvioitu sekä rakennusvaiheen että käytön aikaiset ympäristövaikutukset.

Mikäli hanke tullaan toteuttamaan, Fennovoiman tavoitteena on uuden ydinvoimalaitoksen rakentamisen aloittaminen välittömästi rakentamisluvan saamisen jälkeen ja laitoksen sähköntuotannon on suunniteltu alkavan vuonna 2024.

Nollavaihtoehtona on YVA-selostuksessa esitetty hankkeen toteuttamista jättäminen. Nollavaihtoehdossa vastaava sähkön tarjonta katettaisiin sähkön tuonnin lisäämisellä ja/tai muiden toimijoiden voimalaitoshankkeilla. Nollavaihtoehdon ympäristövaikutuksia on arvioitu vain olettaen, että sähkön tuotanto korvautuu kivihiihilauhdetuotannolla.

1.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on osa ydinenergialain (990/1987, YEL) mukaiseen periaatepäätökseen ja luvitukseen liittyvää ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten ja turvallisuuden arviointia.

Fennovoiman vuonna 2008 toteutetun ympäristövaikutusten arviointiselostuksen tietoja on hyödynnetty nyt laaditussa YVA-selostuksessa. Lisäksi Fennovoima on toteuttanut vuoden 2008 jälkeen uusia tutkimuksia ja selvityksiä, jotka ovat täsmentäneet laitosalueen nykytilaa. Täsmennyneitä nykytilatietoja samoin kuin täsmennyneitä suunnittelutietoja on käytetty ympäristövaikutusten arvioinnissa. YVA-menettelyn yhteydessä toteutettiin myös joitakin lisäselvityksiä.

YVA-menettely tapahtuu kahdessa vaiheessa. Ensin hankkeesta vastaava laatii suunnitelman ympäristövaikutusten arvioinnista eli YVA-ohjelman. Siitä esitettyjen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta yhteysviranomaisen antaa lopuksi oman lausuntonsa.

Tämän jälkeen hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon ja tekemiensä selvitysten perusteella ympäristövaikutusten arviointiselostuksen.

Toisella lausuntokierroksella työ- ja elinkeinoministeriö pyytää lausunnot arviointiselostuksesta useilta eri ministeriöiltä sekä yhteysviranomaisen määrittämiltä viranomaisilta ja yhteisöiltä. Kansalaisilla on mahdollisuus osallistua tähän samoin kuin ohjelmavaiheen kuulemiseen. YVA-selostuksen ja annettujen lausuntojen perusteella ministeriö valmistelee YVA-menettelyn päättävän lausunnon.

YVA-prosessiin kuuluu myös kansainvälinen kuuleminen valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista (Espoon sopimus, SopS 67/1997) tehdyn yleissopimuksen mukaisesti. Tässä prosessissa toimii Suomen yhteysviranomaisena ympäristöministeriö. Ajallisesti tämä prosessi seuraa kansallista YVA-prosessia.

1.4 Ydinlaitoksen lupamenettelyt

1.4.1 Periaatepäätös

Uusi ydinvoimalaitos on ydinenergialaissa tarkoitettu yleiseltä merkitykseltään huomattava ydinlaitos, jonka rakentaminen edellyttää valtioneuvoston hankekohtaista periaatepäätöstä siitä, että ydinlaitoksen rakentaminen on yhteiskunnan kokonaisedun mukaista.

Periaatepäätöshakemuksen käsittely ei perustu yksinomaan hakijan toimittamaan aineistoon, vaan viranomaiset hankkivat sekä ydinenergia-asetuksessa määritellyjä että muita tarpeellisiksi katsomiaan selvityksiä.

Periaatepäätöshakemukseen on ydinenergia-asetuksen 24 § h) -kohdan mukaan liitettävä pääpiirteinen selvitys hakijan suunnitelmista ja käytettävistä menetelmistä ydinjätehuollon järjestämiseksi. Periaatepäätösvaiheessa ei esimerkiksi ydinvoimalaitoshankkeen jätehuollon hoitamisessa voida vielä vaatia sitoviin sopimukseen perustuvia suunnitelmia. Sama periaate koskee myös polttoainehuollon järjestelyjä (YEA 24 § g).

Ennen periaatepäätöksen tekemistä työ- ja elinkeinoministeriö varaa ydinlaitoksen lähiympäristön asukkaille ja kunnille sekä paikallisille viranomaisille mahdollisuuden esittää kirjallisesti mielipiteensä hankkeesta. Tämä perustuu osaltaan hakijan julkistamaan yleispiirteiseen selvitykseen laitoshankkeesta, laitoksen arvioituista ympäristövaikutuksista ja turvallisuudesta. Selvityksen on oltava yleisesti saatavilla ja esimerkiksi hankkeen sijoituspaikkakunnalla se jaetaan joka talouteen (YEL 13 §).

Ministeriö järjestää myös julkisen tilaisuuden, jossa asiasta voidaan esittää suullisesti tai kirjallisesti mielipiteitä. Esitetyt mielipiteet saatetaan valtioneuvoston tietoon.

Ennen kuin valtioneuvosto voi tehdä myönteisen periaatepäätöksen, sen on ydinenergialain mukaan todettava, että suunniteltu sijaintikunta puoltaa laitoksen rakentamista ja että Säteilyturvakeskuksen lausunnossa tai muuten hakemuksen käsittelyn yhteydessä ei ole tullut esiin seikkoja, jotka osoittavat, ettei ole riittäviä edellytyksiä rakentaa ja käyttää laitosta siten, että se on turvallinen eikä siitä aiheudu vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Valtioneuvoston tekemä periaatepäätös annetaan viipymättä eduskunnan tarkastettavaksi. Eduskunta voi kumota periaatepäätöksen tai päättää, että se jää sellaisenaan voimaan.

Valtioneuvosto teki myönteisen periaatepäätöksen hankkeesta 6.5.2010 ja eduskunta vahvisti sen sellaisenaan 1.7.2010. Koska hanke periaatepäätöksen myöntämisen jälkeen oli muuttunut alkuperäisestä, päätti Fennovoima syksyllä 2013 toteuttaa uuden YVA-menettelyn. Lisäksi yhtiö toimitti periaatepäätöksen täydennysrakemuksen valtioneuvostolle 4.3.2014.

1.4.2 Rakentamislupa

Ydinvoimalaitoksen rakentaminen edellyttää valtioneuvoston myöntämää rakentamislupaa (YEL 18-19 §). Hanketta koskevassa mahdollisessa rakentamislupapäätöksessä tulee esittää, miten YVA-selostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon (YVA-laki 13 §).

Rakentamislupahakemuksen yhteydessä tarkastetaan myös, että rakentamista varten on kaavoitettu alue ja että hakijalla on laitoksen toiminnan edellyttämä hallinta (YEL 19 § 4 kohta).

Rakentamislupahakemuksen käsittelyn yhteydessä järjestetään asianomaisten kuntien, viranomaisten ja kansalaisten kuuleminen.

1.4.3 Käyttölupa

Ydinvoimalaitoksen käyttäminen edellyttää valtioneuvoston myöntämää käyttölupaa. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että laitoksen käyttö on yhteiskunnan kokonaisedun mukaista ja työsuojelu, turvallisuus ja ympäristönsuojelu on otettu asianmukaisesti huomioon.

Käyttölupahakemuksen käsittelyn yhteydessä järjestetään asianomaisten kuntien, viranomaisten ja kansalaisten kuuleminen.

1.4.4 Muut tarvittavat luvat

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Lauhdevoimalaitoksen jäähdytysveden lämpökuorma on tällöin merkittävin arvioitava vaikutus. Toimintojen luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (169/2000). Ympäristölupa kattaa muun muassa päästöt ilmaan ja veteen, jätehuollon (pois lukien ydinjäte) ja meluntorjunnan. Lisäksi ympäristölupa voi sisältää määräyksiä koskien päästöjen tarkkailua ja raportointia.

Rakentamisen aikaisille toiminnoille edellytetään erillisiä ympäristölupia ja itse rakentamiselle kunnan myöntämä rakennuslupa. Voimalaitoksen toimintaan liittyvälle jäähdytysvesikierron järjestämiselle tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. YVA-menettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupia voidaan myöntää.

Muita ympäristövaikutuksiin liittyviä teknisiä lupia ovat mm. palavia nesteitä koskevat luvat ja kemikaalilain mukaiset luvat.

2 Arviointiselostuksesta tiedottaminen ja kuuleminen

Kuulutus arviointiselostuksesta julkaistiin 24.2.2014 (tai sen jälkeen ensimmäisessä ilmestyvässä lehden numerossa) Helsingin Sanomissa ja Hufvudstadsbladetissa sekä seuraavissa lehdissä: Kalajokilaakso, Kaleva, Keskipohjanmaa, Pyhäjokiseutu ja Raahen Seutu.

Kuulutus ja arviointiselostus ovat työ- ja elinkeinoministeriön internet-sivuilla osoitteessa www.tem.fi

Arviointiselostus oli yleisön nähtävillä 24.2.- 24.4.2014 seuraavien kuntien kunnanvirastoissa: Pyhäjoki, Raahen, Alavieska, Merijärvi, Siikajoki, Oulainen ja Kalajoki. Näiltä kaikilta pyydettiin myös lausunto YVA-selostuksesta.

Ministeriö järjesti yhdessä hankkeesta vastaavan kanssa yleisötilaisuuden Pyhäjoella 18.3.2014.

Arviointiselostuksesta pyydettiin lisäksi lausunnot seuraavilta tahoilta:

Ympäristöministeriö, ulkoasiainministeriö, sisäasiainministeriö, sosiaali- ja terveysministeriö, puolustusministeriö, valtiovarainministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, Säteilyturvakeskus, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes, Suomen ympäristökeskus, Fingrid Oyj, Posiva Oy, Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, WWF, Greenpeace, Suomen Luonnonsuojeluliitto ry, Pro Hanhikivi ry, Elinkeinoelämän keskusliitto EK, Energiateollisuus ry ET, Suomen yrittäjät ry, Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto MTK ry, Suomen Ammattiliittojen Keskusjärjestö SAK ry, Akava ry, Toimihenkilökeskusjärjestö STTK ry, Museovirasto ja Jokilaaksojen pelastuslaitos sekä seuraavat kunnat: Pyhäjoki, Raahen kaupunki, Alavieska, Merijärvi, Siikajoki, Oulaisten kaupunki ja Kalajoen kaupunki.

Hankkeeseen sovelletaan myös valtioiden välistä arviointimenettelyä, jossa varataan ns. Espoon sopimuksen piiriin kuuluville maille mahdollisuus osallistua ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn. Ympäristöministeriö vastaa kansainvälisen kuulemisen järjestelyistä. YVA-selostuksesta kuulemiseen osallistuivat Itävalta, Ruotsi, Norja, Saksa, Latvia, Viro ja Puola.

3 Yhteenveto esitetyistä lausunnoista ja mielipiteistä

Seuraavassa on yhteenveto ministeriön saamasta YVA-selostusta koskevasta lausuntoaineistosta. Tässä yhteenvedossa keskitytään nimenomaan niihin huomautuksiin, joiden perusteella YVA-selostuksen riittävyys ydinvoimahankkeen tässä vaiheessa voidaan arvioida. Lausunnonantajat ovat esittäneet myös huomautuksia ja parannusehdotuksia sekä muita neuvoja ja vaatimuksia, jotka kohdistuvat hankkeen suunnitteluun ja seurantaan, mikäli hanke etenee.

3.1 Lausunnot

Ympäristöministeriö: Ympäristöministeriö toteaa, että hankkeen perustelut ja siihen tiiviisti liittyvät katsaukset energiakulutuksen ja säästötoimien näkymiin sekä hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutuksiin ovat jääneet uudessa arviointiselostuksessa pintapuoleisiksi. Ympäristöministeriön mukaan YVA-selostuksen yhteysviranomaisena toimivan työ- ja elinkeinoministeriön tulisi hankkeen jatkovalmisteluissa vakavasti

huomioida hankkeen aikana tapahtuneet muutokset ja muut olosuhteet, joilla hankkeen tarpeellisuus on alun perin perusteltu.

Onnettomuustilanteiden vaikutusten osalta arviointiselostuksessa on tarkasteltu vakavan reaktorionnettomuuden aiheuttamia seurauksia ja ympäristöministeriö pitää positiivisena, että onnettomuuden vaikutusten arviointiin on sisällytetty myös lyhyt katsaus jälkihoitotoimista sekä sosiaalisista vaikutuksista. Nämä osiot olisivat voineet olla esitettyä laajempia ottaen huomioon myös säteilyannokset ja niistä mahdollisesti aiheutuvat säteilyvaikutukset eliöille.

Ydinpolttoaineen ympäristövaikutuksia koskien ympäristöministeriö huomauttaa, että selostuksessa olisi pitänyt huomioida polttoaineen koko elinkaari polttoaineen valmistuksesta käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukseen. Ympäristöministeriön mukaan selostuksesta puuttuvat jälleenkäsitellyn uraanin tuotantoprosessin ympäristövaikutukset sekä toteaa matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituksen kuvauksen jäätävän arviointiselostuksessa hyvin niukaksi. Ympäristöministeriö pitää huolestuttavana, ettei Fennovoimalla vielä tässä vaiheessa ole esittää tarkempaa suunnitelmaa loppusijoitusta koskien.

Hankkeen ympäristövaikutuksista meriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on yleisesti arvioitu huolella. Ympäristöministeriö nostaa esiin haasteet alueen ja alueidenkäytön hahmottamisessa, puutteita lauhdevesien lämpökuorman ja purkurakenteiden vaikutusten arvioinnissa sekä yhteisvaikutuksissa muiden hankkeiden kanssa. Ympäristöministeriö toteaa, että vaikka ympäristövaikutusten arviointi onkin tehty pääasiassa huolellisesti, jää vaikutusten merkittävyyden arviointi puutteelliseksi.

Ympäristöministeriö kehottaa haittojen ehkäisemiseen ja ympäristövaikutusten seurantaan liittyen ottamaan huomioon uudet pian valmistuvat ruoppaus- ja läjitysohjeet sekä lisäämään seurantoihin vieraslajien tarkkailun sekä kiinnittämään huomiota uhanalaisten lajien ja elinympäristöjen tarkkailuun.

Ympäristöministeriö pitää myös työ- ja elinkeinoministeriön tapaa lähettää hanketta koskeva periaatepäätöshakemus lausunnoille ennen ympäristövaikutusten arvioinnin päättävän yhteysviranomaisen lausunnon antamista erittäin huonona hallinnollisena menettelynä.

Sisäministeriö: Ministeriön pelastusosasto pitää tärkeänä tiivistä yhteistyötä paikallisen pelastustoimen sekä eri tahojen ja mahdollisen laitoshankkeen toteuttajien välillä. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee arvioida myös mahdolliset vaikutukset pelastustoimen järjestelyihin, alueellisiin riskeihin sekä pelastustoimen palvelutason ylläpitämiseen. Lisäksi tulee huomioida väestön suojaaminen tai evakuointi onnettomuustilanteessa sekä näihin varautumisen ja toteuttamisen aiheuttamat vaikutukset esimerkiksi liikennejärjestelyihin.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö (STM): Ministeriön mukaan ydinturvallisuuden lopullisen turvallisuusarvion kannalta laitostyyppi vaatii edelleen tarkempia suunnitelmia ja analyyssejä sekä laitosten muutoksia suomalaisten vaatimusten täyttämiseksi. STM esittää lausunnossaan, että STUK on kannanotossaan huomauttanut myös monista muista teknisistä yksityis-

kohdista, joiden parantamiseksi laitostoimittajan on edelleen työskenneltävä suomalaisten vaatimusten takaamiseksi.

Ministeriön käsityksen mukaan Fennovoiman YVA-selostuksessa kuvataan asianmukaisesti ja pääosin riittävällä tarkkuudella muut ydin- ja säteilyturvallisuuden kannalta tärkeät toiminnot tai prosessit, joita ovat valmiusjärjestelyt, ydinpolttoaineen tuotannon vaiheet, tuoreen ydinpolttoaineen kuljetukset, käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointi, matala- ja keskiaktiivisesta jätteestä huolehtiminen sekä ydinvoimalaitoksen purkaminen. Ydinvoimalaitoksen käytetyn polttoaineen loppusijoitus alkaisi vasta 2070-luvulla ja Fennovoima Oy:llä on siten riittävästi aikaa tehdä loppusijoituksen kokonaissuunnitelma. YVA-selostuksessa on yleisluontoisesti riittävällä tarkkuudella kuvattu Suomessa tarkkaan tutkitun ja pian aloitettavan loppusijoituslaitoksen toiminnan sekä loppusijoituslaitoksen paikan valinnan periaatteet.

Maa- ja metsätalousministeriö: Maa- ja metsätalousministeriö viittaa lausunnossaan YVA-ohjelmasta antamaansa lausuntoon, jossa ministeriö kiinnitti huomiota meriveden pinnankorkeuksiin ja kehotti tarkastamaan ja tarvittaessa päivittämään vedenpinnan noususkenaariot vuoden 2013 tilanteen mukaisiksi. Pinnankorkeuden toistuvuuksia on tarkasteltu YVA-selostuksessa ja kuvatus perusteella otettu suunnittelussa huomioon. Ei kuitenkaan käy ilmi onko luonnon ääri-ilmiöiden kuvauksessa otettu huomioon viimeisimpiä vuoden 2013 tietoja.

Ministeriö pitää hyvänä, että rakentamisen aikaiset vaikutukset kalastoon ja kalatalouteen on nyt sisällytetty arviointiin. Esitetyt toimenpiteet vaikuttavat kuitenkin riittämättömiltä, eikä ehkäiseviä tai lieventäviä toimenpiteitä rakentamisen aikaisista vaikutuksista ole ollenkaan esitetty. Ministeriö pitää tärkeänä, että näitä toimenpiteitä täsmennetään.

Liikenne- ja viestintäministeriö: Liikenne- ja viestintäministeriö pyysi lausunnot oman hallinnonalansa virastoilta Liikenteen turvallisuusvirastolta ja Liikennevirastolta. Ministeriö esittää, että virastojen lausunnot huomioidaisiin. Liikenne- ja viestintäministeriö toteaa kansainvälisiin vaarallisten aineiden kuljetuksia koskeviin määräyksiin tehtävän muutoksia kahden vuoden välein ja esittää, että hankkeesta vastaava on mahdollisimman aikaisessa vaiheessa yhteydessä Liikenteen turvallisuusvirastoon, Liikennevirastoon ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukseen.

Liikennevirasto: Liikennevirasto huomauttaa, että hankealueen edustalle on suunnitteilla Rajakiiri Oy:n Maanahkaisen merituulivoimapuisto, jonka mahdolliset vaikutukset Fennovoiman hankkeeseen on suositeltavaa huomioida jo suunnitelmavaiheessa. Suunnitellun merituulivoimapuiston toteutuessa suoraviivainen navigointi avomereltä ydinvoimala-alueelle johtavalle väylälle ei ole mahdollista muutoin kuin merituulivoimapuiston lävitse.

Lisäksi suunniteltu läjitysalue sijoittuu osin suunnitellun merituulivoimapuiston alueelle. Meriläjitysalueen sijaintia ei ole esitetty kartalla YVA-selostuksessa ja tuulivoimapuiston vaikutukset läjitysalueelle on suositeltavaa selvittää mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ainakin yksittäisten voimaloiden sijoittelun ja kaapeloinnin osalta.

Mikäli rakentamisessa on tarvetta raskaisiin erikoiskuljetuksiin maanteitse, on maanteiden, siltojen ja rumpujen kantokyky varmistettava hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Vaarallisten aineiden kuljetuksia on sivuttu hankkeen teknisessä kuvauksessa, mutta niitä ei ole huomioitu liikennevaikutusten arvioinnissa. Arviointiselostuksessa olisi ollut hyvä tarkastella myös vaarallisten aineiden kuljetusten määriä, ajallista jakautumista ja riskejä esimerkiksi onnettomuustilanteissa.

Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi): Trafi huomauttaa lausunnossaan lentoestelupavaatimuksesta, joka on Hanhikiven alueella 60 metriä maanpinnasta korkeammille esteille. Selostuksessa estelupaa on edellytetty 30 metriä korkealle esteelle.

Trafi toteaa, että selostuksessa ei ole riittävässä määrin otettu huomioon sitä, mikä paikka tullaan valitsemaan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituspaikaksi.

Nykyisen tieverkon siltojen kunto huomioon ottaen rautatie- ja merikuljetus voisi olla ensisijainen vaihtoehto tiekuljetukseen verrattuna. Jos loppusijoituspaikka aiotaan valita sisämaahan, on ennen valintaa selvitettävä kuljetusmahdollisuus valittavaan loppusijoituspaikkaan. Loppusijoituspaikan ollessa tiedossa voitaisiin tieverkolla parannusten yhteydessä ottaa huomioon käytetyn ydinpolttoaineen kuljettamiseen tarvittava lisäkapasiteetti.

Liikenteen turvallisuusvirasto pitää Fennovoiman ydinvoimalaitoksen YVA-selostusta asianmukaisena ja pyytää lisäksi huomioimaan lausunnossa mainitut asiat.

Pyhäjoen kunta: Kunta toteaa, ettei sillä ole huomauttamista ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Kunta olisi toivonut, että arviointiselostuksessa olisi käsitelty myös ydinvoimalaitoksen aluetaloudellisia vaikutuksia.

Säteilyturvakeskus (STUK): YVA-selostus kattaa STUKin toimialaan liittyvät keskeiset kysymykset hankkeen tässä vaiheessa ja STUKin YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa esitetyt huomautukset koskien YVA-selostusta on otettu huomioon riittävästi. STUK esittää lausunnossaan havaintoja ja huomautuksia, joista merkittävimmät koskevat onnettomuuspäästöjä ja niiden vaikutuksia. STUKin osalta kyseiset asiat tarkastetaan laitoshanketta koskevan turvallisuusarvioinnin yhteydessä.

Päästöjen osalta YVA-selostuksessa on esitetty käytön aikaisia sekä onnettomuustilanteen aiheuttamia päästöjä. STUK toteaa käytön aikaisien normaalien radioaktiivisten päästöjen, niiden rajoittamisen ja niistä aiheutuvien ympäristövaikutusten kuvatus asianmukaisesti STUKin toimialan kannalta. Onnettomuuspäästöjä ja niiden vaikutuksia STUK katsoo käsiteltävän vain vakavien reaktorionnettomuuksien osalta. Lievempien onnettomuuksien ja myöskään käyttöhäiriöiden vaikutuksia ei ole arvioitu tarkemmin.

STUK pitää vaikutusten määrittämisessä käytettyjä arviointimenetelmiä kokonaisuudessaan säteilyannoksia yliarvioivina. Säteilyannokset kattavat 2 päivän, 7 päivän ja eliniän aikana kertyvät annokset. STUKin mukaisesti ensimmäisten yhden tai kahden vuoden annokset olisi kannat-

tanut esittää, koska säteilyn myöhäisvaikutusten arvioinnin kannalta merkittäviä annoksia kertyy onnettomuuspäästön jälkeen ensimmäisten vuosien aikana.

STUKin toimialan kannalta onnettomuuspäästöjä ja niistä aiheutuvia ympäristövaikutuksia kuvataan enimmäkseen asianmukaisesti. Selostuksessa olisi kuitenkin ollut hyvä tuoda selvemmin esille, että tarkasteltuja päästöjä suuremmatkaan vakavan reaktorionnettomuuden päästöt eivät ole mahdottomia, mutta että niiden mahdollisuus on saatavissa erittäin pieneksi suomalaisten vaatimusten mukaisesti. Häiriö- ja onnettomuustilanteiden päästöjä ja niiden aiheuttamia säteilyannoksia käsitellään yksityiskohtaisemmin voimalaitoksen mahdollisen rakentamislupahakemuksen yhteydessä.

STUKin näkemyksen mukaan ympäristön säteilyvalvontaa koskien säteilytarkkailuohjelmassa ei pohdita tarkemmin alueen ominaispiirteitä eikä sitä, kuinka ne pitää ottaa huomioon. Ympäristön säteilytarkkailuohjelma on myös suunniteltava sellaiseksi, että sen avulla ylläpidetään riittävää valmiutta tehdä tarpeelliset säteilymittaukset ja näytteiden otto myös mahdollisissa onnettomuustilanteissa.

Valmiusjärjestelyitä ja pelastustoimintaa koskien keskeistä laitosalueen luoksepäästävyyttä (valmiusorganisaation ja muun muassa pelastuslaitoksen kyky saapua paikalle hoitamaan valmiustilannetta) ei käsitellä. Tiestö ja kaikki muut paikalle pääsemiseen ja lähialueen evakuointiin liittyvät järjestelyt olisi ollut hyvä koota ja kuvata valmiusjärjestelyjen kannalta YVA-selostuksessa.

YVA-selostuksessa arvioidaan myös jätehuollosta aiheutuvia ympäristövaikutuksia ja siinä on otettu huomioon säännöstössä esitetyt vaatimukset. STUK toteaa, että voimalaitosjätehuollon, käytetyn ydinpolttoaineen varastointia ja kuljetuksia koskevia kuvauksia voidaan pitää asianmukaisina.

Raahen kaupunki: Raahen kaupunki toteaa, että YVA-selostus on asiantuntevasti laadittu eikä Raahen kaupungilla ole huomautettavaa YVA-selostuksesta.

Siikajoen kunta: Kunta katsoo, että hankkeella on jonkin verran myös Siikajoen kunnan alueelle ulottuvia ja kuntalaisiin kohdistuvia vaikutuksia. Kunta pitää tärkeänä, että hankkeen eri vaiheista tiedotetaan myös hieman kauempana oleville kunnille ja niiden asukkaille. YVA-menettely on tarjonnut kansalaisille hyvän lisämahdollisuuden osallistua projektin eri vaiheisiin ja saada tietoa tulevissa muutoksista. Myös hankkeen jatkuessa tulee jatkaa monipuolista tiedottamista ja käydä vuoropuhelua. Jatkossa on tärkeää, että hanketta suunnitellaan ja toteutetaan siten, että onnettomuusriskit minimoidaan ja niiden kehittymistä vakavammiksi rajataan tehokkaimmin mahdollisin toimin.

Oulaisten kaupunki: Oulainen ilmoittaa lausuntonaan, että sillä ei ole huomautettavaa Fennovoima Oy:n ydinvoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes: YVA-selostuksessa todetaan, että laitos tulee kemikaalimääriensä perusteella kuulumaan Tukesin val-

vontaan. Vaarallisten kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyviä vaaroja, onnettomuuksien ehkäisemistä ja onnettomuustilanteisiin varautumista tullaan käsittelemään Tukesille tehtävässä kemikaaliturvallisuuslain mukaisessa lupamenettelyssä.

Vaarallisiin kemikaaleihin liittyvät asiat on huomioitu YVA-selostuksessa riittävällä tasolla eikä Tukesilla siten ole huomautettavaa selostukseen.

Kalajoen kaupunki: Pyhäjoen sijoituspaikkavaihtoehdon osalta on ympäristövaikutuksia arvioitu hankkeen suunnitteluvaihe huomioon ottaen monipuolisesti. Kalajoelle ulottuvat laitoksen toiminnan aikaiset haittavaikutukset voidaan arvioida suhteellisen vähäisiksi, eikä Kalajoen kaupungilla ole huomautettavaa Fennovoima Oy:n ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.

Merijärven kunta: Merijärven kunnalla ei ole huomautettavaa Fennovoima Oy:n ydinvoimahankkeen YVA-selostuksesta.

Fingrid Oyj: Aiemmin tehtyjä selvityksiä hyödyntäen ja Fennovoima Oy:ltä saatuihin päivitettyihin laitos tietoihin perustuen Fingrid Oyj on tarkastellut YVA-selostuksen mukaisen laitoksen liitettävyyttä kantaverkkoon. Fingrid kuvaa lausunnossaan lyhyesti toimia, joita ydinvoimalaitoksen liittäminen kantaverkkoon aiheuttaa. Fennovoima Oy:n ydinvoimalaitoshankkeen aiheuttama varavoimakapasiteetin lisäystarve selviää hankkeen suunnittelun edetessä. Uusien voimajohtojen tarpeesta on laadittu taustaselvitys maakuntakaavoitusta varten ja Fingrid Oyj tulee tekemään päätökset hankkeeseen liittyvien voimajohtojen osalta Fennovoima Oy:n päätöksenteon etenemisen mukaisesti.

Posiva Oy: Posivalla ei ole huomautettavaa eikä muutakaan lausuttavaa Fennovoima Oy:n ydinvoimalaitoshankkeen YVA-selostuksesta.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus: Lausunnossaan ELY-keskus toteaa, että maankäytön ja luonnonympäristön osalta selostuksessa on kuvattu kattavasti kaikki alueella voimassa ja vireillä olevat kaavat kaikilla kaavatasoilla. Laitoksen rakentaminen rajoittaa maankäyttöä laitoksen suojavyöhykkeellä, mutta mahdollistaa rakentamisen taajamissa ja kylissä. Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioitu riittävästi.

Arviointiselostuksen mukaan veden lämpötilan noususta johtuva jäiden rantoja muokkaavan ja puhdistavan vaikutuksen puuttuminen tai väheneminen voi lisätä merenrantaniittyjen ruovikoitumista ja pensoittumista. Uhanalaisen ruijanesikon kasvupaikat voivat heiketä umpeenkasvun seurauksena. Lisäksi nykyinen yhtenäinen ranta- ja metsäalue pirstoutuu, mikä voi heikentää joidenkin lajien elinympäristöjä ja heikentää ekologisia yhteyksiä. ELY-keskus toteaa, että merenrantaniittyjen luonnontilaa on tarpeen seurata ja tarvittaessa ottaa haittojen ehkäisykeinot käyttöön.

Vesistövaikutusten osalta on otettava huomioon EU:n meristrategiadiirektiivin (2008/56/EY) pohjalta laadittu kansallinen lainsäädäntö. Merenhoidosuunnitelman seurantaohjelma valmistuu kesällä 2014 (nykytilan arvio, ympäristötavoitteet, indikaattorit). Perämeren alueella on meneillään kansallisen kalatiestrategian toteuttamiseen liittyviä vaelluskalojen

palauttamishankkeita, jotka on myös otettava huomioon ympäristövaikutuksia arvioitaessa. Vaelluskaloja koskevat tarkastelut on tehtävä laajemmin ja lisäksi on arvioitava tarkemmin vaikutuksia hylkeiden vuotuihin vaelluskäyttäytymiseen sekä viipymiseen alueella.

Talviaikaisen kalastuksen mahdollisuudet laitoksen käytön aikana todetaan arvioidun virheellisesti, eikä selostuksessa ole huomioitu hankkeen vaikutuksia virkistyskalastuksen näkökulmasta.

Liikennevaikutusten osalta liikennemäärien kasvu erityisesti hankkeen rakentamisen aikana heikentää liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta sekä lisää melu, pöly- ja värinähaittoja. Selostuksessa todetaan myös toimenpiteitä, joita suorittamalla voidaan lieventää hankkeesta aiheutuvia liikenneturvallisuus- ja sujuvuusongelmia.

Pohjois-Pohjanmaan liitto: Lausunnon mukaisesti uusi laitosvaihtoehto ei tuo olennaisia muutoksia alueen maankäyttöön. Syntyvien vaikutusten näkökulmasta uusi laitosvaihtoehto ei siis olennaisesti poikkea aiemmin arvioidusta. Pohjois-Pohjanmaan liitto pitää tärkeänä, että ydinjätteen loppusijoitukseen liittyvät avoimet asiat ratkaistaan ydinvoimatoimijoiden kesken. Pohjois-Pohjanmaan liitolla ei ole muuta huomautettavaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.

Museovirasto: Museoviraston ohjelmavaiheen lausuntoa on referoitu Hanhikiven osalta lyhennellen selostuksen lopussa lausuntojen koosteessa. Kulttuurihistoriallisesti merkittävää Hanhikiveä koskevien vaikutusten arviointi ei ole siten toteutunut Museoviraston esittämällä tavalla. Hanhikiven suojelun ja saavutettavuuden turvaaminen edellyttää suunnitelmien tarkennuksia.

Greenpeace: Lausunnon mukaan Fennovoiman ydinvoimahankkeen osalta YVA-prosessi ei ole saavuttamassa sille asetettuja tavoitteita. Mikäli yhteysviranomaisen hyväksyy tällaisen prosessin, YVA menettää oleellisilta osin merkityksensä.

Fennovoima esittää turvallisuusratkaisujen peruseriaatteet yleisellä tasolla. Kuvaus ei kuitenkaan kaikilta osin anna riittäviä tietoja hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Toisin kuin arviointiselostuksessa todetaan, laitosmalli ei vastaa länsimaisia turvallisuusvaatimuksia ja lisäksi Rosatomilla on ollut merkittäviä vaikeuksia laadunhallinnassa vastaavien laitosten osalta Venäjällä.

Polttoaineen hankinnan osalta Greenpeace kiinnittää huomiota Venäjän ainoaan jälleenkäsiteltyä uraanipolttoainetta siviilikäyttöön valmistavaan laitokseen, joka sijaitsee eräällä maailman saastuneimmista alueista. Greenpeace toteaa myös vaihtoehtoisista lähteistä hankitun polttoaineen hyödyntämisen osoittautuneen huomattavasti oletettua vaikeammaksi toteuttaa.

Lopuksi lausunnossa todetaan korkea-aktiivisen ydinjätteen olevan eräs merkittävimmistä ydinvoimalaitoksen varmasti toteutuvista ympäristöhaitoista ja jätehuolto on selvitettävä riittävälle tasolle ennen kuin jätettä tuottava toiminta voidaan aloittaa.

Elinkeinoelämän keskusliitto EK: EK pitää arviointiselostusta perusteellisesti laadittuna ja huomioivan yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa esitetyt asiat.

SAK: SAK:n mielestä hanke on ympäristövaikutusten kannalta toteuttamiskelpoinen, eikä YVA-menettelyn aikana ole ilmennyt sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia, joita ei voisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle. SAK näkee hankkeessa merkittäviä positiivisia vaikutuksia aluetalouteen, koko Suomen kilpailukykyyn sekä ilmastonmuutoksen torjuntaan. SAK:n käsityksen mukaan YVA-selostus on tehty ammattitaidollisesti ja vastaa lainsäädännön vaatimuksia. SAK ja sen hankkeeseen liittyvät jäsenliitot ovat valmiita vuoropuheluun Fennovoiman, laitostoitajien ja viranomaisten kanssa hyvän lopputuloksen saamiseksi.

Akava: Akava ry ilmoittaa, että sillä ei ole lausuttavaa YVA-selostuksesta.

Pohjois-Suomen AVI: Pohjois-Suomen aluehallintoviraston peruspalvelut, oikeusturva ja luvat-vastuualue toteaa, että esitettyä arviointia voidaan pitää kattavana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Vastuualue katsoo, että arvioinnissa on huomioitu vastuualueen ohjelmasta antamassa lausunnossa esitetyt asiat pääpiirteissään.

Vastuualue pitää tärkeänä, että jo ennen toteuttamista hankkeesta vastaava tekee eri sidosryhmien kanssa tiivistä yhteistyötä onnettomuuksiin ja erityistilanteisiin varautumisessa sekä huomioi mahdolliset onnettomuuden jälkeen toteutettavien puhdistustoimien valmiudet ja toimivuus alueella.

Vastuualue pitää tärkeänä, että loppusijoitusratkaisut tehdään hyvissä ajoin ja pitää parempana vaihtoehtona sitä, että ydinjätteille olisi Suomessa yksi loppusijoituspaikka. Matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituspaikkaa koskien arviointiselostuksessa ei tuoda tarkemmin ilmi, miten kallioperää ja sijoituspaikkaa on tutkittu alueella. Vastuualue pitää tärkeänä, että tällaiset selvitykset tuodaan esille tiedottamisen ja muun sidosryhmäyhteistyön yhteydessä.

Suomen luonnonsuojeluliitto: Lausunnon mukaan selostuksessa tyydytään arvioimaan vaikutuksia pinnallisesti, ylimalkaisesti ja YVA-ohjelmasta annettu palaute pääosin sivuutetaan, koska vastaaminen ei ole ollut hankkeesta vastaavalle eduksi.

Suomen luonnonsuojeluliitto ei pidä sijoituspaikkaa sopivana, koska Hanhikivenniemi sekä sen edustan merialue laivaväyliseen ja läjitysalueeseen joudutaan muokkaamaan uusiksi.

Lisäksi pääosa tuotettavasta energiasta päästetään mereen, jossa se hukkalämpönä aiheuttaa rehevöitymiskierteen ja hävittää monimuotoisuutta. Ympäristötaloudellinen hinta on liian korkea ja yksistään sen perusteella tulee päätyä siihen, että hanke on toteuttamiskelvoton.

Pro Hanhikivi ry: Pro Hanhikivi toteaa laitokselle valitun sijaintipaikan olevan luontoarvoiltaan rikas ja YVA-selostuksen mitätöivän näihin moninaisesti luontokohteisiin ja arvokkaisiin alueisiin kohdistuvat merkittävät

negatiiviset vaikutukset toteamalla, että kaikki mahdolliset ympäristövaikutukset voidaan hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Lausunnossaan yhdistys katsoo tulevaisuuden sähkönkulutusennusteiden laskeneen ja että vuoden 2020 sähkön tarpeeseen voidaan riittävästi vastata muilla toimenpiteillä ja tuotantomuodoilla. Pro Hanhikivi katsoo myös hankkeen toteuttamiskelpoisuuden muuttuneen olennaisesti yhtiön omistusrakenteen kotimaisen osuuden heiketessä entistään ja näkee todellisen kotimaisen omistusosuuden olevan YVA-selostuksen kuulemismenettelyn ajankohtana vähemmän kuin puolet.

Lopuksi Pro Hanhikivi toteaa laaditun YVA-selostuksen sisällöltään ja vaikutusarvioinniltaan osittain puutteelliseksi sekä selostuksen sisältämät tiedot osin vanhentuneiksi. YVA-selostuksen perusteella Pro Hanhikivi esittää, että Fennovoima Oy:n hanke ei olennaisilta osin merkittävien kielteisten ympäristövaikutustensa vuoksi ole toteuttamiskelpoinen.

Kansainvälisen kuulemisen lausunnot

Itävalta: Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management toimii maansa edustajana Espoon sopimuksen mukaisessa menettelyssä ja pyytää Suomea ottamaan huomioon Itävallan kommentit lupamenettelyssään ja lopullisessa päätöksessään. Itävalta odottaa saavansa pyydetty tiedot sekä lopullisen päätöksen hankkeesta, mukaan lukien perusteet ja näkökohdat, joihin päätös perustui.

Itävalta odottaa vastauksia kysymyksiin liittyen ydinvoimalaitoksen käyttöolosuhteisiin, INES 7-luokan päästömallinnuksiin sekä ydinjätehuollon järjestämiseen.

Itävallan lausunnon mukaisesti työ- ja elinkeinoministeriön tulisi vaatia Fennovoimalta YVA-menettelyn loputtua tietoa asioista, jotka nousivat menettelyn aikana esille, mutta joihin ei vielä ole pystytty vastaamaan.

Reaktorityypin osalta onnettomuuksien hallinta tulee osoittaa luotettavilla todennäköisyyspohjaisilla tai deterministisillä menetelmillä, ottaen huomioon vastaavat länsi-eurooppalaisten ydinturvallisuusviranomaisten yhdistyksen WENRAn julkaisut ja turvallisuustavoitteet. Lisäksi voitaisiin esittää Fukushima tarjoamien oppien hyödyntäminen VVER-1200 reaktorityypissä.

Lausunnossa laitoksen rakentamiskorkeuden riittävyys tulvatilanteessa nähdään kyseenalaisena ja pyydetään ottamaan huomioon asianmukainen lisäsuojan tarve. Meriveden pinnanmuutosten mahdollisesti aiheuttaman jäähdytyksen häiriintymisen estämiseksi suositellaan harkitsemaan ylimääräisen jäähdytysvaihtoehdon toteuttamista. Laitospaikan ja käytön osalta Itävalta pyytää saatavaksi tietoa esimerkiksi luonnonolosuhteiden tai ulkoisten onnettomuuksien vaikutuksista ja suojautumises-ta näihin.

Onnettomuusanalyysien ja rajat ylittävien vaikutusten osalta lausunnossa suositellaan esitettäväksi AES-2006/V-491-reaktorille pahimman mahdollisen onnettomuustilanteen mallinnus, lähdeterminit, päästön ajoitus ja kesto sekä esiintymistäajuus.

Ydinjätteen määrästä odotetaan tarkempaa tietoa. Fennovoiman on myös esitettävä välivarastoinnin tyyppi, kapasiteetti, varastointiajat ja rakennustöiden aikataulu. Itävalta pyytää myös tarkempaa tietoa käytetyn polttoaineen loppusijoituspaikoista, sijoituksen aikataulusta ja YVA-menettelystä, mikäli Fennovoima järjestää käytetyn polttoaineen loppusijoituksen itse. Lisäksi Itävalta pyytää lisätietoa matala- ja keskiaktiivisen jätteen käsittelystä.

Latvia: Lausunnossaan Latvian ympäristöviranomainen *Ministry of Environmental Protection and Regional Development of the Republic of Latvia* ilmoittaa, ettei Latvian säteilysuojeluviranomainen näe merkittävää tarvetta puuttua suunnitelmiin koskien Fennovoiman ydinvoimalaitoksen rakentamista.

Ydinturvallisuuden parantamiseksi rajat ylittäviä vaikutuksia ajatellen lausunnossa esitetään tiedonvaihtoa maiden välillä mahdollisten hätätilanteiden sekä ydinonnettomuuksien aikana.

Lausunnossa pyydetään Fennovoimalta tietoa rakennustöiden etenemisestä ja tuotantotoiminnan aloittamisesta, kuin myös seurantajärjestelmien integroinnista sekä muista tärkeistä tekijöistä koskien seurantajärjestelmän kehitystä ja käyttöä. Lisäksi pyydetään esittämään vakavasta reaktorionnettomuudesta Latvian asukkaille aiheutuvat säteilyannokset.

Norja: Ympäristöviranomaisena toimiva *Ministry of Climate and Environment* on välittänyt Norjan säteilyturvallisuusviranomaisen Statens strålevern ja Tekna – Teknisk-naturvitenskaplig forening lausunnot. Ministeriö toteaa, ettei sillä ole huomautettavaa tai lisättävää Norjan säteilyturvallisuusviranomaisen antamaan lausuntoon. Säteilyturvallisuusviranomainen Statens Strålevern toteaa lausunnossaan, että onnettomuustilanteella voi olla vaikutuksia Norjaan ruokatuotteisiin liittyvien rajoitusten muodossa. Viranomainen kuitenkin ilmoittaa maan varautuneen hyvin tämän tyyppisiin onnettomuuksiin.

Ruotsi: Ruotsin ympäristöviranomainen *Naturvårdsverket* on lausuntoaan varten järjestänyt julkisen kuulemisen ja saanut lausunnon 20 viranomaisorganisaatiolta ja 18 järjestöltä sekä 23 lausuntoa tai mielipidettä yksityishenkilöiltä tai ryhmittymiltä. Suurin osa viranomaislausunnoista kiinnitti huomiota tutkimustarpeisiin sekä seurantaan. Useat viranomaiset pyytävät huomioimaan perusteellisten riskianalyyysien suorittamisen.

Säteilyturvaturvallisuusviranomainen *Strålsäkerhetsmyndigheten SSM* esittää kysymyksiä, kuten onko parasta käyttökelpoista teknologiaa sovellettu ja korostaa rahoituksen varmistamista ydinjätehuoltoa ajatellen ennen kuin laitos otetaan käyttöön. Kunnat ilmaisevat eriasteisia vastalauseita ydinvoimahankkeelle. Pienempi osa organisaatioista suhtautuu positiivisesti hankkeeseen sekä ympäristövaikutusten arviointiin. Muut organisaatiot huomauttavat YVA:n puutteista ja vastustavat hanketta. Kaikki lausuntonsa jättäneet yksityishenkilöt ovat hanketta vastaan.

SSM toteaa, ettei jätteen käsittelyn ympäristövaikutuksia voida arvioida, koska käytetyn polttoaineen loppusijoitusta ja laitoksen käytöstäpoistoa ei ole sisällytetty YVA-selostukseen, vaan ne käsitellään myöhemmissä vaiheissa. SSM pitää erittäin tärkeänä taloudellista varautumista radio-

aktiivisten päästöjen hoitoon sekä loppusijoituksen selventämistä ennen laitoksen käyttöönottoa. SSM toteaa myös, että Fennovoiman tulisi huomioida YVA-selostuksessa esitettyä suuremman lähdetermin käyttöä onnettomuustilanteen mallinnuksessa, jolloin vaikutuksista saataisiin kattavampaa tietoa. YVA-selostuksessa vakavan ydinonnettomuuden vaikutuksissa otetaan huomioon ainoastaan välittömät säteilyannokset sekä elinikäiset annokset. Suojautumisen tarpeen ja riskien alentamisen vuoksi tulisi ilmoittaa myös efektiiviset annokset vuoden ajalta.

Ruotsin ilmatieteen laitos *Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut SMHI* toteaa lausunnossaan, että selostuksesta puuttuu tärkeitä selvennyksiä tulosten ja johtopäätösten perusteista ja lisäksi kaikkia Ruotsiin vakavasta onnettomuudesta mahdollisesti ulottuvia ympäristövaikutuksia ei ole huomioitu. SMHI katsoo, että laitoksen purkamiselle sekä ydinjätteen loppusijoittamiselle on suoritettava ympäristövaikutusten arviointi ennen kuin suunnitellulle toiminnalle voidaan myöntää lupia. Lisäksi SMHI huomauttaa puutteista radioaktiivisen materiaalin leviämisen mallinnuksessa, O-vaihtoehdon tarkastelussa ja polttoaineen valmistamisen vaikutusten alentamisessa.

Länsstyrelsen i Norrbottens län kiinnittää lausunnossa huomionsa YVA-selostuksen puutteellisiin tietoihin ympäristövaikutuksista sekä siihen, että osaa aiemmin YVA-ohjelmasta annetusta palautteesta ei ole käsitelty riittävässä laajuudessa. Pyydetyillä tiedoilla katsotaan olevan suuri merkitys läänille valmiussuunnitelmia tehtäessä. Tietoja eri onnettomuusskenaarioissa tapahtuvista laskeumista täytyy tutkia tarkemmin ja tietoja tulee arvioida muun muassa laskelmin, eri sääolosuhteissa ja tutkittava vaikutuksia Norrbotteniin. Läänin toimijoiden täytyy voida arvioida vaikutuksia elintarvikkeisiin, porotalouteen, karjaan, juomavesihuoltoon, maankäyttöön jne.

Länsstyrelsen Uppsala län ilmoittaa, ettei sillä ole mitään lisättävää aikaisemmin vuonna 2008 YVA-selostuksesta jättämäänsä lausuntoon.

Luleå kommun ja sen lausunnon valmistellut ympäristölautakunta toteaa, ettei sillä ole riittävästi asiantuntemusta arvioidakseen hanketta. Ydinvoimalan rakentaminen Luulajan läheisyyteen aiheuttaa huolta mahdollisesta onnettomuudesta sekä seuraavista vaikutuksista ja täten lausunnossa toivotaan Luulajan lähiympäristöön rakennettavaksi vaaratomampia ja uusiutuvia sähköntuotannon muotoja.

Lausunnossaan *Skellefteå kommun* toteaa, että Ruotsin viranomaisten tulisi vastustaa ydinvoimalaitoksen rakentamista Skellefteån läheisyyteen. Lausunnossa viitataan Tshernobylin onnettomuudesta aiheutuneiden päästöjen vaikutuksiin Pohjois-Ruotsissa ja nähdään, että lähelle rakennettavan ydinvoimalan vaikutukset voivat olla vielä vakavammat onnettomuustilanteessa. Lausunnossa muistutetaan myös ydinjätteen loppusijoituksen ratkaisemattomuudesta.

Sveriges kärntekniska sällskap katsoo YVA-selostuksen olevan yksityiskohtainen ja antavan hyvän kuvan ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutuksista. Selostuksen todetaan kuitenkin olevan riittämätön tehtyjen johtopäätösten ja oletusten laadun arvioimiseksi. Lausunnossa todetaan myös, että laitoksen suunnittelua koskevat tiedot tullaan käsittelemään haettaessa voimalaitokselle jatkoluvitusta Säteilyturvakeskuksetta.

Sähkön viennin suhteen lausunnossa katsotaan tärkeäksi uuden reaktorin mahdollisuudet korvata fossiilista lauhdetuotantoa ulkomailla ja ydinvoiman lisärakentamisella nähdään olevan positiivisia ympäristövaikutuksia. Ydinvoiman käytön todetaan vapauttavan vesivoiman tuotantoa säättövoimaksi ja vientiin Euroopan markkinoille.

Selostuksessa olisi pitänyt 0-vaihtoehdon osalta kuvata paremmin vaikutukset sähkönkulutukseen. Uudella reaktorilla tulee olemaan vaikutus pohjoismaisiin sähkömarkkinoihin, kun matalan rajakustannuksen sähköä tuodaan markkinoille. Ydinvoiman roolia pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla olisi pitänyt korostaa selvemmin.

Kärnkraftsfritt Bottenviken välitti lausuntonsa työ- ja elinkeinoministeriölle Luulajan yleisötilaisuudessa 17.3.2014 ja myöhemmin ryhmittymä toimitti laajemman ja yksityiskohtaisemman lausunnon ministeriölle. Lausunnossa *Kärnkraftsfritt Bottenviken* ilmoittaa olevansa huolissaan hankkeen mahdollisesti suurista negatiivisista vaikutuksista elinympäristöön niin Suomessa kuin Ruotsissakin ja haluaa lausunnollaan vedota suomalaiseen yleisöön, poliitikoihin ja Fennovoimaan suunnan muuttamiseksi.

Ryhmittymä nostaa esille ruotsalaisten kaupunkien sekä kuntien läheisen sijainnin Pyhäjoen laitospaikasta ja on huolissaan radioaktiivisesta materiaalista, sen käsittelystä ja pitkäaikaisesta varastoinnista sekä mahdollisista ilma- tai vesiteitse leviävistä radioaktiivisista päästöistä mahdollisessa onnettomuustilanteessa.

Muista ympäristövaikutuksista ryhmittymä tuo esille huolen infrastruktuurin, kuten teiden, satama-alueen ja meriväylien rakentamisesta sekä jäähdytysveden aiheuttamista muutoksista ainutlaatuiselle sisämeren ympäristölle, rannikolle ja saaristolle ympäri Pohjanlahtea.

Tähän mennessä kuuden kunnan kunnanvaltuustot ovat antaneet vastalauseensa ydinvoimalle Pohjanlahden ympäristössä. Skellefteässä puolestaan suurin osa valtuuston puolueista on antanut lausuntonsa ydinvoimaa vastaan. Näissä kunnissa asuu yhteensä yli 172 000 asukasta.

Vaihtoehtona ryhmittymä suosittelee ilmastonmuutoksen ja sen lieveilmöiden torjumiseksi ydinenergian sijaan uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämistä sekä energiansäästön mahdollisuuksia.

Ruotsista lähetetyissä yksityishenkilöiden mielipiteissä tuotiin esille yleisesti kielteinen kanta ydinvoimaan sekä jaettiin huoli läheisyyteen rakennettavan ydinvoimalaitoksen vaikutuksista. Vaikutusten osalta mainittiin usein vahva kielteinen näkemys tai epätietoisuus käytönaikaisista ja pitkäaikaisvaikutuksista sekä mahdollisen onnettomuuden vaikutuksista pohjoisen alueen ympäristölle, elinkeinolle sekä imagolle.

Useissa lausunnoissa ja mielipiteissä esitettiin epäilevä kanta laitostoituttajaa Rosatomia sekä Venäjää kohtaan. Lisäksi 0-vaihtoehto koettiin joissakin lausunnoissa ja mielipiteessä vaillinaisesti käsitellyksi ja suurimmassa osassa lausuntoja ja mielipiteitä suositeltiin ydinvoiman tilalle uusiutuvan energian vaihtoehtoja, erityisesti tuulivoimaa.

Saksa: TEM sai kolmelta osavaltiolta lausunnot sekä suoraan saksalaisilta kansalaisilta mielipiteitä.

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein esittää lausunnossaan, että jokainen uusi ydinvoimalaitos kasvattaa vakavan reaktorionnettomuuden mahdollisuutta ja siten myös osavaltion alueelle voisi aiheutua säteilyvahinkoja. Osavaltio tuo myös esiin ongelmia käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksessa ja uuden reaktorityypin haasteet.

Ministerium für Inneres und Sport Mecklenburg-Vorpommern esittää lausunnossaan, ettei Suomen tapa arvioida vakavan reaktorionnettomuuden lähdetermiä ole realistinen, sillä reaktorisydämen aktiivisuusinventointi voi aiheuttaa paljon suuremman päästön, jolloin myös Mecklenburg-Vorpommernin osavaltio voi joutua kohtaamaan raskaat valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset.

Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz esittää lausunnossaan, että ydinvoima on hallitsematonta riskiteknologiaa ja Fukushima onnettomuuden negatiiviset kokemukset edellyttävät ydinvoiman nopeaa alasajoa.

Useat yksityishenkilöt ovat tuoneet esiin, että Fennovoiman ydinvoimalaitos ei kestä suuren liikennelentokoneen törmäystä. Myös käytettyä lähdetermiä pidetään pienenä. *Niedersachsen* ilmoitti ottavansa osaa Espoon sopimuksen prosessiin, mutta ei toimittanut vastinettaan YVA-selostukseen annettuun määräaikaan mennessä.

Viro: Ympäristöministeriö *Ministry of the environment* ilmoittaa saattaneensa kuulemisen tiedoksi ja vastaanottaneensa kaksi lausuntoa Environmental Board:ilta sekä Health Board:ilta. Saatujen lausuntojen sekä välittäen oman näkökantansa ministeriö lausuu seuraavaa: YVA-selostus on yksityiskohtainen ja mahdolliset Viroa koskevat rajat ylittävät vaikutukset on käsitelty asianmukaisesti.

YVA-selostus käsittää mahdollisen onnettomuuden aiheuttaman radioaktiivisen päästön leviämismallinnuksen ja säteilyannos nähdään merkityksettömäksi Suomen ulkopuolella. Lausunnossa halutaan tuoda esille myös Viron suurten kaupunkien (Tallinna ja Narva) pintavesistä saatava juomavesi, joten Viron täytyy olla valmistautunut veden toimitukseen mahdollisessa onnettomuustilanteessa.

Muista YVA-menettelyyn osallistuneista ja lausuntopyynnön saaneista maista Tanska ja Venäjä eivät jättäneet lausuntoaan tämän lausunnon julkaisemiseen mennessä.

Muut lausunnot ja mielipiteet

Tässä yhteenvedossa on tuotu esille Suomesta saaduissa muissa lausunnoissa tai mielipiteissä esitettyjä ja niissä painottuneita seikkoja sekä näkökohtia. Yhteensä muita lausuntoja tai mielipiteitä jätettiin 38 kappaletta. Lausuntonsa tai mielipiteensä jättivät 6 kotimaista järjestöä tai organisaatiota sekä 32 yksityishenkilöä tai yksityishenkilöistä koostuvaa ryhmää.

Raahen kaupungin, Pyhäjoen kunnan ja Siikajoen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen: Ympäristönsuojeluviranomainen pitää erittäin tärkeänä, että ympäristön kannalta näin merkittävän hankkeen ympäristövaikutukset selvitetään perusteellisesti ennen hankkeeseen ryhtymistä. Hankkeeseen liittyvien prosessien tulee olla mahdollisimman avoimia ja hankkeesta on pystyttävä käymään YVA-vaiheen jälkeinkin aktiivista vuoropuhelua.

Paikallinen ympäristöviranomainen ei pidä hyvänä, että suunnitellussa hankkeessa toiminnan aikaiset radioaktiiviset päästöt ovat suuremmat kuin aiemmin esitellyn laitostyyppin päästöt. Selostuksesta ei selviä kovin selvästi syyt näihin suurempiin päästöihin ja erityisen tärkeää olisi selvittää tekniset ja taloudelliset mahdollisuudet vaikutusten alentamiseen vähintään samalle tasolle kuin aiemmassa reaktorityypissä. Viranomainen pitää tärkeänä, että hankkeen ympäristössä tehdään riittävästi haitallisia ympäristövaikutuksia ja alueen käytön rajoituksia kompensoivia toimia.

Viranomaisen mukaan ydinjätteen loppusijoituspaikkaa ei ole esitetty riittävän havainnollisesti ja kysyy miten varmistetaan, että ydinjätteen väli-varastona toimivat tilat mitoitetaan riittäviksi ja turvallisiksi, ennen kuin ydinjätteiden loppusijoituspaikka on varmistunut ja valmistunut.

Meri-Lapin ydinverkosto: Lausunnossaan verkosto katsoo hankkeen ympäristöselvityksen kuuluvan ympäristöministeriön toimialueelle ja pohtii hyvän hallinnon periaatteen toteutumisesta tilanteessa, jossa yhteysviranomaisena toimii työ- ja elinkeinoministeriö.

Ydinverkosto toteaa myös omistussuhteissa tapahtuneen muutoksia ja ilmoittaa YVA-selostuksessa esitetyn omistajakaavion olevan vanhentunut sekä katsoo, ettei kaaviossa esitetyn pohjalta voida todeta kotimaisien osakkaiden osuuksia.

0-vaihtoehdon esittelyä pidetään lyhyenä sekä sen koetaan sisältävän uskomuspohjaisia väittämiä ilman perusteluita ja edellä mainitun perusteella selostusta laativan konsulttiyrityksen yhteiskuntavastuu mielletään heikoksi.

Yksityishenkilö H.K.: Mielipiteessä todetaan YVA-selostuksen osin puutteellisesti laadituksi, eikä siitä käy selkeästi ilmi hankkeen kielteiset vaikutukset Hanhikiven alueeseen ja selostuksen perusteella Hanhikivi on pääteltävissä täysin vääräksi paikaksi teollisille toiminnoille. Hankkeen perusteluiden koetaan heikentyneen teollisuusyritysten vetäytyttyä hankkeesta ja ulkomaisen omistuksen mahdollisesti noustessa 34 % suuremmaksi. Perusteluista nostetaan esille myös sähkön omavaraisuuden lisäämisen ja kansallisen huoltovarmuuden parantamiseen liittyvät kohdat. Mielipiteessä todetaan myös hankkeen kokonaisvaikutusten jäävän epäselviksi ja niiden merkityksen arvioinnin puutteelliseksi johtuen hankkeen eri osien ympäristövaikutusten arvioinnista omina erillisinä osinaan.

Yksityishenkilö A.M.: Mielipiteessä ilmoitetaan, ettei ydinvoimalaitoshanke ole toteuttamiskelpoinen ja Perämeren ympäristölle sekä sen asukkaille aiheutuvat riskit ovat kohtuuttomat, mahdollisesti koituvaan hyötyyn nähden. Hankkeen taloudellisuus kyseenalaistetaan alentuneiden

sähkön kulutusennusteiden ja pohjoismaisilla markkinoilla arvioidun sähkönlitarjonnan perusteella. Fennovoiman hankkeelle ei siis nähdä sähkönkulutukseen tai hintaennusteisiin perustuvaa kotimaista tarvetta. Lisäksi mielipiteessä tuodaan esille yksittäisiä hankkeen negatiivisia ympäristö- ja talousvaikutuksia sekä radioaktiivisiin päästöihin ja ydinjäteteeseen liittyviä näkemyksiä.

Yksityishenkilö K.M.: Mielipiteessä todetaan, ettei selostus kiinnitä huomiota vähitellen tapahtuvaan Euroopan energiamarkkinoiden yhdentymiseen ja tähän liittyvään ongelmallisuuteen Mankala-periaatteella toimivan omistusrakenteen välillä. Mielipiteessä epäillään myös sähköntuotannon taloudellisuutta nyt ja varsinkin tulevaisuudessa sekä oletetaan aluetaloudellisten vaikutusten kohdistuvan edullisemman kustannustason maihin ja Rosatomin mukana Venäjälle. Lisäksi nostetaan esiin ydinjätteen loppusijoituksen ongelmallisuus ja Fennovoiman kokemattomuus asian suhteen.

Yksityishenkilö V.M.: Mielipiteessä huomautetaan hankkeen perusteluiden osalta Venäjä-riippuvuuden alentaminen kyseenalaisena sekä kiinnitetään huomiota omistuspohjan muuttumiseen. Muutoin lausunnossa nostetaan esiin muun muassa mahdolliset aluetaloudellisten vaikutusten muutokset, pakkolunastukset, asukaskyselyssä koetut puutteet, polttoaineen hankinnan ongelmat sekä YVA-selostuksessa esiintyvät muut puutteet.

Lähes kaikissa yksityishenkilöiltä saaduissa lausunnoissa tai mielipiteissä vastustettiin ydinvoimaa yleisesti sekä ydinvoiman lisärakentamista Pyhäjoelle. Vastustamisen syistä nousivat useissa lausunnoissa esiin negatiiviset ympäristövaikutukset sijoituspaikkana toimivan Hanhikiven niemen alueen ympäristölle sekä ihmisille. Hankkeella nähtiin olevan erityisesti vaikutuksia alueen kasvillisuuteen ja eliöihin sekä alueen hyödyntämiseen muihin tarkoituksiin. Lausunnoissa kiinnitettiin myös huomiota ydinjätteen käsittelyä ja loppusijoitusta koskeviin kysymyksiin sekä ehdotettiin ydinvoimatuotannon korvaamista vaihtoehtoisilla uusiutuvan energian muodoilla.

Lisäksi lausunnoissa käsiteltiin hankkeen perusteita muuttuneen omistuspohjan, energiariippumattomuuden ja aluetalouden lähtökohdista. Myös energiankulutusennusteiden ja kansainvälisen energiaympäristön muutokset nostettiin esille sekä epäiltiin hankkeen taloudellista kannattavuutta.

4 Yhteysviranomaisen lausunto

Työ- ja elinkeinoministeriön lausunto perustuu YVA-lain ja -asetuksen vaatimuksiin (YVAL 1 §, YVAA 9 §, 10 §), yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antamaan lausuntoon (13.12.2013) sekä YVA-selostuksesta hankittuihin lausuntoihin ja muihin kannanottoihin.

Yhteysviranomaisen velvollisuus on lausua kantansa YVA-selostuksen riittävydestä. Siksi edellä olevassa lausuntoaineiston esittelyssä on tuotu esiin ensisijaisesti lausunnonantajien kommentit ja kritiikki koskien YVA-selostuksen riittävyttä. Yhteysviranomaisen lausunnossa itsessään punnitaan YVA-lain vaatimusten valossa kommenttien ja kritiikin

painavuutta ja selostuksen riittävyttä. Kokonaisuudessaan lausuntoaineisto on nähtävänä ministeriön verkkosivulla.

4.1 Yleistä

Nykyisessä YVA-selostuksessa on hyödynnetty vuoden 2008 YVA-selostusta ja sen jälkeen tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä. Ympäristövaikutusten arviointia varten on toteutettu lisäksi muun muassa jäähdytysvesimallinnus, melumallinnus, vakavan reaktorionnettomuuden mallinnus sekä asukaskysely. Ydinvoimalaitoshanke on toteutuessaan yhteiskunnalliselta merkitykseltään suuri ja kauaskantoinen. Siksi sen ympäristövaikutusten arviointi on keskeinen päätöksentekoa edeltävä menettely ja arvioinnin on oltava kaikilta osin asianmukainen. YVA-selostuksen sisällön vähimmäisvaatimukset määräytyvät YVA-laista, kyseisen hankkeen YVA-ohjelmasta ja yhteysviranomaisen ohjelmasta antamasta lausunnosta.

Ministeriö esittää seuraavassa yhteysviranomaisen lausuntonsa YVA-selostuksen riittävydestä. Samoin esitetään hankkeesta vastaavalle joukko lisäselvitysvaatimuksia ja aikataulu, jonka puitteissa selvitykset on toimitettava ministeriölle.

Ministeriö huomauttaa, että Fennovoima Oy on 4.3.2014 hakenut täydennystä voimassa olevaan periaatepäätökseen. Hakemusaineistossa on tietoja, jotka joiltakin osin sisällöllisesti vastaavat niihin kysymyksiin, joihin ministeriö tässä yhteysviranomaisen lausunnossa pyytää selvitystä. Siitä huolimatta kaikki tässä lausunnossa vaaditut lisäselvitykset on nimenomaisesti esitettävä rakentamislupahakemuksessa sen mukaan kuin ministeriö tässä lausunnossaan osoittaa.

Ministeriön näkemyksen mukaan, samoin kuin monet lausunnon antaneista organisaatioistakin ovat todenneet, YVA-selostus on itsenäinen kokonaisuus ja asiantunteva raportti Fennovoima Oy:n hankkeen arvioituista ympäristövaikutuksista. Suhteessa hankkeen laajuuteen ja monitahoisiiin vaikutuksiin selostus antaa niistä hyvän yleiskuvan.

4.2 Hanke ja vaihtoehtojen käsittely YVA-selostuksessa

Tiedot hankkeesta, hankkeen vaihtoehtoista mukaan lukien hankkeen toteuttamatta jättämisestä ja hankkeen tarkoituksesta samoin kuin muut keskeiset yleistiedot hankkeen toteutuksesta, jotka on todettu tämän lausunnon luvussa 1, kuvataan riittävässä määrin YVA-selostuksessa. TEM:n näkemyksen mukaan kuvaus täyttää YVA-lainsäädännön vaatimukset.

Eräät lausunnonantajat ovat esittäneet tyytymättömyytensä ns. nollavaihtoehdon (hankkeen toteuttamatta jättäminen) tarkasteluun. Lausunnonantajien mielestä nollavaihtoehtona olisi pitänyt tarkastella sähköntuotantoa uusiutuvilla energiamuodoilla. Samoin on arvosteltu myös sähköntuotantotarpeeseen sidottuja hankkeen toteutusperusteita.

TEM toteaa, että ottaen huomioon sen yhteysviranomaisen lausunnon YVA-ohjelmasta sekä sen, että Fennovoima Oy:n omana suunnitelmana

on toteuttaa vain nimenomaan ydinvoimalaitoshanke, on nollavaihtoehdon ja siitä aiheutuvien vaikutusten käsittely YVA-selostuksessa riittävä. Nollavaihtoehdon käsittelyyn kytkeytyvät myös itse hankkeen toteutuksen perustelut. Ministeriö katsoo, että hankkeesta vastaavan esittämät perustelut sähköntuotantotarpeelle siten kuin YVA-selostuksesta käy ilmi, ovat hyväksyttävät. Hankkeen toteutusperusteita ja yhteiskunnan kokonaisedun toteutumista tarkastellaan erikseen periaatepäätöksen täydennyshakemuksen käsittelyn yhteydessä.

4.3 Maankäyttö

Uuden ydinvoimalaitosyksikön maankäyttötarve esitetään YVA-selostuksessa.

Pyhäjoen Hanhikiven laitospaikkaan liittyvä kaavoitus on lainvoimainen kaikilla kolmella kaavatasolla (maakunta-, yleis- ja asemakaava).

Hankkeen kannalta tärkeän maanomistuksen osalta on käynnissä lunastusmenettely eräistä alueista.

TEM katsoo selostuksen maankäyttötarpeesta ja hankkeen vaikutuksista tässä vaiheessa riittäväksi päätöksenteon kannalta.

4.4 Ydinjätehuolto ja ydinpolttoaineen hankinta sekä loppusijoitus

TEM katsoo, että hankkeesta vastaavan yleisen tason tarkastelu polttoaineen koko hankintaketjun ympäristövaikutuksista ja yhtiön mahdollisuuksista vaikuttaa tähän ketjuun on riittävä hankkeen tässä vaiheessa. TEM toteaa, että kierrätyspolttoaineen käyttö on herättänyt joissakin lausunnoissa ja mielipiteissä huolta.

TEM katsoo myös, että ydinjätehuollon esittely vastaa nykytilannetta. Fennovoima etenee ydinjätehuollon suunnitelmien tarkentamisessa rakentamislupahakemuksen vaatimuksien ja vuoden 2010 periaatepäätöksen lupaehdon mukaisesti.

4.5 Säteilyvaikutuksia ja ydinturvallisuutta koskevat arviot

Säteilyturvakeskus on todennut lausunnossaan, että "YVA-selostus kattaa STUKin toimialaan liittyvät keskeiset kysymykset hankkeen tässä vaiheessa."

4.6 Jäähdytysvedet ja jätevedet

TEM katsoo, että jäähdytysvesien vaikutukset ovat merkittävin normaalikäytön aikaisista ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutuksista. Jäähdytysvesien aiheuttamasta lämpökuormituksesta johtuvien ympäristövaikutusten arviointiin on lausuntoaineistossa kiinnitetty paljon huomiota. Lisäksi ministeriö toteaa, että verrattuna vuoden 2008 YVA-selostuksessa esitettyyn ovat ympäristövaikutukset vähäisempiä, koska voimalaitoksen korkein lämpöteho on alhaisempi kuin vuoden 2008 tarkasteluissa ja

tehtyjen ympäristövaikutusten selvitysten perusteella on voitu suunnitella edelleen tapoja, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia rajoitetaan.

4.7 Kasvillisuus, eläimistö ja luontoarvot

Ympäristöviranomaisten lausunnoissa on tuotu esille hankkeen vaikutuksia alueen kasvillisuuteen, eläimistöön ja luontoarvoihin. Ympäristöministeriö toteaa, että monet näistä vaikutuksista edellyttävät jatkuvaa seurantaa ja ELY-keskus edellyttää jatkoselvityksiä vaelluskalojen ja hylkeiden käyttäytymisestä hankkeen vaikutuksesta.

TEM edellyttää lisäselvityksiä seuraavista aiheista: vieraslajien esiintyminen, vesikasvillisuus, vaelluskalojen reitit, hylkeiden vaelluskäyttäytyminen ja kalatalousvaikutukset. Selvitykset on tehtävä siten, että ne voidaan ottaa huomioon rakentamislupahakemuksessa, katso kohta 4.12.1.

4.8 Sosiaaliset ja taloudelliset ympäristövaikutukset

YVA-lain mukaan ympäristövaikutusten arviointiin sisältyvät myös hankkeen sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset. Lausuntoaineiston perusteella ministeriön johtopäätös on, että YVA-lain ja YVA-ohjelmasta annetun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella tarkasteltuna YVA-selostuksessa esitetyt sosiaaliset ja taloudelliset ympäristövaikutukset on arvioitu riittävän kattavasti hankkeen tässä vaiheessa.

4.9 Muut YVA-selostuksessa esitetyt ympäristövaikutukset

TEM on yhteysviranomaisena tarkastanut YVA-selostuksessa arvioidut muut kuin edellä kuvatut ympäristövaikutukset hankkeen rakentamis- ja käyttöaikana. Tarkastuksen vaatimusperustana on YVA-lainsäädäntö sekä hankkeen YVA-ohjelmasta annettu yhteysviranomaisen lausunto. Lisäksi ministeriö on ottanut huomioon lausuntoaineistossa esitetyt kommentit.

Osa lausuntoaineiston kritiikistä kohdistuu hankkeen hyväksyttävyyttä koskeviin seikkoihin, joita varsinaisesti käsitellään periaatepäätöksen täydennyslakemuksen käsittelyn yhteydessä. Osittain kritiikki kohdistuu vaikutusarvioihin, jotka käsitellään muissa YVA-menettelyissä (esim. voimalinjat) tai lupamenettelyissä (esim. ympäristölupa). Myös YVA-prosessia ja erityisesti YVA-prosessin ja PAP-prosessin osittaista päällekkäisyyttä on arvosteltu.

Työ- ja elinkeinoministeriö toteaa ottaen huomioon asiantuntijaviranomaisten lausunnot niiden hallinnonalan aihepiireistä, YVA-lain sekä hankkeen YVA-ohjelmasta annetun lausunnon ja myös sen, että YVA-menettelyssä ei tehdä hankkeesta päätöksiä, että muiden kuin tämän lausunnon kappaleissa 4.1 - 4.8 käsiteltyjen ympäristövaikutusarvioiden osalta ei hankkeen tässä vaiheessa edellytetä lisäselvityksiä.

4.10 Vuorovaikutus ja osallistumisjärjestelyt YVA-prosessissa

Paikalliset kansalaisliikkeet ja yksityishenkilöt ovat tuoneet kannanotois-
saan esiin näihin liittyviä yksittäisiä kritiikinaiheita. Keskeisin näistä on
kritiikki asukaskyselyn jakelun järjestelyistä. Kyselyn alhaisesta vasta-
usprosentista johtuen on myös kyselyn luotettavuus asetettu kyseen-
alaiseksi.

Osallistumisjärjestelyistä keskeinen on varsinainen YVA-selostuksesta
kuuleminen lausuntoteitse. Ns. Espoon sopimuksen perusteella ympä-
ristöministeriö puolestaan on järjestänyt osallistumismahdollisuuden
myös muille valtioille. Viimeksi mainittua kansainvälistä kuulemista ja
maiden osallistumista on käsitelty muualla tässä lausunnossa.

Vuorovaikutus ja osallistumisjärjestelyt on kuvattu riittävästi YVA-
selostuksessa. Ministeriö toteaa kuvauksen sekä itse vuorovaikutusme-
nettelyjen ja osallistumisjärjestelyjen täyttävän YVA-lain vaatimukset.

4.11 Haitallisten ympäristövaikutusten lieventäminen ja seuranta

YVA-selostuksessa on kuvattu hanke ja sen arvioidut ympäristövaiku-
tukset, vaikutusten lieventämismahdollisuudet ja myös seurantaohjel-
man keskeinen sisältö.

Hankkeen luonteesta johtuen (säteily- ja ydinturvallisuusvaatimukset)
mm. säteilyn terveysvaikutusten riski minimoidaan ja seuranta varmistee-
taan ao. säädösten perusteella hankkeen luvitus- ja toteutusvaiheessa.

Merkittävin normaalikäytön aikainen ympäristövaikutus hankkeessa on
lauhdevesien aiheuttama lämpökuorma, jäähdytysveden otto ja näiden
monet seurannaisvaikutukset.

TEM katsoo, että haitallisten ympäristövaikutusten lieventämiskeinot ja
vaikutusten seurantaohjelma on YVA-selostuksessa kuvattu riittävästi ja
ne ovat sisällöllisesti hyväksyttävät ja riittävät hankkeen tässä vaihees-
sa.

4.12 Yhteenveto ja YVA-selostuksen riittävyys

4.12.1 Ympäristövaikutusarviot ja niiden riittävyys

Työ- ja elinkeinoministeriö toteaa, että Fennovoima Oy:n ydinvoimalai-
toshanketta koskeva YVA-selostus on hankkeen luonteesta johtuen laa-
ja. Sisällöltään se kattaa YVA-lainsäädännön edellytykset ja yhteysvi-
ranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto on selostuksessa otettu
huomioon.

Ministeriö katsoo, että YVA-selostus voidaan liittää hankkeen periaate-
päätöstä koskevan täydennysshakemuksen käsittelyprosessiin asiakirja-
na, joka riittävästi kuvaa hankkeen ympäristövaikutuksia ja niiden lieven-
tämismahdollisuuksia.

Hankkeen myöhemmissä mahdollisissa päätösvaiheissa kuten ydinenergiain mukaisen rakentamisluvan sekä rakennus- ja ympäristölupien käsittelyssä tulee eri viranomaisten tarkemmin käsiteltäviksi myös nyt YVA-prosessissa esiin tulleita seikkoja.

Useimmissa annetuissa lausunnoissa YVA-selostusta on pidetty asianmukaisena ja kattavana. Kuitenkin mm. ympäristöministeriö ja ELY-keskus ovat osaltaan esittäneet, että merialueen luontoon ja kalatalouteen liittyvien arviointien osalta YVA-selostus on puutteellinen. TEM edellyttää, että Fennovoima tekee jäljempänä edellytetyt lisäselvitykset siten, että ne voidaan ottaa huomioon rakentamislupahakemuksessa, joka on toimitettava valtioneuvostolle 30.6.2015 mennessä. Tällöin TEM voi tehdä YVA-lain 13 § mukaisen arvioinnin ympäristövaikutusten kokonaisuudesta ja kirjata sen mahdolliseen rakentamislupaan.

Vaadittavat lisäselvitykset

Erityisesti edellä mainittujen lausunnonantajien lausuntosisältöjen sekä koko muun lausuntoaineiston perusteella TEM edellyttää hanketta koskevaan rakentamislupahakemukseen liitettäväksi selvityksen, josta käyvät ilmi seuraavat arvioinnit:

1. Lämpimän jäähdytysveden vaikutusten arviointi vieraslajien menestymiselle ja lisääntymiselle Pyhäjoen merialueella.
2. Voimalaitoksen käytön aikaisten vaikutusten täsmentäminen meriympäristössä huomioiden alueelle laadittu Merenhoitosuunnitelma ja siihen liittyvä seurantaohjelma 2014. Lisäksi on syytä täsmentää käytön aikaisia vaikutuksia uposkasvivaltaisille pohjille ja uhanalaisten näkinpartaisniittyjen esiintymiselle.
3. Hankkeen vaikutusten täsmentäminen vaelluskalojen reitteihin ja pääsyyn kutujokiinsa olemassa olevan tiedon valossa.
4. Hankkeen vaikutukset hylkeiden vuotuisen vaelluskäyttäytymiseen ja viipymiseen alueella.
5. Jäähdytysveden otosta ja lämpimän jäähdytysveden purusta aiheutuvien kalatalousvaikutusten täsmentäminen.

Vastaukset ulkomaiden esittämiin kommentteihin ja kysymyksiin

Espoon sopimuksen perusteella YVA-selostuksen kuulemiseen osallistuivat lausunnonaan Itävalta, Ruotsi, Norja, Saksa, Viro, Latvia ja Puola. Maiden lausunnoissa esitetyt kysymykset ja kannanotot liittyvät suurimmaksi osaksi hankkeen säteily- ja ydinturvallisuuteen (vakavat reaktioonnettomuudet), hankkeen ja sen perustelujen hyväksyttävyyteen sekä muihin sellaisiin seikkoihin, joita käsitellään hanketta koskevan periaatepäätöksen täydennyshakemuksen yhteydessä.

Itävalta ja Latvia esittivät Suomelle kysymyksiä, jotka liittyvät ympäristövaikutusten arviointiin.

TEM edellyttää, että Fennovoima Oy toimittaa vastaukset englanninkielisinä kyseisten maiden lausunnoissa esitettyihin kysymyksiin Espoon sopimuksen vaatimusten mukaisesti. Vastaukset tulee toimittaa ministeriölle 31.10.2014 mennessä. TEM toimittaa vastaukset edelleen ympäristöministeriölle, joka on vastuussa kansainvälisestä kuulemisesta.

4.12.2 Yhteenveto

Työ- ja elinkeinoministeriö on tarkastanut YVA-selostuksen YVA-laissa ja asetuksessa todettujen vaatimusten suhteen. Ministeriö toteaa, että YVA-selostus kuvaa riittävästi hankkeen ympäristövaikutuksia ja niiden lieventämismahdollisuuksia. Tämä yhteysviranomaisen lausunto päättää YVA-lain tarkoittaman arviointiprosessin.

4.12.3 Lausunnon tiedottaminen

Työ- ja elinkeinoministeriö lähettää YVA-selostusta koskevan lausunnon tiedoksi lausunnon antaneille viranomaisille. Lausunto on nähtävissä internetissä osoitteessa www.tem.fi. Myös kaikki ministeriön saamat lausunnot ja mielipiteet ovat nähtävissä internetissä. Alkuperäiset asiakirjat säilytetään ministeriön arkistossa.



Jan Vapaavuori

elinkeinoministeri



Jorma Aurela

yli-insinööri

TIEDOKSI:

Lausunnon antaneet viranomaiset

