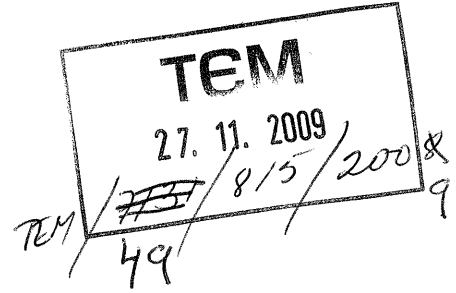


27.11.2009

KAS-2008-J-103-53

Työ- ja elinkeinoministeriö
PL 32
00023 VALTIONEUVOSTO



Viite / Hänvisning
Lausuntopyyntö 20.10.2008 (7131/815/2008)

Asia / Ärende

FENNOVOIMA OY:N YDINVOIMALAITOSHANKETTA KOSKEVA PERIAATEPÄÄTÖSHAKEMUS

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus esittää lausuntonaan Fennovoima Oy:n ydinvoimalaitoshanketta koskevasta periaatepäätöshakemuksesta seuraavan.

Hankkeen tarkoituksena on uuden, lämpötehoaan 4 300 – 6 800 MW:n ja sähkötehoaan 1 500 – 2 500 MW:n ydinvoimalaitoksen rakentaminen Suomeen. Ydinvoimalaitoksen sähköntuotannon suunnitellaan alkavan vuoteen 2020 mennessä.

Ydinvoimalaitos koostuu yhdestä tai kahdesta kevytvesireaktorilla varustetusta ydinvoimalaitosyksiköstä, ydinpolttoaine- ja ydinjätehuollon kannalta tarpeellisista rakennuksista ja varastoista sekä vähä- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoittamiseen tarkoitettusta laitoksesta. Lisäksi hankkeeseen liittyy tarvittava voimansiirtoyhteys kantaverkkoon.

Ydinvoimalaitoksella on kolme vaihtoehtoista sijoituspaikkaa, jotka ovat Pyhäjoen Hanhikivi, Ruotsinpyhtään Gäddbergsö ja Simon karsikko. Fennovoima valitsee vaihtoehtoista sijoituspaikoista yhden hankkeen toteutukseen ja rakentaa ydinvoimalaitoksen kokonaisuudessaan valittavalle sijoituspaikalle.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Yhteysviranomaisena YVA-menettelyssä toiminut työ- ja elinkeinoministeriö antoi YVA-selostuksesta lausuntonsa 20.2.2009, jossa ministeriö ilmoitti tarkastaneensa Fennovoima Oy:n YVA-selostuksen ja totesi annetun lausunnon päättävän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn. Lausunnossaan ministeriö edellytti kuitenkin, että Fennovoima täydentää periaatepäätöshakemustaan lausunnossa luetelluilla lisäselvityksillä hankkeen ympäristövaikutuksista koskien mm. veden laatua ja vesiluontoa / jäähdytysvesien vesistövaikutuksia, linnusto- ja kalastoselvityksiä, uhanalaisien lajien esiintymistä alueilla ym. luontovaikutuksia sekä selvitystä käytetyn ydinpolttoaineen kuljetuksista (riskit ja reitit) ja ydinpolttoaineen loppusijoituksesta. Lisäksi on edellytetty mm. vakavan onnettomuuden säteilyannosarviotäydennystä.

Veden laatu ja vedenalainen luonto

Suunnitellun ydinvoimalan Ruotsinpyhtään sijaintipaikan, Gäddbergsön niemen, läheinen merialue sijaitsee Suomenlahden sisä- ja ulkosaariston rajalla. Alueelle ovat tyypillisiä rik-

konaisen rantaviivan, saariston, kapeiden salmien ja matalahkojen kynnysten erottamat vesialtaat, joiden veden vaihtuvuus on rajoittunutta.

Virtausmalli lämpöpäästöjen leviämisen arviointiin

Fennovoiman suunnitellun ydinvoimalaitoksen lämpövaikutusta ympäröivään vesistöön on arvioitu raporteissa Virtausmalli Simon/Pyhäjoen/Ruotsinpyhtään edustalle lämpöpäästöjen arviointiin (Lauri, 2008) sekä raportin täydennyksessä 15.10.2009

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen YVA-selostusta varten tehdyissä jäähditysvesimallinnuksissa käytetty YVA Oy:n vesistömalli on kolmiulotteinen neliskulmaiseen mallihilaan perustuva hydrodynaaminen laskentamalli ja sitä on sovellettu yli 200 kohteeseen eri puolilla maailmaa. Ruotsinpyhtään edustan merialueella tehtiin kesän ja syksyn 2009 aikana mittauksia, jotka täydentävät olemassa olevia tietoja mm. alueen veden lämpötilojen, suolaisuuden ja sameuden suhteen.

YVA-selostuksen ja sen täydennysselvitysten mukaan jäähditysvesien johtamisella ei ole merkittävää vaikutusta purkualueen vedenlaatuun lukuun ottamatta syvältä otettavan veden väliaikaista ravinnepitoisuuksia nostavaa vaikutusta purkualueella. Jäähditysvesien on YVA-selostuksessa arvioitu voivan lisätä sinileväkukintojen määrää sekä olojen muuttamista pehmeillä pohjilla rehevöitymisestä hyötyville lajeille suotuisammiksi. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutusten on arvioitu jäävän paikallisiksi eikä niillä katsota olevan kerrannaisvaikutuksia esimerkiksi kalastoon.

YVA-selostuksessa esitetyn vaikutusarvion mukaan merkittävin kasvillisuutta muuttava vaikutus on kasvun kiihtyminen lämmenneellä vesialueella. Perustuotannon on havaittu lämpövaikutuksen myötä lisääntyvän ja lajiston yksipuolistuvan. Tyypillisesti purkualueella runsastuvat nopeakasvuiset yksivuotiset rihmalevälajit. Lämpimien jäähditysvesien on havaittu myös voimistavan suojaisten merenlahtien ruovikoitumista.

Jäähditysveden vaikutusalueella vesikasvillisuuden ja kasviplanktonin tuotanto kasvaa. Merialueen rehevyyden vuoksi sinileväkukinnot voivat paikallisesti yleistyä, varsinkin jos purkupaikaksi valitaan Kampuslandetin itäpuoleinen suurimmaksi osaksi matalahko merialue. Mikäli purkupaikaksi valitaan avoimelle merialueelle suuntautuva vaihtoehto, vaikutukset jäävät vähäisemmiksi.

Kalasto ja kalatalous

Kalastukselle voi aiheutua haittaa pyydysten limoittumisesta ja rysien lohikalojen (siika, taimen, lohi) pyyntitehon heikkenemisestä jäähditysveden vaikutusalueella. Talvinen sulalualue vaikeuttaa jäältä kalastusta, mutta toisaalta se pidentää avovesikalastuskautta ja houkuttelee alueelle talvisin siikaa ja taimenta. Tehtyjen selvitysten mukaan siian kutualueiden löytyminen nykyiseltä jäähditysvesien vaikutusalueelta viittaa siihen, että jäähditysvesien aiheuttaman lämpenemisen vaikutukset siian kutuun eivät välttämättä ole niin haitallisia kuin aiemmin on arvioitu. Kokonaisuutena tarkasteltuna hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta merialueen kalakantoihin.

Luonnon monimuotoisuus, suojelalueet

Hankkeen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ovat paikallisia ja alueelliset vaikutukset vähäisiä. Alueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojelulain mukaisten luontotyyppien rajauksia. Lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Lähin Natura-alue sijaitsee merialueella lähimmillään noin puolentoista kilometrin etäisyydellä Kampuslandetista etelään. Hankkeella ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura 2000 -alueen suojeluperusteisiin.

Hukkalämmön hyötykäyttömahdollisuudet

Ydinvoimalaitos johtaa suuren määrän lämpöenergiaa mereen. Tämä aiheuttaa pääosin kielteisiä vaikutuksia meressä ja lisäksi energiaa menee hukkaan. Jäähdytysveden hyötykäyttö kaukolämmön tuotannossa on ainakin Ruotsinpyhtään tapauksessa punnittava vaihtoehto.

Fennovoima on selvittänyt kaukolämmön tuotannon teknisiä edellytyksiä eri laitosvaihtoehtoisissa ja lämmön siirtämistä sekä kaukolämmön kulutusta kaikilla sijoituspaikoilla. Tällöin ympäristöön jäähdytysveden mukana menevän hukkalämmön määrä vähenee merkittävästi. Toisaalta kaukolämmön tuotanto pienentää ydinvoimalaitoksen sähkötehoa noin yhdellä megawatilla jokaista 4-5 kaukolämpömegawattia kohti. Ydinvoimalaitoksen kaukolämmöllä on mahdollista korvata päästöllistä kaukolämmön tuotantoa kohtuullisen siirtoetäisyyden päässä laitoksesta. Fennovoiman osakkaista Porvoon Energia, Vantaan Energia ja Keravan Energia ovat merkittäviä kaukolämmön tuottajia ja jakelijoita teknisesti toteuttamiskelpoisen siirtoetäisyyden päässä Ruotsinpyhtäältä.

Yhtenä mahdollisuutena jäähdytysveden mukana mereen menevän hukkalämmön hyötykäyttönä voisi selvittää levien kasvatusta esim. biokaasulaitoksen tarpeisiin.

Ydinjätehuolto

Fennovoiman suunnittelema, sähköteholtaan 1 500-2 500 MW:n ydinvoimalaitos käyttää vuodessa noin 30-50 tonnia uraanidioksidipolttoainetta. Ydinpolttoaineessa uraani on väkevöity isotoopin U-235 suhteen 3-4 prosenttiseksi luonnonuraanin sisältämästä 0,7 prosentin pitoisuudesta. Ydinvoimalaitoksen vuosikäyttöä vastaavan ydinpolttoainemäärän valmistamiseen tarvitaan 220 -360 tonnia luonnonuraania. Toiminta-aikanaan laitos käyttää arviolta 14 000-22 000 tonnia luonnonuraania, josta valmistetaan 2100-3600 uraanitonnin vastaava määrä ydinpolttoainetta.

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen toiminnasta arvioidaan syntyvän vähä- ja keskiaktiivista voimalaitosjätettä korkeintaan 36 000 m³ ja käytettyä ydinpolttoainetta 2000-3600 uraanitonnin. Ydinvoimalaitoksen tuottaman vähä- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoituksen arvioidaan alkavan vuonna 2030 ja käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen aikaisintaan vuonna 2050. Valtioneuvosto asetti vuonna 1983 tavoitteeksi, että Suomeen tulee valita yksi paikka, johon Suomessa syntyvä käytetty ydinpolttoaine loppusijoitetaan. Vuonna 2000 tehdyllä periaatepäätöksellä loppusijoituspaikaksi valittiin Eurajoen Olkiluoto.

Vähä- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoitus laitosalueella

Ydinvoimalaitoksen laitosalueelle rakennetaan vähä- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoituslaitos. Laitokseen loppusijoitettavan ydinjätteen kokonaisaktiivisuus ylittää 1 TBq. Laitos koostuu maanalaisista loppusijoitustiloista ja laitoksen toimintaan kiinteästi liittyvistä aputiloista sekä rakennuksista ja rakennelmista. Kaikki voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitokseen liittyvät tilat, rakennukset ja rakennelmat sijaitsevat kokonaisuudessaan ydinvoimalaitoksen toiminnolle määritellyllä laitosalueella. Geologian tutkimuskeskus on selvittänyt Fennovoiman toimeksiannosta vaihtoehtoisten sijoituspaikkojen kallioperän ominaisuuksia. Fennovoima käynnistää voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitoksen suunnittelussa tarvittavat yksityiskohtaiset geologiset ja muut selvitykset vaihtoehtoisille sijoituspaikoille tehdyn tutkimussuunnitelman mukaisesti vuonna 2009. Fennovoiman mukaan loppusijoituslaitokselle haetaan ydinenergialain mukaista rakentamislupaa aikaisintaan vuonna 2022. Rakentamislupaa koskevan hakemuksen yhteydessä Säteilyturvakeskukselle esitetään loppusijoituslaitosta koskeva turvallisuusarvio. Voimalaitosjätteen loppusijoitustoiminta alkaa arviolta vuonna 2030. Ydinvoimalaitoksen toiminnan käynnistymisen ja loppusijoitustoiminnan alkamisen välisenä aikana kertyneiden jätteiden turvalliseen säilytykseen ja varastointiin varataan tilat ydinvoimalaitosyksikön tai -yksikköjen suunnittelussa.

Käytetty ydinpolttoaine

Ydinpolttoainetta käytetään Fennovoiman soveltuvuus selvityksissä tarkastelemissa kevytvesireaktoreissa neljästä viiteen vuoteen. Käytetty ydinpolttoaine aiheuttaa vaaraa ihmisille ja ympäristölle, koska sen sisältämä radioaktiivisuusmäärä on suuri. Käytetyn ydinpolttoaineen radioaktiiviset aineet lähettävät voimakasta gamma- ja neutronisäteilyä. Käytetty ydinpolttoaine on pidettävä eristettynä ihmisistä ja elollisesta luonnosta niin pitkään, että sen radioaktiivisuus on laskenut vaarattomalle tasolle. Loppusijoitus syvälle kallioperään on Suomessa katsottu nykyteknologialla hyväksyttäväksi tavaksi käytetyn ydinpolttoaineen osalta.

Kuljetus

Ydinjätteiden kuljetus on Suomessa luvanvaraista toimintaa, jota koskevat yleiset vaarallisten aineiden kuljetussäännökset ja ydinenergian käyttöön liittyvät säännökset. Ydinjätteiden kuljetukseen sovelletaan myös ydinvastuulakia.

Suomessa käytetyn ydinpolttoaineen kuljetuksiin sovelletaan ydinenergialain ja -asetuksen lisäksi muun muassa lakia vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja kuljetusmuotokohtaisia asetuksia. Käytetyn ydinpolttoaineen kuljetuksiin sovelletaan erittäin tiukkoja määräyksiä. Säännöksillä ja valvonnalla pyritään siihen, että kuljetuksilla ei aiheuteta vaaraa ihmisille eikä ympäristölle.

Fennovoiman ydinvoimalaitoksen käytetty ydinpolttoaine voidaan kuljettaa kultakin vaihtoehdoiselta sijoituspaikalta loppusijoituspaikalle maantie-, rautatie- tai merikuljetuksella tai näiden yhdistelmällä. Kuljetuksille tehdään yksityiskohtaiset turvallisuusanalyysit, kun ydinvoimalaitoksen sijoituspaikka ja käytettävät vaihtoehdot kuljetustavat on valittu

Loppusijoitus

Loppusijoitustilat on suunniteltu rakennettavaksi kallioperään noin 500 metrin syvyyteen. Syvälle tapahtuvat loppusijoittaminen hidastaa merkittävästi radioaktiivisten aineiden vapautumista maanpinnalle tai pinnalla oleviin vesistöihin tilanteessa, jossa muut vapautumisesteet (ydinpolttoainesauvan suojakuori, loppusijoituskapseli (kuparikapseli, bentoniitti) ovat menettäneet toiminnallisuutensa. Suomessa on katsottu kallioperän soveltuvan ydinjätteen loppusijoittamiseen, koska kallioperä on vakaa ja ehjänä vettä läpäisemätöntä.

Loppusijoitustilojen tarkan paikan ja syvyyden valinnassa on tärkeää ottaa huomioon kallioperän paikalliset rakennegeologiset ja kivilajiominaisuudet, hydrogeologiset olosuhteet, pohjaviesikemia sekä kallioliikunnot.

Loppusijoitustilan tunnelit suljetaan tunnelissa tapahtuvan loppusijoituksen päätyttyä bentoniittisaven ja tunnelin louhinnassa syntyneen kiviaineksen seoksella. Loppusijoitustoiminnan päätyttyä maanalaiset osat täytetään vastaavasti ja koko loppusijoituslaitos suljetaan. Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus on suoritettu, kun Säteilyturvakeskus on todennut sen tapahtuneeksi pysyväksi hyväksytyllä tavalla.

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukseen liittyvät erityiskysymykset ja epävarmuustekijät kulminoituvat radioaktiivisuuden pitkään aikajänteeseen, kun vielä yli 100 000 vuoden päästäkin säteily on vaarallisella tasolla. Jos luonnon syklit jatkuvat siten, kuin maapallon geologinen historia osoittaa, seuraava jääkauden keskivaiheilla joskus 50 000 vuoden päästä pohjoinen pallonpuolisko on jälleen 2-3 km:n paksuiseen jäävaipan peitossa. Kun jäätikkö sitten aikanaan sulaa 80 000-90 000 vuoden kuluttua, nämä alueet ovat jälleen meren peitossa, emmekä voi varmuudella sanoa, miten loppusijoituspaikan kallioperän rakennegeologiset olosuhteet ovat muuttuneet jäätikön ja maankuoren/kallioperän liikuntojen vaikutuksesta.

Riskitarkastelut ja haitallisten vaikutusten ehkäiseminen

Ydinvoimalaitoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta aiemmin (30.12.2008) antamassaan lausunnossa Kaakkois-Suomen ympäristökeskus katsoi keskeisek-

si asiaksi yleisesti tarkasteltuna riskitarkastelun siihen liittyvine erityiskysymyksineen sekä huolellisen varautumisen haitallisten vaikutusten estämiseen tähtääviin toimenpiteisiin. Mahdollisessa poikkeustilanteessa (suuronnettomuus tms.) laitoksesta ympäristöön vapautuvat radioaktiiviset aineet voivat ilmakehään päästessään kulkeutua meteorologisista olosuhteista riippuen kauaskin päästölähteestä.


Ydinturvallisuuden kannalta katsottuna hankkeen toteutuksen jälkeen laitoksen toiminnan tarkkailu ja seuranta kuuluu keskeisiin seikkoihin tällaisissa hankkeissa. Hankkeen elinkaari-tarkastelussa laitoksen sulkeminen ja erityisesti radioaktiivisten jätteiden käsittely ja loppusijoitus on merkittävä asia, joka vaatii omat huolelliset eritystarkastelunsa.

Käytetyn ydinpolttoaineen jälleenkäsittely, neljännen sukupolven ydinvoimalat

Ydinvoimateknologia kehittyy maailmalla koko ajan. Parhailtaan tutkitaan ns. neljännen sukupolven ydinvoimaa. Tutkimuksissa pääpaino on prosesseissa, joissa ydinjätettä käytetään uudelleen hyväksi. Tutkittavassa tekniikassa ydinjätteestä erotetaan pitkäikäiset alkuaineet ja valmistetaan uutta polttoainetta hyötykäyttöä varten ns. transmutaation avulla. Plutoniumin, amerikummin ja curiumin erottamisen ja transmutaation kautta voidaan loppusijoituksen vaarallisten radioaktiivisten aineiden määrää vähentää kahdessadasosaan ja lyhentää huomattavasti jätteen vaimenemiseen vaadittavaa aikaa.

Todennäköistä on, että lähivuosisikymmenten aikana otetaan käyttöön tällaisia uusia ydinvoimalaitoksia, jotka käyttävät vanhaa ydinjätettä polttoaineena.

Johtajan sijainen,
Luonnonsuojelupäällikkö


Pentti Välipakka

Ylitarkastaja


Jukka Timperi