

30.9.2009

ALUSTAVA TURVALLISUUSARVIO LOVIISA 3 -YDINVOIMALAITOS-
HANKKEESTA

1.	JOHDANTO	2
2.	LAITOSVAIHTOEHDOT	3
	Yleistä	3
	ABWR - Advanced Boiling Water Reactor, Toshiba-Westinghouse	4
	ESBWR - Economical and Simplified Boiling Water Reactor, GE Hitachi	4
	AES2006- Atomstroyexport	6
	APR1400 - Advanced Power Reactor 1400 - KHNP	7
	EPR - European Pressurised Water Reactor - AREVA	8
3.	KAUKOLÄMMÖN TUOTANTO YDINVOIMALAITOSYKSIKÖLLÄ	8
4.	ORGANISAATIOT	9
5.	SIJAINNIPAIKKA	13
6.	TURVA- JA VALMIUSJÄRJESTELYT	16
7.	YDINPOLTTOAINEHUOLTO	19
8.	YDINSULKUVALVONTA	20
9.	YDINJÄTEHUOLTO.....	20
10.	YDIN VASTUU	22
11.	JOHTOPÄÄTÖKSET	22
12.	LIITTEET	23

1. JOHDANTO

Fortum Power and Heat Oy (Fortum) jätti 5.2.2009 valtioneuvostolle periaatepäätöshakemuksen uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamiseksi Loviisan Hästholmenin saarelle. Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) pyysi 15.4.2009 Säteilyturvakeskukselta (STUK) hanketta koskevan ydinenergielain 12 §:n mukaisen alustavan turvallisuusarvion.

Ydinenergielain 12 §:n mukaisesti STUKin tehtävänä on laatia periaatepäätöshakemuksesta alustava turvallisuusarvio. STUKin tulee esittää turvallisuusarviossaan, onko esille tullut sellaisia seikkoja, jotka osoittavat, ettei ole riittäviä edellytyksiä rakentaa ydinlaitosta siten kuin lain 6 §:ssä edellytetään. Kyseisen määräyksen mukaan ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.

Periaatepäätöshakemuksen kohteena ovat uuden laitosisyksikön (Loviisa 3) lisäksi sen toimintaan liittyvät, samalla laitospaikalla sijaitsevat ydinlaitokset, jotka tarvitaan tuoreen ydinpolttoaineen varastointiin, käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointiin sekä matala- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteen käsittelyyn, varastointiin ja loppusijoittamiseen. Hakemuksen kohteena on myös edellä mainittujen lisäksi purku- eli käytöstäpoistojätteen käsittelyyn ja loppusijoitukseen tarvittavat laitokset. Käytöstäpoistolle sekä käytöstäpoistojätteen käsittelylle ja loppusijoitukselle tehdään myöhemmin oma ympäristövaikutusten arviointi ja vastaava luvitusmenettely kuin voimalaitosjätteelle, eikä niitä käsitellä liitteenä olevassa alustavassa turvallisuusarviossa.

Periaatepäätöshakemuksen jättämisen yhteydessä Fortum toimitti STUKille asiakirjat viidestä laitosvaihtoehdosta alustavaa turvallisuusarviointia varten. STUK pyysi laitosvaihtoehdoista ja niiden toteuttamisesta täsmennyksiä tietoja 18.5.2009. Fortum vastasi lisäselvityspyyntöön 8.6.2009 ja täydensi myöhemmin aineistoa.

Alustava turvallisuusarvio koostuu laitosvaihtoehtojen ja suunnitellun sijaintipaikan turvallisuuden arvioinnista sekä luvanhakijan organisaatioiden- ja laadunhallinnan arvioinnista. Turvallisuusarviossa käsitellään myös kaukolämmöntuotantoa, laitosisyksikön turva- ja valmiusjärjestelyjä, ydinpolttoaine- ja jätehuoltoa, ydinvastuuta ja ydinsulkuvalvontaa.

2. LAITOSVAIHTOEHDOT

Yleistä

STUK esittää seuraavassa yhteenvedon siitä, miten kunkin periaatepäätöshakemuksessa esitetyn laitosvaihtoehdon suunnittelutavoitteet ja -periaatteet vastaavat ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen (733/2008) vaatimuksia. Yhteenvedon perustana olevat yksityiskohtaiset arviot on esitetty liitteessä 1.

Alustavan turvallisuusarvioinnin kohteena on kaksi kiehutusvesireaktorilla varustettua ydinvoimalaitosta, ABWR ja ESBWR, sekä kolme painevesireaktorilla varustettua ydinvoimalaitosta, AES 2006, APR1400 ja EPR. Taulukossa 1 esitetään laitosvaihtoehtojen päätiedot.

Taulukko 1. Laitosvaihtoehdot.

Laitos	Toimittaja	Tyyppi	Terminen teho [MWt]	Sähköteho [MWe]
ABWR	Toshiba-Westinghouse	Kiehutusvesireaktori	4300	n. 1600
ESBWR	GE-Hitachi (GEH)	Kiehutusvesireaktori	4500	n. 1650
AES2006	Atomstroyexport (ASE)	Painevesireaktori	3200	n. 1200
APR1400	Korean Hydro & Nuclear Power (KHNP)	Painevesireaktori	4000	n. 1400
EPR	AREVA	Painevesireaktori	4600	n. 1700

Alustavan turvallisuusarvioinnin lähtökohtana ovat ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen (733/2008) keskeiset vaatimukset:

- turvallisuuden arviointi ja todentaminen (3 §),
- säteilyaltistuksen ja radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen (7–10 §),
- radioaktiivisten aineiden leviämisen tekniset esteet (13 §),
- turvallisuustoiminnot ja niiden varmistaminen (14 §),

- suojautuminen ulkoisilta tapahtumilta (17 §),
- suojautuminen sisäisiltä tapahtumilta (18 §) sekä
- ydinvoimalaitosten valvonta ja ohjaus (19 §).

Lisäksi STUK on tehnyt päätöksen oletettujen onnettomuuksien laajenuksen huomioonottamisesta uusissa ydinvoimalaitoksissa (Y255/3, 8.4.2009).

YVL- ohjeissa esitettyjen vaatimusten täyttymistä arvioidaan tarkemmin lupakäsittelyn myöhemmissä vaiheissa.

ABWR - Advanced Boiling Water Reactor, Toshiba-Westinghouse

ABWR on japanilaisen Toshiba-Westinghousen suunnittelema sähkötehoaan noin 1600 MWe kiehutusvesireaktorilaitos. Ensimmäinen Toshiba suunnittelema ja rakentama ABWR-laitos rakennettiin Japanin Kashiwazaki-Kariwaan (KK6) 1990-luvun alussa ja toinen (KK7) välittömästi sen jälkeen. Suomeen tarjottavan laitoksen referenssilaitoksena on Hamaoka 5, joka valmistui vuoden 2005 alussa. Mainittujen laitosten lisäksi Japanissa on käytössä yksi, rakenteilla kaksi ja suunnitteilla useita ABWR-laitosyksikköjä.

Toshiba-Westinghouse on Suomeen tarkoitettussa soveltuvuusselvityksessä kehittänyt lähtökohtana ollutta referenssilaitosta lisäämällä siihen eräitä turvallisuuspiirteitä, joita suomalaiset turvallisuusvaatimukset edellyttävät. Laitoksen suunniteltu käyttöikä on 60 vuotta. Laitoksen valmiusaste perussuunnittelun osalta on korkea. Suunnittelutavoitteet ja -periaatteet vastaavat pääosin suomalaisia turvallisuusvaatimuksia.

ABWR-laitoksessa turvallisuustoimintojen toteuttamiseen on käytetty sekä aktiivisia että passiivisia järjestelmiä. Eräät tekniset yksityiskohtat edellyttävät lisäanalyysia ja kokeellista kelpoistusta sekä lisäsuunnittelua. Tämä voidaan STUKin käsityksen mukaan tehdä lupamenettelyn myöhemmissä vaiheissa niin, että esteitä ei olisi valtioneuvoston asetuksen (733/2008) vaatimusten täyttämiseksi. Teknisiä yksityiskohtia, jotka eivät STUKin tämänhetkisen käsityksen mukaan täytä asetuksen vaatimuksia, on esitetty liitteessä 1.

ESBWR - Economical and Simplified Boiling Water Reactor, GE Hitachi

ESBWR on General Electric/Hitachin (GEH) suunnittelema noin 1600 MWe kiehutusvesireaktori. GE:llä on pitkäaikainen kokemus kiehutusvesireaktoreiden suunnittelusta aina 1960-luvulta asti. Kaikki USA:ssa rakennetut kiehutusvesireaktorit ja useat laitokset ympäri maailmaa, esimerkiksi vanhimmat japanilaiset sekä kaikki espanjalaiset ja sveitsiläiset kiehutusvesireaktorit ovat GE:n suunnittelema. Hitachi on suunnitellut

useita Japanissa käytössä olevia kiehutusvesireaktoreita. GEH on yhtiö, jossa GE ja Hitachi ovat yhdistäneet aiemman osaamisensa.

ESBWR-laitos on GE:n aikaisemmin suunnitteleminen ja rakentamien kiehutusvesireaktoreiden pohjalle suunniteltu laitos, jossa on pidetty tavoitteena rakenteen yksinkertaistamista ja huoltoa vaativien laitteiden lukumäärän vähentämistä. Yhtään ESBWR-laitosta ei ole toistaiseksi alettu rakentaa.

GEH on Suomeen tarkoitettussa soveltuvuusselvityksessä kehittänyt lähtökohtana ollutta laitospohjaa lisäämällä siihen eräitä turvallisuuspiirteitä, joita suomalaiset turvallisuusvaatimukset edellyttävät. Laitoksen suunniteltu käyttöikä on 60 vuotta. Suunnittelun valmiusaste on alhaisempi kuin muissa laitosvaihtoehdoissa. Suunnittelutavoitteet ja -periaatteet vastaavat pääosin suomalaisia turvallisuusvaatimuksia.

ESBWR-laitoksen turvallisuus perustuu monelta osin aktiivisten järjestelmien tilalle suunniteltuihin uudentyyppeihin luontaisiin ominaisuuksiin ja passiivisiin turvallisuusjärjestelmiin. Esitetyt uudet ratkaisut vaativat kuitenkin ennen käyttöönottoa perusteellisen kokeellisen ja laskennallisen kelpoistuksen.

ESBWR-laitosvaihtoehdossa jälkilämmönpoistoon tarvittavia järjestelmiä on sijoitettu turbiinirakennukseen. Nämä järjestelmät ovat ainoat, joilla laitos saadaan ajettua hallitusta (kuumasta) tilasta turvalliseen (kylmään) tilaan. Suomalaisten vaatimusten mukaan laitos on saatava turvalliseen tilaan myös tilanteessa, jossa turbiinirakennus menetetään esimerkiksi tulipalon tai lentokonetörmäyksen seurauksena. Suomalaisten vaatimusten täytyminen tältä osin on avoin.

Suojarakennuksen suunnittelussa suuren matkustajalentokoneen törmäyksen varalta on valittu strategia, jossa rakenteita ei suunnitella täysin lentokonetörmäyskestoiseksi, vaan hyväksytään osittaiset rakennusten vauriot. Strategiaan kuuluu myös se, että oletettujen vaurioiden merkitys arvioidaan ja lisäksi osoitetaan, että laitos voidaan vaurioista huolimatta saada turvalliseen tilaan. STUKin arvion perusteella on vaikea osoittaa, että valitulla strategialla voidaan täyttää suomalaiset turvallisuusvaatimukset. Suomalaisten vaatimusten täytyminen tältä osin on avoin.

Eräät muut ESBWR:n tekniset yksityiskohdat edellyttävät lisäanalyysia, kokeellista kelpoistusta ja lisäsuunnittelua. Tarvittavat lisätyöt ja muutokset voidaan STUKin käsityksen mukaan tehdä lupamenettelyn myöhemmissä vaiheissa niin, että esteitä valtioneuvoston asetuksen (733/2008) vaatimusten täyttämiseksi ei olisi. Teknisiä yksityiskohtia, jotka eivät STUKin tämänhetkisen käsityksen mukaan täytä asetuksen vaatimuksia, on esitetty liitteessä 1.

AES2006- Atomstroyexport

AES-2006 on venäläisen Atomstroyexportin (ASE) markkinoima noin 1200 MWe tehoinen painevesireaktorilaitos. AES-2006 pohjautuu VVER 91/99-laitokseen, joka on kehitetty käytössä olevista VVER-1000 laitoksista. VVER-tyyppisiä laitoksia on rakennettu Venäjälle ja moniin muihin maihin jo 30 vuoden ajan. Loviisan 1 ja 2 laitoksiköt perustuvat VVER 440-laitostyyppiin. Laitosvaihtoehdon referenssilaitoksia ovat Kiinaan rakennettu Tianwan 1 ja 2, sekä Venäjälle parhaillaan rakenteilla oleva Leningrad NPP-2. Leningrad NPP-2 muodostuu kahdesta laitoksiköstä, jotka ovat yhdessä Novovoronesh-2 laitoksikön kanssa ensimmäiset AES-2006 tyyppiset laitokset Venäjällä. Suunnitteilla on myös useita AES-2006 laitoksia eri maihin.

AES-2006 laitoksen turvallisuustoimintoja on parannettu VVER 91/99 laitokseen verrattuna. AES-2006-laitoksessa turvallisuustoimintojen toteuttamiseen on käytetty sekä aktiivisia että passiivisia järjestelmiä. AES-2006:ssa on myös vakavien onnettomuuksien hallintajärjestelmät. Laitoksen suunniteltu käyttöikä on 60 vuotta. Laitoksen valmiusaste perussuunnittelun osalta on korkea. Suunnittelutavoitteet ja -periaatteet vastaavat pääosin suomalaisia turvallisuusvaatimuksia.

AES-2006 laitosvaihtoehdossa suuren matkustajalentokoneen törmäyksen rakenteellinen suojaus keskittyy ulompaan suojarakennukseen ja tuoreen polttoaineen varastoon. Turvallisuustoimintojen toteutumisen osoittaminen lentokonetörmäystapahtumassa ilman laajempaa rakenteellista suojausta on näin ollen vaikeaa. Laitostoimittaja on esittänyt mahdollisuuksia turvallisuuden kannalta merkittävimpien rakennusten rakenteellisen suojauksen laajentamiseen. STUKin arvion mukaan suomalaisten turvallisuusvaatimusten täyttymistä ei ole toistaiseksi voitu osoittaa. Esitetty toteutusratkaisu vaatii tarkempia suunnitelmia ja analyyseja sekä laitosmuutoksia.

AES-2006 laitosvaihtoehdossa turvallisuusrakennuksen turvallisuusjärjestelmiä sisältävät rakennusosat on sijoitettu rinnakkain ja niitä yhdistää huoltokäytävät sekä ilmastointijärjestelmien kanavistot. Nämä ovilla ja palopelleillä erotellut yhteydet rinnakkaisten osajärjestelmien välillä kyseenalaistavat fyysisen erottelun riittävän toteutumisen. STUKin arvion mukaan suomalaisten turvallisuusvaatimusten täyttymistä suojautumiselta sisäisiltä tapahtumilta, kuten tulvat ja tulipalot, ei ole toistaiseksi voitu osoittaa. Esitetty toteutusratkaisu vaatii tarkempia suunnitelmia ja analyyseja sekä ilmeisesti myös laitosmuutoksia.

Automaatiojärjestelmien erotteluperiaatteeseen liittyvien suunnittelutavoitteiden ja -periaatteiden ei voitu todeta vastaavan suomalaisia turvallisuusvaatimuksia. Eri turvallisuusluokkien automaatiojärjestelmien erottelu toisistaan sekä vakavien onnettomuuksien hallintajärjestelmän erottaminen

muusta automaatiosta tulee kuvata ja tarvittaessa korjata. Lisäksi on selvitettävä automaation rinnakkaisten osajärjestelmien erotusperiaatteet toisistaan.

Primääripiirin paineenalennus vakavissa onnettomuuksissa ei täytä suomalaisia turvallisuusvaatimuksia, sillä paineenalennus on suunniteltu tehtävän laitoksen käyttötilanteita ja oletettuja onnettomuuksia varten suunniteltuja primääripiirin varoventtiilejä hyväksi käyttäen. Suomalaiset vaatimukset edellyttävät vakavien onnettomuuksien järjestelmien riippumattomuutta laitoksen käyttötilanteita ja oletettuja onnettomuuksia varten suunnitelluista järjestelmistä.

Eräät muut AES-2006:n tekniset yksityiskohdat edellyttävät lisäanalyysiä, kokeellista kelpoistusta ja lisäsuunnittelua. Tarvittavat lisätyöt ja muutokset voidaan STUKin käsityksen mukaan tehdä lupamenettelyn myöhemmissä vaiheissa niin, että esteitä valtioneuvoston asetuksen (733/2008) vaatimusten täyttämiseksi ei olisi. Teknisiä yksityiskohtia, jotka eivät STUKin tämänhetkisen käsityksen mukaan täytä asetuksen vaatimuksia, on esitetty liitteessä 1.

APR1400 - Advanced Power Reactor 1400 - KHNP

APR1400 on korealaisen KHNP:n suunnittelema noin 1400 MWe painevesireaktori, joka perustuu alun perin USA:ssa suunniteltuun Combustion Engineeringin System 80+ -laitokseen. KHNP aloitti tämäntyyppisten ydinvoimalaitosten rakentamisen Koreaan 1980-luvun lopulla. Laitosten suunnittelu ja laitteiden valmistus siirtyi vähitellen Koreaan, ja kutakin rakennettua laitosta parannettiin aina edellisistä saatujen kokemusten pohjalta. Kotimaisuusasteen noustua merkittäväksi näitä samaa alkuperää olevia laitoksia alettiin kutsua yhteisnimellä OPR1000. Tällä hetkellä Koreassa on käytössä kahdeksan OPR1000-laitosyksikköä ja rakenteilla neljä.

APR1400 on OPR1000 linjasta edelleen kehitetty teholtaan suurempi ja uutta sukupolvea edustava reaktori. Ensimmäiset APR1400-laitokset Shin-Kori 3 ja 4 ovat parhaillaan rakenteilla, ja niiden on suunniteltu valmistuvan vuosien 2013–2014 aikana. Lisäksi Koreassa valmistellaan kahden seuraavan APR1400-laitoksen rakentamista.

KHNP on Suomeen tarkoitettussa soveltuvuusselvityksessä kehittänyt kotimaansa markkinoille suunniteltua laitosta lisäämällä siihen eräitä turvallisuuspiirteitä, joita suomalaiset turvallisuusvaatimukset edellyttävät. Laitoksen suunniteltu käyttöikä on 60 vuotta. Laitoksen valmiusaste perussuunnittelun osalta on korkea. Suunnittelutavoitteet ja -periaatteet vastaavat pääosin suomalaisia turvallisuusvaatimuksia.

APR1400 laitoksen turvallisuustoimintoja on parannettu OPR1000 laitokseen verrattuna ja siihen on suunnitteilla suomalaiset vaatimukset täyttävät

vakavien onnettomuuksien hallintajärjestelmät. Turvallisuustoiminnot on toteutettu pääosin aktiivisilla järjestelmillä, joita täydentävät painevesilaitoksille tyypilliset passiiviset, hätäjähdytystilanteissa käytettävät poikkeuksellisen suurikokoiset painevesisäiliöt.

Eräät muut APR-1400:n tekniset yksityiskohdat edellyttävät lisäanalyysia, kokeellista kelpoistusta ja lisäsuunnittelua. Tarvittavat lisätyöt ja muutokset voidaan STUKin käsityksen mukaan tehdä lupamenettelyn myöhemmissä vaiheissa niin, että esteitä valtioneuvoston asetuksen (733/2008) vaatimusten täyttämiseksi ei olisi. Teknisiä yksityiskohtia, jotka eivät STUKin tämänhetkisen käsityksen mukaan täytä asetuksen vaatimuksia, on esitetty liitteessä 1.

EPR - European Pressurised Water Reactor - AREVA

EPR on saksalais-ranskalaisen AREVAN suunnittelema noin 1700 MWe painevesilaitos. Laitosvaihtoehdon referenssilaitoksena on Olkiluoto 3. Alun perin EPR pohjautuu saksalaiseen 1300 MWe Konvoi-sarjan ja ranskalaiseen 1450 MWe N4-sarjan laitoksiin.

EPR-laitoksen turvallisuustoiminnot on toteutettu pääosin aktiivisilla järjestelmillä, joita täydentävät painevesilaitoksille tyypilliset passiiviset, hätäjähdytystilanteissa tarvittavat painevesisäiliöt. Laitoksen suunniteltu käyttöikä on 60 vuotta.

Laitosvaihtoehdon suunnittelutavoitteet ja -periaatteet vastaavat suomalaisia turvallisuusvaatimuksia.

Olkiluoto 3:een verrattuna nyt tarjotun EPR-laitosyksikön tehoa on korotettu noin 7 prosenttia. Tehonkorotus vaikuttaa laitoksen turvallisuustoimintojen suunnitteluun sekä laitoksen käyttäytymiseen häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Mahdollisuus tehonkorotukseen on arvioitava lupamenettelyn myöhemmissä vaiheissa.

3. KAUKOLÄMMÖN TUOTANTO YDINVOIMALAITOSYKSIKÖLLÄ

Fortum on hakemuksessaan esittänyt teknistä mahdollisuutta sähkön ja lämmön yhteistuotannosta Loviisa 3 laitosyksiköllä. Tuotettu kaukolämpö on suunniteltu siirrettäväksi pääkaupunkiseudulle. Fortum esittää hakemuksessaan yleispiirteiset selvitykset kaukolämmön tuotannon ja siirtoyhteyden vaatimista prosessikytkennöistä paine- ja kiehutusvesilaitoksille.

Ympäristön säteilyturvallisuuden kannalta olennaista ja toteutetaan on se, että kaukolämmön tuotanto ydinvoimalaitoksella suunnitellaan niin, että radioaktiivisten aineiden pääsy kaukolämpöverkkoon estetään luotettavasti.

ti. Ydinturvallisuuden kannalta oleellista on, ettei kaukolämmön tuotannosta aiheudu turvallisuuden kannalta merkittäviä häiriöitä.

Painevesilaitoksissa sekundääripiirin höyry ei normaalin käytön aikana sisällä radioaktiivisia aineita. Mikäli reaktorin primääristä jäähdytyspiiriä ja sekundääripiiriä erottaviin lämmönsiirtoputkiin tulee niin suuri vuoto, että höyryssä havaitaan radioaktiivisia aineita, laitoksen käyttö keskeytetään ja vuotava höyry erotetaan muusta sekundääripiiristä. Kaukolämmön tuottamiseen tarvittava sekundääripiirin väliottohöyry johdetaan turbiinilta kaukolämmönvaihtimeen, joka toimii toisena riippumattomana radioaktiivisuuden leviämisen teknisenä esteenä. Lisäksi kaukolämpösiirtoverkon toimintapaine suunnitellaan mitoittettavan suuremmaksi kuin väliottohöyryn paine, joten mahdollisissa kaukolämmönvaihtimen vauriotilanteissa kaikki vuodot olisivat kaukolämpöverkosta laitoksen suuntaan. Näin ollen radioaktiiviset aineet on erotettu ympäristöstä yhtä luotettavasti kuin nykyisillä ydinvoimalaitoksilla.

Kiehutusvesilaitoksiin suunnitellaan lisättävän erillinen kaukolämpövälipiiri turbiiniprosessin normaalin käytön aikaisen aktiivisuuden vuoksi. Turbiinilta johdetaan höyryä välipiirin ensiöpuolen kaukolämmönvaihtimeen ja välipiirin energia puolestaan johdetaan tosiöpuolen lämmönvaihtimen kautta kaukolämmön siirtoverkkoon. Välipiirin toimintapaine suunnitellaan väliottohöyryn painetta suuremmaksi.

Tällä hetkellä ydinvoimalaitoksien sähkön ja lämmön yhteistuotannosta on maailmalla pienen mittakaavan referenssejä, joiden suuruus on 20-240 MWth. Fortum kuvaa hakemuksessaan 1000 MWth kaukolämpötehon vaikutusta laitoksen sähköntuotantoon. Näin laajasti toteutettuna laitoksesta tulisi maailman suurin kaukolämmöntuotantoyksikkö. Tällä hetkellä Suomen suurin yksittäinen kaukolämmöntuotantolaitosyksikkö on Helsingin Energian Vuosaari B, jonka kaukolämpöteho on 420 MWth. Kaukolämmön tuotannon ja siirron häiriöt ovat mahdollisia ja niiden vaikutuksia ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen tulee tarkastella sekä ne tulee huomioida laitosyksikön perussuunnittelussa.

STUKin käsityksen mukaan kaukolämmöntuotanto ja -siirto voidaan toteuttaa niin, että ympäristön säteilyturvallisuus- ja laitoksen ydinturvallisuusnäkökohdat otetaan huomioon.

4. ORGANISAATIO

Ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta annettu valtioneuvoston asetus (733/2008) määrää luvanhaltijalle tehtäviä, jotka liittyvät laitoshankkeen toteuttamiseen ja käyttöön. Tehtävät edellyttävät organisaatiolta monipuolista asiantuntemusta. Lisäksi asetuksessa on vaatimuksia johtamisjärjestelmälle. STUK käyttää asetuksen tulkinnassa julkaisemaansa ohjetta

YVL 1.4 ”Ydinlaitosten johtamisjärjestelmät”. Lisäksi STUK hyödyntää organisaatioiden arvioinnissa ydinvoimalaitosten rakentamisesta saatuja viimeaikaisia kokemuksia.

Arviointi kohdistuu tässä vaiheessa periaatepäätöksen hakijaan ja niihin suunnitelmiin, joita sillä on laitostoimitukseen osallistuvien muiden organisaatioiden ohjaamiseksi ja valvomiseksi.

Asiantuntemus

Fortumilla on kokemusta Loviisa 1:n ja 2:n käyttötoiminnasta ja näiden laitosten perusparannushankkeista. 1990-luvulla Fortumin henkilöstö osallistui Kiinaan rakennettujen Tianwan 1 ja 2 -laitosyksiköiden suunnitteluun. Nämä Loviisa 3 -laitosvaihtoehtojen referenssilaitokset otettiin käyttöön vuosina 2006 ja 2007. Fortum on osallistunut myös Olkiluoto 3 -laitoksen hankinta- ja toteutusprosessiin. Fortum ylläpitää ja kehittää henkilöstönsä osaamista. Fortum esittää varautuvansa siihen, että sillä on käytävissään riittävä määrä asiantuntijoita Loviisa 3 -projektin tarjouskilpailu-, rakentamis- ja käyttöönottovaiheessa niihin tehtäviin, joita valtioneuvoston asetus (733/2008) edellyttää.

Fortum on aloittanut Loviisa 3 -projektiin varautumisen hyvissä ajoin ennen periaatepäätöshakemuksen jättämistä lisäämällä ydinvoimaliiketoiminnan henkilöstöä. Fortum esittää alustavat resurssisuunnitelmat projektin eri vaiheisiin. Pitkäaikaisen käytön vaatimat resurssit riippuvat hankkeen laitostyyppistä, joten tarkennetut henkilöstösuunnitelmat voidaan laatia vasta siinä vaiheessa, kun laitostyyppi on valittu.

Fortum on suunnitellut, että toteutusprojektin ytimen tulee muodostamaan Nuclear Asset Management and Engineering -yksiköstä ja Loviisan käyttöorganisaatiosta koottu henkilöstö.

STUK edellyttää, että henkilöiden koulutukseen ja perehdyttämiseen on varattava riittävästi resursseja ja että resurssisuunnitelma tehdään niin, ettei nykyinen Loviisan laitoksien käyttötoiminta millään tavalla häiriinny resurssien uudelleenorganisoinnin takia. STUK edellyttää hankkeen edetessä tarkennettuja henkilöstösuunnitelmia.

Suunnittelun- ja rakentamisenaikainen johtamisjärjestelmä

Ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen (733/2008) luvussa 7 esitetyt vaatimukset turvallisuuskulttuurille sekä turvallisuuden ja laadun hallinnalle koskevat Fortumin lisäksi kaikkia Loviisa 3 -laitoksen suunnitteluun ja rakentamiseen osallistuvia organisaatioita, joiden toiminnalla on vaikutusta laitosyksikön turvallisuuteen.

Fortum toteaa, että se vastaa Loviisa 3 -laitoksen toteuttamisesta suomalaisen turvallisuus- ja laatuvaatimusten mukaisesti ja siten myös laadunhallinnasta vaatimustenmukaisella tavalla. Fortum edellyttää, että ydin- ja säteilyturvallisuuteen vaikuttavien toimijoiden laadunhallinnassa otetaan huomioon suomalaiset ydinenergiasäännökset ja viranomaisohjeet sekä toimialan standardit tarvittavin osin. Fortum esittää, että sen oma henkilöstö sekä toimittajat, alihankkijat ja muut turvallisuuteen vaikuttaviin toimintoihin osallistuvat yhteistyökumppanit sitoutetaan turvallisuuden ja laadun järjestelmälliseen hallintaan. Tarvittavat menettelyt sisällytetään sekä suunnittelu- ja rakennusprojektin että käytön aikaiseen johtamisjärjestelmään.

Fortumin mukaan Loviisa 3 -toteutusprojekti etenee vaiheittain suunnittelusta rakentamiseen, laitoksen käyttöönottoon ja käyttötoiminnan aloittamiseen. Laadunhallinta projektin eri vaiheisiin suunnitellaan hyvissä ajoin ennen kunkin vaiheen alkua.

Fortum esittää, että luvanhakijan laadunhallinta esitetään toteutusprojektin johtamisjärjestelmässä. Johtamisjärjestelmä laaditaan integroituna järjestelmänä, jossa kuvataan laadunhallinnan lisäksi mm. projektia koskevat politiikat, projektisuunnitelma ja organisaatio.

Fortumin mukaan Loviisa 3 -toteutusprojektin johtamisjärjestelmä tulee perustumaan alan standardeihin ja se tulee täyttämään ohjeen YVL 1.4 vaatimukset. Järjestelmässä tuotteisiin ja toimintoihin liittyvien menettelyjen määrittelyssä tullaan turvallisuusmerkitys ottamaan huomioon siten, että turvallisuuden kannalta tärkeimpien laitteiden, rakenteiden, järjestelmien ja toimintojen laatuvaatimukset ovat tiukimmat ja niiden täyttymisen varmistamiseksi käytettävät menettelyt ovat kattavimmat.

Fortum toteaa, että laadunhallinnan menettelyjen määrittelemisessä kiinnitetään huomiota mm. seuraavien tavoitteiden saavuttamiseen:

- turvallisuusvaatimusten toteutumisen varmistaminen
- laitteille, järjestelmille ja rakenteille asetettujen laatuvaatimusten toteutuminen
- hankkeeseen osallistuvan henkilöstön turvallisuuden- ja laadunhallintaan sekä turvallisuuskulttuuriin liittyvän osaamisen varmistaminen.

Fortum toteaa, että se tulee edellyttämään toimittajilta korkeaa turvallisuuskulttuuria ja että toimittajat puolestaan vaativat omilta alihankkijoiltaan korkeaa turvallisuuskulttuuria. Fortum esittää arvioivansa ennen laitoksen tilaamista eri laitostoimittajaehdokkaiden ja turvallisuudelle tärkeiden alihankkijoiden turvallisuuskulttuurin sekä sen lisäksi niiden laadun- ja tuottokyvyn. Laadun- ja tuottokyvyn arvioinnin tavoite on varmistaa, että laitoksen lisensioinnissa ja rakentamisessa ei tule esiin turvallisuuteen tai laatuun vaikuttavia ongelmia. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota laitostoi-

mittajan kykyyn ohjata ja valvoa laitostoimittajan alihankkijoita. Fortumin esityksen mukaan laitostoimittajien arviointi pohjautuu myös audittoimintaan.

Loviisa 3 -toteutusprojektin mahdollisesti edetessä STUK edellyttää, että Fortum luo koko projektin kattavat turvallisuuskulttuurin kehittämisen ja seurannan menettelyt ja sopii niistä etukäteen laitostoimittajan ja keskeisten alihankkijoiden kanssa. STUK edellyttää myös laitostoimittajan alihankintaketjujen laaduntuottokyvyn arviointia riittävällä laajuudella ottaen huomioon sen, mikä on hankintaketjuun kuuluvan alihankkijan valmistaman tuotteen turvallisuusmerkitys.

Valtioneuvoston asetuksen 733/2008 29 §:n mukaan turvallisuuden kannalta merkittävien poikkeamien tunnistamiseksi ja korjaamiseksi on oltava järjestelmälliset menettelytavat. STUK edellyttää, että Loviisa 3 -toteutusprojektin mahdollisesti edetessä Fortum vaatii projektiin osallistuvilta toimijoilta tehokkaat ja yhdenmukaiset menettelyt poikkeamien raportointiin, luokitteluun, käsittelyyn ja hyväksyntään.

Fortum esittää valvovansa toteutusprojektiin osallistuvien organisaatioiden turvallisuuden- ja laadunhallintaa. Valvonnassa Fortum ilmoittaa käyttävänsä mm. toimittajien arviointeja, toimitusvalvontaa, tarkastuksia, koetuksia ja testauksia. STUK edellyttää, että toimittajien arviointi projektin toteutusvaiheessa perustuu myös audittoimintaan.

Valtioneuvoston asetuksen 733/2008 29 §:n mukaan ydinvoimalaitoksen suunnitteluun ja rakentamiseen osallistuvilla organisaatioilla on oltava johtamisjärjestelmä, jolla huolehditaan turvallisuuden ja laadun hallinnasta. Kaikkien laitostoimittajien johtamisjärjestelmät perustuvat yhteen tai useampaan ydinalan vaatimusasiakirjaan (IAEA 50-C-Q, 10 CFR part 50 Appendix B ja ASME NQA-1). Ohjeen YVL 1.4 vaatimus ydinvoimalaitoksen suunnitteluun ja rakentamiseen osallistuville organisaatioille on IAEA:n standardi GS-R-3, jonka vaatimukset tulee ottaa huomioon projektikohtaisessa laatusuunnitelmassa ja ohjeistuksessa.

Fortumilla on sopimustyyppistä riippumatta vastuu laitoksen vaatimuksen mukaisuudesta. Fortumilla on siten velvollisuus valvoa laitoksen toteutusta ja tarvittaessa keskeyttää työt, jos vaatimukset eivät täyty. Fortumin tulee huolehtia riittävästä valvontavaltuuksista sopimusjärjestelyissä.

Fortumilla on edellytykset luoda turvallisuuden ja laadun hallintaan sekä hyvään turvallisuuskulttuuriin tähtäävä johtamisjärjestelmä Loviisa 3 -laitoksen suunnittelu- ja rakentamisvaiheita varten.

Käytönaikainen johtamisjärjestelmä

Valtioneuvoston asetuksen 733/2008 29 §:n mukaan ydinvoimalaitoksen käyttöön osallistuvilla organisaatioilla on oltava johtamisjärjestelmä, jolla huolehditaan turvallisuuden ja laadun hallinnasta.

Fortumilla on kokemusta Loviisa 1/2 -ydinvoimalaitoksen käytönaikaisesta johtamisjärjestelmästä. Fortum ilmoittaa ottavansa huomioon nämä kokemukset Loviisa 3 johtamisjärjestelmässä.

Loviisa 1/2 -ydinvoimalaitoksen johtamisjärjestelmä täyttää tällä hetkellä pääasiallisesti ohjeen YVL 1.4 ”Ydinlaitosten johtamisjärjestelmät” vaatimukset. STUK edellytti vuonna 2008 tehdyssä ohjeen YVL 1.4 voimaansattamispäätöksessä, että Fortum kehittää edelleen johtamisjärjestelmäänsä toimintaprosessien kehittämisen, johtamisjärjestelmän ja organisaatiomuutosten hallinnan sekä johtamisjärjestelmän arvioinnin ja parantamisen osalta.

Fortumin mukaan Loviisa 3-toteutusprojektin alusta asti tullaan ottamaan huomioon laitoksen käyttö- ja käytöstäpoistovaiheet. Esimerkkeinä tästä Fortum esittää asiakirjasysteemin, asiakirjojen ohjausprosessin ja arkistojärjestelmän suunnittelun. Toteutusprojektin asiakirjojen tunnistetieto- ja luokitusjärjestelmä säilyvät koko käyttövaiheen ajan ja sen suunnittelussa on otettu huomioon käyttövaiheen näkökohdat ja tarpeet.

Fortumilla on edellytykset luoda turvallisuuden ja laadun hallintaan sekä hyvään turvallisuuskulttuuriin tähtäävä johtamisjärjestelmä Loviisa 3 -laitoksen käyttövaihetta varten.

5. SIJAINNIPAIKKA

Ydinenergialain mukaan periaatepäätöksen harkinnassa on kiinnitettävä huomiota muun muassa ydinlaitoksen suunnitellun sijaintipaikan sopivuuteen (YEL 14 § 2 mom.). Ydinlaitoksen sijoituspaikan tulee olla suunnitellun toiminnan turvallisuuden kannalta tarkoituksenmukainen ja ympäristönsuojelu tulee ottaa asianmukaisesti huomioon toiminnan suunnittelussa (YEL 19 §, kohta 2). Lisäksi rakentamisen edellytyksenä on, että ydinlaitoksen rakentamista varten on varattu alue maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisessa asemakaavassa ja hakijalla on laitoksen toiminnan edellyttämä alueen hallinta (YEL 19 §, kohta 4).

Ydinlaitoksen turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen (733/2008) 11 §:n mukaan sijoituspaikan valinnassa on otettava huomioon paikallisten olosuhteiden vaikutus turvallisuuteen sekä turva- ja valmiusjärjestelyt. Sijoituspaikan on oltava sellainen, että laitoksen ympäristölleen aiheuttamat haitat ja uhat ovat hyvin pienet ja laitoksen lämmönpoisto ympäristöön voidaan toteuttaa luotettavasti.

Uuden ydinvoimalaitosyksikön suunniteltu sijaintipaikka on Hästholmenin saarella Loviisan kaupungissa. Etäisyys Loviisan keskustaan on noin 12 kilometriä. Hästholmenin saarella sijaitsevat käytössä olevat ydinvoimalaitosyksiköt Loviisa 1 ja 2 ja alueella on lisäksi useita ydinvoiman tuotantoon liittyviä rakennuksia ja laitoksia kuten käytetyn polttoaineen välivarasto (KPA-varasto), voimalaitosjätteiden välivarastot, voimalaitosjätteen loppusijoitustila (VLJ-luola) sekä Fingrid Oyj:n kaasuturbiinilaitos. Mantereella Hästholmenin välittömässä läheisyydessä sijaitsee vierailukeskus ja majoituskylä.

Hästholmen on noin puolentoista kilometrin pituinen ja puolen kilometrin levyinen saari, jonka yhdistää mantereeseen lyhyt silta. Fortum omistaa Hästholmenin saaren, sen viereisiä vesialueita ja pieniä saaria sekä vierailukeskuksen ja majoituskylän käsittävän maa-alueen mantereen puolella. Uuden laitosisyksikön suunniteltu sijaintipaikka on Hästholmenin eteläkärjessä.

Uuden voimalaitosisyksikön suunniteltu rakennuspaikka on Loviisan asemakaavassa varattu ydinvoimalaitoksille. Uuden voimalaitosisyksikön rakentaminen ei edellytä muutoksia alueen voimassa oleviin kaavoihin.

Hästholmenin saarella sijaitsevien Loviisa 1 ja 2 -laitosisyksiköiden käytöstä on jo yli 30 vuoden kokemukset. Sijaintipaikan olosuhteita ja soveltuvuutta on selvitetty toiminnassa olevien ydinlaitosten suunnittelua sekä Suomen viidettä ydinvoimalaitosta koskevaa hanketta varten. Sijaintipaikalla ei ole havaittu ydinlaitosten sijoittamisen kannalta merkittäviä epäedullisia piirteitä.

Sijaintipaikan geologisia ja seismologisia ominaisuuksia on selvitetty toiminnassa ja rakenteilla olevien ydinvoimalaitosisyksikköjen sekä ydinjätteidensä loppusijoituslaitosten suunnittelun yhteydessä. Alueen kallioperä soveltuu maanpäällisten ydinlaitosten ja maanalaisten loppusijoitustilojen rakentamiseen. Hästholmen sijaitsee Etelä-Suomen seismisesti rauhallisella vyöhykkeellä. Maanjäristykset otetaan huomioon uusien ydinlaitosten suunnittelussa. Laitospaikan suunnittelumaanjäristys on selvitetty Suomen viidettä ydinvoimalaitosisyksikköä koskevan hankkeen yhteydessä. Selvitykset päivitetään uuden yksikön suunnittelua varten ja arvioidaan mahdollisen rakentamislupahakemuksen käsittelyn yhteydessä.

Laitospaikan äärimmäisiä sääilmiöitä ja meriveden pinnankorkeuden ääriarvoja on tarkasteltu muun muassa toiminnassa olevien laitosisyksiköiden riskianalyysien yhteydessä. Alueen sääolosuhteissa ei ole muun Etelä-Suomen olosuhteista poikkeavia epäedullisia piirteitä, ja alueen äärimmäiset sääilmiöt voidaan ottaa huomioon uuden ydinvoimalaitosisyksikön suunnittelussa. Meriveden pinnankorkeuden vaihtelut ovat itäisen Suomenlahden rannikolla Suomen oloissa suhteellisen suuria, mutta vaihtelut

voidaan ottaa huomioon uuden yksikön suunnittelussa. Alueen jääolosuhteissa ei ole merkittäviä erityispiirteitä.

Äärimmäisten sääilmiöiden esiintymistä sekä ilmastonmuutoksen vaikutusta niihin selvitetään meneillään olevassa kansallisessa ydinturvallisuustutkimusohjelmassa SAFIR2010. Uuden ydinvoimalaitosyksikön sääilmiöihin liittyvien suunnitteluperusteiden riittävyys arvioidaan mahdollisen rakentamislupahakemuksen käsittelyn yhteydessä alan viimeisimmän tiedon perusteella yhteistyössä Ilmatieteen laitoksen kanssa.

Uuden yksikön turbiinilauhduttimen jäähdytykseen tarvitaan suuria määriä merivettä. Periaatepäätöshakemuksessa esitettyjen meriveden otto- ja poistojärjestelyjen vaihtoehtoisten ratkaisujen toteuttamiselle ei ole tiedossa esteitä. Fortum teettää merivesitunneleiden rakentamiseen tarvittavat yksityiskohtaiset geologiset tutkimukset mahdollista rakentamislupahakemusta varten. Mereen poistettavan lämmenneen jäähdytysveden vaikutuksia on tarkasteltu ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Ydinvoimalaitoksen prosessit tarvitsevat runsaasti puhdistettua makeaa vettä. Eräissä laitostyypeissä muun muassa merivesijäähdytyksen häiriötilanteiden ja eräiden onnettomuustilanteiden hallintaan tarvitaan suuria määriä puhdistettua prosessivettä. Loviisan voimalaitoksella on laitokset makean raakaveden pumppausta, varastointia, puhdistusta ja suolanpoistoa varten. Nykyisten voimalaitosyksikköjen tarvitsema raakavesi otetaan putkilinjan kautta noin viiden kilometrin päässä sijaitsevasta Lappomträsketistä. Periaatepäätöshakemuksessa on todettu, että järjestely ei ole riittävä uuden voimalaitosyksikön tarpeisiin. Uuden laitosyksikön tarvitsema makea raakavesi on tarkoitus ottaa Kymijoen Ahvenkoskesta tai Loviisan kaupungin ja ympäristökuntien yhteisestä vedenjakeluverkosta.

Hästholmenin lähistöllä ei ole sellaisia teollisuuslaitoksia, varastoja, maakuljetusväyliä tai kaasuputkia, joissa tapahtuvat onnettomuudet voisivat aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle.

Suomenlahden pääväylä, jolla kuljetetaan merkittävä osa Venäjän öljynviennistä, on runsaan 30 kilometrin etäisyydellä Loviisan voimalaitoksesta. Merellä tapahtuvan suuren öljyonnettomuuden yhteydessä olisi mahdollista, että öljyä kulkeutuisi myös Loviisan voimalaitoksen vedenottoalueelle. Merivesijärjestelmiin pääsevä öljy saattaisi heikentää merivesijäähdytystä tai pahimmassa tapauksessa tukkia jäähdytysjärjestelmiä. Loviisan voimalaitos on tämän takia sopinut öljyvaaraa koskevista ilmoitusmenettelyistä öljyntorjunnan koordinoinnista vastaavan Suomen ympäristökeskuksen kanssa ja varautunut nykyisten vedenottoalueiden öljyntorjuntaan yhteistyössä Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen kanssa.

Meriveteen joutuvan öljyn tai muiden kemikaalien samoin kuin levän ja jäätymisen aiheuttama jäähdytysveden saannin vaarantuminen otetaan

huomioon laitoksen teknillisessä suunnittelussa. Voimassa olevien vaatimusten mukaan uuden voimalaitosyksikön suunnittelussa tulee varautua ainakin kolme vuorokautta kestävään merivesijäähdytyksen menetykseen. Suomenlahden öljykuljetuksiin liittyvän onnettomuusriskin takia Loviisaan mahdollisesti rakennettavan uuden voimalaitosyksikön yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä tulee varmistaa, että myöskään yli kolme vuorokautta kestävä merivesijäähdytyksen keskeytyminen ei vaaranna laitoksen turvallisuutta.

Uuden voimalaitosyksikön kytkemiseksi kantaverkkoon tarvitaan uusi 400 kV:n voimajohtoliittymä. Loviisan ja Hausjärven Hikiän välille suunnitellulle 400 kV:n voimalinjalle on toteutettu ympäristövaikutusten arviointi Suomen viidettä ydinvoimalaitosyksikköä koskevan hankkeen yhteydessä. Myös 110 kV:n yhteyttä vahvistetaan. Verkkoyhteyksien vahvistamiseksi nykyisiä voimajohtoalueita levennetään. Sähkömarkkinalain mukaan kantaverkon kehittämisvelvoite ja järjestelmävastuu on Fingrid Oyj:llä. Tämän perusteella Fingrid Oyj huolehtii tarvittavasta kantaverkon vahvistamisesta ja häiriökapasiteetin riittävydestä. Fingrid Oyj vastaa myös kantaverkon vahvistamista varten mahdollisesti tarvittavien ympäristövaikutusten arviointiselvitysten toteuttamisesta.

Luotettavat yhteydet ydinvoimalaitokselta kantaverkkoon ovat tarpeen häiriöttömän sähkön tuotannon ja siirron varmistamiseksi sekä tarvittaessa sähkön syöttämiseksi kantaverkosta laitokselle. Voimalaitoksen turvallisuusjärjestelmien tarvitseman sähkön saannin varmistamiseksi häiriö- ja onnettomuustilanteissa ydinvoimalaitosyksiköillä on lisäksi omat varavoimageraattorit.

Hästholmenin saarella sijaitseva Fingrid Oyj:n kaasuturbiinilaitos on valtakunnan sähköverkon häiriöiden hallintaan tarkoitettu varavoimalaitos. Kaasuturbiinilaitos ei ole Loviisan voimalaitoksen turvallisuusjärjestelmä, mutta lisää jossain määrin myös sen turvallisuusjärjestelmien sähkön saannin varmuutta.

Loviisa 3 -laitosyksikölle on tehty periaatepäätöshakemuksen käsittelyä varten riittävät suunniteltua sijaintipaikkaa koskevat selvitykset. Säteilyturvakeskuksen käsityksen mukaan uusi laitosyksikkö sekä sen toimintaan liittyvät hakemuksessa mainitut muut ydinlaitokset voidaan toteuttaa suunnitellulla sijaintipaikalla ydinenergialain 6 §:n edellyttämällä tavalla.

Suunnitellun sijaintipaikan yksityiskohtainen arviointi on esitetty liitteessä 2.

6. TURVA- JA VALMIUSJÄRJESTELYT

Ydinenergialain 7 §:n mukaan ydinenergian käytön edellytyksenä on, että turva- ja valmiusjärjestelyt sekä muut järjestelyt ydinvahinkojen rajoittamiseksi ja ydinenergian käytön turvaamiseksi lainvastaiselta toiminnalta ovat riittävät.

Valmiusjärjestelyt

Valmiusjärjestelyillä tarkoitetaan varautumista ennakkoon onnettomuuksiin tai turvallisuutta heikentäviin tapahtumiin ydinlaitoksessa tai sen alueella (YEL 3 §). Valmiusjärjestelyjen suunnittelussa on varauduttava siihen, että laitokselta voi päästä ulos merkittäviä määriä radioaktiivisia aineita, vaikka tällaisen tapahtuman todennäköisyys on erittäin pieni. Valmiusjärjestelyjä koskevia vaatimuksia on esitetty ydinenergialain 7 p §:ssä sekä ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetussa valtioneuvoston asetuksessa (735/2008). Luvanhaltijan toteuttamiin valmiusjärjestelyihin kuuluu muun muassa valmiussuunnitelma, koulutettu valmiusorganisaatio sekä tehtävien mukaiset tilat, varusteet ja viestijärjestelmät.

Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun valtioneuvoston asetuksen (735/2008) mukaan ydinvoimalaitoksen ympärillä on suojavyöhyke ja varautumisalue. Suojavyöhyke ulottuu noin 5 kilometrin etäisyydelle laitoksesta ja sen alueella on maankäyttöön kohdistuvia rajoituksia.

Varautumisalue ulottuu noin 20 kilometrin päähän laitoksesta ja viranomaisten on laadittava sille pelastuslain (468/2003) 9 §:n 2 momentin mukainen pelastussuunnitelma. Pelastussuunnitelmassa käsitellään alueen väestön varoittamista ja suojelutoimenpiteitä. Vakavan ydinvoimalaitosonnettomuuden yhteydessä mahdollisia suojelutoimenpiteitä ovat muun muassa sisälle suojautuminen, joditablettien nauttiminen ja äärimmäisenä toimenpiteenä vaarallisen alueen evakuointi. Ydinvoimalaitoksen rakentaminen asettaa siten velvoitteita myös viranomaisille.

Fortum on toteuttanut Loviisan Hästholmenissa toiminnassa olevia yksiköitä koskevat ydinenergialakiin perustuvat valmiusjärjestelyt yhteistyössä paikallisten ja alueellisten viranomaisten kanssa.

Loviisan voimalaitokselle on määritelty ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun valtioneuvoston asetuksen (735/2008) mukainen suojavyöhyke sekä varautumisalue, joka käsittää Loviisan kaupungin sekä Ruotsinpyhtään, Pyhtään ja Pernajan kunnat. Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella on aluetta koskeva pelastussuunnitelma, josta STUK on antanut lausunnon. Suojavyöhyke ja sitä koskevat maankäytön rajoitukset on esitetty kokonaisuudessaan alueen maakuntakaavassa. Periaatepäätöshakemuksen mukaisen uuden laitoksen ja ydinjätelaitosten laajennusten rakentaminen eivät edellytä muutoksia suojavyöhykkeeseen tai varautumisalueeseen.

Luvanhaltijan on varauduttava tekemään valmiustilanteessa säteilymittauksia voimalaitosalueella ja suojavyöhykkeellä sekä meteorologisia mittauksia, joiden perusteella arvioidaan radioaktiivisten aineiden leviämistä varautumisalueella (VNA 735/2008, 5 §). Fortum on toteuttanut kyseiset järjestelyt Loviisan voimalaitoksella ja sen suojavyöhykkeellä.

Luvanhaltijan on toimitettava yhteistyössä alueen pelastustoimen kanssa väestölle ennakolta toimintaohjeet onnettomuustilanteen varalle varautumisalueella ja jaettava etukäteen joditabletit väestölle suojavyöhykkeellä. Luvanhaltijan on onnettomuustilanteessa osallistuttava välittömän uhan alaisena olevan väestön varoittamiseen (VNA 735/2008, 12 §). Fortum on toteuttanut kyseiset vaatimukset.

Valmiustoiminnan kannalta on edullisinta, että laitos sijaitsee harvaan asutulla alueella ja etäällä merkittävistä asutuskeskuksista. Tällöin onnettomuuteen varautumista koskevat toimenpiteet kohdistuvat pieneen väestöryhmään. Loviisan voimalaitoksen lähialuetta voidaan pitää harvaanasuttuna. Suojavyöhykkeen alueella asuu vakituisesti noin 40 henkilöä. Suojavyöhykkeellä on noin 300 lomakiinteistöä, joista noin 40 % on saarissa. Noin 3 kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueelta sijaitsevaan Svartholman museolinnoitukseen järjestetään kesäisin opastettuja retkiä. Varautumisalueella eli 20 kilometrin säteellä on noin 12 600 asukasta ja 100 kilometrin säteellä voimalaitoksesta on noin 1,6 miljoonaa asukasta.

Valmiusjärjestelyjen toimivuuden varmistamiseksi Loviisan ydinvoimalaitoksella järjestetään säännöllisesti valmiusharjoituksia yhteistyössä paikallisten pelastusviranomaisten sekä alueellisten ja valtakunnallisten viranomaisten kanssa.

Turvajärjestelyt

Turvajärjestelyillä tarkoitetaan ydinenergian käytön turvaamiseksi lainvastaiselta toiminnalta tarvittavia toimenpiteitä ydinlaitoksessa, sen alueella, muussa paikassa tai kulkuvälineessä, jossa ydinenergian käyttöä harjoitetaan. Ydinenergilain 7 l §:n mukaan ydinlaitoksella on oltava turvajärjestelyjen suunnitteluun ja toimeenpanoon koulutettuja turvahenkilöitä (turvaorganisaatio). Turvaorganisaation ja turvahenkilöiden tehtävät ja koulutusvaatimukset on määriteltävä ja heillä on oltava käytössään tehtävien mukaiset valvontavälineet, viestintävälineet, suojavälineet ja voimankäyttövälineet.

Ydinenergian käytön turvajärjestelyistä annetun valtioneuvoston asetuksen (734/2008) 8 §:n mukaan turvajärjestelyihin kuuluu muun muassa ajoneuvojen, henkilöiden, esineiden ja aineiden sekä tavaroiden kuljetusvälineiden tarkastaminen sen varmistamiseksi, ettei ydinlaitokselle tuoda vaarallisia esineitä. Ydinlaitoksella liikkumisen on oltava rajoitettua ja valvottua siten, että turvajärjestely- ja turvallisuusnäkökohdat voidaan ottaa tehok-

kaasti huomioon. Luvanhaltijan on erityisesti huolehdittava siitä, ettei ydinlaitokselta voida viedä ydinmateriaalia, ydinjätettä, radioaktiivisia aineita tai salassa pidettäviä tietoaaineistoja ilman asianmukaista lupaa.

Loviisan ydinvoimalaitoksella on ydinenergialakiin perustuvat turvajärjestelyt.

Yleisessä toimintaympäristössä ja paikallisissa olosuhteissa tapahtuvien muutosten takia myös ydinvoimalaitosten turva- ja valmiusjärjestelyihin kohdistuvat vaatimukset ja niiden lähtökohtana olevat uhkakuvat voivat muuttua. Turva- ja valmiusjärjestelyjä on arvioitu ja kehitetty jatkuvasti nykyisen Loviisan voimalaitoksen käytön ajan. Perusteellinen arviointi on tehty rakentamis- ja käyttöluvan hakemisen yhteydessä sekä käytön aikana useita kertoja käyttöluvan uudistamisen yhteydessä.

Fortum esittää periaatepäätöshakemuksessa, että Loviisan voimalaitoksen nykyiset turva- ja valmiussuunnitelmat voidaan laajentaa kattamaan uusi ydinvoimalaitosyksikkö sekä sen toimintaan liittyvät hakemuksessa mainitut muut ydinlaitokset. Uutta ydinvoimalaitosyksikköä koskevat alustavat turva- ja valmiussuunnitelmat toimitetaan STUKille mahdollisen rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten ja lopulliset suunnitelmat mahdollisen käyttöluvahakemuksen yhteydessä.

STUKin käsityksen mukaan Fortumilla on edellytykset toteuttaa Loviisan Hästholmenissa periaatepäätöshakemuksen mukaista uutta ydinvoimalaitosyksikköä ja sen toimintaan liittyviä hakemuksessa mainittuja muita ydinlaitoksia koskevat luvanhaltijan turva- ja valmiusjärjestelyt lain edellyttämällä tavalla. STUKin käsityksen mukaan pelastusviranomaisten vastuulla olevat voimalaitoksen ympäristön hälytys- ja pelastusjärjestelyt ovat riittävät, ja niitä on syytä kehittää edelleen ottaen huomioon kehittyvän viestintätekniikan tuomat mahdollisuudet.

7. YDINPOLTTOAINEHUOLTO

Periaatepäätöshakemuksen liitteessä on selvitetty uuden laitoksen ydinpolttoainehuoltoa. Tuoreen polttoaineen hankinnassa lähtökohtana on yleensä, että vain laitoksen ensimmäiset polttoainelataukset hankitaan laitostoimituksen yhteydessä. Ydinpolttoainemarkkinoilla on normaalia kilpailuttava ydinpolttoaineen valmistusketjuun osallistuvia toimittajia keskenään, eikä laitostyyppin valinta sinänsä rajoita ydinpolttoaineen saantimahdollisuuksia. Polttoainetyypit kehittyvät jatkuvasti, joten on varauduttava siihen, että reaktorissa tullaan käyttämään erilaisia ja eri valmistajilta peräisin olevia polttoainetyyppejä. Ydinpolttoaine valmistettaisiin ulkomailla ja Suomessa tapahtuisi vain tuoreen polttoaineen kuljetusta ja varastointia. Nämä toiminnot ovat vakiintunutta käytäntöä ja tekniikkaa eikä niihin liity merkittäviä turvallisuusriskejä.

8. YDINSULKUVALVONTA

Ydinsulkuvalvonnalla varmistetaan, että ydinaineet ja muut ydinalan tuotteet pysyvät rauhanomaisessa, lupien ja ilmoitusten mukaisessa käytössä ja että ydinlaitoksia ja alan tekniikkaa käytetään vain rauhanomaisiin tarkoituksiin. Luvanhaltijan velvollisuus on huolehtia ja pitää kirjaa hallussaan olevista ydinmateriaaleista, toimittaa raportteja viranomaisille sekä järjestää pääsy Euroopan komission ja Kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) ydinmateriaalitarkastajille. STUKin ylläpitämä kansallinen valvontajärjestelmä kattaa ydinenergia-asetuksen 118 §:n mukaisesti ydinenergian käytön ja Suomen solmimien ydinenergia-alan kansainvälisten sopimusten mukaisen valvonnan ydinaseiden leviämisen estämiseksi.

STUKin valvonnan perusteella arvioiden Fortumilla on ydinenergian käyttäjänä ja luvanhaltijana asiantuntemusta ja osaamista huolehtia ydinaseiden leviämisen estämiseksi tarvittavan valvonnan järjestämisestä vaatimusten mukaisesti ja siten, että Suomi voi osaltaan toteuttaa kansainväliset sopimusvelvoitteet.

9. YDINJÄTEHUOLTO

Fortum on esittänyt periaatepäätöshakemuksessa pääpiirteisen selvityksen Loviisa 3 -laitosyksikön ydinjätehuollon järjestämisestä. Ydinjätehuolto on tarkoitus toteuttaa käyttäen samoja menetelmiä ja osin samoja laitoksia, joita käytetään tai suunnitellaan käytettävän Loviisan käynnissä olevien yksiköiden ydinjätehuollossa.

Loviisa 3 -laitosyksiköllä on käytön aikana syntyvän matala- ja keskiaktiivisen jätteen käsittelylle ja varastoinnille varattu kussakin esitettyssä laitosvaihtoehdossa riittävät tilat.

Loviisa 3 -laitosyksikön käytöstä kertyvistä matala- ja keskiaktiivisista voimalaitosjätteistä voitaisiin osa sijoittaa laitosalueen läheisyyteen kallioperään rakennettuun, vuonna 1998 käyttöönotettuun loppusijoituslaitokseen (VLJ-luolaan). Myöhemmin tulee tarve laajentaa tätä loppusijoituslaitosta. Myös laitosyksikön käytöstä poiston yhteydessä syntyvä jäte on tarkoitus sijoittaa VLJ-luolan yhteyteen rakennettaviin tiloihin. VLJ-luolan laajennus on tarkoitus rakentaa valtioneuvoston asetuksessa 736/2008 määriteltyjen turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Myös laitosyksikön käytöstäpoiston yhteydessä syntyvä jäte on tarkoitus sijoittaa VLJ-luolan yhteyteen rakennettaviin tiloihin. Käytöstäpoistojätteen loppusijoitukselle tullaan tekemään oma ympäristövaikutusten arviointi ja vastaava luvitusmenettely kuin voimalaitosjätteelle. Hankkeen turvallisuutta ja hyväksytävyyttä arvioidaan niiden yhteydessä. Loviisan käynnissä olevien laitosyksiköiden (Loviisa 1 ja 2) osalta on tehty käytöstäpoistosuunnitelma, jota päivitetään viiden vuoden välein.

Hästholmenin laitosalueella ja erityisesti VLJ-luolan alueella on tehty geologisia tutkimuksia. Tiedossa ei ole sellaisia alueen geologisia tai seismologisia piirteitä eikä muita seikkoja, jotka olisivat esteenä periaatepäätöshakemuksessa kuvatulle käytetyn polttoaineen välivarastolle ja voimalaitosjätteen loppusijoitustilan laajennuksen toteuttamiselle ydinenergialain 6 §:n ja 2a luvun sekä valtioneuvoston asetuksissa 733/2008 ja 736/2008 esitettyjen vaatimusten mukaisesti. Turvallisuusvaatimusten toteutumista arvioidaan yksityiskohtaisten suunnitteluaineistojen tarkastamisen yhteydessä, hankkeen mahdollisissa myöhemmissä vaiheissa.

Loviisa 3 -laitosyksikköön on suunniteltu polttoaineen varastoaltaat, joissa käytettyä polttoainetta säilytettäisiin joitakin vuosia, minkä jälkeen polttoaine siirrettäisiin erilliseen käytetyn polttoaineen varastoon. Loviisa 3 -laitosyksikön tarpeita varten tullaan rakentamaan uusi käytetyn polttoaineen välivarasto, jonka kapasiteetti mitoitetaan uuden voimalaitosyksikön käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen aikataulun mukaan. Loviisa 3 -laitosyksikön käytetyn ydinpolttoaineen välivarastoinnissa otetaan huomioon sijaintipaikkakohtaisesti määritelty suunnittelumaanjärjestys sekä suuren matkustajalentokoneen törmäys. Käytetyn ydinpolttoaineen varaston toteutusvaihtoehdoiksi esitetään Loviisassa jo käytössä oleva vesivarastointi sekä kuivavarastointi, jota ei ole vielä toteutettu Suomessa. Käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointi kuivavarastossa perustuu maailmalla käytössä olevaan ja koeteltuun tekniikkaan. Kuivavarastoinnin teknisiä suunnitteluperusteita ei ole kuitenkaan esitetty periaatepäätöshakemuksessa, eivätkä voimassa olevat YVL-ohjeet kata kuivavarastointia, joten kuivavarastoinnin toteuttaminen vaatisi lisäselvityksiä rakentamislupavaiheessa. Loviisa 3 -laitosyksikön tuottaman käytetyn polttoaineen osalta on tarkoitus menetellä samoin kuin nykyistenkin laitosyksikköjen osalta tehdään, eli kuljettaa käytetty ydinpolttoaine Eurajoen Olkiluotoon noin 50–60 vuoden pituisen välivarastoinnin jälkeen ja loppusijoittaa pysyvästi kallio-perään.

Eduskunta on vuonna 2001 hyväksynyt valtioneuvoston tekemän Olkiluotoon rakennettavaa käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitosta koskevan periaatepäätöksen, joka koskee kapselointilaitosta ja loppusijoitustiloja laitosyksikköjen Loviisa 1 ja 2 sekä Olkiluoto 1 ja 2 käytettyä polttoainetta varten. Eduskunta on vuonna 2002 hyväksynyt valtioneuvoston tekemän periaatepäätöksen loppusijoitustilojen rakentamiseksi laajennettuna Olkiluoto 3 -laitosyksikön käytettyä polttoainetta varten. Valtioneuvoston käsittelyssä on parhaillaan Posivan Oy:n 25.4.2008 jättämä periaatepäätöshakemus loppusijoitustilojen laajentamisesta Olkiluoto 4 -laitosyksikön käytettyä polttoainetta varten. Säteilyturvakeskus on antanut lausunnon ja alustavan turvallisuusarvion tästä hankkeesta työ- ja elinkeinoministeriölle.

Posiva Oy on 13.3.2009 jättänyt valtioneuvostolle periaatepäätöshakemuksen käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen laajentamiseksi

Loviisa 3 -laitosyksikköä varten. STUK arvioi esitetyn loppusijoitusratkaisun ja sijoituspaikan soveltuvuutta erillisessä, tätä hakemusta koskevassa alustavassa turvallisuusarviossa.

10. YDINVASTUU

Ydinvastuusta säädetään ydinvastuulaissa (484/1972). Ydinvastuulaissa on otettu huomioon Suomea koskevat kansainväliset sopimukset, jotka asettavat minimirajat korvausvastuille ydinvahingoissa. Kansallisesti voidaan säätää korkeammista vastuista, kuten myös eräissä maissa on tehty. Neuvottelut mainittujen kansainvälisten sopimusten kehittämiseksi on saatettu loppuun ja Suomen ydinvastuulakia on päivitetty vuonna 2005 siten, että korvausvastuiden minimimäärät kohoavat huomattavasti. Muutettu ydinvastuulaki asettaa ydinlaitoksen haltijalle myös rajattoman korvausvastuun vahingosta, mikäli vakuutuksin katetut varat eivät riittäisi korvauksiin. Uusittu laki ei ole vielä voimassa, vaan sen voimaantulosta säädetään erikseen asetuksella, kun uusien korvaussummien perusteet sisältävät kansainvälisten sopimusten muutokset astuvat voimaan.

STUKin tiedossa ei ole esteitä sille, että hakija pystyisi täyttämään voimassaolevan ydinvastuulain asettamat velvoitteet ydinvastuun osalta.

11. JOHTOPÄÄTÖKSET

Ydinenergialain 6 §:n mukaan ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Alustavassa turvallisuusarviossa ei ole tullut esiin seikkoja, jotka osoittaisivat, ettei ole riittäviä edellytyksiä rakentaa Loviisa 3 - ydinvoimalaitosyksikköä siten kuin ydinenergialain 6 §:ssä edellytetään

Kaikki laitosvaihtoehdot eivät sellaisenaan täytä suomalaisia turvallisuusvaatimuksia. Tarvittavien muutosten luonne ja laajuus vaihtelevat laitosvaihtoehdoittain. Joissakin laitosvaihtoehdoissa riittäisivät verrattain vähäiset muutokset ja joissakin tarvittaisiin laajempia rakenteellisia muutoksia. Eräiden muutosten osalta tarvittavat tekniset ratkaisut ovat avoimia.

Fortumilla on edellytykset luoda turvallisuuden ja laadun hallintaan sekä hyvään turvallisuuskulttuuriin tähtäävä johtamisjärjestelmä Loviisa 3 -laitosyksikön rakentamis- ja käyttövaihetta varten. Fortum on myös varautunut asettamaan riittävän määrän osaavaa henkilökuntaa Loviisa 3 -projektin toteutuksen eri vaiheisiin.

Säteilyturvakeskus on arvioinut Loviisa 3 -ydinvoimalaitosyksikön suunnitellun sijaintipaikan soveltuvuutta tarkoitukseensa sekä turva- ja valmiusjärjestelyjen, ydinpolttoainehuollon, ydinjätehuollon, ydinvastuun ja ydinsulkuvalvonnan toteuttamisedellytyksiä. Arvioinnissa ei ole tullut esiin seikkoja, jotka olisivat esteenä uuden ydinvoimalaitosyksikön tai sen

toimintaan liittyvien hakemuksessa mainittujen muiden ydinlaitosten rakentamiselle Loviisan Hästholmeniin.

12. LIITTEET

Liite 1 Laitosvaihtoehtojen soveltuvuuden arviointi, 30.9.2009

Liite 2 Sijaintipaikan soveltuvuuden arviointi, 30.9.2009