

30.9.2009

**ALUSTAVA TURVALLISUUSARVIO LOVIISA 3 -YDINVOIMALAITOS-
HANKKEESTA****LIITE 2: SIJAINNIPAIKAN SOVELTUVUUDEN ARVIOINTI**

1	JOHDANTO	2
2	SIJAINNIPAIKKA JA SEN TURVALLISUUSPIIRTEITÄ KOSKEVA SÄÄNNÖSTÖ	3
2.1	Ydinenergialaki	3
2.2	Valtioneuvoston asetukset	5
2.3	STUKin YVL-ohjeet	5
2.4	Kansainvälinen säännöstö	6
3	VALMIUSJÄRJESTELYT	6
3.1	Radioaktiivisten aineiden vapautuminen vakavassa reaktorionnettomuudessa	6
3.1.1	Radioaktiivisten aineiden vapautuminen	7
3.1.2	Vakavan onnettomuuden päästö.....	8
3.2	Valmiusjärjestelyjä koskevat vaatimukset	10
3.3	Suojavyöhykettä ja varautumisaluetta koskevat vaatimukset	11
3.4	Kaavoitustilanne	13
3.5	Valmius- ja pelastussuunnitelmat.....	14
3.5.1	Varoitus- ja hälytysjärjestelyt, tilannekuvan välittäminen ja johtosuhteet ...	16
3.5.2	Säteilymittaukset ja meteorologiset mittaukset.....	17
3.5.3	Suojelutoimet ja niitä koskevat suunnitelmat.....	17
3.5.4	Koulutus, harjoitukset ja muu yhteistoiminta	18
3.6	Loviisa 3 -ydinvoimalaitosyksikön valmiusjärjestelyjen toteuttamisedellytykset.....	19
4	TURVAJÄRJESTELYT	19
4.1	Turvajärjestelyjä koskeva säännöstö	19
4.2	Loviisan voimalaitoksen turvajärjestelyjen nykytilanne.....	21
4.3	Loviisa 3 -ydinvoimalaitosyksikön turvajärjestelyjen toteuttamisedellytykset	21
5	SIJAINNIPAIKKAAN LIITTYVÄT TURVALLISUUSTEKIJÄT	21
5.1	Geologia ja seismologia	22
5.2	Meriveden pinnankorkeus	24
5.3	Meriveden saantiin vaikuttavat tekijät	25

30.9.2009

5.4	Sääilmiöt.....	26
5.5	Makean raakaveden hankinta.....	26
5.6	Ihmisen normaalista toiminnasta aiheutuvat uhat sijaintipaikalla.....	27
6	YHTEENVETO.....	28

1 JOHDANTO

Fortum Oyj ja sen täysin omistama tytäryhtiö Fortum Power and Heat Oy (seuraavassa Fortum) ovat 5.2.2009 yhdessä jättäneet valtioneuvostolle periaatepäätöshakemuksen uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamiseksi Hästholmenin saarelle Loviisan kaupungissa. Työ- ja elinkeinoministeriö on pyytänyt Säteilyturvakeskuselta (STUK) hanketta koskevan ydinenergialain 12 §:n mukaisen alustavan turvallisuusarvion.

Fortumin hakemus koskee uuden ydinvoimalaitosyksikön (Loviisa 3, Lo3) lisäksi muita samalle laitospaikalle rakennettavia uuteen ydinvoimalaitosyksikköön liittyviä ydinlaitoksia. Näitä ovat tuoreen polttoaineen varastointiin, käytetyn polttoaineen välivarastointiin, vähä- ja keskiaktiivisen jätteen sekä purkujätteen käsitteilyyn ja loppusijoitukseen tarvittavat laitokset.

Fortum toteaa periaatepäätöshakemuksessa, että voimalaitoksen sijainti pääkaupunkiseudun läheisyydessä tarjoaa mahdollisuuden laajamittaiseen lämpöenergian hyödyntämiseen kaukolämpönä. Hakemuksen yhteydessä ei ole kuitenkaan esitetty tarkempia tietoja kaukolämpövaihtoehdon toteutuksesta.

Periaatepäätöshakemuksen liitteinä ovat seuraavat ydinenergia-asetuksen 24 §:n mukaiset suunniteltua sijaintipaikkaa koskevat selvitykset:

Liite 9. Pääpiirteinen selvitys ydinlaitoksen suunnitellun sijaintipaikan omistus- ja hallintasuhteista

Liite 10. Selvitys ydinlaitoksen suunnitellun sijaintipaikan ja sen lähiympäristön asutuksesta ja muista toiminnoista sekä kaavoitusjärjestelyistä

Liite 11. Selvitys suunnitellun sijaintipaikan sopivuudesta tarkoitukseensa ottaen huomioon paikallisten olosuhteiden vaikutus turvallisuuteen, turva- ja valmiusjärjestelyt sekä ydinlaitoksen vaikutukset ympäristöönsä

Liite 12. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisesti laadittu arviointiselostus sekä selvitys suunnitteluperusteista, joita hakija aikoo noudattaa ympäristövahinkojen välttämiseksi ja ympäristörasituksen rajoittamiseksi

30.9.2009

Uuden ydinvoimalaitosyksikön suunniteltu sijaintipaikka on Hästholmenin saarella Loviisan kaupungissa noin 12 kilometrin etäisyydellä keskustasta. Lähimmät muut kaupungit ovat Kotka ja Porvoo noin 35 km etäisyydellä. Etäisyys Helsingin keskustaan on 82 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.

Fortum korostaa periaatepäätöshakemuksessa Hästholmenin alueella jo olemassa olevan hyvin toimivan infrastruktuurin merkitystä uudelle laitosyksikölle.

Tässä alustavan turvallisuusarvion liitteessä arvioidaan suunnitellun sijaintipaikan ja sen ympäristön soveltuvuutta tarkoitukseen. Tarkastelun piiriin kuuluvat sijaintipaikan olosuhteiden vaikutus ydinturvallisuuteen, valmiusjärjestelyihin, turvajärjestelyihin sekä ydinjätehuoltoon. Sijaintipaikan soveltuvuutta arvioidaan säännöstössä esitettyjen ydinturvallisuutta koskevien vaatimusten pohjalta. Lisäksi otetaan huomioon toiminnassa ja rakenteilla olevien yksiköiden valvonnasta saadut kokemukset sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyissä (YVA) esiin tulleet näkökohdat.

2 SIJAINNIPAIKKA JA SEN TURVALLISUUSPIIRTEITÄ KOSKEVA SÄÄNNÖSTÖ

Säännöstössä on esitetty ydinvoimalaitoksen ja muun ydinlaitoksen sijaintipaikkaa ja sen lähiympäristöä koskevia vaatimuksia sekä vaatimuksia, joiden toteuttamiseksi laitoksen sijaintipaikan ominaispiirteet ja olosuhteet on selvitettävä ja otettava huomioon laitoksen suunnittelussa.

Ydinvoimalaitoksen sijaintipaikkaan liittyviä vaatimuksia on ydinenergialaissa (990/1987), valtioneuvoston asetuksissa (VNA) ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (733/2008), ydinenergian käytön turvajärjestelyistä (734/2008), ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (735/2008) ja ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (736/2008) sekä STUKin julkaisemissa YVL-ohjeissa. Suomalaisessa säännöstössä on otettu huomioon kansainväliset sopimukset ja säännöstö.

Säännöstössä esitettyjen vaatimusten lisäksi luvanhakija asettaa sijaintipaikalle ja sen ympäristölle omia vaatimuksiaan, joiden tarkoituksena on varmistaa laitosyksikön turvallinen ja taloudellinen rakentaminen ja käyttö sekä lopulta sen käytöstäpoisto.

2.1 Ydinenergialaki

Ydinlaitoksen sijaintipaikka on mainittu seuraavissa ydinenergialain (YEL) kohdissa:

30.9.2009

14 § Periaatepäätöksen harkinta valtioneuvostossa, 2 mom

Jos valtioneuvosto on todennut 1 momentissa säädettyjen edellytysten täytyneen, sen on harkittava periaatepäätöstä yhteiskunnan kokonaisuuden kannalta ja otettava huomioon ydinlaitoksesta aiheutuvat hyödyt ja haitat, kiinnittäen erityisesti huomiota:

- 1) ydinlaitoshankkeen tarpeellisuuteen maan energihuollon kannalta;*
- 2) ydinlaitoksen suunnitellun sijaintipaikan sopivuuteen ja ydinlaitoksen ympäristövaikutuksiin; sekä*
- 3) ydinpolttoaine- ja ydinjätehuollon järjestämiseen.*

19 § Muun ydinlaitoksen rakentaminen

Lupa muun kuin 18 §:ssä tarkoitetun ydinlaitoksen rakentamiseen voidaan myöntää, jos:

— —

2) ydinlaitoksen sijoituspaikka on suunnitellun toiminnan turvallisuuden kannalta tarkoituksenmukainen ja ympäristönsuojelu on asianmukaisesti otettu huomioon toiminnan suunnittelussa;

— —

4) ydinlaitoksen rakentamista varten on varattu alue maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisessa asemakaavassa ja hakijalla on laitoksen toiminnan edellyttämä alueen hallinta;

Ydinenergialain 18 §:n mukaan 19 §:n vaatimukset koskevat myös 18 §:ssä tarkoitettua yleiseltä merkitykseltään huomattavaa ydinlaitosta. Vaikka 19 § koskee rakentamisluvan myöntämisen edellytyksiä, periaatepäätöshakemuksen käsittelyn yhteydessä on tarpeen arvioida, onko suunniteltu sijaintipaikka turvallisuuden kannalta tarkoituksenmukainen. Periaatepäätöshakemuksen käsittelyn yhteydessä on myös tarpeen arvioida, onko kaavoitusjärjestelyjen toteuttamiseen riittävät edellytykset. Varsinainen kaavoitus voidaan tehdä periaatepäätöskäsittelyn jälkeen ennen mahdollista rakentamislupahakemusta.

58 § Rakentaminen ja maankäytön suunnittelu

Ydinlaitoksen sijoituspaikaksi tarkoitetun alueen maankäytön suunnittelusta on voimassa, mitä siitä on muualla laissa säädetty. Ennen ydinlaitoksen sijoituspaikaksi tarkoitetun alueen asemakaavan laatimista ja ennen sellaisen kaavan hyväksymistä, jossa alue on varattu ydinlaitoksen rakentamista varten, on asiasta hankittava Säteilyturvakeskuksen lausunto.

Ydinlaitoksen rakentamisesta on voimassa, mitä siitä on muualla laissa säädetty. Edellä sanotun estämättä Säteilyturvakeskuksella on oikeus 55 §:n 1 momentissa tarkoitetun valvontatehtävänsä edellyttämässä laajuudessa, tarvittaessa muita viranomaisia kuultuaan, antaa sellaisia rakentamista koskevia tarkempia määräyk-

30.9.2009

siä, jotka johtuvat 6 ja 7 §:ssä tarkoitettujen yleisten periaatteiden sekä ydinaseiden leviämisen estämistä koskevien Suomea sitovien kansainvälisten sopimusvelvoitteiden asettamista erityisvaatimuksista.

2.2 Valtioneuvoston asetukset

Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (733/2008) sisältää seuraavat sijoituspaikkaa koskevat yleiset vaatimukset:

11 § Ydinvoimalaitoksen sijoituspaikka

Ydinvoimalaitoksen 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.

Lisäksi valtioneuvoston asetuksissa ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta, turvajärjestelyistä, valmiusjärjestelyistä ja ydinjätteiden loppusijoituksesta on useita jäljempänä mainittuja vaatimuksia, joiden toteuttamiseen sijaintipaikan ja sen lähiympäristön erityispiirteillä on vaikutusta.

Valmiusjärjestelyihin liittyviä vaatimuksia on lisäksi pelastuslaissa (468/2003) ja sisäasianministeriön asetuksessa säteilyvaaratilanteen varalle laadittavista suunnitelmista ja säteilyvaarasta tiedottamisesta (520/2007).

2.3 STUKin YVL-ohjeet

Ydinlaitoksen sijaintipaikkaa koskevia vaatimuksia tai viittauksia sijaintipaikan olosuhteisiin on esitetty muun muassa seuraavissa STUKin julkaisemissa YVL-ohjeissa:

- YVL 1.0 Ydinvoimalaitosten suunnittelussa noudatettavat turvallisuusperiaatteet
- YVL 1.10 Ydinvoimalaitoksen sijaintipaikkaa koskevat vaatimukset
- YVL 2.6 Maanjäristysten huomioon ottaminen ydinlaitoksissa
- YVL 2.8 Todennäköisyyspohjaiset turvallisuusanalyysit (PSA) ydinvoimalaitosten turvallisuuden hallinnassa
- YVL 7.1 Ydinvoimalaitoksen ympäristön säteilyaltistuksen ja radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen
- YVL 7.2 Ydinvoimalaitoksen ympäristön väestön säteilyannosten arviointi
- YVL 7.3 Ydinvoimalaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämisen laskennallinen arviointi
- YVL 7.4 Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt
- YVL 7.5 Ydinvoimalaitoksen meteorologiset mittaukset
- YVL 8.1 Voimalaitosjätteiden loppusijoitus.

30.9.2009

Sijaintipaikkaan liittyviä vaatimuksia on myös Sisäasianministeriön määräyskoelmassa julkaistussa STUKin laatimassa ohjeessa VAL 1.1 ”Säteilysuojelun toimenpiteet säteilyvaaratilanteessa”.

2.4 Kansainvälinen säännöstö

Suomi on sopimusosapuolena ydinturvallisuutta koskevassa yleissopimuksessa (SopS 74/1996), jonka sopimusosapuolet ”*tunnustavat, että tämä yleissopimus merkitsee sitoumusta soveltaa ydinlaitosten turvallisuuteen liittyviä peruseriaatteita, pikemmin kuin yksityiskohtaisia turvallisuusnormeja, ja että kansainvälisesti laaditut, ajoittain ajantasaistettavat turvallisuusohjeet voivat toimia ohjeistona korkean turvallisuustason saavuttamisen nykyaikaisilla keinoilla*”. Lisäksi Suomi on sopimusosapuolena käytetyn polttoaineen ja radioaktiivisen jätteen huollon turvallisuutta koskevassa yleissopimuksessa (SopS 36/2001).

Kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) julkaisussa NS-R-3 ”Site Evaluation for Nuclear Installations Safety Requirements” (2003) esitetään yleiset ydinlaitoksen sijaintipaikkaa koskevat turvallisuusvaatimukset, jotka on otettu huomioon Suomen kansallisessa säännöstössä. Lisäksi IAEA:lla on tekniikan eri aloja koskevia ohjeita, joissa esitetään sijaintipaikkaan liittyviä yksityiskohtaisia suosituksia. Nämä suositukset on otettu huomioon kansallisessa säännöstössä Suomen olosuhteiden edellyttämässä laajuudessa.

Eurooppalaisten ydinturvallisuusviranomaisten yhteistyöjärjestö WENRA (Western European Nuclear Regulators’ Association) on julkaissut suosituksia ydinturvallisuutta koskeviksi vaatimuksiksi. Suomalaisen säännöstön vaatimukset kattavat WENRAn suositukset myös sijaintipaikkaan liittyvin osin.

3 VALMIUSJÄRJESTELYT

3.1 Radioaktiivisten aineiden vapautuminen vakavassa reaktorionnettomuudessa

Ydinvoimalaitoksessa syntyy sen käydessä suuria määriä radioaktiivisia aineita. Koska niistä lähtevä säteily on haitallista ihmisille ja elolliselle luonnolle, radioaktiivisten aineiden pääsy ympäristöön on estettävä luotettavasti peräkkäisillä rakenteellisilla esteillä. Lisäksi ydinvoimalaitokset varustetaan turvallisuusjärjestelmillä, joiden avulla estetään tai rajoitetaan häiriöiden ja onnettomuuksien etenemistä ja niiden seurauksia. Ydinvoimalaitokset rakennetaan tiukkojen turvallisuusvaatimusten mukaisesti.

Väestön turvallisuuden varmistamiseksi ydinvoimalaitoksella varaudutaan yleisten turvallisuusperiaatteiden mukaisesti myös siihen, että vakavan onnettomuuden yhteydessä laitoksesta voi päästä ympäristöön merkittäviä määriä radioaktiivisia aineita, vaikka tällaisen tapahtuman todennäköisyys on erittäin pieni. Valmiusjärjestelyillä tarkoitetaan varautumista ennakkoon onnettomuuksiin tai turvallisuutta heikentäviin tapahtumiin ydinlaitoksessa tai sen alueella. Valmiusjär-

30.9.2009

jestelyt koskevat erityisesti tilanteita, joihin liittyy radioaktiivisten aineiden päästö ympäristöön tai päästön vaara.

3.1.1 Radioaktiivisten aineiden vapautuminen

Ydinvoimalaitoksen reaktorin toiminta perustuu neutronien aiheuttamiin uraaniytimien halkeamis- eli fissioreaktioihin ydinpolttoaineessa. Fissioreaktioissa vapautuu energiaa ja syntyy radioaktiivisia fissiotuotteita, joita ovat esimerkiksi jalokaasut, jodi ja cesium. Normaalikäytön aikana radioaktiiviset aineet ovat pääosin sitoutuneena keraamisiin polttoainetabletteihin. Pieni osuus kaasumaisista ja helposti höyrystyvistä radioaktiivisista aineista kuitenkin vapautuu polttoainetabletteja ympäröivään kaasutiiviiseen suojaputkeen.

Merkittävin reaktorionnettomuuden riski liittyy siihen, että radioaktiivisten fissiotuotteiden hajoaminen kehittää uraanipolttoaineessa lämpöä vielä reaktorin pysäyttämisen jälkeenkin. Jos polttoaineen jäähtytys menetetään onnettomuudessa, polttoaine (reaktorisydän) voi ylikuumentua ja vaurioitua niin, että polttoaineeseen kertyneitä fissiotuotteita vapautuu. Vakavalla reaktorionnettomuudella tarkoitetaan onnettomuutta, jossa huomattava osa reaktorin polttoaineesta vaurioituu. Polttoaineen vaurioituessa reaktorin jäähtytyspiirin seinämä ja reaktorin suojarakennus toimivat radioaktiivisten aineiden vapautumisen esteinä. Radioaktiivisia aineita voi päästä ympäristöön vain, jos kaikkien vapautumisesteiden eheys menetetään. Vakavissakin onnettomuuksissa on kuitenkin todennäköistä, että käytännöllisesti katsoen kaikki radioaktiiviset aineet pysyvät suojarakennuksen sisällä.

Reaktorin sisältämien radioaktiivisten aineiden merkitys ympäristön valmiusjärjestelyjen kannalta riippuu aineiden määrästä sekä niiden kemiallisista ja fysikaalisista ominaisuuksista. Nämä ominaisuudet vaikuttavat radioaktiivisten aineiden vapautumiseen polttoaineesta, kulkeutumiseen suojarakennuksessa, ilmakehässä, vesistöissä ja maaperässä sekä käyttäytymiseen elollisessa luonnossa. Radioaktiivisten aineiden puoliintumisaika ilmaisee, kuinka nopeasti niiden määrä vähenee radioaktiivisen hajoamisen seurauksena.

Helpoiten polttoaineesta vapautuvat radioaktiiviset jalokaasut (ksenon ja krypton). Jos kaikkien vapautumisesteiden eheys menetetään, radioaktiivisia jalokaasuja vapautuu ilmakehään. Jalokaasut kulkeutuvat ilmavirtausten mukana ja niistä aiheutuu ulkoista säteilyä päästöpilven alueella. Jalokaasujen aiheuttamat pitkän aikavälin säteilyannokset ovat suhteellisen pieniä, koska jalokaasut eivät aiheuta laskeumaa, eivät kerry ravintoon eivätkä siirry hengitysilmaasta elimistöön.

Radioaktiivinen jodi höyrystyy matalassa lämpötilassa ja vapautuu polttoaineesta helposti. Huomattava osa polttoaineesta vapautuneesta jodista sitoutuu päästöreittein varrella suojarakennuksen rakenteisiin ja vesialtaisiin. Kaikissa onnettomuus-tilanteissa suuren jodipäästön mahdollisuutta ei kuitenkaan voida sulkea pois. Päästöön johtavan onnettomuuden alkuvaiheessa radioaktiivinen jodi voi olla merkittävin säteilyannosten aiheuttaja, koska sitä voi kertyä maan pinnalle las-

30.9.2009

keumana ja koska sitä kerääntyy hengityksen ja ravinnon kautta ihmisen kilpirauhaseen. Säteilysuojelun kannalta merkittävin jodin isotooppi on jodi-131. Koska sen puoliintumisaika on suhteellisen lyhyt, noin 8 vuorokautta, jodin vaikutus on merkittävä muutamien päivien tai viikkojen ajan.

Cesium höyrystyy suhteellisen matalassa lämpötilassa ja vapautuu ydinpolttoaineesta helposti. Säteilysuojelun kannalta merkittävin cesiumin isotooppi on cesium-137. Sen puoliintumisaika on kohtalaisen pitkä, noin 30 vuotta, joten cesiumpäästö on oleellinen onnettomuuden pitkäaikaisvaikutusten kannalta. Ydinvoimalaitosonnettomuuden vakavuuden kuvaamiseksi esitetään usein jodi- ja cesiumpäästöjen suuruus.

Muista kiinteistä radioaktiivista aineista vapautuisi pahimmassakin onnettomuudessa vain pieni osa. Niiden yhteensä aiheuttama säteilyannos olisi selvästi pienempi kuin jodin ja cesiumin aiheuttama annos.

Onnettomuuden etenemiseen ja radioaktiivisten aineiden päästön suuruuteen, ajankohtaan ja kestoon vaikuttavat useat tekijät, kuten turvallisuusjärjestelmien toiminta ja käyttöhenkilökunnan toimenpiteet. Koska erilaisia mahdollisia tapahtumaketjuja on paljon, päästön alkamisen ajankohtaa ja kestoa ei voida ennakoita määrittellä tarkasti. Ympäristön kannalta merkittäviä ovat myös päästökorkeus ja leviämisolosuhteet.

Tapahtumat, jotka voisivat aiheuttaa valmius- ja pelastuspalveluorganisaation hälyttämisen, ja onnettomuudet, joihin liittyy reaktorisydämen vakava vaurio, eivät todennäköisesti kehittyisi ympäristön väestön suojaamista edellyttäviksi säteilyonnettomuuksiksi. Useimmissa tarkasteltavissa onnettomuusskenaarioissa radioaktiiviset aineet pysyisivät käytännöllisesti katsoen kokonaan suojarakennuksen sisällä. Mahdollisen päästön yhteydessä säätöla vaikuttaisi lisäksi oleellisesti päästön käyttäytymiseen ydinvoimalaitoksen ulkopuolella. Päästön leviäminen riippuisi tuulen nopeudesta. Kovalla tuulella päästöpilvi etenee nopeasti, mutta toisaalta tuuli hajottaa ja laimentaa pilveä tehokkaasti.

Erilaisia häiriöitä ja onnettomuuksia koskevat laitostyyppikohtaiset radioaktiivisten aineiden vapautumista ja säteilyannoksia koskevat analyysit toimitetaan STUKin tarkastettaviksi mahdollisen rakentamislupahakemuksen yhteydessä. Periaatepäätöshakemuksen käsittelyn yhteydessä arvioidaan, ovatko laitospaikkaitojen turvallisuustekniset perusratkaisut sellaisia, että turvallisuusvaatimukset on mahdollista toteuttaa yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä. Laitospaikkaitojen teknisiä ratkaisuja koskevat arviot on esitetty alustavan turvallisuusarvion liitteessä 1.

3.1.2 Vakavan onnettomuuden päästö

Suuntaa antavana esimerkkinä vakavan onnettomuuden vaikutuksista Loviisa 3-laitosyksikön ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa kuvataan onnettomuutta, joka johtaisi ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta annetun valtioneuvos-

30.9.2009

ton asetuksen (733/2008) 10 §:n mukaisen vakavaa onnettomuutta koskevan raja-arvon 100 TBq suuruiseen cesium-137-päästöön.

Tarkastelussa oletettiin, että reaktorin sydän sulaa ja että suojarakennuksesta laitosyksikön poistoilmapiipun korkeudelta tapahtuu päästö, joka sisältää kaikki reaktoriin kertyneet radioaktiiviset jalokaasut, 100 TBq cesiumin isotooppia 137, 1500 TBq jodin isotooppia 131 sekä vastaavat osuudet muita cesiumin ja jodin isotooppeja. Päästön oletettiin alkavan 24 tunnin kuluttua onnettomuuden alusta ja kestävän yhden tunnin. Väestön säteilyannokset arvioitiin laskentamallilla käyttäen lähtötietoina sellaisia Loviisan sääolosuhteita, että epäedullisempia olosuhteita esiintyy harvoin (aikaosuus enintään 5 % vuodesta). Sääolosuhteet valittiin erikseen ensimmäisen vuorokauden säteilyannoksen ja seuraavien 50 vuoden aikana kertyvän annoksen laskentaa varten. Arvioinnissa ei otettu huomioon suojelutoimenpiteitä paitsi, että paikallisesti tuotettua maitoa ja lihaa ei oletettu käytettävän ravinnoksi alle 30 km:n etäisyydellä.

Ensimmäisenä vuorokautena päästön leviämialueella oleskelusta aiheutuva annos kertyy pääosin päästöpilvessä olevien ja maahan laskeutuneiden radioaktiivisten aineiden säteilystä sekä hengitysilman kautta kehoon siirtyneiden radioaktiivisten aineiden säteilystä. Pitkällä aikavälillä saatu annos kertyy pääasiassa maahan laskeutuneiden radioaktiivisten aineiden säteilystä sekä ravinnon kautta kehoon joutuneiden radioaktiivisten aineiden säteilystä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty laskentatulosten mukainen aikuisen säteilyannos ensimmäisen vuorokauden kuluessa onnettomuudesta sekä ensimmäisen vuorokauden jälkeen 50 vuoden kuluessa kertyvä annos eri etäisyyksillä ydinvoimalaitoksesta.

Etäisyys ydinvoimalaitoksesta (km)	Ensimmäisen vuorokauden säteilyannos (mSv)	Ensimmäisen vuorokauden jälkeen 50 vuoden aikana kertyvä säteilyannos (mSv)
1	230	250
3	120	150
10	10	70
100	1	5

Esimerkissä kuvattua suurempaan päästöön johtavien onnettomuuksien todennäköisyys on nykyisten turvallisuusvaatimusten mukaan suunnitellussa kevytvesireaktorissa erittäin pieni. Sellaisetkin otetaan huomioon valmius- ja pelastustoiminnan suunnittelussa.

Havaittavia säteilyn terveysvaikutuksia alkaa esiintyä, kun lyhyellä aikavälillä saatu säteilyannos ylittää 500 mSv. Vaikka ydinvoimalaitoksen ympäristössä ei toteutettaisi mitään suojelutoimenpiteitä, ei esimerkissä kuvattu päästö aiheuttaisi yhtään akuuttia säteily sairautta ympäristön väestön keskuudessa. Suojelutoimen-

30.9.2009

piteiden avulla säteilyaltistusta voidaan pienentää huomattavasti. Suojelutoimenpiteitä käsitellään jäljempänä kohdassa 3.5.3.

STUK teetti VTT:ssä vuonna 2006 tutkimuksen, jossa tarkasteltiin valtioneuvoston asetuksen mukaista päästön raja-arvoa 100 TBq cesium-137:tä. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että tämän suuruinen päästö läheltä maanpintaa voisi kasvukauden aikana aiheuttaa merkittäväällä, eli kymmenien tai jopa sadan neliökilometrin, alueella rajoituksia laiduntamiseen ja maataloustuotteiden käyttöön. Kasvu- ja laidunkauden ulkopuolella päästö ei vaikuttaisi välittömästi maataloustuotteisiin, mutta voisi silloinkin vaatia laitoksen lähellä maaperän puhdistamista, elintarvikkeiden ja luonnontuotteiden käytön rajoittamista sekä asumiseen liittyviä suojelutoimenpiteitä ensimmäisten vuosien aikana. Näiden suojelutoimenpiteiden tarkoituksena olisi ehkäistä säteilyn myöhäisvaikutuksia, joista selvästi merkittävin on syöpäsairauksien riskin lisääntyminen säteilylle altistuneessa väestössä.

STUK pitää Fortumin ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esittämää säteilyannosten arviointia riittävänä periaatepäätöshakemuksen käsittelyä varten. Luvanhakija esittää mahdollisen rakentamislupahakemuksen yhteydessä säännösten edellyttämät päästöt ja niiden aiheuttamia säteilyannoksia koskevat tarkemmat analyysit. STUK teettää rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten riippumattomat päästöt ja säteilyannoksia koskevat analyysit.

3.2 Valmiusjärjestelyjä koskevat vaatimukset

Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyjä koskevat keskeisimmät vaatimukset on esitetty valtioneuvoston asetuksessa ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (735/2008) ja STUKin julkaisemassa ohjeessa YVL 7.4 ”Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt”. Säädökset sisältävät myös vaatimuksia yhteistoiminnasta alueen pelastusviranomaisten kanssa. Luvanhakijalta edellytetään suunnitelmia ja selvityksiä varautumisesta valmiustilanteisiin varsinaisesti vasta rakentamislupahakemuksessa, jonka yhteydessä tulee esittää ydinenergia-asetuksen 35 §:n mukainen alustava valmiussuunnitelma. Käyttölupahakemuksen yhteydessä luvanhakijan tulee esittää lopullinen valmiussuunnitelma ja osoittaa, että säännöstyössä esitetyt valmiusjärjestelyjä koskevat muut vaatimukset täyttyvät (valmiusorganisaatio, tilat, varusteet, koulutus jne.). STUK tarkastaa valmiussuunnitelman rakentamis- ja käyttölupahakemusten käsittelyn yhteydessä.

Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun valtioneuvoston asetuksen mukaan valmiusjärjestelyjen suunnittelun on perustuttava analyysihin, joilla selvitetään mahdolliseen radioaktiivisten aineiden päästöön johtavien vakavien reaktorionnettomuuksien ajallista etenemistä. Tällöin on otettava huomioon laitoksen tilaa, tapahtumien ajallista kehittymistä, laitoksen säteilytilannetta, päästöjä, päästöreittejä ja säätilannetta koskevat vaihtelut. Valmiustilanteet eli mahdolliset onnettomuudet ja tapahtumat, joissa laitoksen turvallisuus uhkaa merkittävästi heiketä, luokitellaan niiden vakavuuden ja hallittavuuden perusteella.

30.9.2009

Periaatepäätöshakemuksen käsittelyssä tarkastellaan sitä, miten valmiusjärjestelyjä ja ympäristön pelastustoimintaa koskevan säännösten vaatimukset voidaan toteuttaa suunnitellulla sijaintipaikalla ja sen ympäristössä sekä miten nämä järjestelyt on toteutettu jo toiminnassa olevien laitossyksiköiden osalta.

3.3 Suojavyöhykettä ja varautumisaluetta koskevat vaatimukset

Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (735/2008) sisältää voimalaitosalueen, suojavyöhykkeen ja varautumisalueen määritelmät (2 §). Voimalaitosalueella tarkoitetaan ydinlaitoksen käytössä olevaa ja sitä ympäröivää aluetta, jolla liikkuminen ja oleskelu on rajoitettu poliisilain (493/1995) 52 §:n nojalla annetulla sisäasiainministeriön asetuksella. Suojavyöhykkeellä tarkoitetaan aluetta, joka ulottuu noin 5 kilometrin etäisyydelle ydinvoimalaitoksesta ja jossa on maankäyttöön kohdistuvia rajoituksia. Varautumisalue on alue, joka ulottuu noin 20 kilometrin etäisyydelle ydinvoimalaitoksesta ja jolle viranomaisten on laadittava pelastuslain (468/2003) 9 §:n 2 momentin mukainen pelastussuunnitelma.

Voimalaitoksen sijaintipaikkaan ja sen lähialueen valmiusjärjestelyihin liittyviä yksityiskohtaisempia vaatimuksia esitetään STUKin ohjeessa YVL 1.10 ”Ydinvoimalaitoksen sijaintipaikkaa koskevat vaatimukset”. Yleisperiaatteena on, että laitoksen tulee sijaita harvaan asutulla alueella ja etäällä merkittävistä asutuskeskuksista. Tällöin onnettomuuteen varautumista koskevat toimenpiteet kohdistuvat pienempään väestöryhmään ja ne on siten helpompi toteuttaa. Ydinvoimalaitoksen läheisyydessä ei myöskään saa harjoittaa toimintaa, joka saattaisi ulkoisesti aiheuttaa vaaratilanteen laitoksessa.

Loviisan ydinvoimalaitosta lähinnä sijaitsevista taajamista Loviisa on suurin (noin 7 400 asukasta). Sen keskusta on noin 12 kilometrin etäisyydellä voimalaitoksesta. Muita taajamia ovat Tesjoki sekä Ruotsinpyhtään ja Pyhtään kirkonkylät, jotka sijaitsevat noin 11, 19 ja 17 kilometrin etäisyydellä voimalaitoksesta. Hästholmenin lähin taajama on Loviisan kaupunkiin kuuluva Valkon kylä, jossa asuu noin 1000 ihmistä ja joka sijaitsee noin 7 kilometrin päässä uuden ydinvoimalaitossyksikön sijaintipaikasta. Valkon väestö on huomioitu Loviisan voimalaitoksen ympäristön pelastussuunnitelmassa väestön suojelutoimien osalta.

Hästholmenin läheisyydessä ei ole teollisuuslaitoksia tai varastoja, jotka saattaisivat aiheuttaa vaaratilanteen laitoksessa. Loviisan yritysrakenteen painopiste on sähköntuotannon ohella pienessä ja keskisuudessa teollisuudessa. Se on keskittynyt valtatie 7:n liittymään (Länsiportti), joka sijaitsee noin 12 kilometrin päässä voimalaitosalueelta, sekä lähelle Valkon satamaa 6–7 kilometrin etäisyydelle voimalaitosalueelta.

Loviisan ohitse kulkeva valtatie 7 on noin 13 kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueella. Lähimmät suuret lentokentät ovat pääkaupunkiseudulla Helsinki-Vantaa ja Helsinki-Malmi noin 75 kilometrin päässä Loviisan voimalaitoksesta.

30.9.2009

Lähimmät pienemmät kentät ovat Kymin lentokenttä ja Wredeby, joilla on lähinnä lentokoulutusta, lentoa pienkoneilla ja purjelentoa, sijaitsevat noin 40 kilometrin etäisyydellä laitoksesta. Loviisan voimalaitoksen turvallisuuden varmistamiseksi ilmailu on kielletty alueella, jonka säde on 4 kilometriä voimalaitoksesta ja korkeus 2 kilometriä.

Loviisan voimalaitosta lähinnä oleva satama, Valkon satama, sijaitsee 6–7 kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueelta. Valkon satamasta lähtee rautatie Lahteen. Rataosuudella on tavaraliikennettä.

Syväväylä Valkon satamaan kulkee Hästholmenin lounaispuolelta lähimmillään runsaan kahden kilometrin etäisyydellä saaren rannasta ja 4,6 metrin väylä runsaan kilometrin etäisyydellä. Suomenlahden sisempi ja ulompi rannikkoväylä Kotkaan ja Haminaan kulkevat Orrengrundin eteläpuolitse noin 13 ja 26 kilometrin etäisyydellä Hästholmenista. Suomenlahden pääväylä, jonka kautta tapahtuu huomattava osa Venäjän raakaöljykuljetuksista, kulkee runsaan 30 kilometrin etäisyydellä Hästholmenista (vrt. kohta 5.6).

Loviisan voimalaitosalue ja sen tukialue on merkitty asemakaavaan energiahuollon alueeksi. Alueella ei ole vakituista asutusta eikä yksityisessä omistuksessa olevia lomakiinteistöjä. Alueen läpi ei kulje liikenneväylää. Uusi laitosyksikkö tukeutuu pääosin voimassaolevaan infrastruktuuriin, mutta mahdollisen uuden voimalaitosyksikön rakentaminen aiheuttaisi joitakin uudelleen järjestelyjä voimalaitosalueella.

Itä-Uudenmaan maakunta- ja seutukaavayhdistelmässä Hästholmen on merkitty yhdyskuntateknisen huollon alueeksi ja siihen on merkitty suojavyöhyke noin viiden kilometrin säteelle Loviisan voimalaitoksesta. Suojavyöhykkeen alueella asuu ympärivuotisesti noin 40 henkilöä. Suojavyöhykkeellä on noin 300 lomakiinteistöä ja lähimmät loma-asunnot sijaitsevat etelä- ja kaakkoispuolisilla saarilla 1,3–2,2 kilometrin etäisyydellä nykyisistä voimalaitosyksiköistä ja 0,7–1,6 kilometrin etäisyydellä suunnitteilla olevasta voimalaitosyksiköstä. Lomakiinteistöistä noin 60 % on mantereella ja loput lähisaarilla. Noin 3 kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueelta sijaitsevaan Svartholman museolinnoitukseen järjestetään kesäisin opastettuja retkiä ja sen lähellä mantereella meren rannassa sijaitsee Källan leirikeskus noin 2 kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueelta. Alueella on kesäisin pienimuotoista leiri- ja virkistystoimintaa ja siellä on sitä varten mm. sauna ja huoltorakennuksia.

Itä-Uudenmaan pelastuslaitos on laatinut varautumisalueelle pelastuslain mukaisen pelastussuunnitelman Loviisan voimalaitoksen säteilyonnettomuuden varalta (ympäristön pelastussuunnitelma). Suunnitelma on tarkistettu määräajoin, jolloin STUK ja muut viranomaiset ovat antaneet siitä lausunnot. Pelastussuunnitelmassa on määritelty sisäasiainministeriön määräyskokoelmassa julkaistun STUKin ohjeen VAL 1.1 mukainen varautumisalue, joka noudattaa kuntarajoja. Varautumisalue käsittää seuraavat kunnat: Pernaja, Loviisa, Ruotsinpyhtää ja Pyhtää. Varautumisalueella asuu noin 12 600 ihmistä. Sadan kilometrin säteellä laitoksesta

30.9.2009

asukkaita on noin 1,6 miljoonaa. Alle 100 kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueesta on myös Viron ja Venäjän alueita. Uuden laitoksen rakentaminen Hästholmenille ei edellytä muutoksia varautumisalueeseen.

STUKin arvion perusteella ohjeen YVL 1.10 vaatimukset toteutuvat periaatepäätöshakemuksessa esitetyllä sijaintipaikalla. Valkon taajaman läheisyys on huomioitu ympäristön pelastussuunnitelman päivityksessä väestön suojelutoimien osalta.

3.4 Kaavoitustilanne

Loviisan voimalaitosalue, Hästholmenin saari ja mantereen puoleinen tukialue, kuuluvat 5.4.2002 hyväksytyyn Itä-Uudenmaan maakunta- ja seutukaavayhdistelmään. Loviisan voimalaitosalue on merkitty kaavaan yhdyskuntateknisen huollon alueena ja Loviisan voimalaitosta ympäröi viiden kilometrin suojavyöhyke. Tämä yhdistelmäkaava korvautuu kuitenkin uudella maakuntakaavalla, jonka Itä-Uudenmaan liittovaltuusto hyväksyi 12.11.2007 ja joka on vahvistettavana ympäristöministeriössä. Uudessa maakuntakaavassa Hästholmenin alue on merkitty energiahuollon alueeksi. Kaavaan on merkitty energiahuoltoon varatun laitosalueen lähiympäristö mm. jäähdytysveden otto- ja purkurakenteiden toteuttamiseksi sekä suojavyöhyke noin viiden kilometrin etäisyydelle voimalaitoksesta. Kaava mahdollistaa uuden tai merkittävästi parannetun voimajohdon rakentamisen voimalaitoksesta pohjoiseen. Kaavaan sisältyy uusi laivavyöhyke ja laiturialue Hästholmenille ja merkintä laitokselta pois johtavan Atomitien ja suunnitellun uuden moottoritien välisestä tieliikenteen yhteystarpeesta. STUK on antanut lausunnon Itä-Uudenmaan maakuntakaavaluonnoksesta ja ehdotuksesta.

Loviisan kaupunginvaltuusto on 10.12.2008 hyväksynyt rantaosayleiskaavan, joka kattaa Loviisan lahden itärannan ja kaupungin alueeseen kuuluvan lahden eteläpuolisen saariston Hästholmen mukaan lukien. Kaava on saanut lainvoiman. Kaavassa Hästholmen on merkitty energiahuollon alueeksi, jonka sisälle rajoitetulle alueelle voi rakentaa ydinvoimalaitoksia. Energiahuollon alueelle voi lisäksi rakentaa energiatuotantoon liittyvien tukitoimintojen edellyttämiä rakennuksia, rakennelmia ja rakenteita. Mantereen puolelle merkitty energiahuollon tukialue on tarkoitettu ydinvoimalaitoksen vuosihuollon aikaisten työntekijöiden tilapäiseen majoitukseen ja Hästholmenin kaakkois- ja eteläpuolelle merkityille alueille voi sijoittaa ydinvoimalaitoksen jäähdytysvesihuollon kannalta välttämättömiä rakenteita. STUK on antanut lausunnon rantaosayleiskaavamuutoksen luonnoksesta ja ehdotuksesta.

Hästholmenin asemakaavaa on kehitetty 1970-luvulta alkaen ydinvoimalaitosrakentamista varten. Viimeksi asemakaavaan on tehty tarkistuksia, jotka koskevat tieyhteyksien kehittämistä, uusia voimalinjoja sekä rantaan suunnitellun purku- ja lastauspaikan sekä majoitusalueen kehittämistä. Loviisan kaupunginvaltuusto on hyväksynyt uuden asemakaavan 21.1.2009 ja se on tullut lainvoimaiseksi 3.3.2009. STUK on antanut lausunnon asemakaavamuutoksen luonnoksesta ja

30.9.2009

ehdotuksesta. Voimassa oleva asemakaava mahdollistaa uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamisen.

Uuden voimalaitosyksikön kytkemiseksi kantaverkkoon tarvitaan uusi 400 kV:n voimajohtoliittymä. 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 tarvittavien ympäristövaikutusten arviointiselvitysten toteuttamisesta. Loviisa 3 -yksikköä varten on tarkoitus toteuttaa jo aikaisemmin suunniteltu 400 kV:n yhteys Loviisasta Hausjärven Hikiälle. Yhteyttä oli suunnittelu muun muassa Suomen viidettä ydinvoimalaitosyksikköä varten. Koska viidennen ydinvoimalaitosyksikön sijaintipaikaksi valittiin Olkiluoto, kyseistä voimajohtohanketta ei ole toteutettu, mutta sitä koskeva ympäristövaikutusten arviointinnettely saatettiin päätökseen vuonna 2004 ja voimajohto on ehdotettu merkittäväksi maakuntakaavoihin.

STUKin arvion perusteella voimassa oleva kaavoitus mahdollistaa uuden ydinvoimalaitosyksikön lupakäsittelyn ja rakentamisen Hästholmeniin.

3.5 Valmius- ja pelastussuunnitelmat

Pelastuslain 9 §:ssä on asetettu suuronnettomuuksien edellyttämät ydinvoimalaitosta ja sen ympäristöä koskevat suunnitteluvälitteet. Ydinvoimalaitoksen valmiussuunnitelmaa koskevat vaatimukset on annettu ydinenergia-asetuksessa (161/1988) ja valtioneuvoston asetuksessa ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelystä (735/2008). Ydinvoimalaitoksen ympäristön pelastussuunnitelmaa koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset perustuvat sisäasiainministeriön asetukseen säteilyvaaratilanteiden varalle laadittavista pelastustoimen suunnitelmista ja säteilyvaarasta tiedottamisesta (520/2007). Luvanhakijan alustava valmiussuunnitelma liitetään rakentamislupahakemukseen ja täsmennetty suunnitelma käyttöluupahakemukseen.

Ydinvoimalaitoksen ympäristön pelastussuunnittelussa noudatetaan STUKin antamia suunnitteluperusteita. Onnettomuustilanteessa pelastustoiminta ja väestön suojelutoimet perustuvat arvioon päästön suuruudesta ja koostumuksesta, vallitsevaan säätilaan ja leviämisolosuhteisiin sekä ympäristön säteilymittausten tuloksiin.

Ydinvoimalaitoksen ympäristön varautumisalueella, joka ulottuu noin 20 kilometrin etäisyydelle laitoksesta, on päästön leviämissuunnassa varauduttava alkuvaiheessa

- väestön nopeaan varoitamiseen
- onnettomuusalueen eristämiseen ja liikenteen rajoittamiseen ja

30.9.2009

- suojautumaan suoraan päästöpilvestä ja laskeumasta tulevalta ulkoiselta säteilyltä sekä radioaktiivisen ilman hengittämisen aiheuttamalta säteilyltä. Ensimmäinen keino on suojautuminen sisätiloihin sekä ennalta otettavat joditabletit. Niiden suojaava merkitys on tärkeä erityisesti lapsilla ja nuorilla.

Noin 5 kilometrin etäisyyteen ulottuvalla suojavyöhykkeellä voisi ääritilanteessa tulla kysymykseen väestön nopea suojaväistö ennen vakavan onnettomuuden päästön alkua.

Loviisan voimalaitoksella on voimassa oleva valmiussuunnitelma käytössä oleville laitoksyksiköille. Valmiussuunnitelman yleinen osa sisältyy Loviisan voimalaitoksen lopulliseen turvallisuusselosteeseen. Turvallisuusselosteen luvussa 13.3 kuvataan muun muassa voimalaitoksen valmiusorganisaatio, sen toimitila ja välineet sekä valmiusjärjestelyjen ylläpito ja luvussa 13.4 muun muassa ympäristön pelastussuunnitelma, pelastusorganisaatiot, niiden toiminta, toiminta säteilyaltistuksen rajoittamiseksi ja pelastustoimintavalmiuden ylläpito. Käytännön ohjeet sisältyvät valmiuskansioon, jossa on valmiusohjeet, erilliset toimintaohjeet, valmiuden ylläpitoa koskeva hallinnollinen ohje sekä muita asiakirjoja kuten yhteystietoja ja karttoja valmiustilanteiden varalle. STUK on hyväksynyt valmiusjärjestelyjä koskevan yleisen osan päivityksen vuonna 2008. Valmiusohjeiden viimeisin päivitys on toimitettu STUKille vuoden 2009 alussa.

Loviisa 3 -laitosyksikköä koskevan periaatepäätöshakemuksen liitteen 11 kohdan 3 mukaan uudelle laitoksyksikölle laaditaan erillinen valmiusjärjestelyjä kuvaava valmiussuunnitelma tai nykyisten laitosten valmiussuunnitelmaa laajennetaan uuden voimalaitosyksikön osalta. Hakemuksen liitteen 12 kohdassa 3.5 on kuvattu Fortumin varautuminen tilanteeseen, jossa ympäristöön on päässyt merkittäviä määriä radioaktiivisia aineita. Kuvauksessa käsitellään valmiusorganisaation toimintaa, harjoituksia ja yhteydenpitoa muihin toimijoihin. Periaatepäätöshakemuksen liitteen 11 kohdan 3 mukaan uuden voimalaitosyksikön rakentaminen huomioidaan olemassa olevien laitosten valmiustoiminnassa huolehtien siitä, että uuden yksikön rakentaminen ei vaikuta olemassa olevien laitosyksiköiden turvallisuuteen.

STUK edellytti Fortumilta selvityksen siitä, miten Fortum aikoo varmistaa Lo3-laitosyksikön rakennustyömaan ja mantereella olevan tukialueen henkilöstön turvallisuuden nykyisten laitosyksiköiden onnettomuustilanteen varalta. Fortumin selvityksen mukaan Lo3-hankkeen edetessä arvioidaan käyvien laitosyksiköiden vaikutukset Lo3:n rakennustyömaan toimintaan ja turvallisuuteen. Loviisan käyvien laitosyksiköiden valmius-, pelastus- ja turvasuunnitelmat laajennetaan kattamaan Lo3-voimalaitosyksikön rakentamisvaihe ja myöhemmin käyttövaihe. Suunnitelmassa kiinnitetään erityistä huomiota Lo3:n työmaan henkilöstön varoittamiseen. Lo3:n rakennustyömaa huomioidaan voimalaitosalueen henkilöstön evakuoinnissa ja joditabletit varataan kaikille voimalaitosalueella työskenteleville. Lo3:n työmaalla työskenteleville järjestetään koulutus toiminnasta onnettomuustilanteesta.

30.9.2009

Alueen pelastusviranomaisilla on järjestelyt Loviisan nykyisten ydinvoimalaitosyksikköjen onnettomuustilanteen varalle. Ympäristön pelastussuunnitelma on päivitetty 23.10.2006. Luvanhaltija on osallistunut suunnitelman laatimiseen ja päivittämiseen pelastuslain 9 §:n 2 momentin mukaisesti. Fortum on yhteistyössä alueen pelastustoimen kanssa jakanut varautumisalueen väestölle ennakolta toimintaohjeet onnettomuustilanteen varalle. Fortum jakaa viiden vuoden välein suojavaikkeen väestölle joditabletit ennakoon onnettomuustilanteen varalle. Viimeksi joditabletit on jaettu heinäkuussa 2008.

3.5.1 Varoitus- ja hälytysjärjestelyt, tilannekuvan välittäminen ja johtosuhteet

Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun valtioneuvoston asetuksen (735/2008) mukaan voimayhtiöllä on oltava luotettavat viesti- ja hälytysjärjestelmät valmiustilanteen varalle. Valmiusorganisaatio hälytetään puhelimitse ja GSM-tekstiviestillä varmennetun ForHelp-palvelun avulla. Voimalaitosalueella olevan muun henkilöstön varoittamiseen käytetään yleistä vaaramerkkiä ja kuulutuksia. Valmiusorganisaation hälyttämisestä ja vaaramerkin antamisesta voimalaitosalueella määrää Loviisan voimalaitoksen valmiuspäällikkö.

Luvanhaltijan on ilmoitettava viivytyksettä valmiustilanteeseen siirtyminen ja valmiustilanteen luokka STUKille ja asianomaiselle hätäkeskukselle, jotka edelleen hälyttävät muut toimintaan osallistuvat viranomaiset ja yhteistyötahot. Luvanhaltijan on toimitettava tilannekuva suojelutoimenpiteitä koskevat suositukset, merkittävät päätökset ja niiden perusteet valmiustilanteen aikana STUKille ja pelastustoiminnan johtajalle. Luvanhaltijan on annettava suojelutoimenpiteitä koskevia suosituksia pelastustoiminnan johtajalle, kunnes STUK ottaa vastuun kyseisten suositusten antamisesta. Tehtävät on ohjeistettu Loviisan voimalaitoksen valmiussuunnitelmassa.

Ydinvoimalaitoksen ympäristön väestöä varoitetaan antamalla yleinen vaaramerkki kiinteillä ja/tai liikkuvilla hälyttimillä. Vaaramerkin antamisesta määrää pelastustoiminnan johtaja. Vaaramerkin yhteydessä alueen radiokanavilla luetaan viranomaisten hätätiedote. Väestön varoittaminen ja suojautumisohjeiden antaminen on kuvattu ympäristön pelastussuunnitelman kohdassa 5. Varoittamisen tekevät Itä- ja Keski-Uudenmaan hätäkeskus tai Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen valvomo sekä Kaakkois-Suomen hätäkeskus. Varautumisalueen kunnissa yleistä vaaramerkkiä täydentävät pelastustoimen ja poliisin miehittämät hälytyspartiot (kaiutinautot) sekä merivartioston veneet. Luvanhaltijan on onnettomuustilanteessa osallistuttava välittömän uhan alaisena olevan väestön kuten voimalaitoksen majoituskylän asukkaiden ja lähialueen yksityisten loma-asuntojen asukkaiden varoittamiseen.

Voimalaitoksen suojavaikkeen noin 300 lomakiinteistöstä noin 40 % sijaitsee saarissa. Saaristo-olosuhteet saattavat hidastaa loma-asukkaiden varoittamista ja mahdollista suojavaikkeen evakuointia. Lisäksi varautumisalueen rannikko on melko rikkonaista, mikä hankaloittaa väestön varoittamista haja-asutusalueilla. Saaristossa ja rikkonaisella rannikkoalueilla varoittamiseen voidaan käyttää me-

30.9.2009

rivartioston veneitä. Hälytys- ja pelastusjärjestelyjen kehittäminen kuuluu viranomaisyhteistyöhön. Tulevaisuudessa hälytysjärjestelyjä voidaan kehittää myös käyttäen nykyaikaisen viestintätekniikan antamia mahdollisuuksia.

Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun valtioneuvoston asetuksen (735/2008) mukaan ydinvoimalaitoksen valmiussuunnitelman mukainen valmiuspäällikkö käynnistää toiminnan valmiustilanteessa ja johtaa sitä voimalaitosalueella, kunnes pelastustoiminnan johtaja ilmoittaa ottavansa johtovastuun pelastustoiminnasta. Ydinturvallisuuteen ja säteilysuojeluun liittyvien asioiden johtaminen ydinvoimalaitoksella kuuluu luvanhaltijalle. Johtosuhteet ja tehtäväjako on kuvattu ja ohjeistettu Loviisan voimalaitoksen valmiussuunnitelmassa ja ympäristön pelastussuunnitelmassa.

3.5.2 Säteilymittaukset ja meteorologiset mittaukset

Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun valtioneuvoston asetuksen (735/2008) mukaan luvanhaltijan on tilannetta analysoidessaan arvioitava laitoksen teknistä tilaa ja radioaktiivisten aineiden päästöä tai sen uhkaa ja säteilytilannetta sekä laitoksen sisätiloissa että voimalaitos- ja varautumisalueella. Lisäksi luvanhaltijan on varauduttava tekemään valmiustilanteessa säteilymittauksia voimalaitosalueella ja suojavyöhykkeellä sekä meteorologisia mittauksia, joiden perusteella arvioidaan radioaktiivisten aineiden leviämistä varautumisalueella. Säteilymittauksiin voimalaitosalueella ja suojavyöhykkeellä käytetään kiinteitä automaattisia säteilymittausasemia ja voimalaitoksen liikkuvia mittauspartioita. Viiden kilometrin säteellä voimalaitokselta on automaattinen ympäristön säteilyvalvontaverkko. Voimalaitoksen läheisyydessä on säämasto meteorologisia mittauksia varten. Tilanteen analysointia ja mittaustoimintaa koskeva ohjeistus sisältyy Loviisan voimalaitoksen valmiussuunnitelmaan. Valmiustilanteessa mittauspartioiden tiedonsiirrossa ollaan ottamassa rutiinikäyttöön viranomaisradioverkon (VIRVE) tekstiviestit tehostamaan mittaustulosten välittämistä partioilta johtokeskuksiin.

Pelastustoimen johtoryhmän tilanpäällikkö vastaa säteilymittauksista, mittaus tulosten seurannasta ja tilannekuvan ylläpitämisestä Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen johtokeskuksessa. Ympäristön pelastussuunnitelman kohdassa 4 kuvataan alueellinen säteilyvalvonta ja sitä koskeva tehtäväjako Loviisan voimalaitoksen, STUKin ja Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen sekä puolustusvoimien ja rajavartiolaitoksen kesken. Suunnitelman liite 7 sisältää käytännön toimintaohjeet pelastuslaitoksen mittauspartioille.

3.5.3 Suojelutoimet ja niitä koskevat suunnitelmat

Sisäasiainministeriön määräyskokoelmassa julkaistussa STUKin ohjeessa VAL 1.1 esitetään valmiussuunnittelun perusteet säteilyvaaratilanteiden varalta, toimenpidetasot keskeisten suojelutoimenpiteiden käynnistämiseksi sekä pelastustoimintaan osallistuvien työntekijöiden säteilynsuojelun perusteet. Ydinvoimalaitoksen valmiuspäällikkö antaa väestön suojelutoimenpiteitä koskevia suosituksia

30.9.2009

pelastustoiminnan johtajalle, kunnes STUK ottaa vastuun kyseisten suositusten antamisesta. Suojelutoimien käytännön toteutuksesta vastaavat pelastusviranomaiset.

Ohjeen mukaan välitön evakuointi ydinvoimalaitoksen suojavyöhykkeellä (alle 5 kilometrin etäisyydellä laitoksesta) tulee toteuttaa, jos on olemassa uhka merkittävälle radioaktiivisten aineiden päästölle ympäristöön. Toimenpide perustuu ydinvoimalaitoksen valmiusorganisaation julistamaan yleishätätilanteeseen. Suojavyöhykkeen ulkopuolella olevalla varautumisalueen osalla (5–20 kilometrin etäisyydellä laitoksesta) tulee harkita sisälle suojautumista, joditablettien nauttimista ja evakuointia.

Ympäristön pelastussuunnitelman kohdassa 5 on kuvattu väestön varoittaminen ja suojautumisohjeiden antaminen ja kohdassa 6 suojaamistoimenpiteet ja niiden toteuttaminen. Toimenpiteet koskevat vaara-alueen eristämistä, suojautumista sisätiloihin, joditablettien varastointia, jakelua ja käyttöä sekä väestön evakuointia. Pelastussuunnitelmassa on esitetty evakuointiin liittyvät kuljetusta, majoitusta, muonitusta ja terveydenhoitoa koskevat järjestelyt.

Loviisan voimalaitoksen ympäristön pelastustoimijärjestelyjen pohjana oleva uhkakuva määräytyy jo toiminnassa olevien laitosten mukana. Lähtökohtana on, että suuri radioaktiivisten aineiden päästö voidaan ennakoida noin neljä tuntia aikaisemmin. Mahdollisen uuden laitoksen suunnittelussa otetaan alusta alkaen huomioon reaktorisydämen sulamiseen johtavan vakavan reaktorionnettomuuden mahdollisuus ja toteutetaan sen seurauksia tehokkaasti rajoittavat järjestelmät. Siten uusi laitos ei aiheuttaisi muutoksia ympäristön pelastussuunnitelmaan. Pelastusjärjestelyihin liittyviä haasteita ovat saariston kesäasukkaita ja rannikon haja-asutusalueita koskevat pelastustoimet.

3.5.4 Koulutus, harjoitukset ja muu yhteistoiminta

Loviisan ydinvoimalaitos järjestää vuosittain valmiuskoulutusta ja valmiusharjoituksen. Ympäristön pelastussuunnitelman toimivuutta ja voimalaitoksen ja muiden viranomaisten valmiussuunnitelmia testataan lääninhallituksen johdolla vähintään kolmen vuoden välein järjestettävissä harjoituksissa. Viranomaisten ja voimalaitoksen valmiusorganisaatioiden yhteiset harjoitukset perustuvat sisäasianministeriön asetukseen 520/2007. Yhteinen harjoitus on järjestetty viimeksi 23.11.2006 ja seuraava harjoitus, jonka suunnittelutyö on meneillään, pidetään marraskuussa 2009.

Tammikuussa 2008 perustettiin Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen aloitteesta pysyvä työryhmä (SVP-ryhmän), jossa ovat edustettuina Itä-Uudenmaan pelastuslaitos, Fortumin Loviisan voimalaitos ja STUK. Ryhmä ylläpitää ja kehittää toimintaa ja suunnitelmia ydinvoimalaitosonnettomuuden varalle ja järjestää yhteistä valmiuskoulutusta.

30.9.2009

3.6 Loviisa 3 -ydinvoimalaitosyksikön valmiusjärjestelyjen toteuttamisedellytykset

Fortum esittää periaatepäätöshakemuksessa, että uudelle ydinvoimalaitosyksikölle voidaan laatia erillinen valmiusjärjestelyjä kuvaava valmiussuunnitelma tai Loviisan nykyisiä valmiussuunnitelmat voidaan laajentaa kattamaan uusi ydinvoimalaitosyksikkö. Uutta ydinvoimalaitosyksikköä koskeva alustava valmiussuunnitelma toimitetaan STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten ja lopullinen suunnitelma käyttöluvhakemuksen yhteydessä.

STUKin käsityksen mukaan Fortumilla on edellytykset toteuttaa Loviisan voimalaitoksella periaatepäätöshakemuksen mukaista uutta ydinvoimalaitosyksikköä koskevat luvanhaltijalle kuuluvat valmiusjärjestelyt säännösten edellyttämällä tavalla. Luvanhaltijan on ylläpidettävä tehokkaita voimalaitosalueen ja siihen liittyvän majoituskylän varautumisjärjestelyitä, joissa otetaan mahdollisen Loviisa 3 -ydinvoimalaitosyksikön rakentamisvaiheessa huomioon laitosalueella työskentelevien turvallisuus käytössä olevien laitosyksiköiden mahdollisessa valmiustilanteessa.

Ympäristön hälytys- ja pelastusjärjestelyt kuvataan pelastuslain mukaisesti Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen laatimassa ja vahvistamassa pelastussuunnitelmasa. Pelastussuunnitelmien riittävyttä ja koulutusta valvoo lääninhallitus. STUKin käsityksen mukaan uuden ydinvoimalaitosyksikön edellyttämät ympäristön väestön varoitus- ja pelastusjärjestelyt voidaan toteuttaa säännösten edellyttämällä tavalla. Kesäaikana loma-asukkaiden varoittaminen on vaativa tehtävä paikalliselle pelastustoimelle. Väestön varoittamista voidaan tehostaa lisäämällä kiinteitä hälyttimiä sekä välittämällä alueellisia hätätiedotteita radion lisäksi television ja matkapuhelimien kautta. Fortumilla on alustavia suunnitelmia lähialueen varoittamisen tehostamiseksi mm. lisäämällä voimalaitosalueen suurtehohälyttimen tehoa, hyödyntämällä GSM-tekniikkaa vapaa-ajan asukkaiden varoittamisessa sekä varmistamalla tehokkaat hälytysjärjestelmät majoituskylään ja sen pohjoispuolelle varatun urakoitsija-alueen ulko- ja sisätiloihin.

4 TURVAJÄRJESTELYT

4.1 Turvajärjestelyjä koskeva säännöstö

Valtioneuvoston asetuksessa ydinenergian käytön turvajärjestelyistä (734/2008) on seuraavia vaatimuksia siitä, miten turvajärjestelyt tulee ottaa huomioon ydinlaitoksen yleissuunnittelussa:

4 § Ydinlaitoksen yleissuunnittelu

”Ydinlaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeät rakenteet, järjestelmät ja laitteet sekä ydinmateriaalin ja -jätteen sijoituspaikat on suunniteltava ydin- ja säteilyturvallisuutta koskevat vaatimukset huomioon ottaen siten, että turvajärjestelyt voidaan toteuttaa tehokkaasti.

30.9.2009

Turvajärjestelyjen on perustettava usean sisäkkäisen turvallisuusvyöhykkeen käyttöön siten, että turvallisuuden kannalta tärkeät järjestelmät ja laitteet sekä ydinmateriaali ja jäte ovat erityisen suojattuja ja että kulun ja tavaraliikenteen valvonta voidaan järjestää.

Turvallisuusvyöhykkeiden rajapintojen on muodostettava tehokkaat rakenteelliset esteet lainvastaiselle toiminnalle.”

STUKin ohje YVL 1.10 ”Ydinvoimalaitoksen sijaintipaikkaa koskevat vaatimukset” sisältää seuraavat voimalaitosaluetta koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset, jotka vaikuttavat turvajärjestelyjen toteuttamisedellytyksiin:

Ydinvoimalaitoksen laitosalue [VNA 375/2008:n mukainen voimalaitosalue] ulottuu noin kilometrin etäisyydelle laitoksesta. ... Ydinvoimalaitoksen käytöstä vastaavan luvanhaltijan on voitava määrätä kaikesta tällä alueella tapahtuvasta toiminnasta ja voitava tarvittaessa poistaa asiaan kuulumattomat henkilöt alueelta tai estää näitä pääsemästä sille. Laitosalueella voi olla muuta laitoksen käyttöön liittymätöntä toimintaa edellyttäen, ettei siitä aiheudu uhkaa laitoksen turvallisuudelle. Alueen kautta voi kulkea liikenneväylä, jos liikenne on vähäistä ja se voidaan tarvittaessa pysäyttää. Vierailuja laitosalueelle voidaan tehdä edellyttäen, että laitoksen käyttäjän on mahdollista valvoa vierailijoiden liikkumista. [YVL 1.10 Luku 2]

Turvajärjestelyillä tarkoitetaan ydinenergian käytön turvaamiseksi lainvastaiselta toiminnalta tarvittavia toimenpiteitä ydinlaitoksessa, sen alueella, muussa paikassa tai kulkuvälineessä, jossa ydinenergian käyttöä harjoitetaan. Ydinenergiialain 7 l §:ssä on seuraavat turvajärjestelyjä koskevat vaatimukset:

- Ydinenergian käytön turvajärjestelyjen tulee perustua ydinenergian käyttöön kohdistuviin uhkakuviin ja suojaustarpeiden analyysiin.
- Ydinlaitoksella on oltava turvajärjestelyjen suunnitteluun ja toimeenpanoon koulutettuja turvahenkilöitä (*turvaorganisaatio*). Ydinmateriaalin ja ydinjätteen kuljetuksen ja varastoinnin turvaamiseksi on oltava turvahenkilöitä.
- Turvaorganisaation ja turvahenkilöiden tehtävät ja koulutusvaatimukset on määriteltävä ja heillä on oltava käytössään tehtävien mukaiset valvontavälineet, viestintävälineet, suojavälineet ja voimankäyttövälineet.
- Voimankäyttövälineet tulee suhteuttaa uhkakuviin ja suojaustarpeisiin siten, että ne sopivat tarkoitukseensa.
- Ydinlaitoksen säännönmukaiseen turvalvontaan kuuluvista toimenpiteistä tulee asianmukaisesti tiedottaa ydinlaitoksella työskenteleville ja sen alueella muuten asioiville.

Ydinenergian käytön turvajärjestelyistä annetun valtioneuvoston asetuksen (734/2008) mukaan turvajärjestelyihin kuuluu muun muassa ajoneuvojen, henkilöiden, esineiden ja aineiden sekä tavaroiden kuljetusvälineiden tarkastaminen sen varmistamiseksi, ettei ydinlaitokselle tuoda vaarallisia esineitä. Ydinlaitokselle

30.9.2009

la liikkumisen on oltava rajoitettua ja valvottua siten, että turvajärjestely- ja turvallisuusnäkökohdat voidaan ottaa tehokkaasti huomioon. Luvanhaltijan on erityisesti huolehdittava siitä, ettei ydinlaitokselta voida viedä ydinmateriaalia, ydinjätettä, radioaktiivisia aineita tai salassa pidettäviä tietoaineistoja ilman asianmukaista lupaa.

4.2 Loviisan voimalaitoksen turvajärjestelyjen nykytilanne

Loviisan Hästholmenissa on toiminnassa kaksi ydinvoimalaitosyksikköä ja käytetyn polttoaineen varasto sekä muita ydinvoimalaitoksen käyttöön liittyviä laitoksia. Fortum on toteuttanut Loviisan ydinvoimalaitoksella ydinenergiain mukaiset turvajärjestelyt yhteistyössä viranomaisten kanssa.

Yleisessä toimintaympäristössä ja paikallisissa olosuhteissa tapahtuvien muutosten takia myös ydinvoimalaitosten turvajärjestelyihin kohdistuvat vaatimukset ja niiden lähtökohtana olevat uhkakuvat voivat muuttua. Turvajärjestelyjä arvioidaan ja kehitetään jatkuvasti. Perusteellinen arviointi tehdään käyttöilupien uudistamisen ja määräaikaisten turvallisuusarvioiden yhteydessä noin kymmenen vuoden välein.

4.3 Loviisa 3 -ydinvoimalaitosyksikön turvajärjestelyjen toteuttamisedellytykset

Fortum esittää periaatepäätöshakemuksessa, että Loviisan nykyisten voimalaitosyksiköiden turvajärjestelyt tulevat koskemaan myös uutta voimalaitosyksikköä ja että turvajärjestelyjä vahvistetaan tarvittavilta osin. Fortum toteaa, että uuden voimalaitosyksikön rakentamisaikana kiinnitetään erityistä huomiota turvajärjestelyihin (liite 11, kohta 3).

Turvajärjestelyjä koskeva alustava turvasuunnitelma toimitetaan STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten ja lopullinen suunnitelma käyttölupahakemuksen yhteydessä.

STUKin käsityksen mukaan Fortumilla on edellytykset toteuttaa Loviisan Hästholmenin saarella periaatepäätöshakemuksen mukaista uutta ydinvoimalaitosyksikköä ja sen toimintaan liittyviä hakemuksessa mainittuja muita ydinlaitoksia koskevat luvanhaltijalle kuuluvat turvajärjestelyt säännösten edellyttämällä tavalla.

5 SIJAINNIPAIKKAAN LIITTYVÄT TURVALLISUUSTEKIJÄT

Valtioneuvoston asetuksessa ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (733/2008) esitetään sijaintipaikkaan liittyvistä turvallisuustekijöistä seuraavaa:

17 § Suojautuminen ulkoisilta tapahtumilta

30.9.2009

”Ydinvoimalaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon ulkoiset tapahtumat, jotka voivat uhata turvallisuustoimintoja. Järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava, sijoitettava ja suojattava siten, että ulkoisten tapahtumien vaikutukset laitoksen turvallisuuteen ovat vähäisiä. Ulkoisina tapahtumina on otettava huomioon ainakin poikkeukselliset sääolosuhteet, seismiset ilmiöt ja muut ympäristöstä tai ihmisen toiminnasta johtuvat tekijät. Suunnittelussa on otettava huomioon myös lainvastaiset toimet laitoksen vahingoittamiseksi sekä suuren liikenneelentokoneen törmäys.”

Täsmennettyjä vaatimuksia esitetään seuraavissa STUKin ohjeissa:

- YVL 1.10 Ydinvoimalaitoksen sijaintipaikkaa koskevat vaatimukset
- YVL 1.0 Ydinvoimalaitosten suunnittelussa noudatettavat turvallisuusperiaatteet
- YVL 2.6 Maanjäristysten huomioon ottaminen ydinlaitoksissa
- YVL 2.8 Todennäköisyyspohjaiset turvallisuusanalyysit (PSA) ydinvoimalaitosten turvallisuuden hallinnassa

5.1 Geologia ja seismologia

Loviisan Hästholmenin alueella on tehty runsaasti geologisia tutkimuksia ydinvoimalaitosyksiköiden ja voimalaitosjätteen loppusijoitustilan rakentamista varten. Alueella on tehty myös käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen paikanvalintaan liittyviä geologisia tutkimuksia 1990-luvun loppupuolella.

Hästholmenin kallioperä on Loviisan alueelle tyypillistä rapakiveä (viborgiittia). Kallioperän lujuusominaisuudet ovat Fortumin selvitysten mukaan hyvät. Hästholmenin saaren muodossa ja saaren pintatopografiassa erottuu pystysuunnassa vallitseva luode-kaakko-rikkonaisuussuunta, joka toistuu välittömästi saaren länsipuolella olevassa meren syvänteessä. Muutoin saarella vallitsee rapakivelle tyypillinen kuutiollinen rakoilu. Rakoiluominaisuudet vaikuttavat muun muassa vedenjohtavuuteen ja ne on otettava huomioon voimalaitosjätteen loppusijoitustilan laajennuksen suunnittelussa.

Hästholmenin ja viereisen niemen maaperä on pääosin kivistä ja lohkkareista moreenia, jonka paksuus Hästholmenissa on enimmillään muutama metri. Turpeen esiintyminen on vähäistä. Voimalaitosalueella alkuperäinen maanpinta on monin paikoin erilaisten täyttömassojen peitossa. Merenpohjan maalajit ovat moreeni, sora ja hiekka, joiden päälle on paikoin kerrostunut savea ja hiesua. Lähellä Hästholmenin saaren itärantaa meren pohjan sedimenttien paksuus (noin 60 metriä) kallioperän syvänteessä on Suomen maa- ja rannikkoalueiden oloissa huomattava. Syvänteen kokonaissyvyys on noin 70 metriä, joten 400 metrin matkalla saaren rannalta itään kallion pinta putoaa poikkeuksellisen jyrkästi.

Turvallisuudelle tärkeiden rakennusten perustukset rakennetaan peruskalliolle. Rakennusten perustamisolosuhteet alueella ovat hyvät. Hästholmenin rapakiven kaolinisoituminen vaikuttaa heikentävästi kallioperän lujuuteen erityisesti suurilla

30.9.2009

syvyyksillä, mutta laitoksen perustuksia ei tulla rakentamaan niin syvälle että asialla olisi turvallisuusmerkitystä. Luvanhakija teettää yksityiskohtaiset pohjatutkimukset rakennusten suunnittelua varten mahdollisen periaatepäätöksen jälkeen ja toimittaa niiden tulokset STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten.

Periaatepäätöshakemuksessa esitetään meriveden kauko-otto- ja kaukopurkuvaihtoehtoja. STUK pyysi päätöksellä L211/10, 19.5.2009 Fortumia esittämään pääpiirteet menettelyistä, joilla selvitetään suunnittelun riittävän aikaisessa vaiheessa, että alueen kallioperässä ei ole sellaisia ruuhjeyöhykkeitä tai muita piirteitä, jotka voisivat muodostua esteeksi tarvittavien tunnelien rakentamiselle. Fortumin selvityksen mukaan Hästholmenin alueen merenalaisen kallioperän ominaisuuksia on tutkittu muun muassa käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitoksen paikanvalintaa varten ja viimeksi keväällä 2009 tunneliratkaisujen suunnittelua varten. Loviisanlahden pohjan kallioperässä on suhteellisen voimakkaita ruuhjeyöhykkeitä. Tutkimusten mukaan ne eivät kuitenkaan ole esteenä hakemuksessa kuvattujen tunnelivaihtoehtojen rakentamiselle.

Alueen seismiset ominaisuudet on selvitetty toiminnassa olevien laitossyksiköiden seismisen riskianalyysin yhteydessä, käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen paikanvalintaan liittyvien tutkimusten yhteydessä sekä 1990-luvun lopussa Suomen viidettä ydinvoimalaitosta koskeneen hankkeen valmistelun yhteydessä. Hästholmen sijaitsee Etelä-Suomen seismisesti matala-aktiivisella vyöhykkeellä. Suunnittelumaanjäritystä koskevat tiedot tulee tarkistaa uuden voimalaitossyksikön rakentamista varten. Uuden voimalaitossyksikön suunnittelumaanjäritys esitetään ohjeen YVL 2.6 ”Maanjäritysten huomioon ottaminen ydinlaitoksissa” mukaan STUKin hyväksyttäväksi viimeistään rakentamislupahakemuksen yhteydessä.

Loviisa 3 -laitossyksikön tuottama käytetty polttoaine on tarkoitus sijoittaa pysyvästi Olkiluodon kallioperään rakennettavaan loppusijoitustilaan noin 50 vuoden pituisen väliavarastoinnin jälkeen samoin kuin nykyisin toiminnassa olevien laitossyksiköiden käytetty polttoaine. Loviisa 3 -laitossyksikköön on suunniteltu polttoaineen varastoaltaat, joissa käytettyä polttoainetta säilytettäisiin joitakin vuosia, minkä jälkeen polttoaine siirrettäisiin laitosalueelle rakennettavaan erilliseen väliavarastoon. Käytetyn polttoaineen väliavaraston suunnittelussa otetaan huomioon sijaintipaikkakohtaisesti määritelty suunnittelumaanjäritys ja suuren matkustajalentokoneen törmäys.

Loviisa 3 -laitossyksikön käytöstä kertyvät keski- ja vähäaktiiviset jätteet on tarkoitus sijoittaa Hästholmenin saarella toiminnassa olevaan voimalaitosjätteen loppusijoituslaitokseen. Kallioperään rakennettua loppusijoituslaitosta on tarkoitus myöhemmin laajentaa.

Alueille, joille on suunniteltu uuden ydinvoimalaitossyksikön ja käytetyn polttoaineen väliavaraston rakentamista sekä voimalaitosjätteen loppusijoituslaitoksen laajennusta, on tehty periaatepäätöshakemuksen käsittelyä varten riittävät geologiset

30.9.2009

tutkimukset. STUKin käsityksen mukaan suunnitellulla sijaintipaikalla ei ole selviä epäedullisia geologisia tai seismologisia piirteitä, jotka olisivat esteenä uuden ydinvoimalaitosyksikön tai sen toimintaan liittyvien hakemuksessa mainittujen muiden ydinlaitosten rakentamiselle.

5.2 Meriveden pinnankorkeus

Uuden ydinvoimalaitosyksikön suunnittelussa varaudutaan meriveden pinnan korkeuden poikkeuksellisiin vaihteluihin. Suunnitteluarvoihin vaikuttavat pinnankorkeuden vaihtelut keskiveden molemmin puolin sekä keskiveden pitkäaikaiset muutokset.

Meriveden pinnankorkeuden vaihteluita on seurattu Loviisan voimalaitoksella ja Merentutkimuslaitoksen mittausasemilla useiden kymmenien vuosien ajan. Lähimmät Merentutkimuslaitoksen mittausasemat ovat Hamina ja Helsingissä. Loviisassa pinnankorkeus saadaan riittävän tarkasti Haminan ja Helsingin tietojen keskiarvona.

Loviisan lähialueella mitattu suurin meriveden pinnankorkeus on Merentutkimuslaitoksen tietojen mukaan +1,97 metriä keskiveteen nähden (Hamina 9.1.2005). Tämä vastaa vuonna 2009 korkeutta +1,95 metriä peruskallioon kiinnitetystä N60-korkeusjärjestelmässä, jonka nollakohta on likimäärin vuoden 1960 keskivesi. Loviisan voimalaitoksella 9.1.2009 mitattu meriveden pinnankorkeus oli +1,72 metriä (N60). Matalin mitattu pinnankorkeus lähialueella on -1,10 metriä keskiveteen nähden (Hamina 1975). Lukema vastaa vuonna 2009 arvoa -1,12 metriä N60-järjestelmässä. Maankohoamisen takia ääriarvot ovat erilaisia eri korkeusjärjestelmissä. Tulvariskejä arvioitaessa keskiveteen nähden lasketut korkeudet ovat edustavia. Koska rakennusten korkeustasot ilmaistaan N60-järjestelmässä, usein esitetään, mitä vanhat ääriarvot vastaavat tarkasteluajankohdaksi N60-järjestelmässä. Loviisan alueella keskiveteen nähden ja N60-järjestelmässä esitettyjen arvojen erot eivät ole merkittäviä, koska maankohoaminen on hidasta.

Meriveden pinnankorkeuden vaihtelut ovat itäisen Suomenlahden rannikolla Suomen oloissa suhteellisen suuria. Loviisan nykyisen voimalaitosalueen maanpinnan korkeustaso on +2,90 metriä ja rakennusten tulvaraja on +3,0 metriä N60-järjestelmässä. Arvoja pidetään riittävinä nykyisille laitosyksiköille, mutta mahdollinen uusi yksikkö on tarpeen rakentaa korkeammalle.

Keskiveden pitkäaikaisiin muutoksiin vaikuttavat maankohoaminen, Pohjois-Atlantin tuuliolosuhteiden pitkäaikaiset muutokset sekä ilmaston lämpenemisen seurauksena veden lämpölaajenemisesta ja jäätiköiden sulamisesta aiheutuva valtamerien vedenpinnan nousu.

Ilmastomuutoksen aiheuttamaa valtameren pinnankorkeuden muutosta vuoteen 2100 mennessä on arvioitu muun muassa YK:n hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) raporteissa. Todennäköisimmän skenaarion mukaan valtame-

30.9.2009

ren pinnan nousu olisi noin 0,30 metriä ja pahimman skenaarion mukaan noin 0,59 metriä vuoteen 2100 mennessä. Koska maankohoaminen Loviisan alueella on noin 0,30 metriä vuosisadassa, meriveden pinnan suhteellinen nousu kalliope-
rään nähden jäisi pieneksi.

Merentutkimuslaitos (nykyisin osa Ilmatieteen laitosta) on selvittänyt kansallises-
sa ydinturvallisuustutkimusohjelmassa SAFIR2010 myös muita kansainvälisissä
julkaisuissa esitettyjä valtamerien pinnankorkeuden muutoksia koskevia arvioita.
Eräissä tutkimusraporteissa on esitetty suurempia arvoja kuin IPCC:n raporteissa.
IPCC:n asiantuntijapaneeli ei kuitenkaan ole pitänyt kyseisiä äärimmäisiä arvioita
kovin uskottavina. Pessimistisimmän arvion mukaan valtamerien pinnan nousu
voisi olla noin +2,0 metriä vuoteen 2100 mennessä.

Merentutkimuslaitos on arvioinut keskiveden nousua ja sen epävarmuusväliä
Suomen ydinvoimalaitospaikoilla ottaen huomioon valtamerien pinnankorkeuden
muutoksia koskevat kansainväliset tutkimustulokset ja niiden epävarmuudet. Kun
otetaan huomioon maan kohoaminen, tällä vuosisadalla keskiveden korkeus
Hästholmenissa nousee Merentutkimuslaitoksen arvion mukaan noin 0,2 metriä
ja arvion epävarmuusrajat (1 % / 99 % luotettavuustasolla) ulottuvat 0,2 metrin
laskusta 1,5 metrin nousuun. Tutkimusohjelmassa jatketaan Suomen rannikon
meriveden pinnankorkeuden ääriarvojen selvittämistä ottaen huomioon ilmas-
tonmuutoksen vaikutukset.

Loviisa 3 -laitosyksikön YVA-selostuksessa (kohta 7.9.1) on esitetty tietoja me-
riveden pinnankorkeuden ääriarvoista eri toistuvuusajoilla. Näiden tietojen osalta
on syytä todeta, että ne eivät sellaisenaan ole suunnitteluarvoja, vaan suunnittelu-
arvot tulevat sisältämään turvamarginaalin esitettyihin pinnankorkeustietoihin
nähdén.

Esitetyt meriveden pinnankorkeuden muutoksia koskevat arviot ja tarpeelliset
turvamarginaalit voidaan ottaa huomioon uuden laitosyksikön suunnittelussa.
Uuden yksikön turvamarginaalin meriveden pinnan nousun suhteen tulee olla
suurempi kuin nykyisillä yksiköillä. Luvanhakija määrittelee suunnitteluperus-
teena käytettävät pinnankorkeuden ääriarvot ennen rakentamislupahakemuksen
jättämistä. STUK arvioi suunnitteluarvojen riittävyyden parhaan käytettävissä
olevan tiedon perusteella yhteistyössä alan asiantuntijaorganisaatioiden kanssa.

5.3 Meriveden saantiin vaikuttavat tekijät

Loviisa 3 -laitosyksikön turbiinilauhduttimen jäähdytykseen käytetään merivettä
kuten toiminnassa olevilla yksiköilläkin. Meriveden otto- ja poistojärjestelyjen
toteuttamiselle periaatepäätöshakemuksessa esitettyllä tavalla ei ole tiedossa estei-
tä. Fortum teettää merivesitunneleiden rakentamiseen tarvittavat yksityiskohtaiset
geologiset tutkimukset mahdollista rakentamislupahakemusta varten. Meriveden
kauko-otto- ja kaukopurkuvaihtoehtojen rakentamiseen liittyviä geologisia kysy-
myksiä on käsitelty myös kohdassa 5.1. Mereen poistettavan lämmenneen jääh-
dytysveden vaikutuksia on tarkasteltu YVA-selostuksessa.

30.9.2009

Uuden voimalaitosyksikön merivesijärjestelmien suunnittelussa otetaan huomioon tukkeutumisvaaraa aiheuttavat ilmiö kuten levä, simpukat ja muu eliöstö, suppojaa ja öljy. Lisäksi laitosisyksikön suunnittelussa tulee varautua ainakin kolmen vuorokauden pituiseen merivesijäähdytyksen menetykseen.

Suomenlahden öljykuljetuksia käsitellään kohdassa 5.6.

Loviisan toiminnassa olevilla laitosisyksiköillä on havaittu ajoittain runsasta levän kertymistä merivesijärjestelmän suodattimiin. Loviisan voimalaitoksella ei kuitenkaan ole esiintynyt tilanteita, joissa levä, suppo tai muut merivedessä olevat epäpuhtaudet olisivat aiheuttaneet puutteita turvallisuusjärjestelmien merivesijäähdytyksessä.

Loviisan alueen jääolosuhteissa ei ole ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen vaikuttavia erityispiirteitä. Alueella ei esiinny poikkeuksellisen merkittäviä ahtojäämuodostelmia. Jään aiheuttamat kuormitukset voidaan ottaa huomioon meriveden ottorakenteiden suunnittelussa.

5.4 Säätömiöt

Loviisan voimalaitospaikalta on kerätty mittaustietoja sääilmiöistä lähes 40 vuoden ajalta. Ilmatieteen laitos on laatinut arvioita sijaintipaikalla odotettavissa olevista sääilmiöiden äärimmäisistä voimakkuuksista. Ilmastonmuutoksen mahdollisia vaikutuksia sijaintipaikan olosuhteisiin selvitetään kansallisessa ydinturvallisuustutkimusohjelmassa. Uuden ydinvoimalaitoksen suunnittelussa otetaan huomioon sijaintipaikalla mahdollisiksi arvioidut sääilmiöiden äärimmäiset voimakkuudet.

Ydinvoimalaitoksen suunnittelussa tarkasteltavia sääilmiöitä ovat muun muassa voimakas tuuli, mukaan lukien trombit, ulkoilman korkea ja matala lämpötila, salamet, sade, lumisade, huurtuminen ja jäänmuodostus.

5.5 Makean raakaveden hankinta

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 pumpausta, varastointia, puhdistusta ja suolanpoistoa varten. Nykyisten voimalaitosisyksikköjen tarvitsema raakavesi otetaan putkilinjan kautta noin viiden kilometrin päässä sijaitsevasta Lappomträsketistä. Periaatepäätöshakemuksessa on todettu, että järjestely ei ole riittävä uuden voimalaitosisyksikön tarpeisiin. Uuden laitosisyksikön tarvitsema makea raakavesi on tarkoitus ottaa Kymijoen Ahvenkoskesta tai Loviisan kaupungin ja ympäristökuntien yhteisestä vedenjakeluverkosta. Raakavesilähteiden kapasiteetin riittävyys ja luotettavuus tulee selvittää rakentamislupahakemuksen yhteydessä.

30.9.2009

5.6 Ihmisen normaalista toiminnasta aiheutuvat uhat sijaintipaikalla

Ihmisen normaaliin toimintaan liittyviä uhkatekijöitä, jotka saattaisivat aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle, ovat muun muassa merellä tapahtuvat suuret öljy-onnettomuudet, myrkyllisten ja palavien kaasujen päästöt sekä räjähdysonnettomuudet.

Sijaintipaikan läheisyydessä ei ole sellaisia teollisuuslaitoksia, varastoja tai maakuljetusväyliä, joilla tapahtuvat onnettomuudet voisivat vaarantaa ydinvoimalaitoksen turvallisuuden (ks. kohta 3.1).

Suomenlahden pääväylä, jolla kulkee runsaasti suuria öljytankkereita, on runsaan 30 kilometrin etäisyydellä Loviisan voimalaitoksesta. Suomenlahden öljykuljetukset ovat viimeisen kymmenen vuoden aikana lisääntyneet voimakkaasti, koska Venäjän raakaöljyn vientiä on siirretty Suomenlahden satamiin. Toisaalta kuljetuksiin käytetään aikaisempaa turvallisempaa kalustoa ja merenkulun valvontaa Suomenlahdella on kehitetty. Julkisuudessa esitettyjen tietojen mukaan Venäjän satamien kapasiteettia on tarkoitus edelleen lisätä ja öljykuljetusten sekä muun liikenteen lisääntyminen tulee jatkumaan.

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 koordinoimista vastaavan Suomen ympäristökeskuksen kanssa ja varautunut nykyisten vedenottoalueiden öljyntorjuntaan.

Uuden ydinvoimalaitosyksikön suunnittelussa tulee voimassa olevien vaatimusten mukaan varautua vähintään kolmen vuorokauden pituiseen merivesijäähdytyksen keskeytymiseen. Levän, muun moskan ja suppojään aiheuttama tukos voidaan tyypillisesti poistaa muutaman tunnin kuluessa. Merellä tapahtuvan erittäin suuren öljypäästön tapauksessa on periaatteessa mahdollista, että meriveden ottoalueelle jää öljyä suhteellisen pitkäksi aikaa. Meriveteen joutuneen raakaöljyn käyttäytymiseen ja öljyntorjunnan onnistumiseen liittyy STUKin käsityksen mukaan edelleen merkittäviä epävarmuuksia. Tämän takia Loviisaan mahdollisesti rakennettavan uuden ydinvoimalaitosyksikön yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä tulee arvioida, onko suunnittelussa tarpeen varautua myös yli kolme vuorokautta kestävään merivesijäähdytyksen keskeytymiseen. STUKin käsityksen mukaan tämä on mahdollista toteuttaa luotettavasti erilaisin teknillisin järjestelyin. Yksityiskohtaiset suunnitteluperusteet esitetään rakentamislupahakemuksen yhteydessä.

Loviisan Valkon satamaan on suunnitteilla West Tank Oy:n öljyvarasto, jossa varastoitaisiin bensiiniä ja kevyttä polttoöljyä/dieselöljyä. STUK on yhteistyössä pelastusviranomaisten kanssa arvioinut suunnitellun varaston vaikutusta Loviisan

30.9.2009

voimalaitoksen turvallisuuteen nykyisten laitousyksikköjen valvonnan ja kaavamuutosten käsittelyn yhteydessä. Mahdollisen kuljetusonnettomuuden yhteydessä mereen pääsevät kevyet öljytuotteen eivät vaarantaisi laitoksen turvallisuutta. Myöskään varastossa tapahtuvassa tulipalossa syntyvät savukaasut eivät vaarantaisi toimintaa laitoksella.

6 YHTEENVETO

Loviisan Hästholmenin saarelle suunniteltavan uuden ydinvoimalaitosyksikön sijaintipaikalle ja sen ympäristölle on tehty periaatepäätöshakemuksen käsittelyä varten riittävät selvitykset. Selvityksissä käsitellään alueen asutusta, maankäyttöä, kaavoitusta sekä sijaintipaikan olosuhteita ja niiden vaikutusta suunnitellun laitosyksikön turvallisuuteen ja turva- ja valmiusjärjestelyjen toteuttamiseen.

Alueen erityispiirteinä ovat Suomenlahden kautta tapahtuvat raakaöljykuljetukset ja niihin liittyvä suuren öljyonnettomuuden riski. Uuden ydinvoimalaitosyksikön suunnittelussa tulee varautua luotettavasti meriveteen joutuneen suuren öljymäärän aiheuttamaan pitkäkestoiseen merivesijäähdytyksen keskeytymiseen.

STUKin käsityksen mukaan sijaintipaikan olosuhteissa ei ole sellaisia piirteitä, jotka olisivat esteenä uuden ydinvoimalaitosyksikön tai sen toimintaan liittyvien hakemuksessa mainittujen muiden ydinlaitosten rakentamiselle turvallisuusvaatimusten mukaisesti tai turva- ja valmiusjärjestelyjen toteuttamiselle.