

25.5.2009

ALUSTAVA TURVALLISUUSARVIO OLKILUOTO 4 -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 .....	4
2.3	STUKin YVL-ohjeet .....	5
2.4	Kansainvälinen säännöstö .....	5
3	TURVA- JA VALMIUSJÄRJESTELYJEN TOTEUTTAMISEDELLELYTYKSET .....	6
3.1	Radioaktiivisten aineiden vapautuminen vakavassa reaktorionnettomuudessa .....	6
3.2	Valmiusjärjestelyjä koskevat vaatimukset .....	9
3.3	Suojavyöhykettä ja varautumisaluetta koskevat vaatimukset .....	10
3.4	Kaavoitustilanne .....	11
3.5	Yhteistyö ydinvoimalaitoksen ja viranomaisorganisaatioiden välillä .....	13
3.5.1	Valmius- ja pelastussuunnitelmat .....	13
3.5.2	Varoitus- ja hälytysjärjestelyt, tilannekuvan välittäminen ja johtosuhteet ...	14
3.5.3	Säteilymittaukset ja meteorologiset mittaukset .....	15
3.5.4	Suojelutoimet ja niitä koskevat suunnitelmat .....	15
3.5.5	Koulutus, harjoitukset ja muu yhteistoiminta .....	16
3.5.6	Olkiluoto 4 -ydinvoimalaitosyksikön valmiusjärjestelyjen toteuttamisedellytykset .....	16
3.6	Turvajärjestelyt .....	17
3.6.1	Turvajärjestelyjä koskeva säännöstö .....	17
3.6.2	Olkiluodon turvajärjestelyjen nykytilanne .....	18
3.6.3	Olkiluoto 4 -laitosyksikön turvajärjestelyjen toteuttamisedellytykset .....	19
4	SIJAINNIPAIKKAAN LIITTYVÄT TURVALLISUUSTEKIJÄT .....	19
4.1	Geologia ja seismologia .....	19
4.2	Meriveden pinnankorkeus .....	21
4.3	Meriveden saantiin vaikuttavat tekijät .....	22
4.4	Sääilmiöt .....	22

4.5	Makean raakaveden hankinta .....	22
4.6	Ihmisen normaalista toiminnasta aiheutuvat uhat sijaintipaikalla.....	23
5	YHTEENVETO .....	23

## 1 JOHDANTO

Teollisuuden Voima Oyj (TVO) on jättänyt 25.4.2008 valtioneuvostolle periaatepäätöshakemuksen uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamiseksi Olkiluotoon. Työ- ja elinkeinoministeriö on pyytänyt Säteilyturvakeskukselta (STUK) hanketta koskevan ydinenergialain 12 §:n mukaisen alustavan turvallisuusarvion.

Periaatepäätöshakemuksen kohteena ovat uuden ydinvoimalaitosyksikön (Olkiluoto 4) lisäksi sen toimintaan liittyvät, samalla laitospaikalla sijaitsevat ydinlaitokset, jotka tarvitaan tuoreen ydinpolttoaineen varastointiin, käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointiin sekä matala- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden käsittelyyn, varastointiin ja loppusijoittamiseen.

Periaatepäätöshakemuksen liitteenä on 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 ja ydinlaitoksen sijoittamisesta aiheutuvista rajoituksista maankäytölle lähiympäristössä

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

Liite 14. Pääpiirteinen selvitys hakijan suunnitelmista ja käytettävissä olevista menetelmistä ydinjätehuollon järjestämiseksi.

Lisäksi TVO on toimittanut STUKille periaatepäätöshakemuksen käsittelyä varten selvityksen ”OL4:n sijaintipaikkaa koskevia teknisiä vaatimuksia” 23.4.2008. TVO täydensi asiakirjan STUKin lisäselvityspyynnön perusteella raportiksi ”Olkiluoto 4 sijaintipaikkaa koskevat vaatimukset”, 30.10.2008.

Uuden ydinvoimalaitosyksikön suunniteltu sijaintipaikka on Olkiluodon saarella Eura-joen kunnassa. Etäisyys Raumalle on noin 13 kilometriä ja Poriin noin 33 kilometriä. Olkiluodossa sijaitsee käytössä olevat ydinvoimalaitosyksiköt Olkiluoto 1 ja 2 sekä rakenteilla oleva Olkiluoto 3. Alueella on lisäksi useita ydinvoiman tuotantoon liittyviä rakennuksia ja laitoksia kuten käytetyn polttoaineen välivarasto (KPA-varasto), voimalaitosjätteiden välivarastot, voimalaitosjätteen loppusijoitustila (VLJ-luola), Posivan

ONKALO-työmaa (käytetyn polttoaineen loppusijoitustilan tutkimustunneli), majoituskylät, vierailukeskus sekä Fingrid Oyj:n ja TVO:n yhteinen kaasuturbiinilaitos.

TVO toteaa periaatepäätöshakemuksessa ja sijaintipaikkaa koskevassa erillisessä muistiossa, että Olkiluodon alueella jo oleva hyvin toimiva infrastruktuuri on merkittävä myös uuden ydinvoimalaitosyksikön kannalta.

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 ydinenergiailaissa (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 laitosisyksikön turvallinen ja taloudellinen rakentaminen ja käyttö sekä lopulta sen käytöstäpoisto.

### 2.1 Ydinenergialaki

Ydinlaitoksen sijaintipaikka on mainittu seuraavissa ydinenergiain (YEL) kohdissa:

*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 rakentamisluvnan myöntämisen edellytyksiä, periaatepäätöshakemuksen käsittelyn yhteydessä on tarpeen arvioida, onko sijoituspaikka 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 tarkoitettun alueen maankäytön suunnittelusta on voimassa, mitä siitä on muualla laissa säädetty. Ennen ydinlaitoksen sijoituspaikaksi tarkoitettun 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 tarkoitettun valvontatehtävänsä edellyttämässä laajuudessa, tarvittaessa muita viranomaisia kuultuaan, antaa sellaisia rakentamista koskevia tarkempia määräyksiä, 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.

Sijaintipaikkaan liittyviä vaatimuksia on myös Sisäasianministeriön määräyskokoelmassa 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 perusperiaatteita, 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).

Käytännössä yleissopimukset tarkoittavat sitoutumista Kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) julkaisemiin yleisiin turvallisuusvaatimuksiin. IAEA:n julkaisussa NS-R-3 ”Site Evaluation for Nuclear Installations Safety Requirements” (2003) esitetään yleiset ydinlaitoksen sijaintipaikkaa koskevat vaatimukset. Lisäksi IAEA:lla on tekniikan eri aloja koskevia ohjeita, joissa esitetään sijaintipaikkaan liittyviä yksityiskohtaisia suosituksia. IAEA:n ohjeiden vaatimukset on otettu huomioon Suomen 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 laitospaikkaa koskevin osin.

### 3 TURVA- JA VALMIUSJÄRJESTELYJEN TOTEUTTAMISEDELLYTYKSET

#### 3.1 Radioaktiivisten aineiden vapautuminen vakavassa reaktorionnettomuudessa

Ydinvoimalaitoksessa syntyy suuria määriä radioaktiivisia aineita. Koska niiden hajotessa syntyvä säteily on haitallista ihmisille ja elolliselle luonnolle, radioaktiivisten aineiden pääsy ympäristöön on estettävä luotettavasti peräkkäisillä rakenteellisilla esteillä. Lisäksi ydinvoimalaitokset varustetaan turvallisuusjärjestelmillä ja rakennetaan tiukkojen turvallisuusvaatimusten mukaisesti.

Ydinvoimalaitoksella on kuitenkin varauduttava myös siihen, että vakavien onnettomuuksien yhteydessä laitokselta 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. Valmiusjärjestelyt koskevat erityisesti tilanteita, joihin liittyy radioaktiivisten aineiden päästö ympäristöön tai päästön vaara.

Ydinvoimalaitoksen reaktorin toiminta perustuu neutronien aiheuttamiin uraaniytimien halkeamis- eli fissioreaktioihin. Fissioreaktioissa vapautuu energiaa ja syntyy radioaktiivisia fissiotuotteita. Normaalikäytön aikana radioaktiiviset aineet ovat pääosin sitoutuneena keraamisiin polttoainetabletteihin. Pieni osuus kaasumaisista ja helposti höyrystyvästä 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 jäähdytys menetetään onnettomuudessa, polttoaine (reaktorisydän) voi ylikuumentua ja vaurioitua niin, että polttoaineeseen kertyneitä fissiotuotteita vapautuu. Vakavalla reaktorionnettomuudella tarkoitetaan onnettomuutta, jossa huomattava osa reaktorin polttoaineesta vaurioituu. Poltto-

aineen vaurioituessa reaktorin jäähdytyspiirin seinämä ja reaktorin suojarakennus toimivat radioaktiivisten aineiden vapautumisen esteinä. Radioaktiivisia aineita voi päästä ympäristöön vain, jos kaikkien vapautumisesteiden eheys menetetään. Vakavissakin onnettomuuksissa on kuitenkin todennäköisintä, 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 määrää, 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 ilmakehän mukana ja niistä aiheutuu ulkoista säteilyä päästöpilven alueella. Jalokaasujen aiheuttamat pitkän aikavälin säteilyannokset ovat suhteellisen pieniä, koska jalokaasut eivät aiheuta laskeumaa eivätkä kerry elimistöön.

Myös radioaktiivinen jodi höyrystyy matalassa lämpötilassa ja vapautuu polttoaineesta helposti. Huomattava osa polttoaineesta vapautuneesta jodista kuitenkin sitoutuu päästöreitillä varrella suojarakennuksen rakenteisiin ja vesialtaisiin. Kaikissa onnettomuustilanteissa suuren jodipäästön mahdollisuutta ei kuitenkaan voida sulkea pois. Päästön johtavan onnettomuuden alkuvaiheessa radioaktiivinen jodi voi olla merkittävin säteilyannosten aiheuttaja, koska se kerääntyy hengityksen ja ravinnon kautta ihmisen kilpirauhaseen. Säteilysuojelun kannalta tärkein jodin isotooppi on jodi-131. Koska sen puoliintumisaika on suhteellisen lyhyt, noin 8 vuorokautta, jodin vaikutus on merkittävä muutamien päivien tai viikkojen tarkasteluväillä.

Myös cesium höyrystyy suhteellisen matalassa lämpötilassa ja vapautuu ydinpolttoaineesta helposti. Säteilysuojelun kannalta tärkein cesiumin isotooppi on cesium-137. Sen puoliintumisaika on kohtalaisen pitkä, noin 30 vuotta, ja cesiumpäästö on tärkeä 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 sekä radioaktiivisten aineiden päästön suuruuteen, ajankohtaan ja keston vaikuttavat useat tekijät, kuten turvallisuusjärjestelmien toiminta ja käyttöhenkilökunnan toimenpiteet. Koska erilaisia mahdollisia tapahtumaketjuja on paljon, päästön alkamisen ajankohtaa ja kestoja ei voida ennakoita tarkasti.

Tapahtumat, jotka voisivat aiheuttaa valmius- ja pelastuspalveluorganisaation hälyttämisen, ja onnettomuudet, joihin liittyy reaktorisydämen vakava vaurio, eivät todennäköisimmin kehittyisi ympäristön väestön suojaamista edellyttäviksi säteilyonnettomuuksiksi. Useimmissa tarkasteltavissa onnettomuusskenaarioissa radioaktiiviset aineet pysyisivät käytännöllisesti katsoen kokonaan suojarakennuksen sisällä. Mahdollisen päästön yhteydessä säätila vaikuttaisi lisäksi oleellisesti päästön käyttäytymiseen voimalaitoksen 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 analyysit ja annoslaskut esitetään mahdollisen rakentamislupahakemuksen yhteydessä. Periaatepäätöshakemuksen käsittelyn yhteydessä arvioidaan, ovatko laitosvaihtoehtojen turvallisuustekniset perusratkaisut sellaisia, että turvallisuusvaatimukset on mahdollista toteuttaa yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä. Laitosvaihtoehtojen teknisiä ratkaisuja koskevat arviot on esitetty alustavan turvallisuusarvion liitteessä 1.

Suuntaa antavana esimerkkinä vakavan onnettomuuden vaikutuksista Olkiluoto 4 -laitosyksikön ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa kuvataan onnettomuutta, joka johtaisi ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen (733/2008) 10 §:n mukaisen vakavaa onnettomuutta koskevan raja-arvon 100 TBq suuruisen cesium-137-päästöön.

Tarkastelussa oletettiin, että reaktorin sydän sulaa ja että suojarakennuksesta laitoksen poistoilmapiiipun korkeudelta tapahtuu päästö, joka sisältää kaikki reaktoriin kertyneet radioaktiiviset jalokaasut, 100 TBq cesiumin isotooppia 137, 1500 TBq jodin isotooppia 131 (n. 0,1 % kokonaismäärästä) sekä vastaavat osuudet muita cesiumin ja jodin isotooppeja. Päästön oletettiin alkavan 24 tunnin kuluttua onnettomuuden alusta ja kestävän yhden tunnin. Lähtötietoina käytetyt sääolosuhteet oli valittu niin, että epäedullisempia olosuhteita esiintyy hyvin harvoin (aikaosuus enintään 5 % vuodesta). Laskennassa ei otettu huomioon mitään suojelutoimenpiteitä.

Ensimmäisen vuorokauden aikana saatava annos tulee pääosin yli kulkevasta päästöpilvestä. Pitkällä aikavälillä saatu annos kertyy pääasiassa maahan laskeutuneiden radioaktiivisten aineiden säteilystä sekä ravinnon kautta saatavasta säteilystä.

Alla olevassa taulukossa on esitetty laskentatulosten mukainen annos ensimmäisen vuorokauden kuluessa onnettomuudesta sekä ensimmäisen vuorokauden jälkeen 50 vuoden kuluessa kertyvä annos eri etäisyyksillä voimalaitoksesta.

Etäisyys voimalaitoksesta (km)	Ensimmäisen vuorokauden säteilyannos (mSv)	Ensimmäisen vuorokauden jälkeen 50 vuoden aikana kertyvä annos (mSv)
1	200	300
3	70	200
10	20	70
100	2	4



Edellä 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 annos ylittää 500 mSv. Vaikka ydinvoimalaitoksen ympäristössä ei toteutettaisi mitään suojautumistoimia, ei edellä kuvattu päästö aiheuttaisi yhtään akuuttia säteily sairautta ympäristön väestön keskuudessa. Suojautumisella säteilyaltistusta voidaan pienentää huomattavasti. Suojelutoimenpiteitä käsitellään jäljempänä kohdassa 3.5.4

STUK on teettänyt VTT:ssä vuonna 2006 tutkimuksen, jossa tarkasteltiin valtioneuvoston asetuksen mukaista päästön raja-arvoa 100 TBq cesium-137:ää. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että tämän suuruinen päästö läheltä maanpintaa voisi kasvu- kauden aikana aiheuttaa merkittäväällä, eli kymmenien tai jopa sadan neliökilometrin, alueella rajoituksia laiduntamiseen ja maataloustuotteiden käyttöön. Kasvu- ja laidun- kauden ulkopuolella päästö ei vaikuttaisi välittömästi maataloustuotteisiin, mutta voisi silloinkin vaatia laitoksen lähellä maaperän puhdistamista ja muita asumiseen liittyviä suojelutoimenpiteitä ensimmäisten vuosien aikana.

Luvanhakija esittää mahdollisen rakentamislupahakemuksen yhteydessä säännösten edellyttämät tarkemmat päästöjä ja niiden aiheuttamia säteilyannoksia koskevat analyysit. STUK teettää rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten riippumattomat päästöjä ja säteilyannoksia koskevat laskut.

### 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. Säädökset sisältävät myös vaatimuksia yhteistoiminnasta alueen pelastusviranomaisten kanssa koskien varautumista ja toimintaa vakavassa ydinvoimalaitosonnettomuudessa. Luvanhakijalta edellytetään suunnitelmia ja selvityksiä varautumisesta valmiustilanteisiin varsinaisesti vasta rakentamislupahakemuksessa, jonka yhteydessä tulee esittää ydinenergia-asetuksen 36 §:n 1 momentin 5 kohdan 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 analyysiin, joilla selvitetään mahdolliseen radioaktiivisten aineiden päästöön johtavien vakavien reaktorionnettomuuksien ajallista etenemistä. Tällöin on otettava huomioon laitoksen tilaa, tapahtumien ajallista kehittymistä, säteilytilannetta laitoksella, päästöjä, päästöreittejä ja säätötilannetta koskevat vaihtelut. Valmiustilanteet eli mahdolliset onnettomuudet ja tapahtu-

mat, joissa laitoksen turvallisuus uhkaa merkittävästi heiketä, luokitellaan niiden vakavuuden ja hallittavuuden perusteella.

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 laitosten osalta.

### 3.3 Suojavyöhykettä ja varautumisaluetta koskevat vaatimukset

Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (735/2008) sisältää voimalaitosalueen, suojavyöhykkeen ja varautumisalueen määritelmät (2 §).

Voimalaitoksen sijaintipaikkaan ja sen lähialueen valmiusjärjestelyihin liittyviä yksityiskohtaisempia vaatimuksia esitetään STUKin ohjeessa YVL 1.10 ”Ydinvoimalaitoksen sijaintipaikkaa koskevat vaatimukset”. Yleisperiaatteena on, että laitos sijaitsee 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.

Olkiluodon ydinvoimalaitosta lähinnä sijaitsevat merkittävät asutuskeskukset ovat Eurajoen kuntataajama, joka sijaitsee noin 16 kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueelta ja Rauman kaupunki, jonka keskusta on noin 13 kilometrin etäisyydellä. Rauman kaupunki ja Eurajoen kuntataajama ovat selvästi Olkiluodon voimalaitoksen suojavyöhykkeen ulkopuolella eikä niitä katsota voimalaitoksen lähiympäristöksi. Edellä mainitut ohjeen YVL 1.10 vaatimukset toteutuvat periaatepäätöshakemuksessa esitetyllä sijaintipaikalla.

Olkiluodon läheisyydessä ei ole teollisuuslaitoksia, varastoja, kuljetusreittejä tai muuta toimintaa, joka saattaisi aiheuttaa vaaratilanteen laitoksessa. Olkiluodon voimalaitosalueella on voimalaitoksen omassa käytössä oleva satama, jossa on käynyt 1–2 alusta vuodessa. Olkiluoto 3:n valmistuttua sen laiturissa tulee käymään arviolta saman verran aluksia. Olkiluodon saaren pohjoisosassa noin 2,5 kilometrin päässä suunnitellusta uudesta laitosyksiköstä sijaitsee Tankokarin teollisuussatama, jossa käy noin 90–100 alusta vuodessa.

Lähin vilkkaasti liikennöity satama on noin 13 kilometrin päässä sijaitseva Rauman syväsatama, johon menee myös voimalaitosta lähin rautatie. Lähimmät suuret teollisuuslaitokset ovat Rauman sellutehdas, UPM:n Rauman paperitehdas ja STX European (ent. Aker Yards) Rauman telakka (etäisyydet 12–14 kilometriä). Eurajoella noin 11 kilometrin päässä voimalaitoksesta sijaitsee Raikka Oy:n räjähdetehdas, jossa valmistetaan panoksia, sytyttimiä ja pyroteknisiä tuotteita.

Valtatie 8 on noin 14 kilometrin etäisyydellä. Lähin lentokenttä on Porissa noin 32 kilometrin päässä Olkiluodon voimalaitoksesta ja lähimmät lentoreitit kulkevat noin 10 kilometrin päässä voimalaitoksesta.

Edellä mainituissa teollisuuslaitoksissa tai kuljetusväylillä mahdollisesti tapahtuvat onnettomuudet eivät suuren etäisyyden takia aiheuta vaaraa Olkiluodossa sijaitsevalle ydinvoimalaitokselle.

Olkiluodon nykyinen voimalaitosalue on voimassa olevassa asemakaavassa osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelirakennukseksi. Alueella ei ole vakituista asutusta eikä lomakiinteistöjä. Voimalaitosalueella on työntekijöiden majoitukseen tarkoitettu majoituskylä, mutta suurin osa majoituspaikoista, noin 75 %, sijaitsee uudessa majoituskylässä noin kolmen kilometrin etäisyydellä voimalaitoksesta. Alueen läpi ei kulje liikenneväylää. Uusi laitosyksikkö tukeutuu pääosin voimassaolevaan infrastruktuuriin, mutta mahdollisen uuden voimalaitosyksikön rakentaminen aiheuttaisi joitakin uudelleen järjestelyjä voimalaitosalueella mm. alueen aitausten, kulkuyhteyksien ja jäähdytysvesien oton ja purun osalta. Olkiluodon nykyinen voimalaitosalue täyttää ohjeen YVL 1.10 vaatimukset. Voimalaitosaluetta voidaan laajentaa hakemuksessa esitetyllä tavalla.

Eurajoella on voimassa ympäristöministeriön vuonna 1999 vahvistama Satakunnan seutukaava 5. Seutukaavaan on merkitty noin 5–7 kilometrin etäisyydelle Olkiluodon voimalaitoksesta ulottuva suojavyöhyke. Sen alueella on selvästi alle 200 vakituista asukasta. Olkiluodon saarella on kolme vakituista asuntoa ja noin 30 lomakiinteistöä. Koko suojavyöhykkeellä vakituksia asuntoja on 33 ja lomakiinteistöjä noin 550. Lomakiinteistöistä noin 40 % on mantereella Ilavaisten ja Orjasaaren kylissä ja loput lähisaarilla. Olkiluodon lähialuetta voidaan pitää ohjeen YVL 1.10 tarkoittamalla tavalla harvaanasuttuna.

Varautumisalueella on pelastuslain mukainen Satakunnan pelastuslaitoksen pelastussuunnitelma Teollisuuden Voima Oyj:n ydinvoimalan säteilyonnettomuuden varalta (ympäristön pelastussuunnitelma). Suunnitelma on tarkistettu määrävälein, 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: Eurajoki, Rauma ja Luvia. Varautumisalueella asuu noin 46 000 asukasta. Sadan kilometrin säteellä laitoksesta asukkaita on noin 500 000. Uuden laitosyksikön rakentaminen Olkiluotoon ei edellytä muutoksia varautumisalueeseen.

### 3.4 Kaavoitustilanne

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

Olkiluodon alue kuuluu voimassa olevaan Satakunnan seutukaavaan 5, joka on hyväksytty Satakunnan liittovaltuustossa vuonna 1996 ja vahvistettu ympäristöministeriössä vuonna 1999. Seutukaavaan on merkitty Olkiluodon voimalaitosalue yhdyskuntateknisen huollon alueena ja ydinvoimalaitoksen kaukosuojavyöhyke, joka ympäröi ydinvoimalaitosaluetta noin 5–7 kilometrin etäisyydellä. Seutukaava 5 tullaan korvaamaan Satakuntaliiton toimesta laadittavalla maakuntakaavalla, jossa on otettu huomioon Olkiluodon kaavoitukselle asetetut valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä ydinjätehuollon asettamat vaatimukset. Maakuntakaavaluonnokseen Olkiluodon alue on merkitty energiahuollon alueeksi ja luonnokseen on merkitty energiahuoltoon varatun laitosalueen lähiympäristö sekä suojavyöhyke noin 5–7 kilometrin etäisyydelle voimalaitoksesta. STUK on antanut lausunnon Satakunnan maakuntakaavaluonnoksesta 6.6.2008.

Olkiluodon alueella Eurajoen kunnassa ei ole vahvistettua yleiskaavaa vaan Eurajoen kunnanvaltuuston hyväksymä yleiskaavallinen rakennussuunnitelma. Alueella on voimassa vuonna 1999 vahvistetut Eurajoen merenrannat käsittävä rantayleiskaava ja Rauman pohjoisten rantojen osayleiskaava. Rantaosayleiskaavan muutoksella 2005 on osoitettu Olkiluodon kaakkoisosaan noin kolmen kilometrin etäisyydelle voimalaitoksesta majoituskylä sekä muita energiantuotantoa palvelevia toimintoja. Periaatepäätöshakemuksen jättämisen jälkeen alueen yleiskaavoitukseen on hyväksytty seuraavat muutokset: Eurajoen kunnanvaltuusto hyväksyi 19.5.2008 Olkiluodon osayleiskaavan ja Rauman kaupunginvaltuusto hyväksyi 29.9.2008 Rauman pohjoisten rantojen osayleiskaavamuutoksen. Muutokset eivät ole vielä lainvoimaisia. Muutosten tärkeimpänä tavoitteena on ollut ylläpitää maankäytöllisiä edellytyksiä Olkiluodon energiantuotantoalueella ja varata alueet käytetyn polttoaineen loppusijoitukselle. STUK on antanut lausunnon yleiskaavamuutosten luonnoksesta ja ehdotuksesta.

Olkiluodossa on voimassa oleva asemakaava, joka koskee nykyisiä voimalaitosyksiköitä sekä rakenteilla ja suunnitteilla olevia laitosyksiköitä. Kaavat on vahvistettu vuosina 1974 ja 1997. Alueella on lisäksi vuonna 2005 hyväksytyt energiantuotantoa palvelevien asuntolarakennusten korttelialueiden kaavat sekä vahvistettuja ranta-asemakaavoja Olkiluodon saaren itäpuolella. Olkiluodon valmisteilla olevassa asemakaavamuutoksessa säilytetään nykyinen ydinvoimalaitosrakentamiselle tarkoitettu rakennusoikeus ja kaavaan lisätään määräykset ja rakennusoikeus käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitustalosta varten. Säteilyturvakeskus on antanut lausunnon Olkiluodon loppusijoitusalueen asemakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta 9.1.2009 sekä asemakaavaluonnoksesta 11.2.2009.

Uusi ydinvoimalaitosyksikkö vaatii liittynään Suomen kantaverkkoon. Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj huolehtii tarvittavasta kantaverkon vahvistamisesta ja häiriökapasiteetin riittävydestä. Voimalaitoksen liittämiseksi kantaverkkoon rakennetaan uusi 400 kV johdinyhteys ja johtokäytävä Raumalle. Lisäksi siirtoyhteyksiä Raumalta muuhun kantaverkkoon vahvistetaan. Voimalinjat otetaan huomioon kaavoituksessa aluksi ohjeellisinä merkintöinä ja niiden linjauksen valinnasta päätetään vasta yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä.

STUKin käsityksen mukaan voimassa oleva kaavoitus mahdollistaa uuden ydinvoimalaitosyksikön lupakäsittelyn ja rakentamisen Olkiluotoon.

### 3.5 Yhteistyö ydinvoimalaitoksen ja viranomaisorganisaatioiden välillä

#### 3.5.1 Valmius- ja pelastussuunnitelmat

Pelastuslain 9 §:ssä on esitetty suuronnettomuuksien edellyttämät suunnitteluvelvoitteet sekä ydinvoimalaitoksen että sen ympäristön osalta. Ydinvoimalaitoksen valmiussuunnitelmaa koskevat vaatimukset on esitetty ydinenergia-asetuksessa (161/1988), ja valtioneuvoston asetuksessa ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (735/2008). Ydinvoimalaitoksen ympäristön pelastussuunnitelmaa koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset perustuvat sisäasiainministeriön asetukseen säteilyvaaratilanteiden varalle laadittavista pelastustoimen suunnitelmista ja säteilyvaarasta tiedottamisesta (520/2007). Luvanhaltijan alustavat valmius- ja pelastussuunnitelmat liitetään rakentamislupahakemukseen ja täsmennetyt suunnitelmat käyttö lupahakemukseen.

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

Ydinvoimalaitoksen ympäristön noin 20 kilometrin etäisyyteen ulottuvalla varautumisalueella on päästön leviämissuunnassa varauduttava alkuvaiheessa

- väestön nopeaan varoittamiseen
- onnettomuusalueen eristämiseen ja liikenteen rajoittamiseen ja
- 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 evakuointi ennen vakavan onnettomuuden päästön alkua.

Olkiluodon voimalaitoksella on voimassa oleva STUKin 22.12.2008 hyväksymä Olkiluodon voimalaitoksen valmiussuunnitelma (TVO:n valmiussuunnitelma) toiminnassa olevien laitosyksiköiden valmiustilanteiden varalle. Se sisältää yleisen kuvauksen toiminnasta valmiustilanteessa, toimintaohjeet ja valmiusorganisaation kokoonpanon. Laitoksella on varattu tilat, laitteet ja varusteet valmiustilanteiden varalle. Olkiluoto 4:ää koskevan YVA-selostuksen (kohta 10.5) mukaan valmiusjärjestelyt laajennettaisiin nykyisin periaattein kattamaan myös uusi laitosyksikkö.

Alueen pelastusviranomaisilla on järjestelyt onnettomuustilanteen varalle ja ympäristön pelastussuunnitelma on päivitetty 25.7.2007. Luvanhaltija on osallistunut suunnitelman laatimiseen ja päivittämiseen pelastuslain 9 §:n 2 momentin mukaisesti. TVO on yhteistyössä alueen pelastustoimen kanssa jakanut varautumisalueen väestölle ennakoita toi-

mintaohjeet onnettomuustilanteen varalle. TVO on myös jakanut vuonna 2005 suoja-  
vyöhykkeen väestölle ennakolta joditabletit onnettomuustilanteen varalle.

### 3.5.2 Varoitus- ja hälytysjärjestelyt, tilannekuvan välittäminen ja johtosuhteet

Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun valtioneuvoston asetuksen (735/2008) mukaan voimayhtiön on huolehdittava valmiusorganisaation hälyttämisestä ja voimalaitoksen muun henkilöstön varoittamisesta valmiusorganisaation GSM-hälytysjärjestelmää, yleistä vaaramerkkiä ja kuulutuksia käyttäen. Voimalaitosalueella valmiusorganisaation hälyttämisestä ja vaaramerkin antamisesta määrää TVO:n valmiuspäällikkö.

TVO:n valmiussuunnittelussa on nykyisin otettu huomioon Olkiluoto 3 -laitosyksikön rakennustyömaan henkilöstön varoittaminen ja evakuointi sekä yhteistyö urakoitsijoiden kanssa. Olkiluoto 3 -rakennustyömaan pelastussuunnitelma puolestaan sisältää toimintaohjeet toiminnassa olevien laitosyksiköiden onnettomuustilanteiden varalle. Vastaavat järjestelyt voidaan toteuttaa uuden laitosyksikön rakentamisen aikana.

Luvanhaltijan on ilmoitettava viivytyksettä valmiustilanteeseen siirtymisestä ja valmiustilanteen luokka STUKille ja asianomaiselle hätäkeskukselle, jotka edelleen hälyttävät muut toimintaan osallistuvat viranomaiset ja yhteistyötahot. Luvanhaltijan on välitettävä tilannekuvaa sekä suositukset, merkittävät päätökset ja niiden perusteet valmiustilanteen aikana STUKille ja pelastustoiminnan johtajalle ja annettava suojelutoimenpiteitä koskevia suosituksia pelastustoiminnan johtajalle, kunnes STUK ottaa vastuun kyseisten suositusten antamisesta. Tehtävät on ohjeistettu TVO:n valmiussuunnitelmassa.

Voimalaitoksen 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 luvussa 5 ja varoittamisesta huolehtivat Satakunnan pelastuslaitos ja Rauman toimialueen pelastusjohtoryhmä, joita avustavat Satakunnan poliisilaitoksen Rauman poliisiasema ja Saaristomeren merivartiosto. Luvanhaltijan on onnettomuustilanteessa osallistuttava välittömän uhan alaisena olevan väestön varoittamiseen muun muassa voimalaitosalueen ulkopuolella sijaitsevassa uudessa majoituskylässä.

Voimalaitoksen suoja-  
vyöhykkeen noin 550 lomakiinteistöstä noin 60 % sijaitsee saaris-  
sa. Saaristo-olosuhteet saattavat hidastaa loma-asukkaiden varoittamista ja mahdollista suoja-  
vyöhykkeen evakuointia. Lisäksi varautumisalueen rannikko erityisesti voimalai-  
toksen pohjoispuolella on melko rikkonaista, mikä hankaloittaa väestön varoittamista  
haja-asutusalueilla. Saaristossa ja rikkonaisilla rannikkoalueilla varoittamiseen voidaan  
käyttää merivartioston veneitä. Hälytys- ja pelastusjärjestelyjen kehittäminen kuuluu vi-  
ranomaisyhteistyöhön, ja tulevaisuudessa hälytysjärjestelyjä voidaan kehittää myös  
käyttäen nykyaikaisen viestintäteknikan 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 TVO:n valmiussuunnitelmassa ja ympäristön pelastussuunnitelmassa.

### 3.5.3 Säteilymittaukset ja meteorologiset mittaukset

Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun valtioneuvoston asetuksen (735/2008) mukaan luvanhaltijan on tilannetta analysoitaessa arvioitava laitoksen teknistä tilaa ja radioaktiivisten aineiden päästöä tai sen uhkaa sekä säteilytilannetta laitoksen sisätiloissa sekä voimalaitos- ja varautumisalueella. Lisäksi luvanhaltijan on varauduttava tekemään valmiustilanteessa säteilymittauksia voimalaitosalueella ja suojavaohtyöhykkeellä sekä meteorologisia mittauksia, joiden perusteella arvioidaan radioaktiivisten aineiden leviämistä varautumisalueella. Säteilymittauksiin voimalaitosalueella ja suojavaohtyöhykkeellä käytetään kiinteitä säteilymittausasemia ja voimalaitoksen liikkuvia mittauspartioita. Voimalaitosalueella on säämasto meteorologisia mittauksia varten. Tilanteen analysointia ja mittaustoimintaa koskeva ohjeistus sisältyy TVO:n valmiussuunnitelmaan. Valmiustoiminnan mittauspartioiden tiedonsiirtoa voidaan tulevaisuudessa edelleen kehittää käyttäen nykyaikaisen viestintätekniiikan mahdollisuuksia.

Rauman aluejohtokeskuksen pelastuspäällikkö määrää varautumisalueella perustettavista säteilymittauspartioista. Ympäristön pelastussuunnitelman kohdassa 4 kuvataan alueellinen säteilyvalvonta ja sitä koskeva tehtäväjako TVO:n, STUKin ja Satakunnan pelastuslaitoksen sekä puolustusvoimien ja merivartioston kesken. Suunnitelman liite 2 sisältää käytännön toimintaohjeet pelastuslaitoksen mittauspartioille.

### 3.5.4 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 säteilysuojelun perusteet. Ydinvoimalaitoksen valmiuspäällikkö antaa väestön suojelutoimenpiteitä koskevia suosituksia pelastustoiminnan johtajalle, kunnes STUK ottaa vastuun kyseisten suositusten antamisesta. Suojelutoimien käytännön toteutuksesta vastaavat pelastusviranomaiset.

Ohjeen mukaan välitön evakuointi ydinvoimalaitoksen suojavaohtyöhykkeellä (alle 5 kilometrin etäisyydellä laitoksesta) tulee toteuttaa, jos on olemassa uhka merkittävälle radioaktiivisten aineiden päästölle ympäristöön. Toimenpide perustuu ydinvoimalaitoksen valmiusorganisaation julistamaan yleishätätilanteeseen. Suojavaohtyöhykkeen 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 suojaumisohjeiden antaminen ja kohdassa 6 suojaamistoimenpiteet ja niiden toteuttaminen. Toimenpiteet koskevat vaara-alueen eristämistä, suojautumista sisätiloihin, joditablettien käyttöä, varastointia ja jakelua sekä väestön evakuointia. Pelastussuunnitelmassa on esitetty evakuointiin liittyvät kuljetusta, majoitusta, muonitusta ja terveydenhoitoa koskevat järjestelyt. Pelastusjärjestelyihin liittyviä haasteita ovat saariston kesäasukkaita ja rannikon haja-asutusalueita sekä rakennusvaiheessa työmaata ja majoituskylää koskevat pelastustoimet.

Olkiluodon ympäristön pelastustoimijärjestelyjen pohjana oleva uhkakuva määräytyy jo toiminnassa olevien laitostyöyksiköiden mukaan. Lähtökohtana on, että suuri radioaktiivisten aineiden päästö voidaan ennakoida noin neljä tuntia aikaisemmin. Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitostyöyksikön ja mahdollisen uuden laitostyöyksikön 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.

### 3.5.5 Koulutus, harjoitukset ja muu yhteistoiminta

Olkiluodon ydinvoimalaitoksella järjestetään vuosittain valmiuskoulutusta ja -harjoitus. Ympäristön pelastussuunnitelman toimivuutta sekä voimalaitoksen ja muiden viranomaisten valmiussuunnitelmia testataan lääninhallituksen johdolla vähintään kolmen vuoden välein järjestettävissä viranomaisten ja voimalaitoksen valmiusorganisaatioiden yhteisissä harjoituksissa sisäasianministeriön asetuksen (520/2007) mukaisesti. Yhteinen harjoitus on järjestetty viimeksi 3.12.2008.

Länsi-Suomen lääninhallitus on nimennyt 25.4.2006 Olkiluodon ulkoisen turvallisuuden yhteistoimintaryhmän, jossa on mukana edustajat TVO:sta, Säteilyturvakeskuksesta, Ilmatieteen laitokselta, Länsi-Suomen lääninhallituksen pelastus- ja poliisiosastolta, Satakunnan pelastuslaitoksen Rauman toimialueelta ja Satakunnan hätäkeskuksesta sekä Pelastusopistolta. Ryhmän tehtävänä on valmistella määräajoin lääninhallituksen johdolla toteutettavat valmiusharjoitukset, seurata harjoituksissa esiin tulleiden kehityskohteiden toteuttamista eri organisaatioissa ja valmistella ja toteuttaa yhteisiä koulutus-tilaisuuksia.

### 3.5.6 Olkiluoto 4 -ydinvoimalaitostyöyksikön valmiusjärjestelyjen toteuttamisedellytykset

TVO esittää periaatepäätöshakemuksessa, että Olkiluodon nykyiset valmiussuunnitelmat voidaan laajentaa kattamaan uusi ydinvoimalaitostyöyksikkö sekä sen toimintaan liittyvät hakemuksessa mainitut muut ydinlaitokset. Uutta ydinvoimalaitostyöyksikköä koskeva alustava valmiussuunnitelma toimitetaan STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten ja lopullinen suunnitelma käyttöilupahakemuksen yhteydessä.

STUKin käsityksen mukaan TVO:lla on edellytykset toteuttaa Olkiluodossa periaatepäätöshakemuksen mukaista uutta ydinvoimalaitostyöyksikköä ja sen toimintaan liittyviä hakemuksessa mainittuja muita ydinlaitoksia koskevat luvanhaltijalle kuuluvat valmiusjärjestelyt säännösten edellyttämällä tavalla.



Ympäristön hälytys- ja pelastusjärjestelyt esitetään pelastuslain mukaisesti Satakunnan pelastuslaitoksen laatimassa ja vahvistamassa pelastussuunnitelmassa. Pelastussuunnitelmien riittävyttä ja koulutusta valvoo lääninhallitus. STUKin käsityksen mukaan uuden ydinvoimalaitosyksikön ja jätelaitosten laajennusten edellyttämät ympäristön väestön varoitus- ja pelastusjärjestelyt voidaan toteuttaa säännösten edellyttämällä tavalla. TVO:n on ylläpidettävä tehokkaita voimalaitosalueen ja siihen liittyvän majoituskylän varautumisjärjestelyitä. Kesäaikana loma-asukkaiden varoittaminen on vaativa tehtävä paikalliselle pelastustoimelle. Mahdolliset kiinteät lisähälyttimet ja GSM-tekniikkaan perustuvat sekä TV:ssä annettavat alueelliset hätätiedotteet tehostaisivat väestön varoittamista.

### 3.6 Turvajärjestelyt

#### 3.6.1 Turvajärjestelyjä koskeva säännöstö

Valtioneuvoston asetuksessa ydinenergian käytön turvajärjestelyistä (734/2008) esitetään 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.*

*Turvajärjestelyjen on perustuttava 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.”*

Lisäksi STUKin ohjeessa YVL 1.10 ”Ydinvoimalaitoksen sijaintipaikkaa koskevat vaatimukset” esitetään seuraavia voimalaitosalueita koskevia yksityiskohtaisia vaatimuksia, 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. Vierai-*

*luja 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. Ydinenergilain 7 l §:ssä esitetään seuraavia turvajärjestelyjä koskevia vaatimuksia:

- Ydinenergian käytön turvajärjestelyjen tulee perustua ydinenergian käyttöön kohdistuviin uhkakuviin ja suojaustarpeiden analyysihin.
- 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 turvavalvontaan 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. Ydinlaitoksella liikkumisen on oltava rajoitettua ja valvottua siten, että turvajärjestely- ja turvallisuusnäkökohdat voidaan ottaa tehokkaasti huomioon. Luvanhaltijan on erityisesti huolehdittava siitä, ettei ydinlaitoksesta voida viedä ydinmateriaalia, ydinjätettä, radioaktiivisia aineita tai salassa pidettäviä tietoaineistoja ilman asianmukaista lupaa.

### 3.6.2 Olkiluodon turvajärjestelyjen nykytilanne

Olkiluodossa on toiminnassa kaksi ydinvoimalaitosyksikköä ja käytetyn polttoaineen varasto sekä muita ydinvoimalaitoksen käyttöön liittyviä laitoksia. TVO on toteuttanut Olkiluodossa ydinenergilakiin perustuvat 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.

### 3.6.3 Olkiluoto 4 -laitosyksikön turvajärjestelyjen toteuttamisedellytykset

TVO esittää periaatepäätöshakemuksessa, että Olkiluodon nykyinen turvasuunnitelma voidaan laajentaa kattamaan uusi ydinvoimalaitosyksikkö sekä sen toimintaan liittyvät hakemuksessa mainitut muut ydinlaitokset. Niitä koskeva alustava turvasuunnitelma toimitetaan STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten ja lopullinen suunnitelma käyttöluupahakemuksen yhteydessä.

STUKin käsityksen mukaan TVO:lla on edellytykset toteuttaa Olkiluodossa periaatepäätöshakemuksen mukaista uutta ydinvoimalaitosyksikköä ja sen toimintaan liittyviä hakemuksessa mainittuja muita ydinlaitoksia koskevat luvanhaltijalle kuuluvat turvajärjestelyt säännösten edellyttämällä tavalla.

## 4 SIJAINNIPAIKKAAN LIITTYVÄT TURVALLISUUSTEKIJÄT

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

### *17 § Suojautuminen ulkoisilta tapahtumilta*

*”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 liikennelentokoneen 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

### 4.1 Geologia ja seismologia

Olkiluodon alueella on tehty runsaasti geologisia tutkimuksia ydinvoimalaitosyksiköiden sekä voimalaitosjätteen loppusijoitustilan ja käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitustilan rakentamista varten.

Alueen kallioperä on noin 1800–1900 miljoonaa vuotta vanhaa. Kallioperän pääkivilaji on kiillegneissistä ja graniitista koostuva migmatiitti. Olkiluodon maaperä on pääosin moreenia ja alavissa kohdissa on ohuita savi ja turvekerroksia. Merenpohjan maalajit

ovat moreeni, savi ja hiekka. Turvallisuudelle tärkeiden rakennusten perustukset rakennetaan peruskalliolle. Rakennusten perustamisolosuhteet alueella ovat hyvät. Luvanhakija teettää yksityiskohtaiset pohjatutkimukset rakennusten suunnittelua varten mahdollisen periaatepäätöksen jälkeen ja toimittaa niiden tulokset STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten.

Olkiluodon saaren pohjoispuolella on viitteitä kallioperän heikkousvyöhykkeestä, jolla saattaisi YVA-selostuksen mukaan olla merkitystä mahdollisessa jäähdytysveden kaukopurkuvaihtoehdossa tarvittavan tunnelin rakentamisessa. TVO ei tarkastele kaukopurkuvaihtoehtoa periaatepäätöshakemuksessa.

Alueen seismiset ominaisuudet on selvitetty käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusta koskevan Posivan Oy:n hankkeen sekä toiminnassa olevien laitosten seismisen riskianalyysin ja Olkiluoto 3 -laitoksen suunnittelun yhteydessä. Olkiluoto sijaitsee Etelä-Suomen seismisesti matala-aktiivisella vyöhykkeellä.

Olkiluoto 4 -laitoksen tuottaman käytetyn polttoaineen osalta on tarkoitettu menetelmä samoin kuin nykyistenkin laitosten osalta tehdään, eli sijoittaa käytetty polttoaine pysyvästi kallioperään noin 50 vuoden pituisen välivarastoinnin jälkeen. Olkiluoto 4 -laitoksen suunniteltu polttoaineen varastoaltaat, joissa käytettyä polttoainetta säilytettäisiin joitakin vuosia, minkä jälkeen polttoaine siirrettäisiin laitosalueella olevaan erilliseen varastoon. Olkiluoto 4 -laitoksen tarpeita varten voidaan rakentaa uusi käytetyn polttoaineen välivarasto tai nykyistä laitosalueella olevaa välivarastoa (KPA-varastoa) voidaan laajentaa Olkiluoto 4:n polttoainetta varten. Olkiluoto 4 -laitoksen polttoaineen välivarastoinnissa otetaan huomioon sijaintipaikkakohtaisesti määritelty suunnittelumaanjärjestys ja suuren matkustajalentokoneen törmäys.

Posiva Oy on toimittanut erillisen periaatepäätöshakemuksen Olkiluoto 4 -laitoksen käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksesta. STUK arvioi sijaintipaikan soveltuvuutta loppusijoitukseen kyseistä hakemusta koskevassa alustavassa turvallisuusarviossa.

Olkiluoto 4 -laitoksen käytöstä kertyvistä keski- ja vähäaktiivisista jätteistä voitaisiin osa sijoittaa laitosalueen läheisyyteen kallioperään rakennettuun, vuonna 1992 käyttöönotettuun loppusijoituslaitokseen (VLJ-luolaan). Myöhemmin, todennäköisesti 2020-luvulla, tulee tarve laajentaa tätä loppusijoituslaitosta.

Alueille, joille on suunniteltu uuden ydinvoimalaitoksen rakentamista, käytetyn polttoaineen välivaraston laajennusta ja voimalaitosjätteen loppusijoituspaikan laajennusta, on tehty periaatepäätöshakemuksen käsittelyä varten riittävät geologiset tutkimukset. STUKin käsityksen mukaan suunnitellulla sijaintipaikalla ei ole sellaisia epäedullisia geologisia tai seismologisia piirteitä, jotka olisivat esteenä uuden ydinvoimalaitoksen tai sen toimintaan liittyvien hakemuksessa mainittujen muiden ydinlaitosten rakentamiselle.

## 4.2 Meriveden pinnankorkeus

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

Meriveden pinnankorkeuden vaihteluita on seurattu Olkiluodon voimalaitoksella ja lähistöllä sijaitsevilla Merentutkimuslaitoksen mittausasemilla useiden kymmenien vuosien ajan.

Olkiluodon lähialueella mitattu suurin meriveden pinnankorkeus on +1,23 m keskiveteen nähden (Rauma 2007). Tämä vastaa vuonna 2009 korkeutta +1,03 metriä peruskallioon kiinnitettyssä N60-korkeusjärjestelmässä. N60-järjestelmän nollakohta on lähellä vuoden 1960 keskivettä. Matalin pinnankorkeus on -0,77 m keskiveteen nähden (Rauma 1934), joka vuonna 2009 vastaa -0,97 m N60-järjestelmässä. Maankohoamisen takia ääriarvot ovat erilaisia eri korkeusjärjestelmissä. Tulvariskejä arvioitaessa keskiveteen nähden lasketut korkeudet ovat edustavia. Koska rakennusten korkeustasot ilmaistaan N60-järjestelmässä, on tarpeen esittää, mitä vanhat ääriarvot vastaavat tarkasteluajan kohtana N60-järjestelmässä.

Meriveden pinnankorkeuden vaihtelut ovat Olkiluodon lähistöllä Suomen oloissa suhteellisen pieniä. Olkiluodon nykyisen laitosalueen maanpinnan korkeustaso on +3,20 metriä ja rakennusten tulvaraja on +3,5 metriä N60-järjestelmässä.

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

Ilmastonmuutoksen aiheuttamaa valtameren pinnankorkeuden muutosta vuoteen 2100 mennessä on arvioitu muun muassa YK:n hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin (IPCC) raporteissa. Todennäköisimmän skenaarion mukaan valtameren pinnan nousu olisi noin 0,30 metriä ja pahimman skenaarion mukaan noin 0,59 metriä vuoteen 2100 mennessä. Koska maankohoaminen Olkiluodon alueella on noin 0,71 m vuosisadassa, meriveden pinnan suhteellinen lasku kallioperään nähden jatkuisi.

Merentutkimuslaitos on selvittänyt kansallisessa 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. Kun otetaan huomioon maan kohoaminen, tällä vuosisadalla keskiveden korkeus Olkiluodossa laskee Merentutkimuslaitoksen arvion mukaan noin 0,20 metriä ja arvion epävarmuusrajat ulottuvat 0,50 metrin laskusta 1,20 metrin nousuun. Tutkimusohjelmassa jatketaan Suomen rannikon meriveden pinnankorkeuden ääriarvojen selvittämistä ottaen huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset.

Esitetyt meriveden pinnankorkeuden muutoksia koskevat arviot ja tarpeelliset turvamarginaalit voidaan ottaa huomioon uuden laitoksen suunnittelussa. Suunnitteluperusteena käytettävät pinnankorkeuden ääriarvot määritetään ennen rakentamislupahakemuksen jättämistä parhaan käytettävissä olevan tiedon perusteella.

#### 4.3 Meriveden saantiin vaikuttavat tekijät

Olkiluoto 4 -laitoksen turbiinilauhduttimen jäähdytykseen käytetään merivettä kuten toiminnassa ja rakenteilla olevilla yksiköilläkin. Meriveden otto- ja poistojärjestelyjen toteuttamiselle periaatepäätöshakemuksessa esitetyllä tavalla ei ole tiedossa esteitä. TVO teettää merivesitunneleiden rakentamiseen tarvittavat yksityiskohtaiset geologiset tutkimukset mahdollista rakentamislupahakemusta varten. Mereen poistettavan lämmenneen jäähdytysveden vaikutuksia on tarkasteltu YVA-selostuksessa.

Olkiluodon toiminnassa olevien laitosten meriveden ottokanavissa on esiintynyt äkillistä suppoajaan muodostusta, joka on heikentänyt meriveden saantia. Supon muodostumisen estämiseksi laitosten yksiköissä on tehty rakenteellisia muutoksia. Lisäksi käyttö- ja toiminta-ohjeita on muutettu. Uuden laitoksen suunnittelussa varaudutaan suppovaaraan. Olkiluodon alueen jääolosuhteet ovat Etelä-Suomen rannikolla tavanomaiset.

Myös levä ja simpukat ovat aiheuttaneet Olkiluodon nykyisillä laitosten yksiköillä häiriöitä meriveden saannissa. Uudella laitosten yksiköllä varaudutaan pitkäkestoiseen merivesijäähdytyksen menetykseen.

#### 4.4 Sääilmiöt

Olkiluodossa on kerätty mittaustietoja sääilmiöistä runsaan 30 vuoden ajalta. Lisäksi muun muassa 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 mahdolliseksi 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.

#### 4.5 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. Olkiluodossa on laitokset makean raakaveden pumppausta, varastointia, puhdistusta ja suolanpoistoa varten. Raakavesi otetaan putkilinjan kautta noin kahdeksan kilometrin pääs-

sä olevasta Eurajoesta. Periaatepäätöshakemuksessa ei ole erikseen tarkasteltu makean raakaveden hankintaa. TVO on ilmoittanut, että sillä on asiaa koskeva pitkän tähtäimen suunnitelma ja että Olkiluoto 4 -laitosyksikön rakentamislupahakemukseen liitetään selvitys raakaveden saannin riittävydestä ja luotettavuudesta eri käyttötilanteissa.

#### 4.6 Ihmisen normaalista toiminnasta aiheutuvat uhat sijaintipaikalla

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

Sijaintipaikan läheisyydessä ei ole sellaisia teollisuuslaitoksia, varastoja tai kuljetusreitejä, joilla tapahtuvat onnettomuudet voisivat vaarantaa ydinvoimalaitoksen turvallisuuden (ks. kohta 3.1). Meriveteen joutuvan öljyn tai muiden kemikaalien aiheuttama jäähdytysveden saannin vaarantuminen otetaan huomioon laitoksen teknillisessä suunnittelussa.

## 5 YHTEENVETO

Olkiluotoon suunniteltavan uuden ydinvoimalaitosyksikön sijaintipaikalle ja sen ympäristölle on tehty periaatepäätöshakemuksen käsittelyä varten riittävät selvitykset alueen asutuksesta, maankäytöstä, kaavoituksesta sekä sijaintipaikan olosuhteista ja niiden vaikutuksesta suunnitellun laitosyksikön turvallisuuteen sekä turva- ja valmiusjärjestelyjen toteuttamiseen.

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