

Säteilyturvakeskus

STUK-lausuntopyyntö Dnro G212/51, 20.1.2005

**TEOLLISUUDEN VOIMA OY:N LUPAHAKEMUS OLKILUOTO 3 -  
YDINVOIMALAITOSYKSİKÖN RAKENTAMISEKSI**

Säteilyturvakeskuksen lausuntopyyntöön dnro G212/51 20.1.2005 viitaten ydinturvallisuusneuvottelukunta esittää seuraavan lausunnon Teollisuuden Voima Oy:n uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamista koskevasta lupahakemuksesta:

Teollisuuden Voima Oy:n hakemuksen kohteena on Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitosyksikkö, joka perustuu ranskalais-saksalaiseen painevesireaktorityyppiin EPR ja pohjautuu näissä maissa viimeksi käyttöönotettuihin painevesireaktoreihin. Reaktorin lämpöteho on 4300 MW ja nettosähköteho 1600 MW. Laitos on tarkoitettu sijoittamaan Teollisuuden Voima Oy:n omistamalle Olkiluodon voimalaitospaikalle. Hakemuksen kohteena olevaan ydinvoimalaitosyksikköön sisältyvät tilat ja laitteet, jotka tarvitaan tuoreen ydinpolttoaineen varastointiin, käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointiin muutaman vuoden ajaksi sekä vähä- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden käsittelyyn ja välivarastointiin.

Eduskunta vahvisti valtioneuvoston periaatepäätöksen 24.5.2002. Siitä lähtien neuvottelukunta on yhdessä Säteilyturvakeskuksen kanssa käsitellyt uuden ydinvoimalaitoshankkeen etenemistä. Neuvottelukunta aloitti Teollisuuden Voima Oy:n rakentamislupahakemuksen käsittelyn keväällä 2004.

Lausunnon valmistelun yhteydessä neuvottelukunta ja sen jaostot ovat kuulleet useita Säteilyturvakeskuksen ja Teollisuuden Voima Oy:n asiantuntijoita ja Säteilyturvakeskuksen turvallisuusarvion luonnoksen eri vaiheita on ollut neuvottelukunnan käytettävissä.

Säteilyturvakeskus on pyytänyt neuvottelukuntaa kiinnittämään erityistä huomiota siihen, ovatko

- turvallisuutta koskevat määräykset, vaatimukset ja tavoitteet rakentamisluvan myöntämisen kannalta riittävän ajantasaisia
- turvallisuus sekä turva- ja valmiusjärjestelyt ja ydinmateriaalivalvonta arvioitu riittävän kattavasti ja riittävää asiantuntemusta käyttäen
- arvioinnin tulokset hyväksyttävissä.

Lisäksi Säteilyturvakeskus on toivonut neuvottelukunnan esittävän lausunnossaan myös muut mahdolliset hakemusta koskevat näkökohdat, jotka Säteilyturvakeskuksen tulisi neuvottelukunnan mielestä ottaa huomioon ministeriölle annettavassa lausunnossa.

Ydinenergialain (990/1987) 56 §:n mukaan ydinturvallisuusneuvottelukunta toimii Säteilyturvakeskuksen yhteydessä ydinenergian käytön turvallisuutta koskevien asioiden valmistavaa käsittelyä varten. Neuvottelukuntaa koskevan asetuksen (164/1988) 2 §:n mukaan neuvottelukunnan tehtävänä on mm.

- antaa lausuntoja ydinlaitosten rakentamista ja käyttöä koskevista lupahakemuksista sekä muista merkittävistä ydinenergian käyttöä koskevista hakemuksista, ja
- antaa lausuntoja ja tehdä esityksiä ydinenergian käytön turvallisuusvalvontaa koskevan lainsäädännön kehittämistä.

Ydinenergia-asetuksen (181/1988) 37 §:n mukaan Säteilyturvakeskuksen on liitettävä ydinlaitoslupia koskeviin lausuntoihinsa ydinturvallisuusneuvottelukunnan lausunto.

Ydinenergialain 18 §:n mukaisesti lupa yleiseltä merkitykseltään huomattavan ydinlaitoksen rakentamiseen voidaan myöntää, jos eduskunta on vahvistanut valtioneuvoston rakentamista koskevan periaatepäätöksen ja ydinenergialain 19 §:n vaatimukset täytetään.

Tähän lausuntoon sisältyvät seuraavat pääkohdat:

- lainsäädäntö ja turvallisuusvaatimukset
- laitoshankkeen toteutus
- laitoksen turvallisuus
- ydinpolttoaine- ja ydinjätehuolto
- muut järjestelyt
- johtopäätökset.

## **Lainsäädäntö ja turvallisuusvaatimukset**

Ydinenergian käytöstä säädetään ydinenergialaissa (990/1987) ja ydinenergia-asetuksessa (161/1988). Lainsäädäntö kattaa laitosten suunnittelun, rakentamisen ja käytön ja niihin liittyvät kaikki välittömät toiminnot. Lisäksi ydinmateriaalien koko elinkaari kuuluu lainsäädännön piiriin. Ydinenergialain 6 ja 7 §:n mukaan ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Lisäksi ydinenergian käytön edellytyksenä on, että turva- ja valmiusjärjestelyt sekä muut järjestelyt ydinvahinkojen rajoittamiseksi ja ydinenergian turvaamiseksi lainvastaiselta toiminnalta ovat riittävät. Ydinjätteet, jotka ovat syntyneet Suomessa tapahtuneen ydinenergian käytön yhteydessä tai seurauksena, on käsiteltävä, varastoitava ja sijoitettava pysyväksi tarkoitettulla tavalla Suomeen.

Ydinenergian käyttöön sovelletaan myös säteilylain (592/1991) 2 §:n ja 9 luvun määräyksiä. Ydinvastuuta koskevat ydinvastuulaki (484/1972) ja asetus (486/1972).

Valtioneuvosto on tehnyt ydinenergialain 81 §:n nojalla seuraavat päätökset:

- ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevat yleiset määräykset (395/1991)
- ydinvoimalaitosten turvajärjestelyjä koskevat yleiset määräykset (396/1991)

- ydinvoimalaitosten valmiusjärjestelyjä koskevat yleiset määräykset (397/1991)
- ydinvoimalaitosten voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitoksen turvallisuutta koskevat yleiset määräykset (398/1991)
- käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen turvallisuus (478/1999).

Ydinenergian käytön turvallisuutta koskevissa Säteilyturvakeskuksen yksityiskohtaisissa YVL-ohjeissa selvitetään, mitä vaatimukset käytännössä tarkoittavat ydinvoimalaitoksissa. YVL-ohjeissa on otettu huomioon nykyisistä laitoksista saadut kokemukset, turvallisuustutkimuksen tulokset sekä yleinen tavoite estää entistä varmemmin ydinenergian käytöstä mahdollisesti syntyvät haitalliset vaikutukset ihmisiin, omaisuuteen tai ympäristöön. YVL-ohjeistoa on kehitetty pyrkimyksenä turvallisuuden jatkuva parantaminen. YVL-ohjeistoa päivitetään systemaattisesti, jolloin otetaan huomioon myös alan kansainväliset suositukset ja muiden ydinenergiaa käyttävien maiden parhaita käytäntöjä. Säteilyturvakeskus on teettänyt vuonna 2001 riippumattoman arvioinnin ohjeiston kattavuudesta ja merkityksestä turvallisuuden kehittämiseksi.

Suomalainen säännöstö on monelta osin vaativampaa ja kehittyneempää kuin muissa maissa, sillä suurissa maissa turvallisuutta koskevan uuden tiedon siirtäminen säännöstöön on ollut hidasta ja hankalaa, ja monissa pienissä maissa ei ole juurikaan omaa säännöstökehitystä. Olennaisimmat uudet vaatimukset koskevat ns. vakavia reaktorionnettomuuksien huomioonottamista. Tavoitteena on estää suuri radioaktiivisten aineiden päästö ympäristöön, vaikka reaktorisydän sulaisi.

Neuvottelukunta katsoo, että ydinenergia-alan lainsäädäntö on ajan tasalla. Tarpeen mukaan sitä on uudistettu ja uudistetaan edelleen, Ajankohtainen hanke on saattaa ydinvastuuta koskeva lainsäädäntö vastaamaan Pariisin ja Brysselin sopimukseen tehtyjä muutoksia mm. ydinvastuun korottamiseksi.

Neuvottelukunnan käsityksen mukaan valtioneuvoston päätökset ovat edelleen pääsisältönsä puolesta ajan tasalla. Niiden täsmentäminen eräiltä osiltaan saattaa kuitenkin tulla lähivuosina ajankohtaiseksi.

Syyskuussa 2001 Yhdysvalloissa tapahtuneen terroriteon johdosta Säteilyturvakeskus teki uuden laitoksen periaatepäätöshakemuksen turvallisuusarvioon täydennyksen, jossa edellytetään varautumista myös suurien matkustajakoneiden ja sotilaskoneiden törmäyksiin. Varautumista koskevia turvallisuusvaatimuksia ei ole vielä sisällytetty valtioneuvoston päätöksiin (395/1991 ja 396/1991) eikä YVL -ohjeisiin, mutta asia on otettu huomioon uuden yksikön suunnittelussa Säteilyturvakeskuksen erillisen päätöksen perusteella siten kuin periaatepäätöstä koskeneessa lausunnossa todettiin.

YVL-ohjeistoa pidetään jatkuvasti ajan tasalla. Neuvottelukunta katsoo, että uuden laitoksen 60 vuoden suunniteltu käyttöikä on erittäin vaativa. Suomessa käyttöluvut on myönnetty kuitenkin huomattavasti lyhyemmäksi ajaksi, jolloin niiden jatkaminen edellyttää seikkaperäistä turvallisuuden uudelleenarviointia. Turvallisuusvaatimukset on myös kehitetty tältä pohjalta. Hakijan on varauduttava tarvittaessa modernisoimaan laitosta sen käytön aikana.

## Laitoshankkeen toteutus

Teollisuuden Voima Oy on vastuussa Olkiluoto 3:n turvallisuuden varmistamisesta laitoksen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheessa. Rakentamisen kannalta on erityisen keskeistä, miten laitosprojekti on organisoitu ja miten turvallisuus huomioidaan kaikissa laitoksen rakentamista ja käyttövaiheeseen valmistautumista koskevissa päätöksissä. Ydinturvallisuuden keskeisenä edellytyksenä on korkea turvallisuuskulttuuri läpi koko toimitusketjun, luvanhakijoista laitostoimittajaan ja tämän alihankkijoihin asti.

Teollisuuden Voima Oy on valmistautunut projektiin pitkäjänteisesti, tutustumalla ja arvioimalla erilaisia laitoskonsepteja ennen periaatepäätöshakemuksen jättämistä sekä osallistumalla uusia ydinvoimalaitoksia koskevien, eurooppalaisten voimayhtiövaatimusten määrittelyyn. Projektin lähdettyä käyntiin yhtiö on perustanut erillisen projekti-osaston, joka vastaa laitoksen rakentamisesta vaatimusten mukaisesti. Yhtiö on ohjeistanut myös ne menettelyt, joilla turvallisuuteen ja viranomaisvaatimuksiin liittyviä päätöksiä tehdään. Pohjana tässä työssä on ollut Olkiluoto 1 ja 2 -yksiköiden käyttötoimintaan liittyvä toimintajärjestelmä, jota on laajennettu suuren projektin tarpeita ajatellen. Teollisuuden Voima Oy:n asiantuntijoiden neuvottelukunnalle pitämien esitysten perusteella voidaan myös todeta, että myös nykylaitosten rakentamiseen liittyviä kokemuksia ja tietämystä on hyödynnetty projektin valmisteluissa ja hallinnassa.

Säteilyturvakeskus on tarkastanut laitosprojektin menettelyjä ja kulttuuria sekä asiakirjojen että tarkastuskäyntien pohjalta. Esille on tullut puutteita, jotka ovat vaatineet Teollisuuden Voima Oy:ltä ja laitostoimittajalta toimenpiteitä. Säteilyturvakeskuksen asiantuntijat ovat esitelleet neuvottelukunnalle huomioitaan parannusta vaativista menettelyistä, jotka ovat koskeneet projektin johtamista ja laadunhallintaa, turvallisuusasioiden käsittelyä, resurssointia sekä viranomaishyväksyntää vaativien toimien aikataulutusta. Kokonaisarviona Säteilyturvakeskus on todennut, että Teollisuuden Voima Oy:n tapa hoitaa Olkiluoto 3 -projektia on asianmukainen.

Valtioneuvoston päätöksen 395/1991 mukaan laitoksen suunnittelun, laitevalmistuksen ja rakentamisen aikainen laadunhallinnan tulee kattaa koko ketju luvanhakijasta laitevalmistajaan ja sen alihankkijoihin, joiden tulee ylläpitää kehittyntä turvallisuuskulttuuria ja noudattaa kehittyneitä laadunvarmistusohjelmia. Ydinenergia-asetuksen 5 luvun 35§:n mukaan hakijan on toimitettava rakentamislupaa hakiessaan ydinlaitoksen rakentamisen laadunhallintaa ja -varmistusta koskeva selvitys. Luvanhakija on toimitannut asiakirjat, joista selviää laadunvarmistusprosessin kuvaus ja kohteet. Lisäksi valvontaviranomaisen mahdollisuudet osallistua valvontaan ja tarkastuskäynteihin on asianmukaisella tavalla otettu huomioon. Luvanhakijan selvityksessä on myös kuvattu menettelyt, joilla luvanhakija varmistaa laitostoimittajan kyvyt korkealaatuiseen suunnittelu- ja rakentamistoimintaan. Laadunhallintajärjestelmä ei kaikilta osin ole ollut ohjeen YVL 1.4 vaatimusten mukaisella tasolla. Puutteet ovat enimmäkseen kohdistuneet laatu-järjestelmän dokumentaatioon, ja erityisesti laitostoimittajan alihankkijoiden laatu-järjestelmiin. Neuvottelukunta katsoo, että puutteet dokumentaatioissa eivät ole esteenä

rakentamisluvan myöntämisessä edellyttäen, että kaikki tarvittavat selvitykset ja dokumentaatiot on asianmukaisesti toimitettu Säteilyturvakeskukselle ennen laadunvarmistusta edellyttävän toiminnan käynnistämistä.

Laitoksen tulevan käytön laadunhallintamenettelyt hakija tulee yhdistämään osaksi Olkiluodon laitoksen käytön toimintajärjestelmää. Käytön osalta laadunhallintamenettelyt arvioidaan yksityiskohtaisemmin käyttölupavaiheen yhteydessä.

Olkiluotoon suunnitellun kolmannen yksikön toimittaa ”avaimet käteen” periaatteella kokenut konsortio, joka edeltäjineen on vastannut noin 90:stä aikaisemmasta laitostoituksesta. Neuvottelukunta katsoo, että myös hakijan oma ja muu käytettävissä oleva asiantuntemus on riittävää rakennusvaiheen läpiviemiseksi.

Neuvottelukunta toteaa saamiensa tietojen pohjalta, että on olemassa riittävät edellytykset laitoshankkeen toteuttamiseksi turvallisuusmääräysten mukaisesti.

## **Laitoksen turvallisuus**

### **Suunnittelu, referenssit, uudet piirteet**

Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitosyksikkö perustuu ranskalais-saksalaiseen EPR (European Pressurized Water Reactor) -konseptiin ja on toimintaperiaatteeltaan painevesityyppinen ydinvoimalaitos, joka laitostyyppinä on alan koetelluinta tekniikkaa. Painevesityyppisiä ydinvoimalaitoksia on maailmassa toiminnassa noin 250 laitosyksikköä ja pääosa kaikesta alan käyttökokemuksesta ja tutkimustuloksista on kertynyt juuri näistä laitoksista. Olkiluodon kolmannen yksikön reaktorilaitoksen toimittaja on Framatomen ja Siemensin ydinteknillisten toimintojen fuusiossa syntynyt Framatome ANP ja laitoksen konventionaalisen osan toimittaja on Siemens.

EPR on ns. evoluutiolaitos, jonka suunnittelu pitkälti perustuu Ranskassa ja Saksassa viimeksi käyttöön otettuihin laitosmalleihin ja niistä saatuihin kokemuksiin. Nämä EPR:n edeltäjät ovat Framatomen malli N4 (Chooz B1 ja B2, Civaux 1 ja 2) sekä Siemensin KONVOI (Isar 2, Emsland, Neckarwestheim 2). EPR on näitä laitoksia kehittyneempi laitosmalli, johon on sovellettu viimeisintä tieteellistä ja teknistä tietämystä sekä koeteltua tekniikkaa tehokkuuden ja turvallisuuden parantamiseksi. Kehitystyön seurauksena vaikeasti vaihdettavien rakenteiden ja laitteiden suunniteltua käyttöikää on voitu pidentää, millä tavoitellaan laitoksen 60 vuoden toiminta-aikaa.

Uusina piirteinä edeltäviin laitosmalleihin verrattuna Olkiluoto 3:n suunnittelussa on varauduttu vakaviin reaktorionnettomuuksiin ja ulkoisena tapahtumana suuren lentokoneen törmäykseen. Muun muassa näistä syistä johtuen Olkiluoto 3:ssa varsinkin reaktorin suojarakennus poikkeaa suuresti aikaisempien laitosten suojarakennuksista. Lisäksi lainvastaiseen toimintaan liittyvien ulkoisten uhkien entistä kattavampi huomioon ottaminen ovat uusia suunnitteluvaatimuksia.

Konvoi ja N4 -laitoksiin verrattuna Olkiluoto 3:n sähkötehoa on hieman nostettu. Tämä tehonnosto on saatu aikaan pääosin paremmalla hyötysuhteella, jolloin termisen tehon muutos varsinkin N4 malliin verrattuna on pieni. Tehonnostosta huolimatta eräillä teknisillä ratkaisuilla, kuten jäähdytysveden määrän lisäämisellä ja reaktorisydämen tasaisemmalla tehojakaumalla, on reaktorin turvallisuutta voitu lisätä.

Olkiluoto 3:n turvallisuus perustuu sekä passiivisiin että aktiivisiin turvajärjestelmiin. Aktiivisten turvajärjestelmien toimintaa varmistetaan erilaisuusperiaatteella. Pääsääntöisesti sovelletaan nelinkertaista rinnakkaisjärjestelmää (4x50%). Yhteisvikojen torjumiseksi toisiaan varmistavat järjestelmät erotellaan eri tiloihin eri puolille laitosta ja/tai käytetään erilaisia laitteita. Edeltäjälaitoksiin verrattuna järjestelmien rinnakkaisvarmistus, erottelu ja erilaisuus on toteutettu systemaattisemmin. Edeltäjänsä N4:n tavoin Olkiluoto 3:n automaatio on toteutettu ohjelmoidulla tekniikalla. Esimerkiksi vanhemmilla suomalaisilla laitoksilla ei ohjelmoitua automaatiota ole alun perin käytetty, mutta siihen ollaan niilläkin siirtymässä automaation modernisoinneissa. Olkiluoto 3:n passiivista turvallisuutta on N4 -malliin verrattuna lisätty huomattavasti vahvistetulla suojarakennuksella ja eräitä vesitilavuuksia suurentamalla.

Olkiluoto 3:n aktiiviset turvallisuustoiminnot huolehtivat reaktorin saattamisesta turvalliseen tilaan alkutapahtuman jälkeen. Laitossuunnittelulla on varmistettu turvallisuus myös siinä tapauksessa, että oikeiden ohjaustoimenpiteiden selvittäminen vie henkilökunnalta runsaasti aikaa tai yhteys lopulliseen lämpönieluun (meri) on menetetty useammaksi vuorokaudeksi.

Neuvottelukunnan käsityksen mukaan Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitosyksikkö edustaa turvallisuusmielessä koeteltua ydinteknologiaa, joka perustuu viimeisimmän tutkimus- ja kehitystyön sovelluksiin.

### **Suunnitteluperusteet**

Olkiluoto 3:n suunnittelu perustuu kevytvesireaktoreille kehitettyihin turvallisuusvaatimuksiin. Taustalla on perinteinen syvyysuuntainen turvallisuusajattelu, jonka avulla erilaiset käyttö- ja onnettomuustilanteet hallitaan, vaikka kriittisiä rakenteita tai laitteita vikaantuisikin. Alkutapahtuman yleisyys määrää sille sallittavat seuraukset; mitä yleisempi on laitosta koskeva tapahtuma, sitä lievemmin seurauksin ja sitä suuremmalla varmuudella siitä on selvittävä. Periaatteet olivat samat jo suomalaisia nykylaitoksia rakennettaessa, mutta vaatimukset ovat täsmentyneet. Käyttökokemukset, turvallisuusanalyysit sekä tutkimustulokset ovat johtaneet vahvistuksiin esimerkiksi vakavien onnettomuuksien hallinnan, ulkoisten alkutapahtumien, turvallisuustoimintoja koskevien erottelu- ja erilaisuusperiaatteiden sekä lukuisten erilliskysymysten osalta.

Teollisuuden Voima Oy:n laatimat Olkiluoto 3:n tarjouspyyntöasiakirjat perustuivat eurooppalaisten voimayhtiöiden European Utility Requirements -vaatimusasiakirjaan, täydennettynä Teollisuuden Voima Oy:n erityisvaatimuksilla ja YVL-ohjeilla. Valtioneuvoston periaatepäätökseen liittyneessä Säteilyturvakeskuksen alustavassa turvallisuusarviossa nostettiin esiin myös EPR-laitoskonseptiin liittyviä avoimia suunnittelukysymyksiä. Laitostoimittaja ratkaisi tärkeimmät näistä kysymyksistä periaatepäätöstä

seuranneessa tarjousvaiheessa. Lisätarkennuksia on tehty rakentamislupaan liittyvän Säteilysäilyturvakokeskuksen tarkastustyön aikana, koskien sekä laitoksen suunnittelupiirteitä että turvallisuusvaatimusten täyttymisen osoittamista.

Muutamissa yksittäisissä teknisissä ratkaisuissa on poikettu YVL-ohjeiden vaatimuksista. Nämä liittyvät putkikatkojen ennaltaehkäisyyn ja hallintaan, primääri-sekundääri - vuotojen purkautumiseen sekundääripiirin varoventtiileistä ilmakehään, vikakriteerien soveltamiseen hätäboorausjärjestelmässä (poikkeama N+2 -kriteeristä) ja tiettyjen järjestelmien käyttöön sekä vakavien onnettomuuksien estämisessä että hallinnassa. Säteilysäilyturvakokeskus on tarkastustyössään punninnut yksittäiset poikkeamat kokonaisuuden kannalta ja todennut esitettyjen ratkaisujen takaavan YVL-ohjeiden vaatimuksia vastaavan tai korkeamman turvallisuustason.

Neuvottelukunta katsoo Olkiluoto 3:n suunnitteluperusteiden vastaavan korkeaa turvallisuustasoa. Olkiluoto 3:n suunnitteluperusteiden toteutuminen lopullisessa järjestelmä-, rakenne- ja laitesuunnittelussa vaatii jatkuvaa huomiota laitoksen rakentamisen aikana. Tasapainoinen laitoskokonaisuus varmistetaan myös todennäköisyyspohjaisella turvallisuusanalyysillä.

### **Turvallisuusanalyysit**

Päätöksen 395/1991 6 §:n mukaisesti ydinvoimalaitoksen turvallisuutta ja sen turvallisuusjärjestelmien teknisiä ratkaisuja on perusteltava onnettomuusanalyysillä. Näissä käytettävien laskentamenetelmien on oltava luotettavia ja hyvin kelpoistettuja kyseessä olevien tapahtumien käsittelyyn. Niitä on sovellettava siten, että laskennalliset lopputulokset ovat hyvällä varmuudella epäedullisempia kuin todennäköisinä pidettävät arvot.

Ohjeessa YVL 2.2 esitetään täsmentävät vaatimukset häiriö- ja onnettomuusanalyysistä. Tuloksille asetettavia hyväksymisvaatimuksia selvitetään lähemmin ohjeissa YVL 1.0, YVL 2.4, YVL 6.2 ja YVL 7.1. Analyysissä on käsiteltävä odotettavissa olevat käyttöhäiriöt, oletetut onnettomuudet ja vakavat onnettomuudet.

Teollisuuden Voima Oy on esittänyt häiriö- ja onnettomuusanalyysit alustavassa turvallisuusselosteessa sekä siihen liittyvissä aihekohtaisissa raporteissa. Vuoden 2004 kuluessa aineistoja on täydennetty useaan otteeseen, mm. käytettyjen laskentaohjelmien laskennan oikeellisuuden varmentamisesta. Turvallisuusanalyysit on suoritettu ns. parhaan arvion menetelmiä käyttävillä laskentaohjelmilla, joiden tuottama laskentatulokset siirretään epäedullisempaan suuntaan valitsemalla alku- ja reunaehdot sopivasti. Herkkyyssanalyysien avulla vahvistetaan näiden analyysien turvallisuusmarginaalien riittävyys.

Säteilysäilyturvakokeskus on teettänyt vertailuanalyysijä riippumattomilla tahoilla sekä Suomessa että ulkomailla. Teollisuuden Voima Oy:n analyysien ja vertailuanalyysien tulokset ovat hyväksyttäviä ja riittävän yhdenmukaisia. Kuitenkin laitoksen järjestelmien tarkka suunnittelu on vuoden 2004 aikana vielä ollut siinä vaiheessa, että analyysihin ei kaikin osin ole ollut käytettävissä lopullisia alkuarvoja. Neuvottelukunta pitää tärkeänä, että analyysijä täsmennetään suunnittelun edistymisen myötä.

## Todennäköisyyspohjainen turvallisuusanalyysi

Päätöksen 395/1991 6 §:n mukaisesti ydinvoimalaitoksen turvallisuutta ja sen turvallisuusjärjestelmien teknisiä ratkaisuja on perusteltava myös todennäköisyyspohjaisilla analyysillä. Täsmentäviä vaatimuksia esitetään ohjeessa YVL 2.8. Ohje edellyttää, että rakentamislupahakemuksen yhteydessä toimitetaan Säteilyturvakeskuksen tarkastettavaksi suunnitteluvaiheen todennäköisyyspohjainen turvallisuusanalyysi (PSA), joka sisältää sekä reaktorisydämen vauriotaajuuden arvioinnin että vaurioketjujen aiheuttamien radioaktiivisten aineiden päästöjen arvioinnin. Ohjeessa esitetään turvallisuustavoitteet, joiden mukaan sydänvauriotaajuuden odotusarvon tulee olla pienempi kuin  $10^{-5}$ /vuosi ja suuren radioaktiivisen päästön taajuuden pienempi kuin  $5 \times 10^{-7}$ /vuosi.

Suunnitteluvaiheen PSA:n alkutapahtumina tulee käsitellä laitoksen sisäisistä vioista, häiriöistä ja virheistä alkavat tapahtumat, ulkoisen sähköverkon menetys, tulipalot, tulvat, poikkeukselliset sääolot, seismiset ilmiöt ja muut ympäristöstä johtuvat tekijät sekä ihmisen toiminnasta johtuvat ulkoiset tekijät. Lisäksi tulee tarkastella sekä ydinvoimalaitoksen tehokäyttöä että matalan tehotason tiloja ja seisokkia ja myös näiden välisiä siirtymäjaksoja.

Säteilyturvakeskukselle toimitettu suunnitteluvaiheen PSA sisältää edellä mainittuja tarkasteluja. Yksityiskohtaisen laitossuunnittelun keskeneräisyydestä johtuen ei ole voitu tehdä täydellistä tarkastelua erityisesti seuraavien kysymysten osalta:

- Eräiden turvallisuusjärjestelmien mahdollisia järjestelmäriippuvuuksia ja yhteisvirkariskejä ei ole voitu selvittää ennen yksityiskohtaista suunnittelua. Tämä koskee erityisesti automaatiojärjestelmiä.
- Tehtyä paloriskianalyysia on suunnittelun tässä vaiheessa pidettävä palotapahtumien pilottianalyysinä. Sama koskee tulvariskianalyysia. Yksityiskohtaiset palo- ja tulvariskianalyysit tehdään vasta laitoksen rakentamisen aikana. Palo- ja tulvariskit on kuitenkin huomioitu Olkiluoto 3:n suunnitteluperusteisiin kuuluvissa erotteluvaatimuksissa.
- Seisminen riskianalyysi on kvalitatiivinen. Kvantitatiivinen analyysi tehdään yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä. Olkiluoto 3:n järjestelmä-, rakenne- ja laitesuunnittelussa otetaan huomioon seismiset kuormitukset, kyseisten laitosten seismisen luokituksen mukaisesti.
- Seisokki-PSA sisältää laitoksen vuosihuoltoseisokin aikaiset sisäiset riskit, mutta tässä vaiheessa ei ole arvioitu kaikkia riskiin vaikuttavia yksityiskohtia eikä palojen tai tulvien osuutta seisokkiriskeistä.
- Poikkeuksellisten sääilmiöiden ja muiden ulkoisten tapahtumien tarkastelu on ollut pääasiassa kvalitatiivinen. Kvantitatiivinen arvio on tehty vain muutaman ilmiön tapauksessa. Erilaiset ulkoiset tapahtumat ja uhat on huomioitu kattavasti laitoksen suunnitteluperusteissa.
- Vakavasti vaurioitunutta reaktoria koskevat tason 2 PSA-tarkastelut ovat vielä yksinkertaistettuja. Laitoksen suunnitteluperusteissa on huomioitu vakavan onnettomuuden hallinnan suunnittelu sekä vaikeasti hallittavien korkeapaine- ja ohitusketjujen ennaltaehkäisyn edellyttämät suunnitteluvaatimukset.



Analyysien tuloksena saadut alustavat riskiarviot täyttävät ohjeen YVL 2.8 tavoitteet. Laitoksen suunnitteluperusteissa onkin otettu huomioon ne riskitekijät, jotka ovat yleisesti tulleet esille käytössä olevien laitosten analyyseissä.

Säteilyturvakeskus on auditoinut laitostoimittajan PSA-työn menettelyjä ja edellyttänyt luvanhakijaa toimittamaan yksityiskohtaisen aikataulun PSA:n päivittämisestä, PSA-työn sitomisesta yksityiskohtaiseen suunnitteluun sekä PSA-aineiston toimittamisesta.

Olkiluoto 3:n PSA-malli vaatii vielä paljon täydentämistä. Neuvottelukunta yhtyy kuitenkin Säteilyturvakeskuksen arvioon siitä, että laitos voidaan rakentaa täyttämään ohjeen YVL 2.8 turvallisuustavoitteet. Tämä voidaan varmistaa laitoksen rakentamisen aikana pitämällä PSA-mallit ajan tasalla ja tekemällä tarvittavat muutokset yksityiskohtaisiin suunnitelmiin.

### **Suojarakennus**

Päätöksen 395/1991 mukaisesti suojarakennus on suunniteltava siten, että se kestää luotettavasti odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja oletettujen onnettomuuksien aiheuttamat paine- ja lämpötilakuormitukset, suihkuvoimat ja lentävien esineiden vaikutukset. Lisäksi vakavan reaktorionnettomuuden seurauksena syntyvä paine ja lämpötila eivät saa aiheuttaa sen hallitsematonta rikkoutumista. Mahdollisuus, että syntyisi sellainen kaasuseos, joka voi palaa tai räjähtää suojarakennuksen eheyden vaarantavalla tavalla, on oltava pieni kaikissa onnettomuuksissa. Ohjeessa YVL 1.0 esitetään suojarakennusta koskevat täsmentävät vaatimukset. Ohjeessa YVL 2.2 esitetään vakavien reaktorionnettomuuksien analyysejä koskevat vaatimukset.

Olkiluoto 3:n suojarakennus on teräsbetoninen kaksoissuojarakennus. Sisempi, kaasutiivis ja painetta kantava suojarakennus tehdään esijännitetystä teräsbetonista ja varustetaan sisäpintaan sijoittuvalla teräsvuorauksella. Sisemmän primäärirakennuksen ulkopuolella on ulompi suojarakennus, joka toimii suojana ulkoa tulevia kuormituksia ja uhkia vastaan. Sisemmän ja ulomman suojarakennuksen välinen tila pidetään normaalisti ulkoilmaan nähden alipaineisena.

Olkiluoto 3:n suojarakennuksen tiiviys varmistetaan sisäpintaan sijoittuvalla teräsvuorauksella. Ottaen huomioon laitoksen suunniteltu 60 vuoden käyttöikä neuvottelukunta haluaa korostaa, että jo suunnittelussa on otettava huomioon korroosion estäminen teräsrakenteissa ja -vuorauksessa sekä turvallisuuden kannalta tärkeiden rakenteiden tarkastettavuus.

Suojarakennuksen kestävyysmitoittavina tekijöinä ovat perinteisesti olleet oletetun onnettomuuden, jäähdytyspiirin suurimman putken päittäinen katkeaminen, aiheuttamat lämpötila- ja paineolosuhteet. Koska uudessa laitosyksikössä varaudutaan myös vakavan onnettomuuden seurauksista huolehtimiseen, tulevat siitä aiheutuvat olosuhteet suojarakennuksen kannalta mitoittaviksi. Korkeapaineinen sydänsulan purkaus aiheuttaisi merkittävimmät lämpötilan ja paineen nousut, mutta se on estetty suunnittelemalla jäähdytypiirin paineenalennus hyvin luotettavaksi. Myös muuta äkillisen höyryn-

muodostuksen aiheuttamaa maksimikuormitusta on suunnittelulla minimoitu. Vakavassa onnettomuudessa muodostuvan vedyn palaminen nostaa sekä painetta että lämpötiloja. Vetymäärän hallitsemiseksi suojarakennukseen sijoitetaan passiivisia katalyyttisiä vedynpoistajia, joiden ansiosta vetymäärä pysyy sellaisella tasolla, ettei vedyn räjähdysmäistä paloa tapahdu. Suojarakennuksen jako kahteen osaan on asettanut haasteita suunnittelulle, eikä vetypaloja ole suunnitelluilla vedynpoistajamäärillä saatu täysin eliminoiduiksi. Aiheutuvat kuormat pysyvät kuitenkin mitoituskriteereiden mukaisina.

Olkiluoto 3:n suojarakennuksen sisään on sijoitettu suuri hätäjähdytysveden säiliö, jonka vettä käytetään polttoaineen jäähdytykseen sekä oletetuissa onnettomuuksissa että vakavissa onnettomuuksissa. Säiliön sijainnin ansiosta ei tarvita hätäjähdytyksen syötön siirtoja onnettomuustilanteen aikana. Hätäjähdytysveden määrä on analyysien mukaisesti riittävä.

### **Vakavat onnettomuudet**

Vakavalla reaktorionnettomuudella tarkoitetaan tilannetta, jossa huomattava osa reaktorissa olevaa polttoainetta vaurioituu. Päätöksessä 395/1991 esitetään turvallisuusvaatimukset radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittamiselle ja suojarakennuksen kestävyydelle myös vakavissa onnettomuustilanteissa. Ohjeessa YVL 1.0 esitetään täsmennyksiä vaatimuksia vakavien onnettomuuksien huomioon ottamiseksi.

Vakavasta reaktorionnettomuudesta aiheutuvan radioaktiivisen päästön raja-arvona on päästö, joka ei aiheuta ydinvoimalaitoksen ympäristön väestölle välittömiä terveyshaittoja eikä pitkäaikaisia rajoituksia laajojen maa- ja vesialueiden käytölle. Tällaisen päästön ylittävän tapahtuman todennäköisyyden tulee olla alle  $5 \times 10^{-7}$  /vuosi.

Olkiluoto 3 on varustettu sydänkaapparilla. Vakavassa reaktorionnettomuudessa primääripiirin paine alennetaan ja sydänsula johdetaan kokoamistilan kautta erityiselle leviämisalueelle, jossa sula jäähdytetään. Sydänsulan jäähdytysmenetelmä edellyttää laajoja rakenteellisia ratkaisuja, joita ei esimerkiksi nykyisiin laitoksiin ole jälkikäteen ollut mahdollista lisätä. Vedynhallintakonsepti on mitoitettu vakavissa onnettomuuksissa tapahtuvaan nopeaan vedynkehitykseen.

Sydänsulan käyttäytymistä on viime vuosina perusteellisesti tutkittu laajoissa kansainvälisissä koesarjoissa. Tehtyjen alustavien analyysien mukaan vakavista onnettomuuksista aiheutuvat päästöt alittavat asetetut raja-arvot.

Vakavien reaktorionnettomuuksien analyseissä joudutaan mallintamaan erittäin monimutkainen tapahtumaketju, johon liittyy laaja joukko vaikeita sydänsulan, jäähdytteen ja eri rakenneosien termisiä, mekaanisia ja kemiallisia vuorovaikutuksia hankalassa geometriassa. Säteilyturvakeskus on teettänyt aihepiiristä riippumattomia arvioita sekä eräitä kokeellisia tutkimuksia, jotka tukevat vakavien reaktorionnettomuuksien hallintastrategiaa. Yksityiskohtaisempia lisäanalyseja, kokeita ja varmentavia laskuja on kuitenkin tarpeen tehdä rakentamisen aikana.

Neuvottelukunta katsoo, että Olkiluoto 3:n vakavien reaktorionnettomuuksien hallintastrategia on riittävästi perusteltu laskelmin ja kokein.

### **Lentokonetörmäykset**

Käsitellessään vuoden 2002 alussa uuden laitosisyksikön periaatepäätöshakemusta neuvottelukunta yhtyi Säteilyturvakeskuksen käsitykseen, että laitosisyksikkö on suunniteltava ottaen huomioon suuren matkustajakoneen tai sotilaskoneen törmäys. Säteilyturvakeskus on antanut tarvittavat vaatimukset erillisellä päätöksellä luvanhakijalle. Asiaa ei ole vielä esitetty vaatimuksia valtioneuvoston päätöksissä eikä YVL-ohjeissa.

Olkiluoto 3:n suojarakennus, polttoainerakennus ja kaksi turvallisuusjärjestelmärakennusta on suunniteltu lentokonetörmäyksen kestäviksi. Muilta osin turvallisuus perustuu rakennusten hajauttamiseen.

Olkiluoto 3:n varautumisessa lentokoneentörmäykseen on käytetty sitä laajaa kokemusta ja tutkimustietoa, mitä laitostoimittajalle on kertynyt Keski-Euroopan nykyisten laitojen suunnittelun myötä. Laitosrakennusten maantieteellinen sijoittelu tekee kaikkien turvajärjestelmien samanaikaisen tuhoutumisen lentokoneen tai muun lentävän esineen törmäyksen johdosta erittäin epätodennäköiseksi. Suunnittelussa on myös otettu huomioon lentopolttoaineen palot ja palojen vaikutukset laitosjärjestelmien toimintaan.

Säteilyturvakeskus on teettänyt tarkistusanalyysijä suojarakennuksen ja suojattujen turvarakennusten mitoituksista kahdella eri organisaatiolla, jotka käyttävät eri laskentamenetelmiä. Alustavat varmistusanalyysit antavat aiheen luottaa siihen, että suojattujen rakennusten seinät kestävät matkustajakoneen törmäyksen. Kokeellista tietoa lentokonetörmäyksestä teräsbetoniseen rakenteeseen on niukalti saatavana. Neuvottelukunta pitää tärkeänä, että käytettyjä laskentamalleja varmennetaan kokeellisesti.

Törmäys herättää rakennuksissa myös värähtelyjä, jotka riippuvat törmäyskuormituksesta. Neuvottelukunta pitää tärkeänä, että erilaisista kuormitustilanteista, esimerkiksi lentokoneen moottoreiden sijainnista johtuvista, aiheutuvat värähtelyt otetaan kattavasti huomioon laitteistoja ja putkistoja suunniteltaessa.

### **Primääripiiri ja päälaitteistot**

Päätöksen 395/1991 mukaisesti primääripiiri on suunniteltava siten, että siihen kohdistuvat rasitukset alittavat riittävällä varmuudella rakennemateriaaleille määritetyt nopeasti kasvavan murtuman estämiseksi tarkoitetut arvot normaaleissa käyttötilanteissa, odotettavissa olevissa käyttöhäiriöissä ja oletetuissa onnettomuuksissa. Myös muusta syytä aiheutuvan primääripiirin rikkoutumisen mahdollisuuden on oltava pieni. Täsmäntäviä vaatimuksia esitetään mm. ohjeessa YVL 3.5.

Olkiluoto 3:n primääripiiri ja sen päälaitteistot ovat samantyyppisiä kuin käytössä olevissa painevesireaktoreissa. Painetta kantavaan rajapintaan kuuluu reaktoripainesäiliö, neljä höyrystintä, neljä pääkiertopumppua sekä pääkiertoputket, paineistin ja suoraan primääripiiriin kytkeytyvät putkilinjat. Päälaitteistot eroavat nykyisin käytössä olevista

laitoksista lähinnä suuremman kokonsa puolesta, mikä johtaa suurempaan vesitilavuuteen ja siten lievempiin ja hitaampiin termisiin transientteihin.

Suunnittelussa on käytetty ranskalaista RCC-M normistoa, jonka vaatimukset perustuvat amerikkalaiseen standardiin ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III, NB, Class 1 Components, Rules for Construction of Nuclear Power Plant Components (American Society of Mechanical Engineering). Myös YVL -ohjeissa on viittaukset keskeisten vaatimusten osalta ASME -normistoon.

Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitoslaitosyksikön primääripiirin suunnittelussa on sovellettu kolmivaiheista syvyysuuntaista turvallisuusperiaatetta.

Ensimmäisenä vaiheena käytettävän murtuman estämisperiaatteen tarkoituksena on se, että pääkiertopiirin eheys varmistetaan vaatimukset ylittävillä kattavilla lujuusanalyysillä, korkeilla laatuvaatimuksilla ja riittävällä määräaikaistarkastusohjelmalla. Murtuman estämisperiaatteeseen sisältyy hitsisaumojen lukumäärän vähentäminen ja käyttökohteeseen paremmin soveltuvien materiaalien ja hitsaustekniikoiden käyttö. Pääkiertoputket ovat taottua austeniittista ruostumatonta terästä, putkikäyrät on taivutettu induktiokuumennuksen avulla. Liitoshitsit erimetallia olevan putkiston ja painelaitteiden yhteiden välillä on suunniteltu toteuttavan tekniikalla, josta on toistaiseksi vähän käytännön kokemusta toimivissa laitoksissa. Neuvottelukunta edellyttää, että eripariliitoksien laadusta ja materiaali- ja lujuusteknisistä ominaisuuksista hankitaan tietoa erityisesti ottaen huomioon pitkästä käyttöiästä johtuva mahdollinen materiaalien vanheneminen.

Toisena vaiheena primääripiirin suunnittelussa sovelletaan vuotojen rajoittamisperiaatetta. Tässä primääripiirin putkikatkojen suurinta mahdollista vuotoalaa rajoitetaan murtumatuilla, jotka putkikatkon tapauksessa pysäyttävät murtuneiden osien heilahdukset estäen vahingot lähistöllä sijaitseviin muihin tärkeisiin laitteisiin. Lisäksi tällä rajoitetaan primääripiirin eri osiin sisäisesti välittyviä reaktivoimia ja virtaustransientteja, jotka kuuluvat suunnitteluperusteisiin mitoitettaessa primääripiirin päälaitteita ja niiden sisäosia.

Kolmantena vaiheena primääripiirin suunnittelussa on varautuminen rajoittamattomaan putkikatkoon. Tätä oletusta on sovellettu mitoitettaessa reaktorin lämpö- ja virtaustekniikkaa ja hätäjähdytysjärjestelmän kapasiteettia sekä suojarakennuksen kestävyyttä.

Neuvottelukunta katsoo, että murtuman estämisperiaate ja vuodon suuruutta käytännössä rajoittavat murtumatuet kompensoivat riittävästi sitä, että rajoittamattoman pääkiertoputken katkon vaikutukset reaktoripainesäiliön ja höyrystimen sisäosiin analysoidaan vain suunnittelun ulkopuolisina tilanteina parhaan arvion menetelmillä.

Reaktoripainesäiliö on suunniteltu 60 vuoden käyttöikä varten, minkä johdosta neutronisäteilyn aiheuttamalle materiaalihaurastumiselle on asetettu useita suunnitteluperusteita. Materiaalin puhtauspitoisuuksille (Cu, P, S) on asetettu tiukat vaatimukset, jotta sen sitkeys säilyy hyvänä ja haurastumisriski pienenä. Säteilyhaurastumisriskiä on myös pienennetty lisäämällä reaktorisydämen ja reaktoripainesäiliön sisäpinnan välistä

etäisyyttä sekä suunnittelemalla reaktorin sydänaluetta ympäröivä heijastin, joka palauttaa osan nopeista neutroneista takaisin sydänalueelle ja näin vähentää painesäiliöön kohdistuvaa räsytystä. Neuvottelukunta katsoo, että reaktoripaineastian haurasmurtuman riski on erittäin pieni.

Reaktorin sisäosat ovat tyypillisesti austeniittista ruostumatonta terästä, jonka käyttölämpötila on välillä 300 – 400 °C ja säteilyannos joillakin alueilla voi kohota jopa arvoon  $1 \times 10^{23} \text{ n/cm}^2$  ( $E > 1 \text{ MeV}$ ). Tällaisissa kohdissa voi tapahtua raerajoja pitkin etenevää jännityskorroosiota myös painevesilaitosten primäärivedessä.

Höyrystimissä painetta kantava primääripiirin rajapinta muodostuu höyrystintuubeista ja tuubilevystä. Painetta kantavan rajapinnan kestävyys kannalta höyrystintuubien eheys on keskeinen tekijä suuren pinta-alan (7960 m<sup>2</sup>, 5980 U-tuubia) takia ja siksi että tuubit toimivat myös suojarakennuksen rajapintana tietyissä tapahtumaketjuissa. Tuubimateriaali on Alloy 690TT, josta on yli 10 vuoden käyttökokemukset ilman vaurioita. Höyrystimessä sovelletaan aksiaalisen ekonomiserin periaatetta, jossa kaikki syöttövesi johdetaan höyrystimen kylmähaaraan ja kuuma- ja kylmähaara erotetaan jakolevyllä kuudenteen tukilevyyn asti. Tämän ratkaisun avulla parannetaan lämmönsiirtoa, höyrin paine kohoaa 3 bar verrattuna perinteiseen ratkaisuun, ristikkäiset virtaukset estyvät ja värähtelyt pienenevät. Itse höyrinkehittimen rungon materiaalit ovat samat kuin reaktoripainesäiliön materiaalit. Päätykammion jakolevy on Alloy 690 TT seosta, joka on hitsattu runkoon ja tuubilevyyn Alloy 152 lisäaineella.

Paineistin on perinteinen rakenteeltaan, mutta suurempi. Sen rungon rakennemateriaali on sama kuin reaktoripainesäiliön. Paineistimen ruiskutusjärjestelmä toimii siten, että termiset transientit ovat mahdollisimman pienet.

Neuvottelukunnan mielestä Olkiluoto 3 -laitosyksikön primääripiirin eheys on riittävästi varmistettu. Laitoksen pitkän käyttöiän vuoksi on kuitenkin kiinnitettävä erityistä huomiota Alloy 690 TT seoksesta tehtyihin rakenteisiin ja sitä vastaavien hitsiaineiden (Alloy 52/152) ominaisuuksiin ja vanhenemiseen sekä eripariliitoksiin laitoksen eri osissa johtuen niistä olevasta lyhytaikaisesta käyttökokemuksesta. Lisäksi reaktorin sisäosien saamat suuret säteilyannokset voivat altistaa austeniittisesta ruostumattomasta teräksestä valmistetut osat säteilyn aiheuttamalle jännityskorroosiolle ja haurastumiselle. Asia on otettava huomioon määräaikaistarkastuksissa.

### **Automaatio, valvomoratkaisu**

Päätöksessä 395/1991 asetetaan keskeisimmät turvallisuusvaatimukset ydinvoimalaitoksen valvonnalle ja ohjaukselle. Täsmenävät automaatiota koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL 5.5.

Uuden automaatio- ja valvomoteknologian soveltaminen on yksi merkittävimpiä turvallisuustekijöitä Olkiluoto 3:ssa. Ohjelmoitavaa tekniikkaa koskevat vaatimukset ovat täsmentyneet viimeisen viiden vuoden aikana huomattavasti. Ohjelmoitavaa tekniikkaa on myös otettu käyttöön suomalaisissa ja ulkomaalaisissa ydinvoimalaitoksissa.

Ohjelmistot eivät vikaannu satunnaisesti, vaan mahdollisen vikaantumisen syynä on ohjelmiston suunnittelu- tai toteutusvirhe. Koska rinnakkaisten osajärjestelmien ohjelmistot ovat olennaisilta osiltaan identtiset, liittyy ohjelmiston vikaantumiseen yhteisvian riski, eli toisiaan varmentavat osajärjestelmät voidaan menettää samanaikaisesti. Ohjelmistot ovat erityisasemassa, koska niiden virheettömyyden osoittaminen on erityisen vaikeaa. Turvallisuus on varmistettava riittävällä virheettömyyden osoittamisella (kelpoistaminen) sekä toisiaan tukevia, erilaisia järjestelmiä hyödyntävällä kokonaisuudella (erilaisuusperiaatteen soveltaminen).

Olkiluoto 3:n suunnittelussa on sovellettu erilaisuusperiaatetta laajasti, prosessijärjestelmistä sähkö- ja automaatiojärjestelmiin. Reaktorin turvallisesta tilasta huolehtiva Olkiluoto 3:n automaatiokokonaisuus sisältää kahteen eri laitteistotyyppiin liittyviä ohjelmoitavia järjestelmiä, näitä tukevan langoitetun (ei-ohjelmoitavan) järjestelmän sekä manuaalisia ohjausmahdollisuuksia. Erilaisuusperiaatetta sovelletaan läpi signaaliketjujen: mittauksissa, signaalinkäsittelyssä sekä ohjauspäässä. Näin vältetään turvallisuuden vaarantuminen tiettyä ohjelmistoa tai laitetta koskevan yhteisvian vaikutuksesta.

Olkiluoto 3:n valvomoratkaisut noudattelevat nykyaikajattelua, jossa laitoksen tilanvalvonta ja ohjaus eivät riipu yhdestä teknologiasta taikka yhdestä fyysisestä tilasta: päävalvomon kriittiset toiminnot on varmennettu varavalvomolla ja näyttöpäätteet perinteisillä ohjauksilla. Näin pystytään laitoksen tila hallitsemaan sekä teknologian sisäisten vikojen että ulkoisten häiriöiden kuten tulipalon yhteydessä. Olkiluoto 3:n turvallisuustoimintojen syvyysuuntainen varmennus sisältää tyypillisesti kaksi tasoa vakavien onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä erilliset toiminnot vakavan onnettomuuden hallitsemiseksi.

Neuvottelukunta katsoo automaatioon ja valvomoratkaisuihin liittyvien Olkiluoto 3:n peruspiirteiden vastaavan korkeatasoista turvallisuustasoa. Tärkeimmät jatkokäsittelyä vaativat yksityiskohdat liittyvät ennen kaikkea erilaisuusperiaatteen soveltamiseen sekä automaatio- ja valvomototeutuksen kelpoistamiseen. Myös tärkeimpien turvallisuustoimintojen luotettavuuden osoittaminen ja analysointi vaatii vielä jatkotyötä, jotta voidaan varmistua turvallisuustoimintojen toteutumisesta erilaisissa signaalien yhteisvika-tilanteissa.

### **Laitoksen käytön säteilyturvallisuus**

Päätöksen 395/1991 mukaisesti ydinvoimalaitoksen käytöstä aiheutuva säteilyaltistus on pidettävä niin pienenä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Työntekijöiden säteilyaltistusta koskevat säteilylainsäädännön määräykset. Täsmentäviä vaatimuksia esitetään ohjeissa YVL 7.9 ja YVL 7.18.

Työntekijöiden säteilyaltistusta Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitosyksikössä on rajoitettu materiaalivalintojen, rakenteellisten säteilysuojien ja huoltotöiden suunnittelun avulla. Eriyisesti tavoitteena on ollut materiaalien kobolttipitoisuuden pitäminen pienenä. Laitostoimittaja on arvioinut, että Olkiluoto 3:n työntekijöille aiheutuva kollektiivinen säteilyannos asettuu välille 0,25-0,50 manSv/vuosi riippuen käyttöjakson pituudesta. Olkiluodon ja Loviisan nykyisillä laitoksilla vuosittainen kollektiivinen säteilyannos on ol-

lut noin 1-2 manSv. Ohjeen YVL 7.18 mukaisesti tavoitteena on, ettei kollektiivinen vuosiannos ylitä arvoa 0,5 manSv yhden GW:n nettosähkötehoa kohti keskiarvoistettuna laitoksen suunnitellun käyttöiän yli.

Neuvottelukunnan mielestä Olkiluoto 3 on suunniteltu ALARA-periaatteen mukaisesti ja riittävän turvalliseksi työntekijöiden säteilyaltistuksen rajoittamisen kannalta.

### **Säteilyturvallisuus ja päästöt**

Päätöksen 395/1991 mukaisesti ydinvoimalaitoksen käytöstä aiheutuva säteilyaltistus on pidettävä niin pienenä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Ydinvoimalaitoksen vuoden mittaisesta normaalista käytöstä tai odotettavissa olevista käyttöhäiriöistä väestön yksilölle aiheutuvan annositouma ei saa ylittää 0,1 mSv. Vastaava annosraja oletetun onnettomuuden tapauksessa on 5 mSv. Vakavasta reaktorionnettomuudesta aiheutuvasta radioaktiivisten aineiden päästöstä ei saa aiheutua välittömiä terveyshaittoja väestölle eikä pitkäaikaisia rajoituksia laajojen maa- ja vesialueiden käytölle. Lisäksi ulkoilmaan vapautuvan cesium-137 -päästön raja-arvo 100 TBq. Muista nuklideista kuin cesium-isotoopeista muodostuva kokonaislaskeuma ei saa aiheuttaa pitkällä aikavälillä suurempaa vaaraa kuin mitä edellä mainittua raja-arvoa vastaavasta cesiumpäästöstä aiheutuisi. Täsmäntäviä vaatimuksia esitetään ohjeissa YVL 2.2 ja YVL 7.1.

Olkiluoto 3:n alustavan turvallisuusselvityksen säteilyturvallisuusarvioinneissa on käsitelty laitospaikkaan liittyvät asiat, kuten maa- ja vesialueiden käyttö, meteorologiset, hydrologiset ja seismiset olosuhteet, laitoksen säteilyturvallisuus ja säteilymittaukset sekä radioaktiivisten aineiden päästöt ja niiden vaikutukset ympäristöön laitoksen normaalikäytön ja erilaisten onnettomuustilanteiden aikana. Sijaintipaikan soveltuvuutta on selvitetty jo ympäristövaikutusarviointi- ja periaatepäätösvaiheessa. Alustavassa turvallisuusselosteessa on esitetty laitospaikasta vain suoraan uudesta laitosyksiköstä aiheutuvat muutokset, muuten dokumentaatio viittaa Olkiluoto 1 ja 2 yksiköiden lopulliseen turvallisuusselosteeseen. Olkiluoto 3:n rakennusvaihetta varten suunnitellaan majoituskyvän mahdollista laajentamista laitosalueen ulkopuolelle. Neuvottelukunta kiinnittää huomiota siihen, että valmiusjärjestelyissä otetaan huomioon myös mahdollinen majoituskyvän laajennus.

Olkiluoto 3:n suojarakennus on suunniteltu kaksiosastoiseksi, jolloin suojarakennuksen ylätilaan voidaan mennä käytön aikana. Kaksoissuojarakennus vähentää vakavan onnettomuuden aikana reaktorirakennuksen ulkopuolella olevien huonetilojen ilmakontaminaatoriskiä. Suojarakennukseen on suunniteltu suodatettu ulospuhallusjärjestelmä pidättämään radioaktiivisia aineita.

Laitostoimittajan esittämät arviot normaalikäytön aikana odotettavista ympäristöpäästöistä ovat konservatiivisia vertailtaessa esimerkiksi Konvoi-laitoksilta kerättyyn käytökokemusaineistoon. Suurin säteilyannos saadaan tilanteessa, jossa yhden höyrystimen sekundääripuolen vesi vapautuu höyrynä ilmaan. Arvioitu säteilyannos on alle viidenesasetetusta rajasta. Myös odotettavissa olevista käyttöhäiriöistä ja oletetuista onnettomuuksista aiheutuvat annokset jäävät tehtyjen laskujen mukaan alle asetettujen rajojen. Suurin säteilyannos aiheutuu tilanteessa, jossa polttoaineen käsittelyssä huol-

toseisokin yhteydessä yksi polttoaineniippu vaurioituu kokonaan. Suurin arvioitu käytönaikana tapahtuva päästö liittyy tilanteeseen, jossa suojarakennuksen lämmönpoistojärjestelmän putki murtuu suojarakennuksen ulkopuolella. Kummassakin tilanteessa arvioidut säteilyannokset jäävät alle seitsemäsosaan asetetuista arvoista. Yhdessä ns. suunnittelua laajentavassa tapauksessa, jossa tapahtuu höyrystimen putken rikkoutuminen ja samanaikainen höyrystimen ulospuhallusventtiilin aukijuuttuminen nykyisillä malleilla konservatiivisin oletuksin lasketut annosarviot ylittävät asetetun rajan noin 20 %. Tämä tapaus tarkastellaan uudestaan viimeistään käyttölupavaiheessa. Arvioidut vakavien onnettomuuksien ja lentokonetörmäysten aiheuttamat säteilyvaikutukset eivät ylitä niille säädettyjä rajoja.

Neuvottelukunta toteaa, että radioaktiivisten aineiden päästöistä aiheutuvien säteilyannosten arviointi on tehty muutamalla eri laskentamenetelmällä rakentamislupahakemuksessa esitettyjen arvioiden tarkistamiseksi ja laskentaepävarmuuksien kartoittamiseksi. Eri menetelmät ovat herkkiä laskuissa käytetyille oletuksille. Neuvottelukunta pitää tärkeänä annoslaskentaohjelmien ja -mallien kelpoistamista ja niillä saatujen tulosten systemaattista vertailua.

## **Ydinpolttoaine- ja ydinjätehuolto**

### **Ydinpolttoaineen hankinta, varastointi ja käyttö**

Suurin osa ydinvoimalaitoksissa syntyvästä radioaktiivisuudesta syntyy ja säilyy ydinpolttoaineessa. Siksi sen hankinta ja käyttö muodostavat hyvin tärkeän osan ydinturvallisuudesta. Polttoaineesta riippuvat myös monet tehonhallintaan ja luontaisiin turvallisuuspieriteisiin liittyvät reaktorisydämen ominaisuudet, joista on siten huolehdittava polttoainetta vuosittain uusittaessa.

Olkiluoto 3:n tarvitsema ydinpolttoaine on normaalia painevesireaktoreissa käytettävää tyyppiä, jonka luotettavasta käytöstä on paljon kokemusta. Tämä polttoaine on perustyyppiltään myös samanlaista kuin Suomen nykyisten laitosten polttoaine. Polttoainetta on esitetty käytettävän suurempaan palamaan (50 MWd/kgU) kuin Suomessa nykyisin on sallittua (45 MWd/kgU). Neuvottelukunta edellyttää, että polttoaineen palama rajoitetaan turvallisuusvaatimusten mukaisesti.

Ensimmäiset polttoaine-erät tulevat laitoksen toimittajalta ja tällä suunnitellulla polttoainetyypillä suoritettujen normaalien käyttötilanteiden ja häiriö- ja onnettomuustilanteiden analyysit antavat hyväksyttävät tulokset. On kuitenkin oletettavaa, että Teollisuuden Voima Oy ryhtyy myöhemmin hankkimaan polttoainetta myös muilta toimittajilta. Silloin on tärkeää, että Suomessa osataan itsenäisesti arvioida muodostuvan ns. sekasydämen turvallisuusvaikutukset.

Suomessa kokemukset sekä tuoreen että käytetyn polttoaineen varastoinnista ovat hyvät. Olkiluoto 3:n tuoreen ja käytetyn polttoaineen erityyppisten varastotelineiden kriittisyysturvallisuus (ketjureaktion hallitsemattoman alkamisen poissulkeminen) on aluksi



käytettävälle polttoainetyypille analysoitu ja hyväksyttäväksi todettu. Neuvottelukunnan käsityksen mukaan sekä tuoreen että käytetyn polttoaineen varastointi laitospaikoilla voidaan toteuttaa turvallisesti samoin kuin nykyisillä laitospaikoilla on tehty.

### **Ydinjätehuolto sekä laitoksen purkaminen**

Olkiluoto 3:n käytetyn polttoaineen loppusijoitus on suunniteltu toteutettavaksi samalla tavalla kuin nykyisten laitosten kohdalla on suunniteltu. Valtioneuvoston 17.1.2002 tekemässä, käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitosta koskevassa täydentävässä periaatepäätöksessä, jonka eduskunta vahvisti 24.5.2002, otetaan huomioon Olkiluoto 3:sta kertyvän käytetyn polttoaineen loppusijoitus. Neuvottelukunta on antanut lausuntonsa Posiva Oy:n käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitoksen periaatepäätöshakemuksesta 11.1.2000. Olkiluoto 3:n tuottaman käytetyn ydinpolttoaineen mukaan otto merkitsee samalla loppusijoituslaitoksen koko käyttöjakson merkittävää pidentymistä. Uuden laitoksen polttoainepiiput ovat pidempiä kuin nykyisten laitosten polttoainepiiput. Tämä vaikuttaa sekä kapselointilaitoksen että loppusijoitustilojen suunnitteluun.

Matala- ja keskiaktiivisten jätteiden huolto on suunniteltu toteutettavaksi pääpiirteiltään samalla tavalla kuin olemassa olevien laitosten. Ionivaihtohartsien käsittely on tarkoitus toteuttaa kuivattamalla eikä bitumiin kiinteyttämällä. Olkiluodon VLJ-loppusijoitustila on luvitettu laitosyksiköiden 1 ja 2 tarpeiden mukaisesti. Olkiluoto 3:n tuottamien jätteiden ja pakkausten ominaisuudet tulee ottaa huomioon päivitettäessä VLJ-luolan turvallisuusanalyysiä vuonna 2007. Neuvottelukunta pitää tässä yhteydessä tärkeänä, että VLJ-luolassa todetun kaasunkehityksen merkitys työturvallisuuteen ja jätteiden loppusijoituksen turvallisuuteen selvitetään.

Laitoksen käytöstä poiston jälkeen syntyvät purkujätteet on suunniteltu loppusijoitettavaksi laitospaikalla sijaitsevan vähä- ja keskiaktiivisten jätteiden loppusijoituslaitoksen yhteyteen. Olkiluoto 3-laitoksen suunnitelmissa on varauduttu ottamaan huomioon myös laitoksen purkamisvaiheessa tärkeät näkökohdat, mm. materiaalivalinnoissa. On tärkeää, että laitoksen reaktorisydämen lähialueella olevien betonirakenteiden (biologinen suoja) materiaalivalintoihin kiinnitetään erityistä huomiota, jotta voidaan minimoida aktivoitumalla syntyvien pitkäikäisten radioaktiivisten aineiden määrä.

Neuvottelukunta katsoo, että nyt käsiteltävänä olevassa rakentamislupahakemuksessa on arvioitu riittävän kattavasti käytetyn ydinpolttoaineen, vähä- ja keskiaktiivisten jätteiden, sekä laitoksen purkujätteiden käsittelyä, varastointia ja loppusijoitusta ja että on olemassa riittävät edellytykset järjestää ydinjätehuolto nykyisten laitosten jätehuollon tapaan.

## **Muut järjestelyt**

### **Valmiusjärjestelyt**

Päätöksessä 397/1991 esitetään ydinvoimalaitosten valmiusjärjestelyjä koskevat määräykset. Täsmentäviä vaatimuksia esitetään ohjeessa YVL 7.4.

Olkiluoto 3:n valmiusjärjestelyistä on tehty alustava valmiussuunnitelma. Valmiussuunnitelma on käsittely Säteilyturvakeskuksessa ja sisäasianministeriössä.

Neuvottelukunta kiinnittää huomiota yleisten kuulutusten ymmärrettävyyteen Olkiluoto 3:n rakennustyömaalla, koska työmaalla tulee työskentelemään ulkomaisia työntekijöitä. Vaikka kuulutuksissa käytetään suomen lisäksi muita vieraita kieliä, työmaalla olisi hyvä olla nimettyjä yhteyshenkilöitä, jotka tarvittaessa toimisivat tulkkausepuna.

Meteorologinen havaintolaitteisto on Olkiluodossa vanhaa, vaikkakin toimivaa tekniikkaa. Olkiluoto 3:n työmaa-alue on laaja ja yksi lisämittauspiste ei välttämättä ole riittävä. Neuvottelukunta pitää tärkeänä, että Olkiluodon sääjärjestelmän havainnot ja voimalan valmiuskeskuksen leviämisarviot ovat luotettavasti ja nopeasti tiedossa myös työmaan valmiusorganisaatiolla.

Neuvottelukunta pitää Olkiluoto 3:n rakentamislupahakemuksen liitteenä olevaa alustavaa valmiussuunnitelmaa riittävänä.

### **Turvajärjestelyt**

Päätöksessä 396/1991 esitetään ydinvoimalaitosten turvajärjestelyjä koskevat vaatimukset. Täsmentävät vaatimukset esitetään ohjeessa YVL 6.11.

Olkiluoto 3:n alustava turvasuunnitelma on esitetty rakentamislupahakemuksen liitteenä. Neuvottelukunta pitää tärkeänä, että turvasuunnitelmaa päivitetään siten, että se vastaa vallitsevaa turvallisuustilannetta. Turvahenkilöstön ja teknisten apuvälineiden riittävydestä on pidettävä huolta.

Neuvottelukunta kiinnittää huomiota myös Olkiluoto 3:n rakennusvaiheen aikaiseen turvallisuusympäristöön, jossa kahden toiminnassa olevan laitoksen vieressä on laaja rakennustyömaa. Turvajärjestelyissä tulisi kiinnittää huomiota käytännön toimenpiteisiin työmaalla, kuten esimerkiksi työntekijöiden taustojen tarkistamiseen, kulkulupiin ja liikkumiseen työmaa-alueella, tavaratoimintuksiin ja työmaalla käytettyihin työkaluihin. Myös mahdollinen kansainvälinen kiinnostus Olkiluoto 3:n rakennustyömaata kohtaan tulisi huomioida turvajärjestelyissä.

Toiminnanharjoittajan ohella poliisilla ja sille tarvittaessa virka-apua antavilla viranomaisilla on tärkeä rooli ja lainsäädännöllisiä velvoitteita ydinvoimalaitosten mahdollisiin uhkatilanteisiin ja niihin valmistautumiseen liittyen. Neuvottelukunta pitää tärkeänä, että turvasuunnitelmassa ja sen toteutuksessa luodaan menettelytavat, joilla taataan nopea ja riittävä viranomaisapu uhkatilanteissa. Lisäksi neuvottelukunta tuo esille tarpeen ottaa turvaselvityksessä riittävästi huomioon myös meren kautta tulevat luvattomat tunkeutumisyhteydet.

Laitoksen sisäisten uhkien, esimerkiksi kemiallisten myrkkyjen, vaikutusten estämiseksi neuvottelukunta pitää suotavana, että valvomossa on myös henkilökohtaisia suojavälineitä kuten suojapukuja ja kaasunaamareita.

### **Ydinmateriaalien valvonta**

Neuvottelukunta toteaa, että IAEA:n valvontasopimuksen lisäpöytäkirja tuli voimaan EU:ssa 30.4.2004, kesken rakentamisluvan käsittelyn. Lisäpöytäkirja mahdollistaa IAEA:n laajenevat valvontaoikeudet. Teollisuuden Voima Oy on päivittänyt tarvittavat asiakirjat. Muutokset koskevat mm. IAEA:n tarkastus- ja valvontatoiminnan kuvausta sekä uutta laitousyksikköä koskevan valvontasopimuksen lisäpöytäkirjan mukaisia ilmoituksia.

Neuvottelukunta pitää tärkeänä ydinmateriaalien fyysisen suojaamisen takaamista Olkiluoto 3:n rakentamisen aikana. Säteilyturvakeskus on pyrkinyt toimillaan varmistamaan, että tiedonkulku Teollisuuden Voima Oy:n projektiorganisaatiossa on riittävä koskien mm. erilaisten ydinteknisten laitteiden ja laitteistojen luvitusta.

Neuvottelukunta pitää ydinmateriaalivalvontaa koskevia suunnitelmia riittävinä.

### **Johtopäätökset**

Säteilyturvakeskus on pyytänyt neuvottelukuntaa kiinnittämään lausunnossaan erityistä huomiota siihen, ovatko

- turvallisuutta koskevat määräykset, vaatimukset ja tavoitteet rakentamisluvan antamisen kannalta riittävän ajantasaisia
- turvallisuus sekä turva- ja valmiusjärjestelyt ja ydinmateriaalivalvonta arvioitu riittävän kattavasti ja riittävää asiantuntemusta käyttäen
- arvioinnin tulokset hyväksyttäviä.

Neuvottelukunta katsoo, että turvallisuutta koskevat määräykset, vaatimukset ja tavoitteet ovat rakentamisluvan myöntämisen kannalta riittävän ajantasaisia ja kansainvälisesti verrattuna tiukkoja. Samoin turva- ja valmiusjärjestelyjä sekä ydinmateriaalivalvontaa koskevat määräykset ovat Suomessa asianmukaiset. Tätä säännöstöä on edelleen kehitettävä ottaen huomioon laitoksista saadut kokemukset, uudet turvallisuustutkimuksen tulokset ja teknologian kehittyminen pyrkimyksenä ydinturvallisuuden jatkuva parantaminen.

Lentokonetörmäyksiä koskevia turvallisuusvaatimuksia ei ole tällä hetkellä esitetty suomalaisessa säännöstössä. Säteilyturvakeskus on kuitenkin esittänyt asiaa koskevat vaatimukset erillisellä päätöksellä luvanhakijalle. Neuvottelukunta pitää tätä menettelyä riittävänä ja oikeana.

Teollisuuden Voima on toimittanut tarvittavat suunnitelmat Olkiluoto 3 ydinvoimalaitosyksiköstä turvallisuuden arviointia varten. Hakemukseen liittyvät alustavat analyysit

ja tutkimusselvitykset osoittavat, että laitousyksikkö voidaan toteuttaa turvallisuusmääräysten mukaisesti.

Suunnitellun pitkän 60 vuoden käyttöään johdosta on mahdollisesti tarve suojata betonirakenteiden sisään tulevia, myöhemmin luoksepääsemättömiä teräsrakenteita korroosion varalta. Asia tulee selvittää ennen rakentamisen aloittamista.

Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitosyksikön turvallisuutta on tarkasteltu Säteilyturvakeskuksen turvallisuusarviossa riittävän kattavasti ja riittävää asiantuntemusta käyttäen. Säteilyturvakeskus on teettänyt riippumattomia vertailuanalyyssejä ja tutkimuksia.

Hakemuksessa esitetty ydinvoimalaitosyksikön suunniteltu käyttöikä noin 60 vuotta on vaativa tavoite. Suomessa käyttöluvut on myönnetty huomattavasti lyhyemmäksi ajaksi. Käyttöluvan jatkaminen edellyttää seikkaperäistä turvallisuuden uudelleenarviointia. Myös turvallisuusvaatimukset on kehitetty tältä pohjalta. Teollisuuden Voima Oy:n on syytä varautua suunnitellun laitoksen modernisointiin sen käytön aikana valtioneuvoston päätöksen 395/1991 mukaisesti.

Neuvottelukunta on perehtynyt huolellisesti Teollisuuden Voima Oy:n rakentamislupahakemukseen ja Säteilyturvakeskuksen turvallisuusarvioon sen eri vaiheissa sekä kuulut useita Teollisuuden Voima Oy:n ja Säteilyturvakeskuksen asiantuntijoita. Neuvottelukunnan käsityksen mukaan laitoshanke voidaan toteuttaa siten kuin ydinenergialain 6 ja 7 §:ssä edellytetään. Neuvottelukunta yhtyy Säteilyturvakeskuksen näkemykseen, että ydinenergialain 19 §:n edellytykset täytetään ydin- ja säteilyturvallisuuden kannalta. Neuvottelukunta pitää tärkeänä, että turvallisuusasiat priorisoidaan rakentamisen aikana ja että turvallisuusasioiden käsittelylle varataan riittävästi aikaa.

Riittävä kotimainen asiantuntemus ydinturvallisuuden kannalta keskeisillä tekniikan aloilla on yksi turvallisen käytön perusedellytyksiä laitoksen koko käyttöään aikana. Neuvottelukunta painottaa, että uusien asiantuntijasukupolvien koulutuksessa tarvitaan koko ydinenergia-alan, siis sekä yliopistojen ja tutkimuslaitosten että myös turvaviranomaisten, voimayhtiöiden ja ministeriöiden, keskinäistä yhteistyötä.

Suomi on jäsenenä liittynyt Kansainväliseen ydinturvallisuussopimukseen, jonka mukaan jäsenmaiden on huolehdittava ydinvoiman käytön tarvitseman riittävän infrastruktuurin olemassaolosta. Viidennen ydinvoimalaitosyksikön rakentaminen laajentaa ydinenergian käyttöä Suomessa huomattavasti ja pidentää käytön aikajännettä vielä selvemmin. Tämä voimistaa Suomen sitoutumista ydinvoiman käyttöön, ja yhteiskunnan on kaikilta osin oltava valmis huolehtimaan syntyvistä velvoitteista.

Pentti Lautala  
Puheenjohtaja

Rauno Rintamaa  
Varapuheenjohtaja