

The image shows a long, narrow tunnel with a high, vaulted ceiling. The ceiling is illuminated with a strong blue light, creating a dramatic, futuristic atmosphere. Several bright spotlights are mounted on the ceiling, casting beams of light. A metal ladder or walkway structure is visible on the left side of the tunnel. The walls are made of large, light-colored concrete panels. The floor is a smooth, light-colored surface.

Loviisan ydinvoimalaitos

Käyttölupahakemus LOPPUSIJOITUSLAITOS

VALTIONEUVOSTOLLE

Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen käyttö lupahakemus

1 HAKIJA

Luvanhakija on Fortum Power and Heat Oy (jäljempänä Fortum), jonka kotipaikka on Espoo ja Y-tunnus on 0109160-2. Fortum on Loviisan kaupungissa, Hästholmenin saarella, sijaitsevan Loviisan ydinvoimalaitoksen (jäljempänä myös ”voimalaitos”) omistaja ja käyttäjä.

Tarkemmat tiedot luvanhakijasta käyvät ilmi hakemuksen liitteistä 1, 2, 8, 10 ja 11.

2 HAKEMUS

Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitos

Fortum hakee ydinenergialain (990/1987) 20 §:ssä tarkoitettua lupaa käyttää Loviisan nykyisellä voimalaitosalueella¹ sijaitsevaa matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitosta² vuoden 2090 loppuun saakka.

Edellä esitettyyn liittyen Fortum hakee lupaa pitää hallussa, käsitellä, varastoida ja loppusijoittaa matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksessa seuraavasti:

- Loviisan voimalaitosalueen ydinlaitosten toiminnan yhteydessä tai seurauksena syntyneitä matala- ja keskiaktiivisia jätteitä tai ominaisuuksiltaan niitä vastaavia radioaktiivisia jätteitä (ydinlaitosjätteitä³, käytöstäpoistojätteitä⁴, laitosalueella sijaitsevia muita vastaavan aktiivisuuspitoisuuden radioaktiivisia jätteitä ja vähäinen määrä käytöstä poistettuja säteilylähteitä) enintään 50 000 m³,
- muualta Suomesta peräisin olevia edellä mainittuja jätteitä ominaisuuksiltaan vastaavia radioaktiivisia jätteitä enintään 2 000 m³, sekä
- ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistosta syntyneitä hyvin matala-aktiivisia rakennusten purusta syntyneitä jätteitä enintään 50 000 m³.

3 HAKEMUKSEN KOHDE

3.1 LOVIISAN MATALA- JA KESKIAKTIIVISEN JÄTTEEN LOPPUSIJOITUSLAITOS

Hakemuksen kohteena oleva Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitos (jäljempänä myös ”loppusijoituslaitos”) on erillinen ydinenergialain ja -asetuksen tarkoittama ydinlaitos, mutta sitä käytetään kiinteästi Loviisan ydinvoimalaitoksen yhteydessä ja voimalaitoksen toimintoihin integroituna. Matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen yleiskuvaus sekä pääpiirteinen selvitys teknisistä toimintaperiaatteista on esitetty hakemuksen liitteessä 5.

Loviisan voimalaitoksen käytön aikana syntyvät radioaktiiviset jätteet, pois lukien käytetty polttoaine, loppusijoitetaan Hästholmenin saarella n. 110 metrin syvyydessä sijaitsevaan tarkoitusta varten louhittuun matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitokseen.

Loppusijoituslaitoksen nykyisten tilojen yhteyteen on suunniteltu louhittaviksi myös Loviisan voimalaitoksen käytöstäpoistojätteen loppusijoitustilat, jolloin tilakokonaisuuteen voidaan aikanaan loppusijoittaa voimalaitoksen ja sen itsenäistettävien osien käytöstä ja käytöstäpoistosta syntyvä radioaktiivinen jäte käytettyä polttoainetta lukuun ottamatta.

¹Voimalaitosalueella tarkoitetaan Säteilyturvakeskuksen määräyksen Y/2/2018 2 §:n 1 momentin kohdan 8 mukaisesti ydinvoimalaitosyksiköiden ja samalla alueella olevien muiden ydinlaitosten käytössä olevaa ja sitä ympäröivää aluetta, jolla liikkuminen ja oleskelu on rajoitettu poliisilain (872/2011) 9 luvun 8 § nojalla annetulla sisäministeriön asetuksella

²Loppusijoituslaitoksella käsitetään loppusijoituslaitoksen nykyisten laajuuden lisäksi sellaisia laajennuksia, jotka mahdollistavat hakemusaineistossa kuvatun jätteen loppusijoittamisen. Laajennuksen toteuttaminen tapahtuu Säteilyturvakeskuksen valvonnassa.

³Ydinlaitosjätteellä tarkoitetaan ydinlaitosten käytöstä kertyvää matala- ja keskiaktiivista jätettä

⁴Käytöstäpoistojätteellä tarkoitetaan voimalaitoksen tai muiden ydinlaitosten käytöstäpoiston yhteydessä kertyvää matala- ja keskiaktiivista jätettä, kuten esimerkiksi purettavat laitteet ja rakenteet.

3.2 SIJAIN T I P A I K K A

Loviisan matala- ja keskiaktiivisen ydinlaitosjätteen loppusijoituslaitos sijaitsee Loviisan voimalaitosalueella noin 12 km päässä Loviisan kaupungin keskustasta Hästholmenin saarella.

Loppusijoitustilat on louhittu saaren kallioperään noin 110 metrin syvyyteen. Paikka on valittu kallioperää ja hydrologisia olosuhteita selvittävien kenttätutkimusten perusteella ottaen huomioon saarella tapahtuva voimalaitostoiminta. Loppusijoitustilat on suunniteltu siten, että merkittävät kallioperässä luonnollisesti esiintyvät vettä johtavat rikkonaisuusvyöhykkeet eivät leikkaa loppusijoitustiloja. Loppusijoituslaitoksen tilat sijaitsevat saarella siten, etteivät ne missään kohdassa sijoitu meren eikä olemassa olevien voimalaitosyksiköiden tai laitospaikkavarausten alle. Loppusijoituslaitos on rakennettu Hästholmenin saarelle 1990-luvulla. Ensimmäinen rakennusvaihe saatiin valmiiksi vuonna 1997 ja loppusijoituslaitosta on laajennettu vuosina 2010–2012.

Selvitys Loviisan voimalaitoksen sijaintipaikasta ja sen lähiympäristön asutuksesta ja muista toiminoista sekä kaavoitusjärjestelyistä on esitetty hakemuksen liitteessä 3.

3.3 KÄYTTÖTARKOITUS

Loppusijoituslaitosta käytetään Loviisan voimalaitoksen ja sen itsenäistettävien osien toiminnan yhteydessä tai seurauksena syntyvien matala- ja keskiaktiivisten jätteiden tai ominaisuuksiltaan niitä vastaavien radioaktiivisten jätteiden loppusijoitukseen. Lisäksi loppusijoituslaitokseen on suunniteltu sijoitettavaksi vähäisiä määriä (enintään 2000 m³) muualta Suomesta peräisin olevia edellä mainittuja jätteitä ominaisuuksiltaan vastaavia radioaktiivisia jätteitä.

Selvitykset Loviisan ydinvoimalaitoksella tuotettavien, käsiteltävien, käytettävien tai varastoitavien ydinaineiden ja ydinjätteiden laadusta ja enimmäismäärästä on esitetty hakemuksen liitteessä 4.

3.4 TOIMINTA-AIKA

Matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitokselle haetaan käyttö lupaa vuoden 2090 loppuun saakka. Suunnitelmien mukaisesti loppusijoituslaitoksen käytön arvioidaan päättyvän tätä aiemmin viimeistään 2080-luvulla. Loppusijoituslaitos suljetaan pysyvästi tämän hakemuksen mukaisen käyttöluvan voimassaoloaikana sitten, kun Loviisan voimalaitoksen käytöstäpoistossa syntyneet radioaktiiviset jätteet on loppusijoitettu.

3.5 VOIMASSA OLEVA KÄYTTÖLUPA JA AIEMMAT KÄYTTÖLUVAT

Valtioneuvosto on myöntänyt 2.4.1998 tekemällään päätöksellä (Dnro 1/812/97) luvan käyttää voimalaitosalueella sijaitsevaa voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitosta Loviisa 1 ja Loviisa 2 laitospaikkaiden käytöstä syntyneen ja käytetyn polttoaineen varastoinnista syntyneen matala- ja keskiaktiivisen jätteen sekä tarpeen mukaan vähäisiä määriä muusta kuin Loviisan voimalaitoksen toiminnasta syntyneen jätteen loppusijoitukseen 31.12.2055 saakka.

4 EHDOTETTAVIEN LUPAEHTOJEN PERUSTELUT

Lupahakemuksessa esitetään haettavalupajaehdotus uusista käyttöluvan ehdoista. Alla esitellään kursivilla kukin käyttöluvassa ehdotettu lupaehto ja sen jälkeen esitetään perustelut.

Edellä esitettyyn liittyen Fortum hakee lupaa pitää hallussa, käsitellä, varastoida ja loppusijoittaa matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksessa seuraavasti:

– Loviisan voimalaitosalueen ydinlaitosten toiminnan yhteydessä tai seurauksena syntyneitä matala- ja keskiaktiivisia jätteitä tai ominaisuuksiltaan niitä vastaavia radioaktiivisia jätteitä (ydinlaitosjätteitä, käytöstäpoistojätteitä, laitosalueella sijaitsevia muita vastaavan aktiivisuuspitoisuuden radioaktiivisia jätteitä ja vähäinen määrä käytöstä poistettuja säteilylähteitä) enintään 50 000 m³,

Hakemuksen liitteessä 4 esitetään arvio loppusijoitettavan ydinlaitosjätteen ja käytöstäpoistojätteen määrästä. Hakemuksen lupahedossa ehdotettava jätemäärä 50 000 m³ perustuu arvioon loppusijoitettavien jätteiden määrästä mikäli laitospaikkaiden käyttö loppuu vuonna 2050. Lisäksi lupahedon on sisällytetty kohtuullisesti marginaalia, ottaen huomioon jätemäärät, toiminnan aikajänne ja siihen liittyvät epävarmuudet. Tavoitteena on kuitenkin tehokkaasti rajoittaa ydinlaitosten käytössä

ja käytöstäpoiston yhteydessä syntyvän ja sitä myöten loppusijoitettavan ydinlaitosjätteen ja käytöstäpoistojätteen määrä. Loviisan voimalaitoksen käytön yhteydessä käytetään myös säteilylähteitä, joille on olemassa erillinen säteilylain mukainen turvallisuuslupa. Niitä käytetään muun muassa eräisiin prosessimittauksiin sekä säteilymittauslaitteiden koestukseen ja kalibrointiin. Voimalaitoksen toiminnassa on varauduttu siihen, että kyseiset säteilylähteet voidaan niiden käytön päätyttyä loppusijoittaa Loviisan loppusijoituslaitokseen. Säteilylähteistä syntyvä jätemäärä on vain murto-osa muun loppusijoitettavan jätteen määrästä. Säteilylähteitä kuvataan lyhyesti hakemuksen liitteessä 4.

– muualta Suomesta peräisin olevia edellä mainittuja jätteitä ominaisuuksiltaan vastaavia radioaktiivisia jätteitä enintään 2 000 m³, sekä

Muualta Suomesta peräisin olevan radioaktiivisen jätteen määrää on käsitelty liitteessä 4. Loppusijoituslaitokseen loppusijoitettavan jätteen todellisen määrän arvioidaan olevan selvästi pienempi kuin ehdotettu lupaehto. Loviisan voimalaitoksella on jo olemassa radioaktiivisten jätteiden käsittelyyn ja loppusijoittamiseen soveltuvat toiminnot sekä tilat joten olisi luontevaa ja kansallisen ydinjätehuollon yhteistyöryhmän⁵ suositusten mukaista, että nämä olisivat käytettävissä osana yhteiskunnallista kokonaisratkaisua. Ensimmäinen suunniteltu muualta Suomesta peräisin oleva jäte-erä koskisi FIR 1 -tutkimusreaktorin ja Otakaari 3 radioaktiivisten materiaalien tutkimuslaboratorion käytöstäpoistojätteitä.

– ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistosta syntyneitä hyvin matala-aktiivisia rakennusten purusta syntyneitä jätteitä enintään 50 000 m³.

Matala- ja keskiaktiivisen jätteen lisäksi loppusijoituslaitokseen saatetaan sijoittaa myös konventionaalista tai hyvin matala-aktiivista purkujätettä kuten betonimursketta. Hyvin matala-aktiivisen jätteen määrä on enintään 50 000 m³ ja se hyödynnettäisiin mahdollisuuksien mukaan loppusijoituslaitoksen täyttömateriaalina kivilouheen ohella. Betonin käyttö täyttömateriaalina nostaa loppusijoituslaitoksessa olevan veden pH:ta ja hidastaa näin korroosiota, mikä osaltaan parantaa loppusijoitustilojen pitkäaikaisturvallisuutta.

5 LUVAN MYÖNTÄMISEN EDELLYTYKSET (YEL 20 §)

Ohessa esitetään käyttöluvan myöntämisen edellytykset Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitokselle.

5.1 LOVIISAN MATALA- JA KESKIAKTIIVISEN JÄTTEEN LOPPUSIJOITUSLAITOS ON TURVALLINEN

Loviisan loppusijoituslaitos täyttää ydinenergialain mukaiset turvallisuusvaatimukset. Hakemuksen liitteessä 5 on esitetty pääpiirteinen selvitys teknisistä toimintaperiaatteista ja ratkaisuista sekä muista järjestelyistä, joilla turvallisuus on varmistettu. Selvitys noudatetuista turvallisuusperiaatteista sekä arvio periaatteiden toteutumisesta on hakemuksen liitteenä 6. Liitteenä 13 olevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) on myös kuvattu Loviisan ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistoa sekä radioaktiivisten jätteiden käsittelyä ja loppusijoittamista loppusijoituslaitokseen.

Suomessa ydinenergia-ala kuuluu työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) toimialaan. Säteilyturvakeskus (STUK) toimii ydinenergian käytön turvallisuuden valvovana viranomaisena. STUKin valvonnan perustana ovat säteily- ja ydinturvallisuutta koskeva lainsäädäntö, määräykset ja ohjeet. Luvanhakijan toiminta täyttää kansalliset viranomaisten vaatimukset.

Luvanhakijan henkilöstön ammattitaito on tärkeässä asemassa Loviisan loppusijoituslaitoksen turvallisen käytön kannalta. Luvanhakija kouluttaa henkilöstöään ja urakoitsijoita erityisesti ydinlaitoksen erityispiirteistä, toimintatavoista, turvallisuuskulttuurista sekä tekniikasta. Hakemuksessa on jäljempänä kuvattu luvanhakijan käytettävissä olevaa asiantuntemusta ja käyttöorganisaatiota.

⁵ Työ- ja elinkeinoministeriö asetti kesäkuussa 2017 työryhmän selvittämään turvallisen ja kustannustehokkaan ydinjätehuollon ja muun radioaktiivisen jätteen huollon tavoitteita, kehitystoimenpiteitä ja ratkaisuvaihtoehtoja nykypäivästä pitkälle tulevaisuuteen. Yhteistyöryhmän loppuraportin pysyvä osoite on <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-435-8>.

Luvanhakijan turvallisuus- ja laatupolitiikan mukaisesti toiminta perustuu korkeatasoiseen turvallisuuskulttuuriin ja laatuun sekä jatkuvaan parantamiseen. Turvallisuutta arvioidaan kattavasti määrävälein määräaikaisessa turvallisuusarviossa. Fortum tekee loppusijoituslaitoksen määräaikaiset turvallisuusarvioinnit voimassaolevan ydinturvallisuutta koskevan lainsäädännön mukaisesti. Määräaikaisen turvallisuusarvioinnin sisältö määräytyy soveltuvien kansainvälisten ja kansallisten suositusten ja käytäntöjen sekä Säteilyturvakeskuksen antamien määräysten ja vaatimusten mukaan. Fortum on toimittanut määräaikaisen turvallisuusarvion vuonna 2020 ja STUK on tehnyt siitä hyväksyvän päätöksen vuonna 2021⁶.

Osana jatkuvaa parantamista luvanhakija on mukana kansainvälisessä toiminnassa ja vertaisarvioinneissa, joista mahdollisesti esille nousevat parannusehdotukset otetaan huomioon luvanhakijan toiminnassa. Luvanhakija myös seuraa aktiivisesti muiden ydinlaitosten tapahtumia sekä ottaa parhaat opit ja käytännöt huomioon toiminnassaan.

Käyttövaiheen jälkeen loppusijoituslaitos suljetaan pysyväksi tarkoitettulla tavalla. Pitkäaikaisturvallisuus tarkoittaa loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeistä turvallisuutta, jossa päätavoitteena on rajoittaa loppusijoitetun jätteen aiheuttamaa säteilyaltistusta suljettujen tilojen läheisyydessä asuville ihmisille sekä muulle elolliselle luonnolle. Tehtyjen selvitysten ja analyysien perusteella loppusijoitus voidaan toteuttaa turvallisesti. Pitkäaikaisturvallisuutta on kuvattu enemmän liitteissä 5 ja 13.

Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen käytön jatkaminen vuoden 2090 loppuun saakka on turvallista.

5.2 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET SEKÄ TYÖNTEKIJÖIDEN JA VÄESTÖN TURVALLISUUDEN HUOMIOIMINEN

Loviisan ydinvoimalaitoksen käytön jatkamisen ja käytöstäpoiston ympäristövaikutukset on arvioitu vuosina 2020–2021 ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) mukaisesti. Selvitys sisälsi myös loppusijoituslaitoksen ympäristövaikutukset eri vaihtoehdoilla, mukaan lukien tilojen laajennus käytöstäpoistojätteille, sekä muualla Suomessa syntyneen radioaktiivisen jätteen vastaanottaminen. Yhteysviranomainen TEM on tarkistanut YVA-selostuksen. Perustellussa päätelmässä TEM totesi seuraavasti:

Arviointiselostus on kattava ja huolellisesti laadittu. Hankkeelle on esitetty riittävästi vaihtoehtoja. Ympäristövaikutusten arvioinnissa ei noussut esille sellaisia seikkoja, joita ei voisi lieventää hyväksyttävälle tasolle ja estäisivät jonkin vaihtoehdon toteutumisen.

YVA-selostus on esitetty tämän hakemuksen liitteessä 13. TEM:n antama perusteltu päätelmä YVA-selostukseen on hakemuksen liite 15 ja perustellun päätelmän huomiointi Loviisan ydinvoimalaitoksen ja loppusijoituslaitoksen toiminnassa on esitetty liitteessä 16.

Loppusijoituslaitos sijaitsee syvällä kallioperässä, jolloin sinne loppusijoitetut jätteet eivät aiheuta haittaa ihmisen terveydelle eivätkä luonnonympäristölle. Tarkemmat tiedot ydinlaitosjätteistä on esitetty hakemuksen liitteessä 4. Loppusijoituslaitoksen yleiskuvaus on esitetty liitteessä 5. Loppusijoituslaitoksen rooli osana Loviisan ydinvoimalaitoksen ydinjätehuoltoa on esitetty liitteessä 9.

Käyttölupahakemuksessa varaudutaan TEM:n asettaman kansallisen ydinjätehuollon yhteistyöryhmän suositusten mukaisesti vastaanottamaan, käsittelemään, välivarastoimaan ja loppusijoittamaan Loviisan voimalaitosalueella pieniä määriä muualla Suomessa muodostunutta radioaktiivista jätettä.

Luvanhakija toimii lupaehtojen mukaisesti pyrkien jatkuvasti vähentämään toiminnan vaikutuksia ympäristöön hyödyntämällä parhaita käytäntöjä ja teknologioita mahdollisuuksien mukaan. Loviisan voimalaitoksen toiminta on sertifioitu ISO 14001 -ympäristöstandardin mukaisesti.

Hakemuksen ehdotetuissa lupaehdoissa esitetyt jätteet loppusijoitetaan voimalaitosalueella sijaitsevaan loppusijoituslaitokseen. Loppusijoituslaitoksen nykyisten tilojen yhteyteen on suunniteltu louhittaviksi myös Loviisan voimalaitoksen käytöstäpoistojätteen loppusijoitustilat, jolloin tilakokonaisuteen voidaan aikanaan loppusijoittaa voimalaitoksen ja sen itsenäistettävien osien käytöstä ja käytöstäpoistosta syntyvä radioaktiivinen jäte käytettyä polttoainetta lukuun ottamatta.

Loppusijoituslaitoksen käyttövaiheessa poistoilmakanavan ja lattiavesien radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia tarkkaillaan, eikä loppusijoituslaitoksesta käytännössä vapaudu ympäristöön annosta aiheuttavia radioaktiivisia aineita.

⁶ STUK 5/A42215/2021. Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitosta koskeva määräaikainen turvallisuusarviointi. 17.12.2021.

Loviisan voimalaitosalueella ja loppusijoituslaitoksessa työskentelevien työntekijöiden turvallisuus on otettu asianmukaisesti huomioon ja työturvallisuus on otettu huomioon kaikissa toiminnoissa. Hakemuksen liitteessä 5 on kuvattu säteilyturvallisuutta ja -valvontaa. Loviisan ydinvoimalaitoksella työskentelevien henkilöiden säteilyannokset jäävät selvästi alle työntekijöiden annosrajojen ja loppusijoituslaitoksessa tapahtuva jätteiden käsittely ja muut toimenpiteet muodostavat vain murto-osan voimalaitoksen henkilökunnan säteilyaltistuksesta.

Selvitys toimenpiteistä ydinlaitoksen ympäristörasituksen rajoittamiseksi on hakemuksen liitteenä 7.

Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen käytön jatkaminen vuoden 2090 loppuun saakka on turvallista ympäristölle ja väestölle.

5.3 LUVANHAKIJAN KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAT MENETELMÄT YDINJÄTEHUOLLON JÄRJESTÄMISEKSI OVAT RIITTÄVÄT JA ASIANMUKAISET

Loppusijoituslaitoksen käyttö ei tuota uutta ydinjätettä, eikä se siten edellytä erillisiä ydinjätehuollon toimenpiteitä voimalaitoksella toteutettavien lisäksi. Loviisan loppusijoituslaitos toimii keskeisenä osana Loviisan voimalaitoksen ydinjätehuoltoa.

Ydinvoimalaitoksen käytössä syntyy sekä radioaktiivisia jätteitä että konventionaalisia (ei-radioaktiivisia) jätteitä. Ydinjätehuollossa lähtökohtana on, että radioaktiiviset jätteet eristetään ihmisestä ja elollisesta luonnosta niin pitkäksi aikaa, kuin se jätteiden radioaktiivisuus huomioon ottaen on tarpeellista.

Ydinvoimalaitoksen käytöstäpoiston yhteydessä syntyy lisäksi niin sanottua käytöstäpoistojätettä ja konventionaalista purkujätettä. Voimalaitoksen käytöstäpoistoa koskeva suunnitelma päivitetään ja esitetään viranomaisille määrävälein. Loviisan voimalaitoksen osalta Fortum on uusinnut suunnitelman viimeksi vuonna 2018.

Kaikki voimalaitoksen ja sen itsenäistettävien osien käytöstä ja käytöstäpoistosta muodostuva loppusijoitusta edellyttävä radioaktiivinen jäte, pois lukien käytetty polttoaine, loppusijoitetaan loppusijoituslaitokseen.

Ydinjätteiden loppusijoittaminen kallioperään perustuu moninkertaisiin vapautumisesteisiin, jotka rajoittavat tehokkaasti radioaktiivisten aineiden kulkeutumista pois loppusijoitustilasta ja varmistavat näin mahdollisimman vähäiset vaikutukset ihmisiin ja elolliseen luontoon. Kallioperä itsessään toimii yhtenä vapautumisesteenä. Teknisiä vapautumisesteitä ovat esimerkiksi jätematriisi, johon radioaktiiviset aineet ovat sitoutuneet, jätepakkaus, jätepakkausta suojaava puskurimateriaali sekä loppusijoitustilojen täyttö- ja sulkumateriaalit. Ydinjätteiden loppusijoitus suunnitellaan ja toteutetaan siten, että pitkäaikaisturvallisuuden varmistaminen ei edellytä loppusijoituspaikan valvontaa. Kansainvälisten ja Suomessa tehtyjen selvitysten mukaan tarvittavat ydinjätehuollon toimenpiteet voidaan toteuttaa hallitusti ja turvallisesti.

Tarkemmat tiedot ydinlaitosjätteistä on esitetty hakemuksen liitteessä 4. Loppusijoituslaitoksen yleiskuvaus on esitetty liitteessä 5. Loppusijoituslaitoksen rooli osana Loviisan ydinvoimalaitoksen ydinjätehuoltoa on esitetty liitteessä 9.

Luvanhakija huolehtii erityyppisten ydinjätteiden varastoinnista ja loppusijoituksesta turvallisesti.

5.4 FORTUMILLA ON KÄYTETTÄVÄNÄÄN TARPEELLINEN ASiantuntemus JA SEN KÄYTTÖORGANISAATIO ON ASIANMUKAINEN

Luvanhakijan henkilöstölle on Loviisan voimalaitoksen noin 40 vuotta jatkuneen käytön myötä kertynyt huomattava asiantuntemus ydinvoiman käyttämisestä, ydinjätehuollosta ja laitosmuutoksista.

Luvanhakija kehittää ja kouluttaa henkilöstöään jatkuvasti ja näin varmistaa sekä ylläpitää koko henkilöstön osaamista niin tiedon, taidon kuin asenteidenkin osalta tehtäviin vaadittavalla tasolla. Henkilöstön kehittäminen on määritelty yhtiön strategiassa ja sen tulee olla korkeatasoista, pitkäjänteistä, systemaattista ja ennakoivaa. Luvanhaltijan henkilöstö vaikuttaa joko suoraan tai epäsuorasti ydinlaitosten turvallisuuteen. Fortum kouluttaa henkilöstöään ja urakoitsijoita erityisesti ydinvoimalaitoksen erityispiirteistä, toimintatavoista, turvallisuuskulttuurista sekä tekniikasta.

Loviisan voimalaitoksella on laaja ja asianmukainen käyttöorganisaatio, sisältäen useita eri toimintoja. Matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitos on erillinen ydinenergialain ja -asetuksen tarkoittama ydinlaitos, mutta sitä käytetään kiinteästi Loviisan voimalaitoksen yhteydessä ja voimalaitoksen toimintoihin integroituna, mukaan lukien loppusijoituslaitoksen toiminnan käytettävissä oleva asiantuntemus ja asianmukainen käyttöorganisaatio. Lisäksi Loviisan voimalaitoksen tukena on myös Fortum-konsernin tukitoimintoja sekä Generation-divisioonan tekninen tuki.

Tarkemmat tiedot hakijan käytettävissä olevasta asiantuntemuksesta ja käyttöorganisaatiosta on esitetty hakemuksen liitteessä 8. Liitteessä 8 kuvataan myös tarkemmin henkilöstön osaamisen hallintaa ja kouluttamista.

Luvanhakijalla on riittävä asiantuntemus ja sen käyttöorganisaatio on asianmukainen.

5.5 FORTUMILLA ON TALOUDELLISET JA MUUT TARPEELLISET EDELLYTYKSET HARJOITTA TOIMINTAA TURVALLISESTI

Luvanhakijan taloudelliset edellytykset harjoittaa toimintaa on esitetty hakemuksen liitteissä 10 ja 11. Hakemuksen liitteissä 5 ja 6 esitetään muut tarpeelliset edellytykset harjoittaa toimintaa turvallisesti.

Loppusijoituslaitoksen kustannuksiin on varauduttu osana Loviisan voimalaitoksen ydinjätehuollon varautumista. Luvanhakija huolehtii siitä, että sillä on ydinvastuulain (484/1972) edellyttämä ydinlaitoksen vastuuvakuutus tai muu yhtä turvaava taloudellinen takuu, jonka mukainen vakuutusmäärä on 1 200 miljoonaa euroa.

Luvanhakijan tiedossa ei ole sellaisia muutoksia laitoksen käyttöön, lainsäädäntöön tai kansainväliin velvoitteisiin, jotka vaikuttaisivat merkittävästi luvanhakijan edellytyksiin käyttää laitosta turvallisesti ja Suomen kansainvälisten sopimusvelvoitteiden mukaisesti.

Luvanhakijalla on riittävät taloudelliset ja muut edellytykset Loviisan voimalaitoksen ja loppusijoituslaitoksen turvalliselle käytölle lainsäädännön ja Suomen kansainvälisten sopimusvelvoitteiden mukaisesti.

6 YHTEENVETO JA TÄYTÄNTÖÖNPANO

Luvanhakija katsoo edellä esitetyn ja hakemuksen liitteissä esitettyjen tarkempien selvitysten perusteella, että ydinenergialain 20 §:ssä tarkoitetun käyttöluvan myöntämisen edellytykset sekä ydinenergialain 5–7 §:ien vaatimukset koskien yhteiskunnan kokonaisuutena ja Loviisan loppusijoituslaitoksen turvallisuutta täyttyvät ja luvanhakijan hakema käyttöluva voidaan myöntää.

Luvanhakija pyytää, että valtioneuvosto oikeudenkäynnistä hallintoasioissa annetun lain (808/2019) 122 §:n 3 momentin nojalla päättää lupaa myöntäessään, että päätös pannaan täytäntöön mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta, koska päätöksen täytäntöönpanoa ei yleisen edun vuoksi tulisi lykätä.

FiR 1 -tutkimusreaktorin purkaminen Espoon Otaniemestä ja tutkimusreaktorin sekä käytöstä poistettavan radioaktiivisten materiaalien tutkimuslaboratorion (Otakaari 3) radioaktiivisten jätteiden sijoittaminen Loviisan loppusijoituslaitokselle on yleisen edun mukaista. Voimalaitoksen ja loppusijoituslaitoksen lupahakemuksen täytäntöönpanon viivästymisen seurauksena myös näiden jätteiden vastaanotto viivästyisi, ja ne tulisi varastoida tai mahdollisesti jopa loppusijoittaa muualle.

Loviisan loppusijoituslaitos toimii keskeisenä osana Loviisan voimalaitoksen ydinjätehuoltoa. Loviisan ydinvoimalaitokselle haetaan käyttöluvaa energiantuotantoon vuoteen 2050 saakka erillisellä käyttöluvahakemuksella. On tärkeää varmistaa myös ydinjätehuollon ja loppusijoituslaitoksen luvitus Loviisan voimalaitokselle haettavan uuden käyttöluvajakson yhteydessä.

Hakijan näkemyksen mukaan uuden käyttöluvan myöntäminen ja välitön täytäntöönpano on yhteiskunnan kokonaisedun mukaista.

18.3.2022 Espoo

Simon-Erik Ollus

Toimitusjohtaja, Fortum Power and Heat Oy

Sasu Valkamo

Loviisan voimalaitoksen johtaja

LIITTEET

Liite 1. Kaupparekisteriote (erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)

Liite 2. Jäljennös yhtiöjärjestyksestä ja osakasrekisteristä (erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)

Liite 3. Selvitys ydinlaitoksen sijaintipaikan ja sen lähiympäristön asutuksesta ja muista toiminnoista sekä kaavoitusjärjestelyistä

Liite 4. Selvitys Loviisan voimalaitoksessa ja loppusijoituslaitoksessa valmistettavien, tuotettavien, käsiteltävien, käytettävien tai varastoitavien ydinaineiden tai ydinjätteiden laadusta ja enimmäismäärästä

Liite 5. Selvitys teknisistä toimintaperiaatteista ja ratkaisusta sekä muista järjestelyistä, joilla Loviisan loppusijoituslaitoksen turvallisuus on varmistettu

Liite 6. Selvitys noudatetuista turvallisuusperiaatteista sekä arvio periaatteiden toteutumisesta

Liite 7. Selvitys toimenpiteistä ydinlaitoksen ympäristörasituksen rajoittamiseksi

Liite 8. Selvitys hakijan käytettävissä olevasta asiantuntemuksesta ja ydinlaitoksen käyttöorganisaatiosta

Liite 9. Selvitys hakijan suunnitelmista ja käytettävissä olevista menetelmistä Loviisan loppusijoituslaitoksen ydinjätehuollon järjestämiseksi mukaan luettuna ydinlaitoksen purkaminen ja ydinjätteiden loppusijoitus sekä selvitys ydinjätehuollon aikataulusta ja arvioituista kustannuksista

Liite 10. Selvitys hakijan rahoitusasemasta, ydinlaitoksen rahoituksen hoitosuunnitelma sekä ydinlaitoksen tuotannollinen suunnitelma

Liite 11. Hakijan tilinpäätösasiakirjat vuosilta 1996-2020 (erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)

Liite 12. Selvitys käyttöluopaehtojen noudattamisesta

Liite 13. Loviisan ydinvoimalaitos, Ympäristövaikutusten arviointiselostus (erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)

Liite 14. Loviisan ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointiselostus, Kansainvälisen kuulemisen asiakirja (erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)

Liite 15. Työ- ja elinkeinoministeriön perusteltu päätelmä Loviisan ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)

Liite 16. Perustellun päätelmän huomioon ottaminen Loviisan ydinvoimalaitoksen ja loppusijoituslaitoksen toiminnassa



175 kg/tyr

175 kg/tyr

175 kg/tyr

150 kg/tyr

150 kg/tyr

Liite 1

Kaupparekisteriote

(Erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)

Liite 2

Jäljennös yhtiö- järjestyksestä ja osakasrekisteristä

(Erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)



Liite 3

Selvitys ydinlaitoksen sijaintipaikan ja sen lähiympäristön asutuksesta ja muista toiminnoista sekä kaavoitusjärjestelyistä

SISÄLLYSLUETTELO

LIITE 3: SELVITYS YDINLAITOKSEN SIJAINNIPAIKAN JA SEN LÄHIYMPÄRISTÖN ASUTUKSESTA JA MUISTA TOIMINNOISTA SEKÄ KAAVOITUSJÄRJESTELYISTÄ		20
1	YLEISTÄ	22
2	ASUTUS, ELINKEINOELÄMÄ JA MUUT TOIMINNOT	22
2.1	Hästholmenin alue	22
2.2	Hästholmenin ympäristö	24
2.2.1	Asutus	24
2.2.2	Elinkeinoelämä	25
2.2.3	Muut toiminnot	26
3	KAAVOITUS JA MUUT JÄRJESTELYT	27
3.1	Suojavyöhyke ja alueen käytön rajoitukset	27
3.2	Maakuntakaava	28
3.3	Yleiskaava	29
3.4	Asemakaava	30
3.5	Suojelualueet, Natura-alueet	30
4	LIIKENNE	32
4.1	Tieliikenne	32
4.2	Muu liikenne	32
5	VIITTEET	32

1 YLEISTÄ

Tämä selvitys on osa Loviisan voimalaitoksen ja matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen käyttöluvhakemuksia. Tässä selvityksessä esitetään tietoja ydinvoimalaitoksen sijaintipaikan ja sen lähiympäristön asutuksesta ja muista toiminnoista sekä kaavoitus- ja liikennejärjestelyistä.

Ydinvoimalaitoksen normaalin käytön tai analysoitujen nettomuustilanteiden päästöistä aiheutuvia ympäristön väestön säteilyannoksia sekä muita ympäristövaikutuksia arvioidaessa on huomioitava voimalaitoksen sijaintipakka ja sen lähiympäristö.

Loviisan ydinvoimalaitos sijaitsee noin 12 kilometrin päässä Loviisan kaupungin keskustasta Lappomin kylässä Hästholmenin saarella (Kuva 3-1).

Voimalaitoksesta 20 kilometrin etäisyydelle ulottuu varutumisalue, jolle viranomaisten on laadittava pelastussuunnitelmat. Tästä johtuen asutusta ja toimintoja on pääosin tarkasteltu noin 20 kilometrin etäisyydellä voimalaitoksesta. Elinkeinoelämän osalta on keskitytty tarkastelemaan voimalaitosta lähimpiä asutuskeskuksia Loviisaa, Pyhtäätä ja Lapinjärveä.

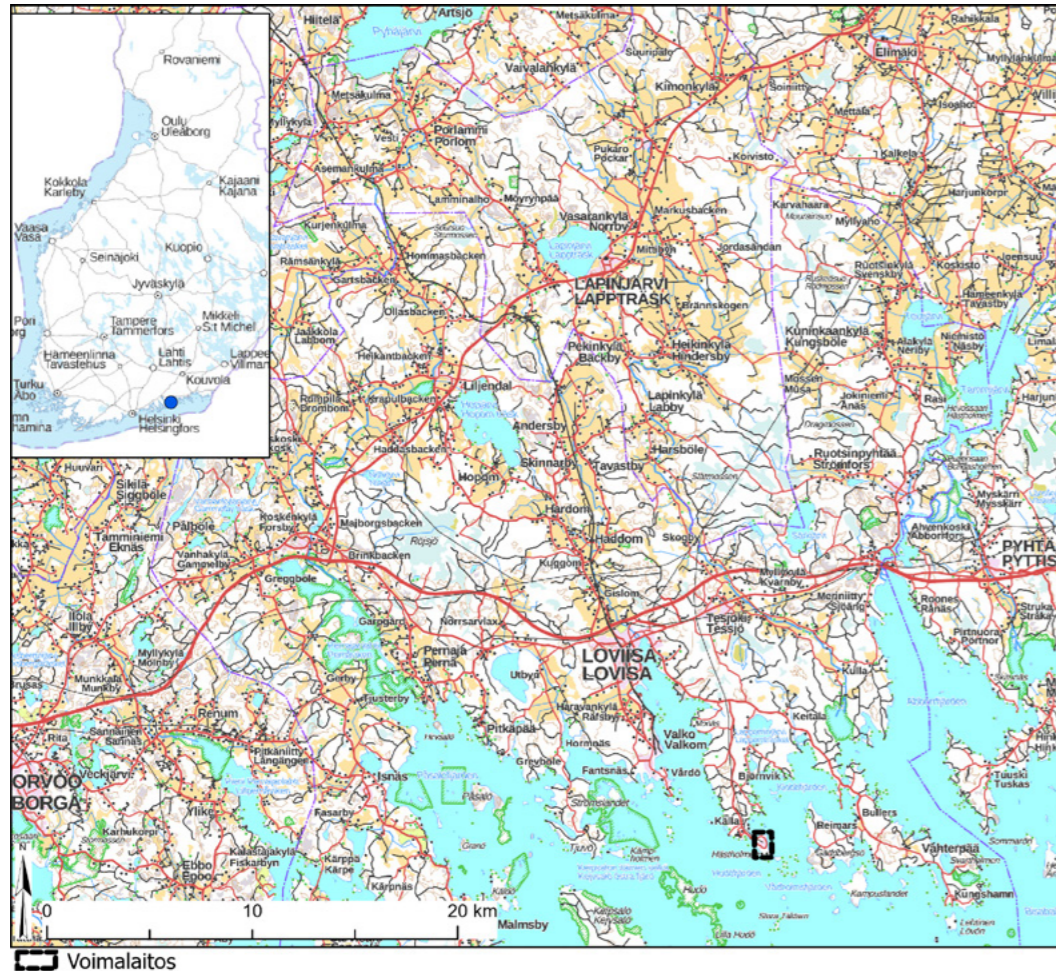
Tarkempi kuvaus tässä selvityksessä (käyttöluvhakemuksen liite 3) esitetyistä asioista löytyy Loviisan voimalaitoksen YVA-selostuksesta (käyttöluvhakemuksen liite 13).

2 ASUTUS, ELINKEINOELÄMÄ JA MUUT TOIMINNOT

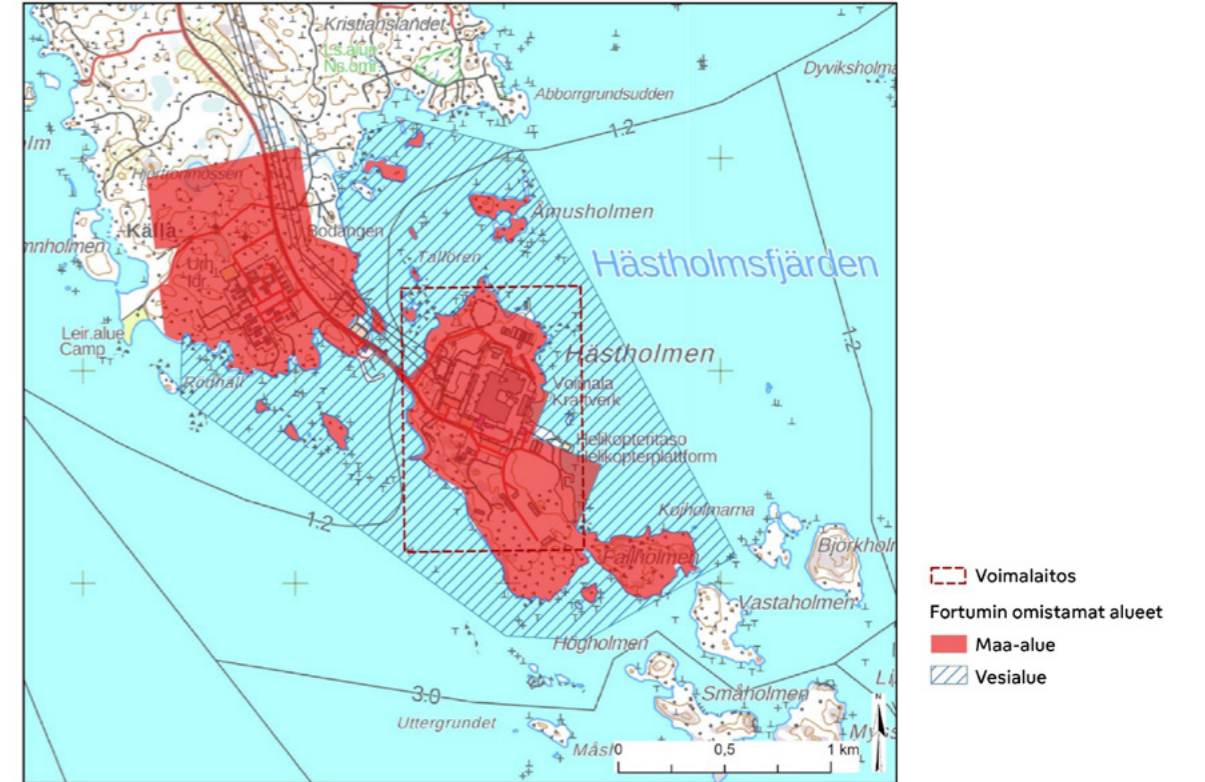
2.1 HÄSTHOLMENIN ALUE

Fortum Power and Heat Oy omistaa Hästholmenin saaren ja sen pohjoispuolella olevan niemen eteläkärjen, yhteensä noin 170 hehtaaria maata ja lisäksi noin 240 hehtaaria vesialueita voimalaitoksen lähialueilla (Kuva 3-2). Voimalaitosalue rajoittuu valtion, Loviisan kaupungin ja yksityisten maanomistajien alueisiin. Yksityisten omistamat alueet ovat pääasiassa virkistyskäytössä, ja valtion alueet ovat suojeluksia.

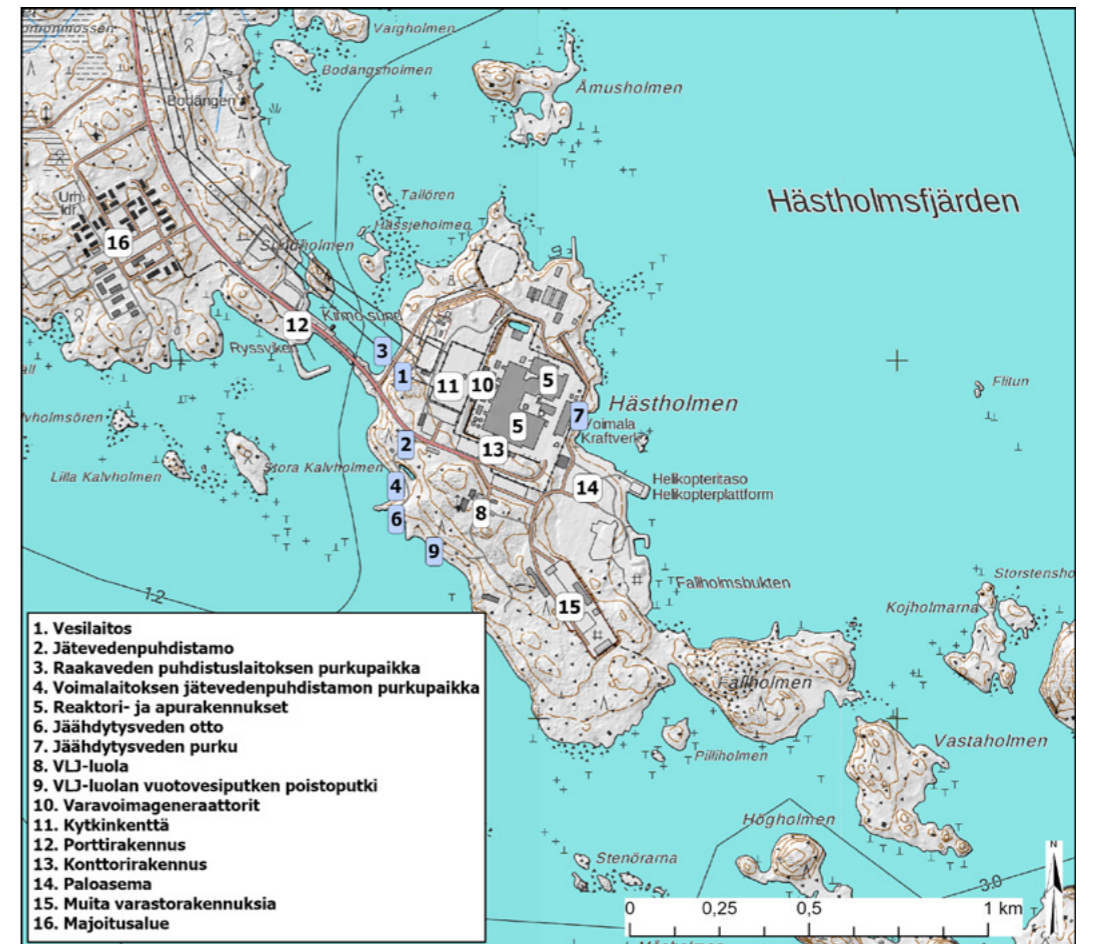
Voimalaitos sijaitsee Hästholmenin saaren pohjois- ja itäosassa. Hästholmenin saaren pinta-alasta noin puolet on voimalaitostoiminnan käytössä. Saaren ranta-alueilla on jäähdytysveden ottoon ja purkuun sekä voimansiirtoon liittyviä rakenteita. Mantereen puolella sijaitsevat voimalaitoksen tukitoimintaan, muun muassa vartiointiin ja vuosiuhon työvoiman tilapäiseen majoitukseen, tarvittavat rakennukset ja rakenteet. Lisäksi voimalaitosprosessin käyttöön tarvitaan raakavettä sekä talous- ja palovedeksi. Raakavesi hankitaan Lappominjärvestä, joka sijaitsee myös mantereen puolella. Loviisan voimalaitoksen keskeisimmät rakennukset ja toiminnot on esitetty kartalla kuvassa 3-3.



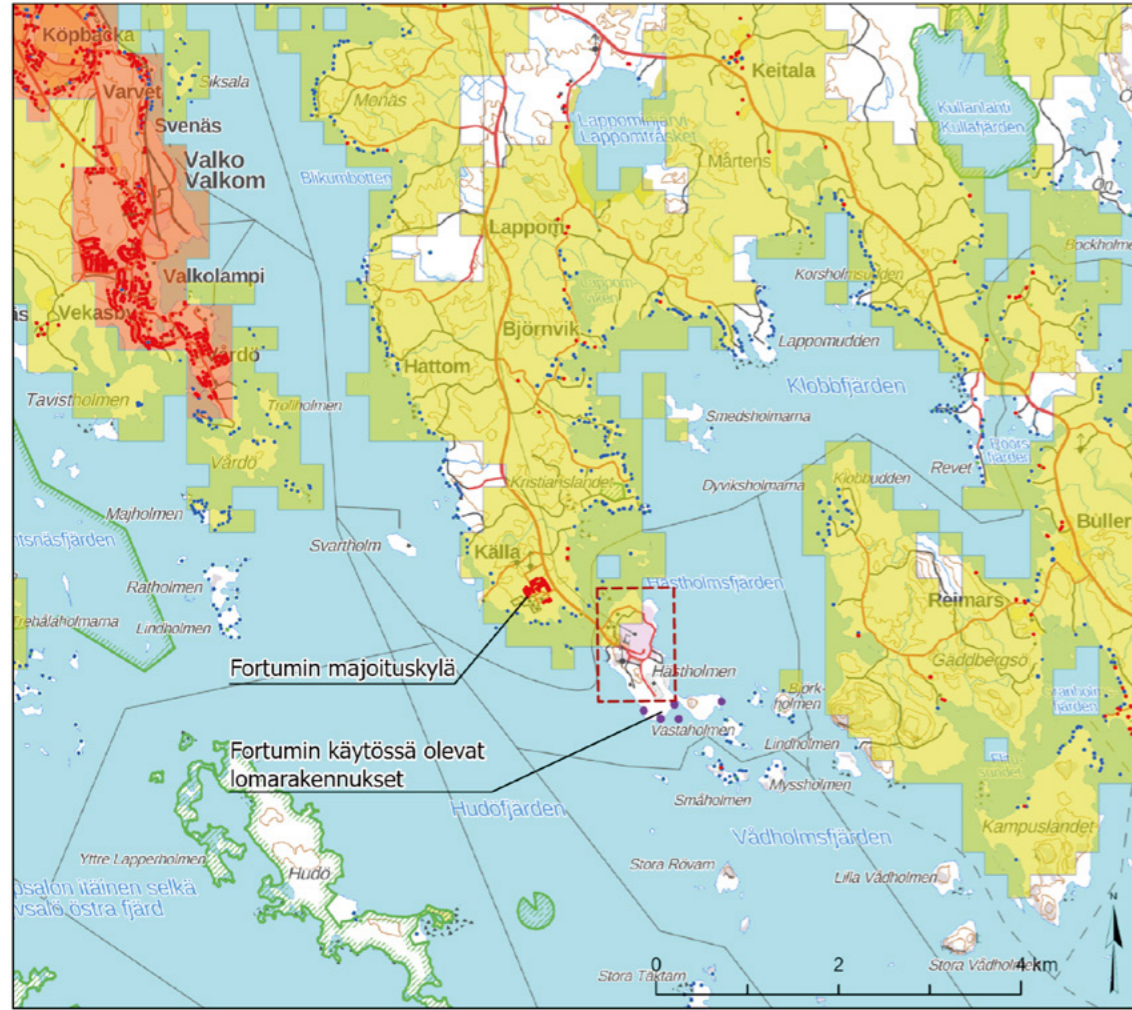
Kuva 3-1. Loviisan ydinvoimalaitoksen sijainti.



Kuva 3-2. Fortum Power and Heat Oy:n omistamat maa- ja vesialueet (Maanmittauslaitos 2021).



Kuva 3-3. Loviisan voimalaitosalueen keskeisimmät rakennukset ja toiminnot (liite 13).



Voimalaitos Asuinrakennukset Lomarakennukset Fortumin lomarakennukset Maaseutu (YKR 2019) Taajama (YKR 2019)

Kuva 3-4. Yhdyskuntarakenteen seurannan aineiston (YKR-aineisto, SYKE 2021) mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2019 sekä asuin- ja lomarakennukset (Maanmittauslaitos 2021).

Hästholmenin saarella, voimalaitosalueen pohjoispuolella, sijaitsee Oy Loviisan Smoltti Ab:n kalanviljelylaitos. Yritys vuokraa tarvitsemansa maa- ja vesialueet Fortumilta. Kalankasvatustilasto käyttää hyväkseen ydinvoimalaitoksen jäähdytysveden hukkalämpöä. Hästholmenin välittömässä läheisyydessä, saaren eteläpuolella, sijaitsevat myös Oy Semilax Ab:n kalankasvatustilat Stenören ja Vastaholmen.

la tukitoiminta-alueen itä- ja eteläpuolella (Kuva 3-4). Muut lähimmät vapaa-ajan asunnot sijaitsevat Hästholmenin etelä- ja kaakkoispuolisilla saarilla (Vastaholmen, Småholmen, Måsholmen, Högholmen, Myssholmen, Björkholmen ja Koj-

Taulukko 3-1. Loviisan kaupunkiin liittyviä tunnuslukuja vuodelta 2017 (Tilastokeskus 2019a).

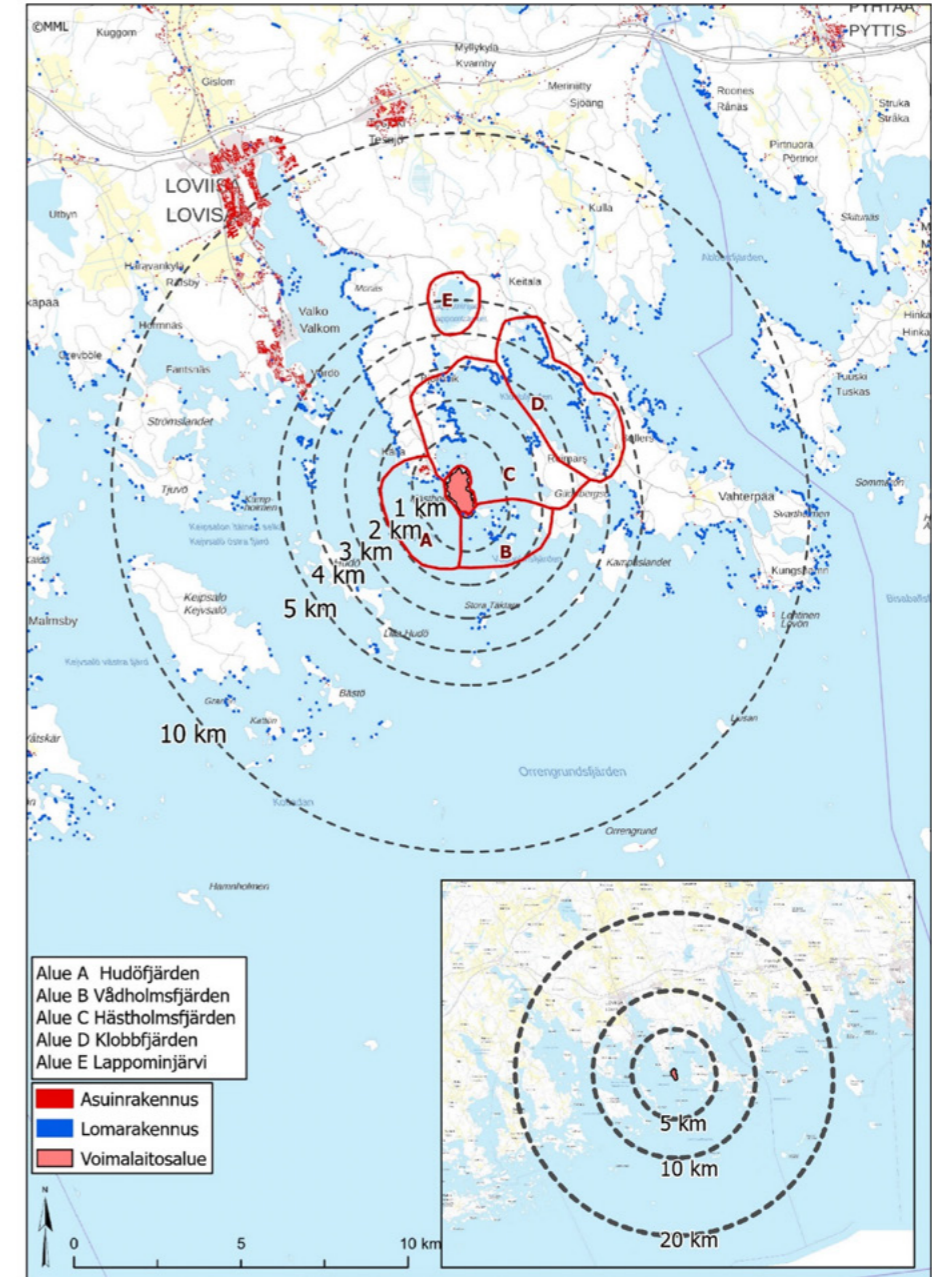
	Prosenttia %
Alkutuotanto	5,8
Jalostus	32
Palvelut	59,9
Työttömyysaste	11,2
Työllisyysaste	71,2
Pendelöinti	41,6

2.2 HÄSTHOLMENIN YMPÄRISTÖ

2.2.1 Asutus

Kartalla (Kuva 3-4) näkyvät lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat voimalaitoksen luoteispuolella noin 800 metrin etäisyydellä. Nämä rakennukset ovat voimalaitoksen majoituskylään kuuluvia asuinrakennuksia, joissa ei ole vakituista asutusta.

Lähimmät yksityiskäytössä olevat asuinrakennukset sijaitsevat noin 900 metrin etäisyydellä voimalaitosalueesta Bodängenissä. Fortum omistaa vapaa-ajanasunnot, jotka sijaitsevat Hästholmenin etelärannalla ja mantereen puolel-



Kuva 3-5. Kartta voimalaitoksen lähiympäristön vesialueista ja asutuksen sijoittumisesta. Etäisyyssektorit on laskettu Hästholmenin saaren rantaviivasta (liite 13).

holmarna) sekä mantereen puolella lähimmillään 1,3 km etäisyydellä voimalaitoksesta.

Kuvassa 3-5 on esitetty kartta voimalaitoksen lähiympäristön vesialueista ja asutuksen sijoittumisesta noin 20 kilometrin säteellä.

Loviisan voimalaitoksesta 5 kilometrin etäisyydellä asui 44 asukasta, 10 kilometrin etäisyydellä 1 753 asukasta ja 20 kilometrin etäisyydellä 12 355 asukasta vuonna 2015 (Tilastokeskus 2015).

2.2.2 Elinkeinoelämä

Loviisan elinkeinorakenteen tunnuslukuja on esitetty taulukossa 3-1. Tilastokeskuksen tunnuslukujen mukaan Loviisassa oli noin 4 900 työpaikkaa vuonna 2017 (Tilastokeskus

2019a). Loviisassa yhä suurempi osa työvoimasta työskentelee palveluelinkeinoalalla, mutta osuus on kuitenkin selkeästi Uudenmaan ja koko maan keskiarvoa pienempi.

Loviisan voimalaitos (noin 500 työpaikkaa) on Loviisan tärkeimpiä työnantajia. Myös voimalaitosta tukevat palvelut työllistävät lähialuetta. Yritystoimipaikkojen määrä vuonna 2017 oli Loviisassa 1 410 (Tilastokeskus 2019b). Jalostuslinkeinojen osuus on Loviisassa maan keskiarvoa suurempi. Loviisan alueen yritysraakteen painopiste on pienessä ja keskisuudessa teollisuudessa.

Vuonna 2016 teollisuuden toimipaikkoja oli Loviisassa 99 ja yritysten liikevaihto oli 121 miljoonaa euroa (Kokkonen 2018). Loviisan tuloveroprosentti vuonna 2020 oli 20,25 (Kuntaliitto 2020).

Taulukko 3-2. Työllisyystilanne Loviisassa, Pyhtäällä ja Lapinjärvellä vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018).

	Yhteensä	Loviisa	Pyhtää	Lapinjärvi
Työvoima	10 672	6 983	2 439	1 250
Työlliset	9 515	6 226	2 159	1 130
Työttömät	1 157	757	280	120
Työvoiman ulkopuolella	12 734	8 328	2 882	1 524

Työvoiman ulkopuolella oleviin luetaan 0-14 -vuotiaat, opiskelijat, varusmiehet, eläkeläiset ja muut (mm. kotitaloustyötä tekevät).

Taulukko 3-3. Työpaikat Loviisassa, Pyhtäällä ja Lapinjärvellä vuosina 2015/2016 (Tilastokeskus 2018).

	Loviisa		Pyhtää		Lapinjärvi	
Työpaikat	4 853		989		1 096	
Elinkeinorakenne	[%]	[hlö]	[%]	[hlö]	[%]	[hlö]
Alkutuotanto	6,2	300	7,5	74	27,2	811
Jalostus	31,0	1 504	23,1	228	18,0	197
Palvelut	61,1	2 965	65,7	650	52,9	580
Työttömyysaste %	12,5		15,4		11,3	
Pendelöinti %	39,5		70,9		50,4	

Tiedot työpaikasta, elinkeinorakenteesta ja pendelöinnistä ovat vuodelta 2015. Työttömyysaste on vuodelta 2016.

Taulukossa 3-2 ja 3-3 on vertailtu Loviisan, Pyhtään ja Lapinjärven työllisyystilanteita, työpaikkojen määrää, elinkeinorakenteita ja pendelöinnin osuutta vuosina 2016-2017.

2.2.3 Muut toiminnot

Voimalaitosalueen lähimmät herkät kohteet sekä matkailu- ja virkistyskohteet on esitetty kuvassa (Kuva 3-6). Herkkinä kohteina pidetään toimintoja, joissa oleskelevat väestöryhmät ovat muuta väestöstä herkempiä mahdollisille haittavaikutuksille. Näihin luetaan mm. päiväkodit, koulut, vanhusten palvelut ja sairaalat.

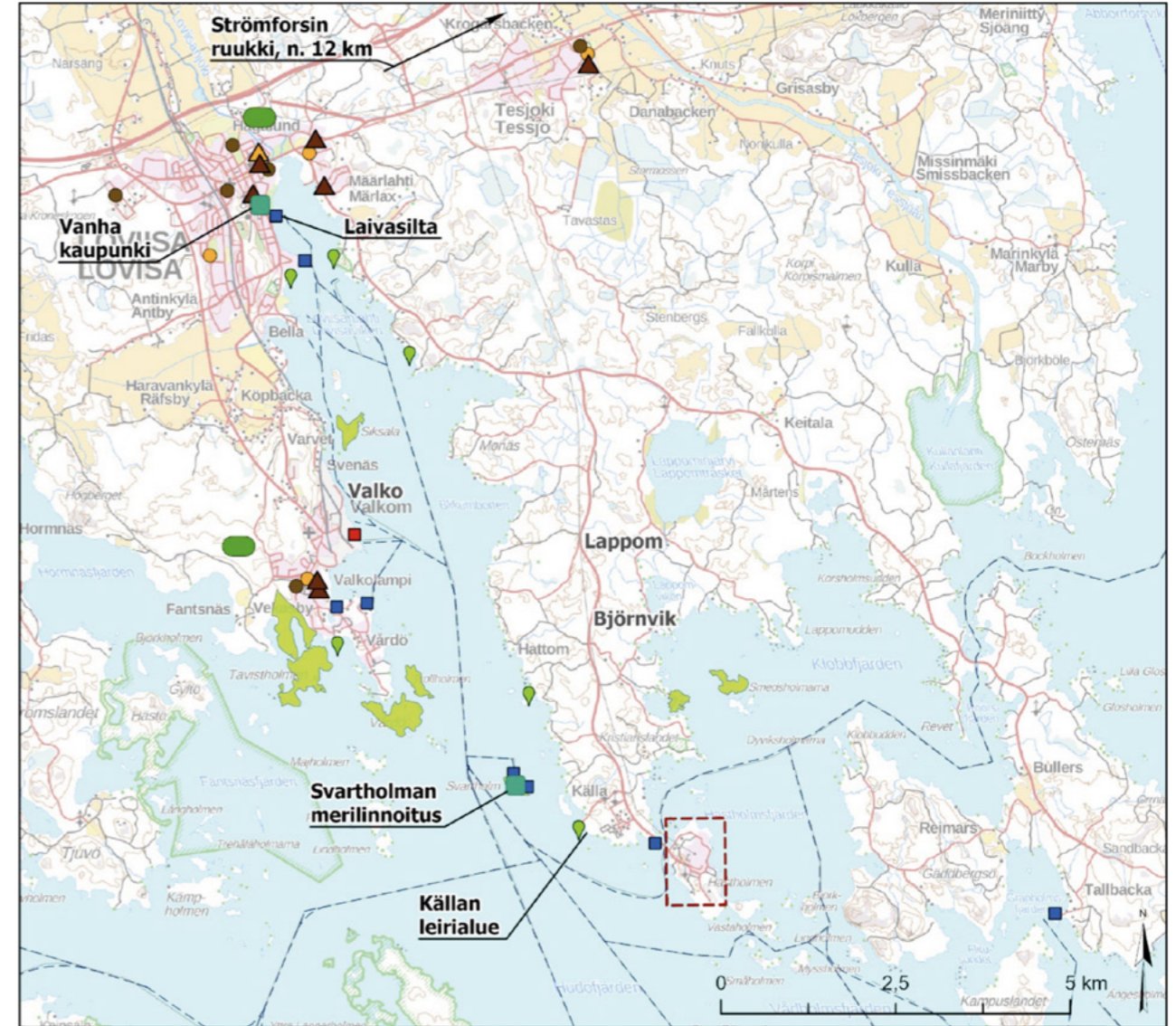
Lähin koulu ja päiväkotit sijaitsevat Valkon kylässä noin seitsemän kilometrin etäisyydellä voimalaitoksesta. Lähin matkailukohteet on Svartholman merilinnoitus, joka sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä voimalaitoksesta.

Kauempana sijaitsevia muita matkailukohteita ovat Loviisan vanha kaupunki ja vierasvenesatama Laivasilta sekä Strömforsin ruukki. Svartholma on suosittu käyntikohte, jonne pääsee reittiliikennelaivan lisäksi myös omalla veneellä. Muita Loviisan vierasvenesatamia ja -laitureita ovat

Bockhamn, Lillfjärden, Kabböle, Rönnäs ja Backstensstrand. Loviisan alueella toimii useita kalastus-, majoitus-, luonto- ja aktiviteettipalveluita tarjoavia yrityksiä. Matkailu alueella on ollut viime vuosina kasvussa, mutta alue ei kuulu maan keskeisiin matkailukohteisiin (Visit Loviisa 2021).

Loviisan kaupungin leirialue Källa sijaitsee voimalaitokselta runsaan kilometrin etäisyydellä länteen. Leirialue on tarkoitettu kaupungin eri hallintokuntien, paikallisten yhdistysten ja yhteisöjen leiri-, retki- ja virkistystoimintaan, jossa etusijalla on nuorisotoiminta. Loviisan vesialueilla on useita virkistyskohteita sekä maa-alueella ulkoilureittejä, luontopolkuja ja ulkoilualueita.

Orregrundin saari sijaitsee Pernajan saaristossa noin 24 kilometriä Loviisan keskustasta kaakkoon. Saari on ollut aikojen kuluessa monenlaisessa viranomaiskäytössä. Saari on edelleen monen toimijan käytössä: Väylävirasto (entinen Meritaito Oy), Puolustusvoimat, Rajavartiolaitos ja Finn-pilot Pilotage Oy (entinen Luotsausliikelaitos). (Uudenmaan liitto 2019, Finn-pilot 2018)



- Voimalaitos
- Navigointilinja
- Koulu
- ▲ Päiväkotit
- ▲ Terveyskeskus
- Merkittävä matkailukohte
- Vierasvenesatama
- ▲ Uimaranta
- Rahtisatama
- Ulkoilualue
- Virkistysalue, maakuntakaava

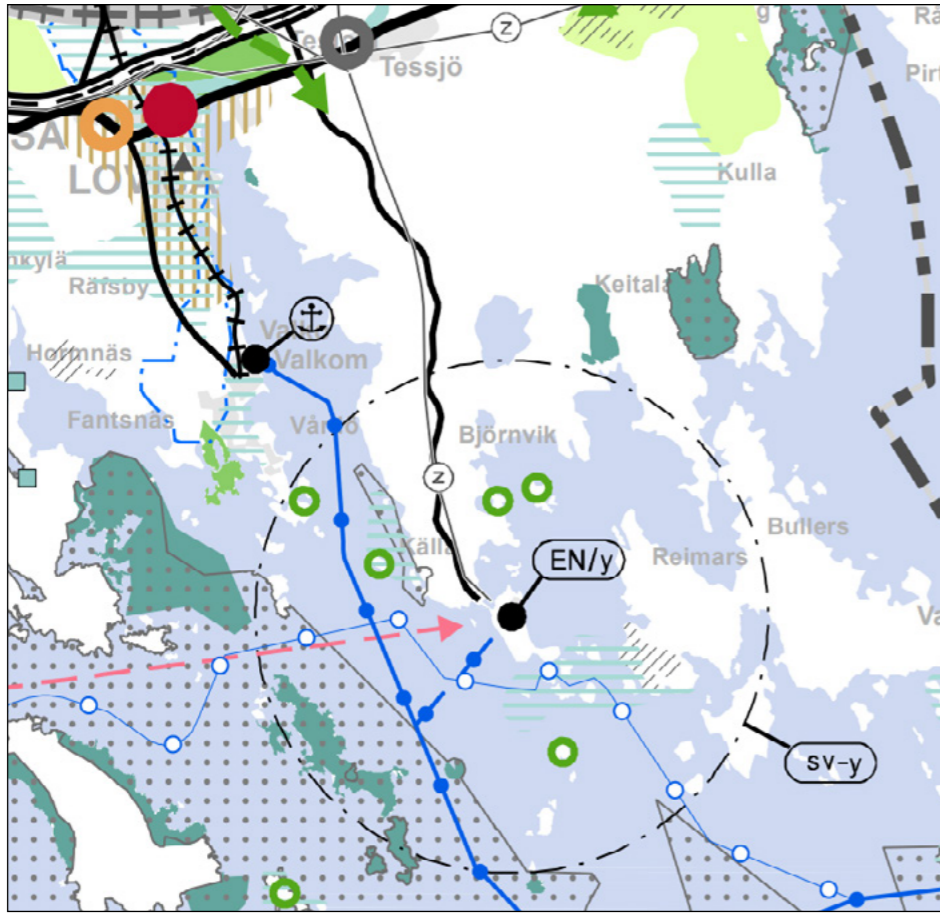
Kuva 3-6. Voimalaitosalueen lähimmät herkät kohteet sekä matkailu- ja virkistyskohteet (liite 13).

3 KAAVOITUS JA MUUT JÄRJESTELYT

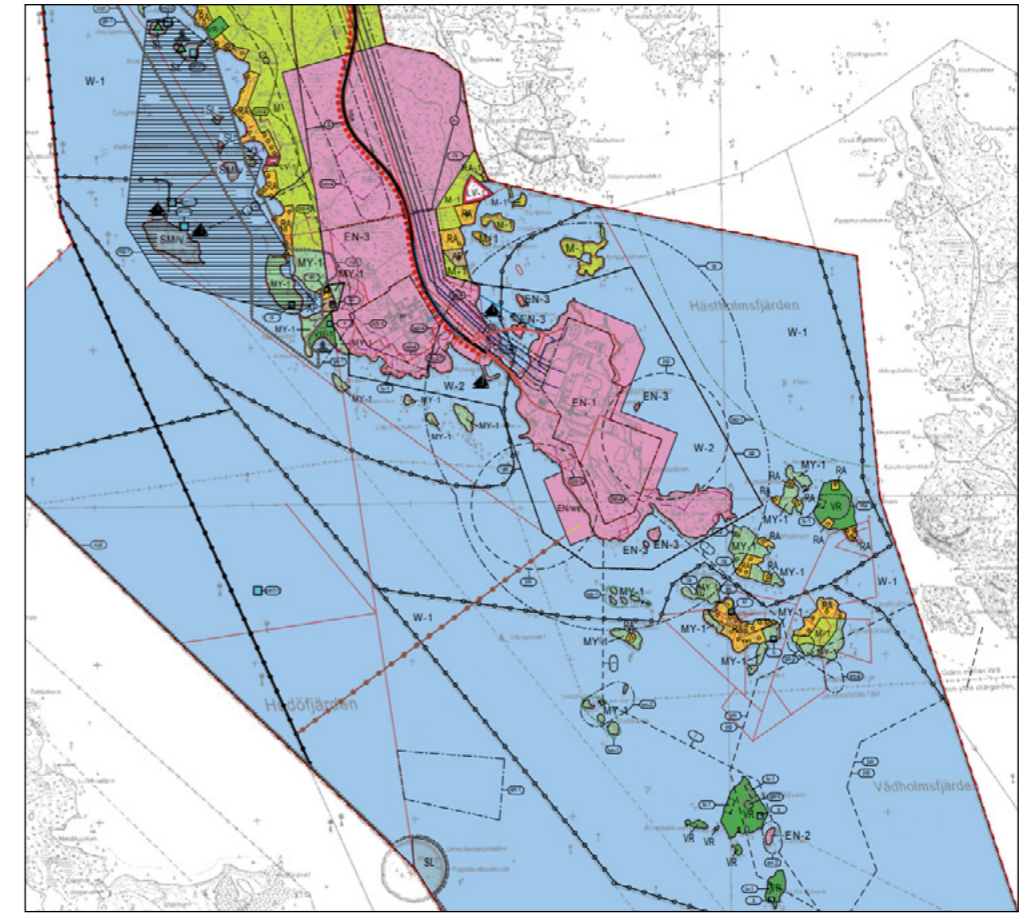
3.1 SUOJAVYÖHYKE JA ALUEEN KÄYTÖN RAJOITUKSET

Ydinvoimalaitoksen voimalaitosalue on Säteilyturvakeskuksen (STUK) määräyksen ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (STUK Y/2/2018) mukaan voimayhtiön käytössä oleva ja laitosta ympäröivä alue, jolla liikkuminen ja oleskelu on rajoitettu. Siellä saa olla pääsääntöisesti vain ydinvoimalaitokseen liittyviä toimintoja.

Ydinvoimalaitosalueen ympärillä on viiden kilometrin etäisyydelle ulottuva suojavyöhyke, jolla on maankäyttöön kohdistuvia rajoituksia (STUK Y/2/2018). Suojavyöhykkeellä ei esimerkiksi saa sijaita kohteita, joissa käy tai on huomattavia ihmismääriä, kuten kouluja, sairaaloita, hoitolaitoksia, kaupunkeja tai muita kuin ydinvoimalaitokseen liittyviä merkittäviä työpaikka- ja majoitusalueita (YVL A.2). Pysyvien asukkaiden määrän tulisi olla alle 200. Varautumisalue ulottuu 20 km etäisyydelle ydinvoimalaitoksesta. Tälle viranomaisten on laadittava pelastussuunnitelmat ja kiinnitettävä huomiota siihen, että pelastustoimenpiteet ovat tehokkaita.



Kuva 3-7. Ote Uusimaa-kaava 2050 -kaavakartasta.



Kuva 3-8. Ote Loviisan rantaosayleiskaavasta.

Ydinvoimalaitostoinnasta aiheutuvat rajoitukset laitospaikan ympäristön käytölle on otettu sijoituspaikan ja ympäristön maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa huomioon.

Voimalaitoksen ja sen ympäristön turvallisuuden varmistamiseksi ilmailu on kielletty Hästholmenin alueella (VNa 930/2014). Lentokieltoalue kattaa voimalaitoksen ympäristön neljän kilometrin säteellä ja alle 2 000 metrin korkeudella.

3.2 MAAKUNTAKAAVA

Voimalaitosalue sijoittuu Uusimaa-kaavan 2050 (Uudenmaan liitto 2020) alueelle. Maakuntavaltuusto hyväksyi kaavakonaisuuden 25.8.2020 ja maakuntahallitus päätti kaavojen voimaantulosta 7.12.2020. Kaavat tulevat voimaan, kun päätöksestä on kuulutettu maankäyttö- ja rakennusasetuksen 93 § mukaisesti alueen kunnissa.

Muutoksenhakuviranomaisena toimiva Helsingin hallinto-oikeus on välipäätöksellään 22.1.2021 kieltänyt maakuntavaltuuston hyväksymispäätösten täytäntöönpanon kaavoista jätettyjen valitusten perusteella. Täytäntöönpanokiello aiheuttaa sen, että maakuntakaavat eivät ole voimassa ennen kuin hallinto-oikeuden varsinainen päätös ratkaisee asian. Kaavoista jätetyt valitukset eivät liity ydinvoimaan liittyviin kaavamerkintöihin tai muihin sellaisiin seikkoihin, joilla voisi

olla keskeisiä vaikutuksia Loviisan voimalaitoksen toimintaan tulevaisuudessa.

Uusimaa-kaava 2050 kumoaa kaikki voimassa olevat ja lainvoimaiset maakuntakaavat. Poikkeuksena voimaan jää Uudenmaan 4. vaihekaavan tuulivoimaratkaisu, jossa osoitetaan Itä-Uudellemaalle neljä tuulivoimatuotantoon soveltuvaa aluetta. Lisäksi Helsingin Östersundomin alueelle on laadinnassa oma maakuntakaava. Kuvassa 3-7 on ote voimalaitosalueen ja sen ympäristön Uusimaa-kaava 2050 -kaavakartasta.

Uudenmaan maakuntakaavojen ydinvoimaloita ja niiden suojava-yöhykeitä koskeva kaavaratkaisu päivitettiin Uusimaa-kaavassa 2050 (Uudenmaan liitto 2020). Ydinvoimalaitosten aluevarausmerkintä muutettiin kohdamerkinnäksi ja kaavamääräystä ajantasaistettiin. Uusimaa-kaavassa 2050 Hästholmeniin on osoitettu kohdamerkinnällä energiahuollon alue, jolle saa osoittaa ydinvoimaloita (EN/y).

Suunnittelumääräyksen mukaan ”Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ehkäistä merkittävät ympäristöhäiriöt teknisin ratkaisuin ja riittävin suoja-aluein. Alueen suunnittelussa tulee Säteilyturvakeskukselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.”

Ydinvoimalaitoksen noin 5 km suojava-yöhyke on osoitettu merkinnällä sv-y. Suunnittelumääräyksen mukaan ”Suojava-yö-

hykkeeseen kuuluvalla alueella ei saa suunnitella sijoitettavaksi uutta tiheää asutusta, sairaaloita tai laitoksia, joissa käy tai oleskelee huomattavia ihmismääriä tai sellaisia merkittäviä tuotannollisia toimintoja, joihin ydinvoimalaitoksen onnettomuus voisi vaikuttaa.

Loma-asutuksen tai vapaa-ajan toiminnan sijoittamista suunniteltaessa alueelle, tulee varmistua, etteivät edellytykset asianmukaiselle pelastustoiminnalle vaarannu. Alueen suunnittelussa tulee Säteilyturvakeskukselle ja pelastusviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.”

Voimalaitokselta pohjoiseen on osoitettu 400 kV voimajohto ja yhdystie. Noin kaksi kilometriä Hästholmenista luoteeseen sijoittuva Svartholman linnoitus, Hästholmenin itä- ja eteläpuoliset saaret sekä Gädbergsön länsi- ja eteläosat on osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeinä alueina. Hästholmenin eteläpuolitse kulkee veneilyn runkoväylä ja lounaispuolelle sijoittuu laivaväylä, josta on pistoväylä Hästholmeniin. Voimalaitosalueesta pohjoiseen, etelään ja luoteeseen on osoitettu myös virkistyskäytön kohdealueita.

Kaavassa on myös osoitettu kehittämisperiaatemerkinällä kaukolämmön siirron yhteistarve (kl, punainen katkonuoli). Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan Kilpilahden öljyjalostamon ja Loviisan voimalaitoksen alueen hukkalämpöjen hyödyntämiseen liittyvä siirtoyhteistarve ja teknisen huollon

yhteiskäyttötunneli pääkaupunkiseudulle.

Ydinvoimatuotantoon liittyvät kaavassa seuraavat yleiset suunnittelumääräykset: Ilmaston kannalta kestäväan energiarjestelmään siirtymistä on edistettävä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on mm. edistettävä:

- kestäväa luonnonvarojen käyttöä
- kierto- ja biotaloutta
- uusiutuvan energian tuotantoa
- hukkalämmön hyödyntämistä.

Yleisten suunnittelumääräysten mukaan rakentamisessa tulee edistää kestäväa maa-aineshuoltoa. Yhdyskuntateknisen huollon verkostojen ja laitosten toimintamahdollisuudet ja kehittämistarpeet tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

3.3 YLEISKAAVA

Voimalaitosalue sijoittuu Loviisan 10.12.2008 hyväksytyyn rantaosayleiskaavan alueelle (Kuva 3-8) (Loviisan kaupunki 2021). Hästholmenin saari on osoitettu energiahuollon alueena (EN-1). Osa-aluemerkinnällä (v) on osoitettu alue, jolle saa rakentaa ydinvoimalaitoksia. Mantereen puoleiset ydinvoimalaitoksen tukitoimintojen alueet on osoitettu kaavassa



Kuva 3-9. Ote Håstholmenin ydinvoimalaitosalueen asemakaavan muutoksesta ja laajennuksesta.

energiahuollon palvelu- ja tukitoimintojen alueena (EN-3), jonne on mahdollista rakentaa muun muassa ydinvoimalaitosten rakentamista, energiahuoltoa ja -tuotantoa palvelevia tutkimuslaitoksia sekä varasto-, tuotanto- ja toimistorakennuksia.

Loviisan rantaosayleiskaavan itäpuolella on Gäddbergsö-Vahterpään osayleiskaava ja pohjoispuolella Kullan-Lappomin rantaosayleiskaava ja pienialainen Kulla-Lappomin rantaosayleiskaava. Loviisanlahden länsirannalla on viireillä Valkon ja sen lähialueiden osayleiskaava. Osayleiskaavan kaavaluonnokset ovat olleet nähtävillä 21.5.–30.6.2021. Kaavan tavoitteena on ohjata muun muassa Loviisanlahden länsirannan rantarakentamista sekä kaavoittamattomien alueiden suunnittelua.

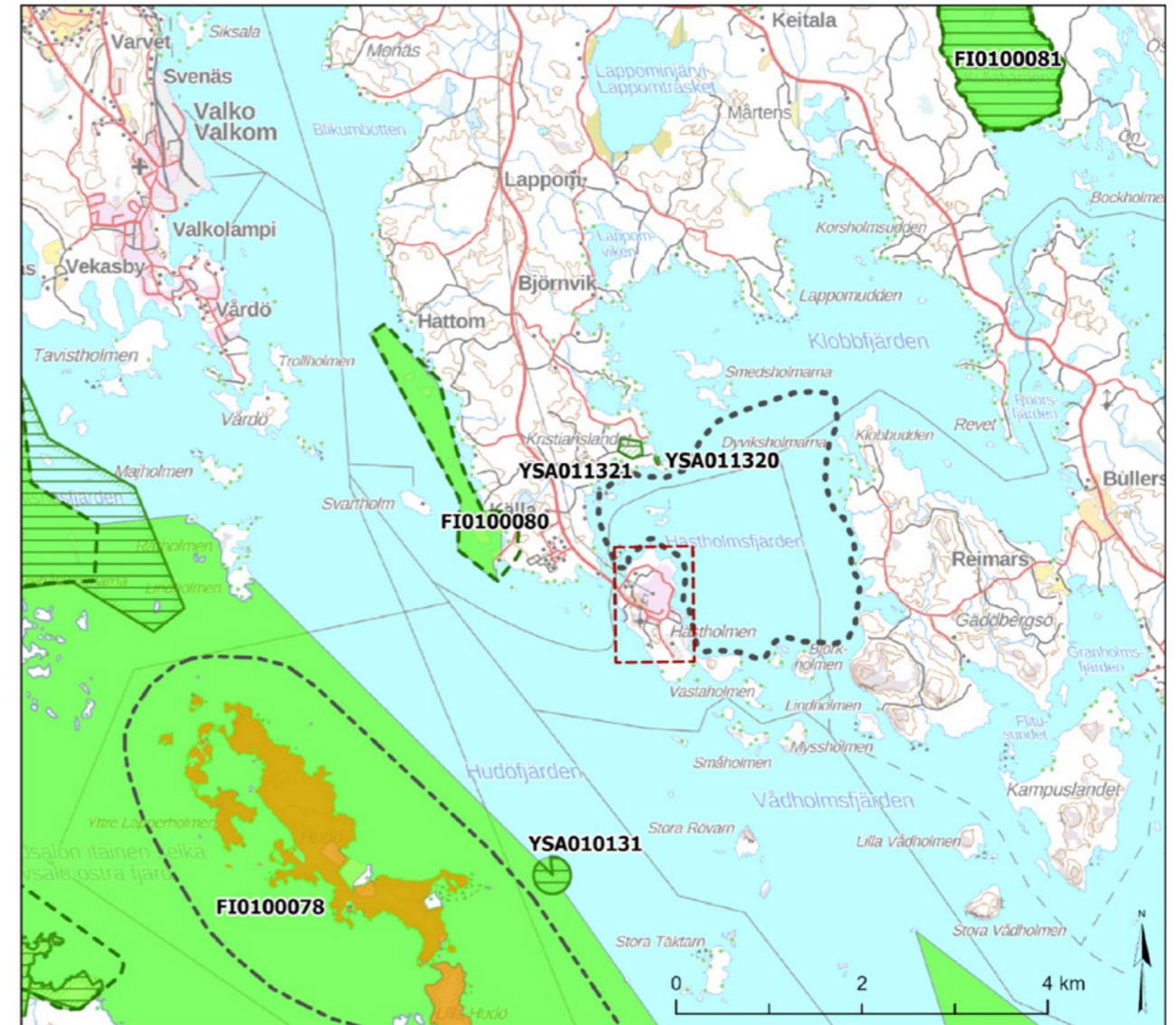
3.4 ASEMAKAAVA

Håstholmenin alueella ja mantereen puoleisessa niemenkärjessä on voimassa Håstholmenin ydinvoimalaitosalueen asemakaavan muutos ja laajennus (hyväksytty 21.1.2009, 26 §, lainvoima 3.3.2009) (Loviisan kaupunki 2021; Kuva 3-9). Pääosa Håstholmenista on osoitettu energiahuollon alueeksi (EN), jolle voidaan sijoittaa ydinvoimalaitok-

sia ja niiden toimintaa tukevia rakennuksia ja rakennelmia. Håstholmeniin ja mantereen puolelle sekä näiden väliselle alueelle on osoitettu myös erityisalueita, jotka on tarkoitettu ydinvoimalaitoksen tukitoiminnoille (EN-1, EN-2). Näillä erityisalueilla rakentaminen on sopeutettava maisemallisten arvojen takia maisemaan. Kaikilla edellä mainituilla alueilla maanalaisten rakentaminen on sallittu. Håstholmenin saaren lounaisosaan on osoitettu aluevarausmerkinnällä satama-alue (LS-4), jonne on mahdollista rakentaa väylä ja lastauslaituri. Läheisiä vesialueita on osoitettu vesialueiksi, joita voidaan ruopata ja jonne voidaan rakentaa energiahuollon kannalta välttämättömiä rakenteita ja rakennelmia (W/en-1). Majoitusalue on osoitettu energiahuoltoa palvelevien asuntolarakennusten korttelialueeksi (AS/en).

3.5 SUOJELUALUEET, NATURA-ALUEET

Voimalaitosalueella lähin Natura 2000 -verkoston kohde on lähimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydelle luoteeseen sijoittuva Källaudden–Virstholmenin alue (tunnus FI0100080) (Kuva 3-10). Alue on suojeltu luontodirektiivin mukaisena kohteena (SAC-alue). Seuraavaksi lähin Natura 2000 -ver-



- Voimalaitos
- Natura 2000 -alue
- Luonnonsuojelualue, valtio
- Luonnonsuojelualue, yksityinen
- Luonnonsuojeluohjelma-alue
- FINIBA
- Maakunnallisesti arvokas lintualue

Kuva 3-10. Luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet, Natura 2000 -verkoston kohteet sekä valtakunnallisesti tärkeä linnustoalue (FINIBA) voimalaitoksen läheisyydessä.

koston kohde on lounaassa lähimmillään noin 2,3 kilometrin etäisyydelle sijoittuva huomattavan laaja-alainen Pernajanlahtien ja Pernajan saaristonmerensuojelualue (FI0100078), joka on suojeltu sekä lintu- että luontodirektiivin mukaisena kohteena (SAC- ja SPA-alue). Pernajanlahtien ja Pernajan saariston merensuojelualueen Natura-alueen rajaukseen sisältyy myös voimalaitosalueen puoleiselle sivulle sijoittuva pieni Kuggenin luoto, joka on rauhoitettu linnustonsuojeluna (YSA010131). Kullafjärdenin lintuvesi (FI0100081) sijoittuu noin 7 kilometrin etäisyydelle voimalaitoksesta koilliseen.

Voimalaitosaluetta lähimmät perustetut luonnonsuojelualueet ovat 0,8–1 kilometrin etäisyydelle pohjoiseen sijoittuvat yksityiset luonnonsuojelualueet Karhulahden (Björnvik) ranta (YSA011320) ja Bastuängenin säästömetsä (YSA011321) (Kuva 3-10). Karhulahden rannan luonnonsuojelualueen pinta-ala on noin 0,2 hehtaaria ja Bastuängenin säästömetsän noin 4 hehtaaria. Kuvassa 3-10 on esitetty myös muita luonnonsuojeluohjelmien kohteita, joita ei käsitellä tässä yhteydessä tarkemmin.

4 LIIKENNE

4.1 TIELIIKENNE

Loviisan kautta kulkee Helsingistä Vaalimaalle valtatie 7, joka on osa Suomen tärkeintä itä-länsisuuntaista väylää, E18-tietä. Valtatiellä on liittymät Loviisan itä- ja länsipuolella. Valtatien 7 itäisestä liittymästä liikenneyhteys Hästholmenin saarelle kulkee yhdystietä 1585, Mannerheiminkatua (170), Saaristotietä (1583) ja Atomitietä (1583) pitkin. Valtatieltä 7 on noin 15 km matka Hästholmenin saarelle.

Väyläviraston vuoden 2019 liikennemäärätilaston mukaan valtatiellä 7 läntisen ja itäisen liittymän kohdalla keskimääräinen vuorokausiliikenne vaihteli välillä 8 750-10 558 ajoneuvoa/vrk, josta raskaita ajoneuvoja oli noin 11 %. Atomitien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 693 ajoneuvoa, josta raskaita ajoneuvoja oli noin 5 % (38 ajoneuvoa/vrk). (Väylävirasto 2020)

Voimalaitoksen nykyisen käytön aikainen liikenne koostuu pääasiassa työmatka- ja huoltoliikenteestä sekä erilaisista kuljetuksista koskien tuoretta ydinpolttoainetta, erilaisia laitteita, kemikaaleja, polttoöljyä, kaasuja ja tavanomaisen jätteitä. Voimalaitoksen käyttöön liittyvät kemikaalit ja polttoöljy kuljetetaan muun tavaraliikenteen tavoin voimalaitokselle maanteitse. Voimalaitosalueella kuljetukset tapahtuvat opastettua kuljetusreittiä pitkin.

Pääosa työmatkaliikenteestä tapahtuu henkilöautoilla, mutta myös linja-autoja käytetään liikkumiseen. Voimalaitoksella on pysyvää henkilökuntaa noin 500 henkilöä ja noin 100 alihankkijaa. Tämän lisäksi vuosihuollot ja projektit työllistävät vuosittain 700-1300 urakoitsijoiden työntekijää, riippuen kulloinkin toteutettavien hankkeiden laajuudesta. Keskimääräinen vuorokausiliikenne voimalaitokselle on noin 500 ajoneuvoa, joista raskaita ajoneuvoja on noin 40. Vuosihuollot nostavat liikennemääriä hetkellisesti arviolta enintään noin 1 000 ajoneuvoon vuorokaudessa, joista enintään noin 100 on raskaita ajoneuvoja.

Käytetyn polttoaineen kuljetuksia ja muita ydinjätehuoltoon liittyviä liikennejärjestelyjä käsitellään YVA-selostuksen luvussa 9.22.4.1. (Fortum Power and Heat Oy 2021)

4.2 MUU LIIKENNE

Voimalaitosalueen lähin rautatie kulkee Valkon satamasta Lahteen. Rataosuudella liikennöivät vain tavarajunat. Loviisan satama sijaitsee Loviisan Valkossa, jonne on voimalaitosalueelta noin 22 kilometrin matka tietä pitkin.

Voimalaitoksen lähistöllä on kolme laivaväylää. Väylä Valkon satamaan kulkee Hästholmenin lounaispuolelta lähimmillään parin kilometrin päässä saaren rannasta. Kymmenen kilometrin säteellä voimalaitoksesta on myös Suomenlahden rannikkoväylä, joka alkaa Haminan ja Kotkan satamista ja jatkuu Helsinki–Orregrund-väylänä. Kolmas laajemmalla käytöllä oleva laivaväylä Haminan ja Kotkan satamiin sijaitsee hieman ulompana merellä. Loviisan voimalaitoksen lähiympäristön merialuetta valvotaan ja maihinnousu voimalaitosalueelle on kielletty.

Voimalaitoksen ja sen ympäristön turvallisuuden varmistamiseksi ilmailu on kielletty Hästholmenin alueella (VNA 930/2014). Lentokieltoalue kattaa voimalaitoksen ympäristön neljän kilometrin säteellä ja alle 2 000 metrin korkeudella. Hästholmenilla sijaitsee virallinen helikopterikenttä, joka on tarkoitettu viranomaiskäyttöön.

5 VIITTEET

Finnpilot 2018. Luotsausliikelaitos Finnpiilot. Viitattu 30.11.2018, <https://www.finnpilot.fi>

Fortum Power and Heat Oy 2021. Loviisan ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Kokkonen V. 2018. Tilastokeskus, Yritystilastot, Toimipaikat toimialoittain ja kunnittain, sähköposti 23.11.2018.

Kuntaliitto 2020. Kuntien vuoden 2020 veroprosentit. Viitattu 12.2.2020. https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Liite%203_kuntakohtaiset%20prosentit%202020_1.xlsx

Loviisan kaupunki 2021. Loviisan kaupungin yleis- ja asema-kaavat.

Maanmittauslaitos 2021. Maanmittauslaitoksen avoimet kartta- ja paikkatietoaineistot. Viitattu 1.2.2021. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto>

Uudenmaan liitto 2019. Puolustusvoimat Uudellamaalla ja Uudenmaan maakuntakaavoissa, Uudenmaan liiton julkaisuja E 202-2018. Viitattu 20.2.2019. https://www.uudenmaanliitto.fi/files/22502/Puolustusvoimat_Uudellamaalla_%28E202-2018%29.pdf

Uudenmaan liitto 2020. Uusimaa-kaava 2050. Kaavakartta, merkinnät ja määräykset sekä selvitykset.

SYKE 2021. Suomen ympäristökeskus 2021. Ympäristöhallinnon avoin tieto -paikkatietopalvelu.

Tilastokeskus 2015. Aineisto tilattu 9.6.2026, Markku Koivula Tilastokeskus.

Tilastokeskus 2018. Kuntien avainluvut 2018. Viitattu 19.10.2018. <http://www.stat.fi/tup/alue/tietoakunnittain.html>

Tilastokeskus 2019a. Kuntien avainluvut. Viitattu 28.11.2019. <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2021>

Tilastokeskus 2019b. Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannat, alueellinen yritystoimintatilasto. Viitattu 28.11.2019. <https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>

Työ- ja elinkeinoministeriö 2018. Työnvälitystilasto, Työttömät työnhakijat ja osuus työvoimasta kunnittain vuonna 2017. Viitattu 19.10.2018. <https://tem.fi/tyollisyyskatsaus-ja-tyonvalitystilasto>

Visit Loviisa 2021. Svartholman merilinnoitus. Viitattu 1.2.2021. <https://www.visitloviisa.fi/nae-ja-koe/svartholman-merilinnoitus/>

Väylävirasto 2020. Liikennemääräkartat. Viitattu 3.2.2021. <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat>



Liite 4

Selvitys Loviisan voimalaitoksessa ja loppusijoituslaitoksessa valmistettavien, tuotettavien, käsiteltävien, käytettävien tai varastoitavien ydinaineiden tai ydinjätteiden laadusta ja enimmäismäärästä

SISÄLLYSLUETTELO

LIITE 4: SELVITYS LOVIISAN VOIMALAITOKSESSA JA LOPPUSIJOITUSLAITOKSESSA VALMISTETTAVIEN, TUOTETTAVIEN, KÄSITELTÄVIEN, KÄYTETTÄVIEN TAI VARASTOITAVIEN YDINAINEIDEN TAI YDINJÄTTEIDEN LAADUSTA JA ENIMMÄISMÄÄRÄSTÄ..... 34

1 JOHDANTO..... 36

2 TUORE YDINPOLTTOAINE..... 36

3 KÄYTETTY YDINPOLTTOAINE..... 36
3.1 Käytetyn ydinpolttoaineen varastointi 36

4 YDINAINEIDEN MÄÄRÄT 37
4.1 Ydinpolttoaine 37
4.2 Muut ydinaineet 37

5 YDINJÄTTEIDEN LAATU JA MÄÄRÄ LOVIISAN VOIMALAITOKSELLA JA VLJ-LUOLASSA 38
5.1 Ydinlaitosjätteiden kertyminen Loviisan voimalaitoksella 38
5.1.1 Matala-aktiiviset ydinlaitosjätteet 38
5.1.2 Keskiaktiiviset ydinlaitosjätteet 39
5.1.3 Säteilylähteet 39
5.2 VLJ-luolaan loppusijoitettavat ydinjätteet 40
5.2.1 Loppusijoitettavat ydinlaitosjätteet 40
5.2.2 Loppusijoitettavat käytöstäpoistojätteet 41
5.2.2.1 Hyvin matala-aktiiviset käytöstäpoistojätteet 41
5.2.3 Loviisan voimalaitokselle vastaanotettavat muualla Suomessa muodostuneet radioaktiiviset jätteet 41
5.2.4 Loppusijoitettavien jätteiden aktiivisuus 42

6 YHTEENVETO..... 42

VIITTEET 42

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on laadittu osana Loviisan ydinvoimalaitoksen ja matala- ja keskiaktiivisen loppusijoituslaitoksen (VLJ-luola) käyttöluopakemuksia. Asiakirja on liitteenä molemmissa hakemuksissa, koska voimalaitoksen osalta on oleellista, että mihin kertyvät jätteet kulkeutuvat ja vastaavasti loppusijoituslaitoksen osalta, että mistä jätteet ovat peräisin. Täsmenttämiseksi, että Loviisan loppusijoituslaitokseen ei tulla varastoimaan tai loppusijoittamaan käytettyä polttoainetta.

Tässä asiakirjassa esitetään ydinvoimalaitoksilla Loviisa 1 ja Loviisa 2 tuotettavien, käsiteltävien, käytettävien tai varastoitavien ydinainesten ja ydinjätteiden laatu sekä kertyvät ja loppusijoitettavat määrät. Lisäksi tässä selvityksessä on esitetty Loviisan voimalaitokselle vastaanotettavien muualla Suomessa muodostuneiden radioaktiivisten jätteiden määrät ja laadut siinä laajuudessa kuin se on tässä vaiheessa mahdollista.

Ydinaineilla tarkoitetaan ydinenergian aikaansaamiseen soveltuvia erityisiä halkeamiskelpoisia aineita ja lähtöaineita, kuten uraania, toriumia ja plutoniumia. Loviisan voimalaitoksella olevat ydinaineet sisältyvät lähes kokonaan laitoksella käytettävään ja varastoitavaan ydinpolttoaineeseen, joka loppusijoitetaan Posiva Oy:n Eurajoen Olkiluodossa sijaitsevaan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitokseen. Hyvin pieniä määriä ydinaineita on lisäksi muissa yksittäisissä jätetuotteissa, jotka on esitetty luvussa 4.2. Nämä ydinaineet on tarkoitus loppusijoittaa Loviisan loppusijoituslaitokseen.

2 TUORE YDINPOLTTOAINE

Loviisan voimalaitoksen kummassakin reaktorissa on 301 polttoaineenippua. Näistä 264 on kiinteitä polttoaineenippuja ja 37 säätösauvojen polttoainejatkeita¹. Yhdessä polttoainepussissa on 126 polttoainesauvaa. Ydinpolttoaine on uraanidioksidipulverista sintrattuina polttoainepelletteinä polttoainesauvojen zirkonisuojaakuoren sisällä. Nipputyypistä riippuen polttoaineenippu sisältää keskimäärin 125 kg ja polttoainejatke keskimäärin 120 kg uraania. Reaktorisydämen nimellinen uraanimäärä tuoreen ydinpolttoaineen mukaan laskettuna on noin 40 tonnia uraania (tU).

Reaktorin sydäimestä vaihdetaan tuoreeseen ydinpolttoaineeseen vuosittain noin neljäsosa. Tuore ydinpolttoaine on uraanin isotoopin U-235:n suhteen väkevöityä uraania. Loviisan ydinpolttoaineen väkevöintiaste on nykyään 4,00–4,37 %.

Tuoretta ydinpolttoainetta varastoidaan tuoreen ydinpolttoaineen kuivavarastossa. Tuoreen ydinpolttoaineen varaston kapasiteetti on 672 nippua, joka vastaa noin 84 tU, mutta lähtökohtaisesti varastossa on tuoretta ydinpolttoainetta maksimissaan noin 350 nippua (44 tU).

Vuonna 2020 Loviisa 1 ja 2 laitosyksiköillä on käytössä ainoastaan venäläisen TVEL Fuel Companyn (TVEL) toimittamaa 2. sukupolven polttoainetta. Fortum hankkii Loviisan

voimalaitoksen ydinpolttoaineen nykyisen käyttöluvan loppuun asti TVEL:ltä.

3 KÄYTETTY YDINPOLTTOAINE

Ydinpolttoaine muuttuu reaktorissa käytön aikana tapahtuvien fissio- ja muiden ydinreaktioiden vuoksi voimakkaasti säteileväksi. Loviisan voimalaitoksella reaktorista poiston jälkeen käytettyä ydinpolttoaineenippua jäähdytetään tyypillisesti yhdestä kolmeen vuoteen reaktorirakennuksen vaihtolatasalasta, jolloin suurin osa fissiotuotteista hajoaa ja lämmöntuotto vähenee. Polttoainepun jäähdyttyä tarpeeksi se siirretään siirtosäiliöllä käytetyn polttoaineen varastoihin välivarastointiin. Varastoinnin aikana vesi toimii säteilysuojana ja jäähdyttää käytettyä ydinpolttoainetta.

Välivarastoinnin jälkeen käytetty ydinpolttoaine pakataan voimalaitosalueella tätä tarkoitusta varten suunniteltuihin kuljetussäiliöihin ja kuljetetaan loppusijoitettavaksi Posiva Oy:n kapselointi- ja loppusijoituslaitokselle Eurajoen Olkiluotoon. Posiva on Fortumin ja Teollisuuden Voima Oy:n yhdessä omistama yhtiö, jonka tarkoituksena on loppusijoittaa kummankin omistajayhtiön käytetty ydinpolttoaine. Loviisan käytettyä ydinpolttoainetta välivarastoidaan vähintään 20 vuotta ennen loppusijoittamista, jotta polttoaineen aktiivisuus ja lämmöntuotto ovat riittävän alaiset.

3.1 KÄYTETYN YDINPOLTTOAINEEN VARASTOINTI

Ydinenergiakiin (990/1987) vuonna 1994 tehdyn muutoksen nojalla käytetyn ydinpolttoaineen palautukset Venäjälle päättyivät vuoden 1996 lopussa. Siihen saakka ydinpolttoainetta varastointiin Loviisassa normaalisti noin viisi vuotta ennen sen palauttamista Neuvostoliittoon ja myöhemmin Venäjälle. Vuosina 1981-1996 Loviisasta palautettiin Neuvostoliittoon ja Venäjälle 15 erässä yhteensä 2 823 käytettyä ydinpolttoaineenippua eli 336 tonnia uraania.

Loviisan ydinvoimalaitoksella on kaksi erillistä käytetyn ydinpolttoaineen varastoa. Näistä pienempi (KPA1) kuuluu voimalaitoksen alkuperäiseen laitoskokonaisuuteen. Varaston uudempi osa (KPA2) on rakennettu 1980-luvulla ja sittemmin laajennettu 1990-luvulla polttoaineen Venäjälle palautusten päättymisen seurauksena. KPA2:n varastokapasiteettia on lisätty sen jälkeen edelleen korvaamalla avoimia polttoainetelineitä tiheillä telineillä. Viiteen varastoaltaaseen on asennettu kaksi tiheää polttoainetelinettä vuosina 2007, 2009, 2011, 2014 ja 2016. Yhteen varastoaltaaseen on asennettu neljä tiheää polttoainetelinettä vuonna 2019. Käytetyn ydinpolttoaineen varastointistrategian mukaisesti tiheitä telineitä tullaan jatkossa hankkimaan lisää varastointikapasiteetin kasvattamiseksi.

KPA1:ssä on kaksi varastointialtasta ja yksi kuormausallas. Molemmissa varastointialtaissa on tilaa 240 nipulle kahdeksassa 30-paikkaisessa korissa eli yhteensä varastossa on 480 varastopaikkaa. KPA2:ssa on seitsemän varastoallasta ja yksi kuormausallas. Varastoaltaissa on paikat neljälle varastotelineelle, jotka voivat olla avoimia (130 paikkaa) tai tiheitä (352 paikkaa). Yhdessä altaassa säilytetään polttoaineen tutkimuslaitteisto ATULA:a, jolloin kyseisessä altaassa voi olla vain kolme polttoainetelinettä. Suurin ydinpolttoaineelle järjestettävissä oleva kapasiteetti KPA2:ssa on 8571 nippua tiheillä telineillä varustettuna ja huomioiden myös muun muassa evakuointivaraus, eli mikä tahansa allas voidaan tyhjentää polttoaineesta esim. altaan huolto- tai korjaustöitä varten. Kapasiteetissa on huomioitu myös reaktorissa käytettävien suojaelementtien varastointi. Suojaelementit suojaavat painesäiliötä ydinpolttoaineesta peräisin olevalta neutronisäteilystä, eivätkä ne sisällä ydinaineita.

Loviisan voimalaitoksen käytetyn ydinpolttoaineen varastointikapasiteetti riittää 50 vuoden käyttöön (nykyisen käyttöön loppuun), vaikka loppusijoitus ei alkaisi voimalaitoksen käytön aikana. Jos käyttöikä jatketaan yli 50 vuoden, voidaan varaston kapasiteettia kasvattaa edelleen esimerkiksi hankkimalla lisää tiheitä telineitä tai rakentamalla lisää altaita.

4 YDINAINEDIEN MÄÄRÄT

4.1 YDINPOLTTOAINE

Ydinpolttoaineen ja sen sisältämien ydinainesten määrät Loviisan voimalaitoksella ajankohdan 5.11.2020 tilanteessa on

esitetty taulukossa 4-1. Tuoreessa ydinpolttoaineessa ei ole plutoniumia, mutta sitä syntyy reaktorissa ydinreaktioiden seurauksena.

Loppusijoitettavan Loviisan käytetyn ydinpolttoaineen määrä riippuu reaktorien energiantuotannosta, eli tehosta, käyttökertoimesta ja käyttöiästä sekä polttoaineen väkevöintiasteesta. Loviisan käytetyn ydinpolttoaineen varastoilla oli varastoituna 5.11.2020 yhteensä 5 428 nippua. Käytetyn ydinpolttoaineen määrän arvioidaan olevan vuoden 2030 lopussa noin 7 700 nippua (sisältäen noin 960 tonnia uraania) ja vuoden 2050 lopussa noin 11 400 nippua (1 425 tonnia uraania). Molemmissa arvioissa on oletettu, että käytettyä ydinpolttoainetta ei viedä loppusijoitettavaksi ennen kuin voimalaitoksen käyttö loppuu. Loviisan voimalaitoksen lupahakemuksessa Fortum hakee lupaa varastoida enintään 12 800 polttoaineenippua, joka vastaa noin 1 600 tonnia uraania. Tuo määrä sisältää marginaalia, johon sisältyvät muun muassa mahdolliset polttoaineen lataustavan muutokset ja polttoaineen suunnitelumuutokset, sekä mahdollisen suojaelementtien määrän kasvattamisen.

4.2 MUUT YDINAINEEET

Tyypillisten ydinlaitosjätteiden lisäksi Loviisan voimalaitoksella on varastoituna joitakin sekalaisia jätetuotteita, jotka sisältävät vähäisiä määriä uraania. Kyseiset jätetuotteet on tarkoitus loppusijoittaa Loviisan loppusijoituslaitokseen joko ydinlaitosjätteenä tai käytöstäpoistojätteen mukana.

Reaktoreissa käytetään neutronivuon mittaamiseen fissio-kammioita. Ne sisältävät kukin hieman yli 1 gramman uraania, jonka väkevöintiaste on noin 90 %. Laitoksella on vuoden 2020 lopussa kammioissa olevaa U-235:a yhteensä 96,5 g.

Taulukko 4-1. Ydinainesten määrät Loviisan voimalaitoksella 5.11.2020 tilanteessa. (U = uraani, Pu = Plutonium)

5.11.2020	Niput (kpl)	U tot (kg)	U235 (kg)	Pu tot (kg)
Tuore pa	168	21 059	910	0
LO1	503	61 743	1 937	281
LO2	540	66 017	1 956	342
KPA1	240	27 710	304	318
KPA2	5 188	597 043	6 498	6 552
yht.	6 639	773 571	11 604	7 493

¹ Käyttöikä jatkua on suunnitelmassa kasvattaa suojaelementtien määrää nykyisestä lukumäärästä (36 kpl) ja vastaavasti polttoaineenippujen lukumäärä vähenee nykyisestä lukumäärästä (313 kpl).

Muut uraanijätteet ovat peräisin mm. uraanirikasteesta ja pienessä määrin polttoainetutkimuksen jäämistä. Uraanirikaste on peräisin IVO:n (Imatran voima Oy, nykyään Fortum Power & Heat Oy) Askolassa vuosina 1957-59 harjoittamasta uraanin koelouhinnasta ja -rikastuksesta. Uraanirikaste on kiinteytetty kahteen betoniastiaan ja sisältää yhteensä arviolta 519 kg uraania.

Kokonaisuraanimäärä näissä toistaiseksi kertyneissä uraania sisältävissä jätetuotteissa on enintään 600 kg.

5 YDINJÄTTEIDEN LAATU JA MÄÄRÄ LOVIISAN VOIMALAITOKSELLA JA VLJ-LUOLASSA

Korkea-aktiivisen käytetyn polttoaineen lisäksi Loviisan voimalaitoksella kertyy käytön ja käytöstäpoiston aikana matala- ja keskiaktiivisia ydinjätteitä. Matala- ja keskiaktiiviset jätteet käsitellään ja varastoidaan voimalaitoksella ja loppusijoitetaan laitospaikalla sijaitsevaan loppusijoituslaitokseen (VLJ-luola).

Seuraavissa alaluvuissa esitetään jätteiden kertymistä ja varastointia Loviisan voimalaitoksella ja loppusijoitus-

laitoksessa viimeisten neljän vuoden ajalta. Voimalaitoksen lupahakemuksessa Fortum hakee lupaa pitää hallussa, tuottaa, käsitellä, käyttää ja varastoida Loviisan ydinvoimalaitoksen toiminnan yhteydessä tai seurauksena syntyneitä ydinlaitosjätteitä enintään 10 000 m³ (ml. käytöstä poistetuista säteilylähteistä). Haettavaan kapasiteettiin on sisällytetty marginaalia erikoistilanteita (esim. laitosmuutokset tai tarve palauttaa jätettä VLJ-luolasta voimalaitokselle) varten, joten se ylittää tarkoituksellisesti normaalin käytön tarpeen. Voimalaitoksella on olemassa soveltuvia tiloja ydinjätteiden käsittelyyn ja varastointiin sekä mahdollisuus muiden tilojen muokkaamiseen tai tarvittaessa rakentaa lisätiloja.

5.1 YDINLAITOSJÄTTEIDEN KERTYMINEN LOVIISAN VOIMALAITOKSELLA

5.1.1 Matala-aktiiviset ydinlaitosjätteet

Matala-aktiivisia ydinlaitosjätteitä kertyy esimerkiksi:

- huolto-, korjaus- ja siivoustöistä muodostuvista suojamuoveista,
- pyyhkeistä,
- suojakäsineistä,
- poistetuista koneenosista,

Taulukko 4-2. Matala-aktiivisten ydinlaitosjätteiden varasto- ja loppusijoitusmäärät sekä aktiivisuudet vuosina 2017–2020.

Vuosi	Laitoksella ja varastorakennuksissa [m ³]	Loppusijoitustilassa [m ³]	Aktiivisuus [GBq]
2017	363	2 005	379
2018	317	2 035	378
2019	307	2 051	354
2020	426	2 092	362

Taulukko 4-3. Käytettyjen ioninvaihtohartsien, haihdutusjätteiden ja lietteiden varastomäärät vuosina 2017–2020.

Vuosi	Käytetyt ioninvaihtohartsit [m ³]			Haihdutusjätteet ja lietteet [m ³]		
	Nestemäisten jätteiden varastolla	Kiinteytettyinä laitoksella	Kiinteytettyinä loppusijoitustilassa	Nestemäisten jätteiden varastolla	Kiinteytettyinä laitoksella	Kiinteytettyinä loppusijoitustilassa
2017	544	52	151	715	—	43
2018	526	73	265	763	3	43
2019	526	113	287	793	7	43
2020	509	45	464	841	4	55

- putkimuutosten yhteydessä syntyvästä metalliromusta,
- ilmastointisuodattimista,
- käytetyistä suojahaalareista ja kengänsuojuksista.
- liuotin- ja öljyjätteistä ja matala-aktiivisista ioninvaihtohartseista, jotka kiinteytetään suoraan 200 litran peltitynnyreihin

Näiden varastoitava tai loppusijoitettava vuotuinen kertymä (käsiteltyinä) on 20–30 m³/v. Jätteet pakataan ja varastoidaan voimalaitoksella, josta ne viedään joko loppusijoituslaitokseen tai vapautetaan valvonnasta.

Matala-aktiivisten ydinlaitosjätteiden varasto- ja loppusijoitusmäärät sekä aktiivisuudet vuosina 2017–2020 on esitetty taulukossa 4-2.

5.1.2 Keskiaktiiviset ydinlaitosjätteet

Radioaktiivisten prosessivesien sekä jätevesien (primääripiirin vesi, primääripiirin veden boorihapon talteenotto, polttoainelaitoksen vesi, höyrystimien ulospuhallusvedet, viemäriverdet, käytetyt dekontaminointiliuokset) puhdistuksessa käytetään ioninvaihtimia ja haihduttimia, mistä muodostuu radioaktiivista keskiaktiivista jätettä: haihdutusjätettä (konsentroitua suolaliuos, jossa suolapitoisuus on noin 350 g/l) sekä käytettyjä ioninvaihtohartseja. Lisäksi kertyy jonkin verran lietteitä ja sakkoja, esimerkiksi korroosiotuotteita. Voimalaitoksella muodostuu myös jonkin verran erilaisia vesien ja haihdutusjätteiden puhdistuksessa käytettäviä suodattimia. Edellä mainittuja keskiaktiivisia jättejakeita muodostuu vuosittain noin 15–30 m³. Nämä jätteet kiinteytetään kiinteytyslaitoksella 1 m³ vetoisiin betonisiin jätetähtiöihin ja loppusijoitetaan VLJ-luolaan kiinteytettyjen jätteiden tilaan. Varastomäärät vuosina 2017–2020 on esitetty taulukossa 4-3 ja 4-4.

Keskiaktiivisten jätteiden aktiivisuudet vuosina 2017–2020 on esitetty taulukossa 4-5. Voimalaitoksen tiloissa olevien suodattimien aktiivisuudet eivät sisälly arvoihin, koska suodattimien aktiivisuudet mitataan kattavasti vasta ennen loppusijoitusta. Luotettavan mittaustuloksen analysoiminen nyky menetelmällä vaatii jätteen vanhentamista. Samalla suodattimien annosnopeus laskee, jolloin ne ovat helpommin ja turvallisemmin käsiteltävissä loppusijoitukseen. Kirjanpitoon suodattimien aktiivisuudet siirtyvät siis kun niiden loppusijoitusastia suljetaan ja toimitetaan loppusijoitettavaksi.

Taulukko 4-5. Keskiaktiivisten jätteiden aktiivisuudet (GBq) vuosina 2017–2020.

Vuosi	Laitoksen sisätiloissa	Nestemäisten jätteiden varastossa	Huoltojätetilassa 3	Kiinteytetyn jätteen tilassa
2017	5 461	14 352	353	—
2018	559	16 382	707	—
2019	966	13 412	947	25
2020	221	13 543	—	2 065

Taulukko 4-4. Käytettyjen suodattimien varastomäärät vuosina 2017–2020.

Vuosi	Suodattimet [m ³]	
	Voimalaitoksen sisätiloissa	Loppusijoitustilassa
2017	18	—
2018	20	—
2019	20	—
2020	23	4

Vuoden 2020 lopussa keskiaktiivisia jätteitä oli yhteensä voimalaitoksen tiloissa 1422 m³ (13,8 TBq) ja VLJ-luolassa 523 m³ (2,1 TBq).

5.1.3 Säteilylähteet

Loviisan voimalaitoksen käytön yhteydessä käytetään myös säteilylähteitä, joille on olemassa erillinen säteilylain mukainen turvallisuuslupa. Niitä käytetään muun muassa eräisiin prosessimittauksiin sekä säteilymittauslaitteiden koestukseen ja kalibrointiin. Voimalaitoksen toiminnassa on varauduttu siihen, että kyseiset säteilylähteet voidaan niiden käytön päätyttyä loppusijoittaa Loviisan loppusijoituslaitokseen.

Säteilylähteitä on voimalaitoksella vuoden 2020 lopussa ollut noin 400 kpl. Mikäli voimalaitoksen käyttö loppuu vuonna 2050 voidaan arvioida, että säteilylähteitä tulee kertymään koko käyttöhistorian ajalta noin 600 kpl. Aktiivisuudeltaan merkittävimpiä säteilylähteitä ovat boorianalysointoreissa käytettävät amerikum-beryllium-neutronilähteet, joiden Am-241 aktiivisuus on vuonna 2050 arviolta 1,3 TBq, joka vastaa yli 95% säteilylähteiden kokonaisaktiivisuudesta. Lisäksi voimalaitoksella on käytössä mm. Pu-238+C-13, Ra-226, Eu-152, Co-60 ja Cs-137 -lähteitä.

Aktiivisimmat säteilylähteet pakataan betoniin kiinteytysjäteastioihin, joita kertyy arviolta 1-2 kpl sijoitettavaksi kiinteytettyjen jätteiden tilaan. Vähemmän aktiiviset säteilylähteet pakataan peltitynnyreihin, joita kertyy arviolta 5-10 ja ne loppusijoitetaan huoltojäteiloihin.

5.2 VLJ-LUOLAAN LOPPUSIJOITETTAVAT YDINJÄTTEET

Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitokseen loppusijoitetaan Loviisan voimalaitoksesta peräisin oleva ydinlaitosjäte ja Loviisan voimalaitoksen radioaktiivinen käytöstäpoistojäte. Tulevaisuudessa VLJ-luolaan on tarkoitus loppusijoittaa myös muualla Suomessa muodostunutta radioaktiivista jätettä.

VLJ-luolan lupahakemuksessa Fortum hakee lupaa pitää hallussa, käsitellä, varastoida ja loppusijoittaa:

- Loviisan voimalaitosalueen ydinlaitosten toiminnan yhteydessä tai seurauksena syntyneitä matala- ja keskiaktiivisia jätteitä (ydinlaitosjätteitä, käytöstäpoistojätteitä, laitosalueella sijaitsevia muita vastaavan aktiivisuuspitoisuuden radioaktiivisia jätteitä ja vähäinen määrä säteilylähteitä) enintään 50 000 m³
- muualta Suomesta peräisin olevia edellä mainittuja jätteitä ominaisuuksiltaan vastaavia radioaktiivisia jätteitä enintään 2 000 m³, sekä
- ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistosta syntyneitä hyvin matala-aktiivisia rakennusten purusta syntyneitä jätteitä enintään 50 000 m³.

Edellä esitetyt määrät ylittävät seuraavissa alaluvuissa esitettävien jätteenkäsittelymäärien yhteenlasketun arvon, sillä lupaehtoihin on tarkoituksella sisällytetty kohtuullinen marginaali kattamaan erikoistilanteet, esimerkiksi laitosmuutokset tai tarve palauttaa jätettä VLJ-luolasta voimalaitokselle.

5.2.1 Loppusijoitettavat ydinlaitosjätteet

Taulukossa 4-6 on esitetty arvio loppusijoitettavien ydinlaitosjätteiden kertymisestä ja määrästä, mikäli molempien yksiköiden käyttö loppuu vuonna 2050. Jätteen arvioidaan olevan samankaltaista kuin mitä on kertynyt laitoksen käyttöhistorian aikana ja kertymänopeuden vastaavaan nykytilannetta.

Taulukko 4-6. Loppusijoitettavien ydinlaitosjätteiden arvioidut määrät, mikäli laitosyksiköiden käyttö loppuu vuonna 2050.

Jätetyyppi	Arvio jättekertymästä [m ³ /v]	Jättemäärä vuonna 2050 [m ³]
Matala-aktiivinen jäte	20-30	3 300
Keskiaktiivinen jäte	15-30	7 300 (pakattuna)

Taulukko 4-7. Aktivoituneen purkujätteen arvioitu määrä Loviisan voimalaitoksella.

Laite/rakenne	Jätteen massa ilman pakkauksia [t]	Jätteen tilavuus pakattuna [m ³]
Reaktoripainesäiliö, sisäosat ja suojaelementit	886	424
Reaktoripainesäiliöiden käsittelystä syntyvä jäte	158	318
Säätösauva-absorbaattorit	42	368
Kuivasiilot	63	203
Lämpöeristevyö ja biologinen suoja	1 230	1 980
Höyryntilan aktivoitunut betonilattia	530	357
Yhteensä	2 909	3 648

Taulukko 4-8. Kontaminoituneen purkujätteen arvioitu määrä Loviisan voimalaitoksella.

Kohde	Jätteen massa ilman pakkauksia [t]	Jätteen tilavuus pakattuna [m ³]
Reaktorirakennukset Prosessijärjestelmät Rakenteet	4 303 9 692	5 255 7 282
Apurakennukset Prosessijärjestelmät Rakenteet	960 165	2 694 139
Polttoainevarastot Prosessijärjestelmät Rakenteet	346 81	1 204 125
Jäterakennukset Prosessijärjestelmät Rakenteet	150 52	460 38
Laboratorio Rakenteet	6	6
Nestemäiset jätteet	352	1 141
Huoltojäte	392	600
Yhteensä	16 499	18 944

5.2.2 Loppusijoitettavat käytöstäpoistojätteet

Loviisan voimalaitoksen käytöstäpoistosta laaditaan suunnitelma 6 vuoden välein, joka toimitetaan työ- ja elinkeinoministeriön hyväksyttäväksi. Viimeisin suunnitelma on laadittu vuonna 2018.

Yleisaikataulun mukaan voimalaitoksen käytöstäpoiston 1. vaihe (valmistelu- ja 1. purkuvaihe) alkaisi energiantuotannon päätyttyä vuonna 2050 ja kestää valmisteluvaiheeseen 6–10 vuotta. Tämän jälkeen laitospaikalla tehdään jätahuoltoon liittyviä toimenpiteitä ja varastoidaan käytettyä ydinpoltoainetta laitosyksiköistä itsenäistetyissä laitososissa. Purkuvaihe 2, jonka aikana puretaan itsenäistetyt laitososat, alkaa kun kaikki käytetty polttoaine on siirtynyt Posivalle loppusijoitettavaksi. Ajankohta toiselle purkuvaiheelle määräytyy Posivan aikatauluista, mutta on arvioitu sen olevan suoritettu niin, että VLJ-luola voidaan sulkea viimeistään vuonna 2090.

Radioaktiivisen purkujätteen määräarviot perustuvat aktivoitumislaskelmiin ja laitoksella tehtyihin annosnopeus- ja aktiivisuusmittauksiin. Laitoksella seurataan rakenteiden, järjestelmien ja laitteiden aktivoitumista ja kontaminoitumista normaalina käyttö- ja kunnossapitotoimintana.

Kontaminoituneen (radioaktiivisten aineiden liikaaman) materiaalin kokonaiskertymät perustuvat odotettavissa olevaan kehitykseen. Aktivoituneen purkujätteen massa ja tilavuus pakattuna on esitetty taulukossa 4-7, kontaminoituneen purkujätteen massa ja tilavuus taulukossa 4-8 sekä aktivoituneen materiaalin aktiivisuustiedot taulukossa 4-9.

Loviisan voimalaitoksella kertyy käytön aikana matala- ja keskiaktiivisia ydinjätteitä, jotka loppusijoitetaan vasta laitoksen käytöstäpoiston yhteydessä. Tällaisia ovat esimerkiksi käytetyt suojaelementit, absorbaattorit, neutronivuoanturit, säätösauvojen välitangot ja fissiokammiot.

5.2.2.1 Hyvin matala-aktiiviset käytöstäpoistojätteet

Matala- ja keskiaktiivisen jätteen lisäksi VLJ-luolaan saatetaan sijoittaa myös konventionaalista tai hyvin matala-aktiivista purkujätettä kuten betonimursketta. Hyvin matala-aktiivisen jätteen määrä on enintään 50 000 m³ ja se hyödynnettäisiin mahdollisuuksien mukaan VLJ-luolan täyttömateriaalina kivilouheen ohella. Betonin käyttö täyttömateriaalina nostaa luolassa olevan veden pH:ta ja hidastaa näin korroosiota, mikä osaltaan parantaa loppusijoitustilojen pitkäaikaisturvallisuutta.

5.2.3 Loviisan voimalaitokselle vastaanotettavat muualla Suomessa muodostuneet radioaktiiviset jätteet

Työ- ja elinkeinoministeriön kesäkuussa 2017 asettama kansallinen ydinjätetuhoon yhteistyöryhmä on pitänyt tärkeänä, että kaikesta Suomessa jo olevasta ja tulevasta radioaktiivisesta jätteestä huolehditaan asianmukaisesti riippumatta sen alkuperästä, tuottajasta tai tuotantotavasta (TEM 2019). Koska Loviisan voimalaitoksella on jo olemassa radioaktiivisten jätteiden käsittelyyn ja loppusijoittamiseen soveltuvat toiminnot sekä tilat, olisi luontevaa ja ydinjätetuhoon yhteis-

työryhmän suositusten mukaista, että nämä olisivat käytettävissä osana yhteiskunnallista kokonaisratkaisua.

Toiminta käsittää muualla Suomessa muodostuneen radioaktiivisen jätteen vastaanoton, käsittelyn ja välivarastoinnin Loviisan voimalaitoksella sekä loppusijoituksen VLJ-luolaan. Muualla muodostunut jäte voi koostua esimerkiksi valtion, teollisuuden, yliopistojen, tutkimuslaitosten ja sairaaloiden radioaktiivisista jätteistä, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n (VTT) Espoossa sijaitsevien FIR 1 -tutkimusreaktorin, Otakaari 3 -tutkimuslaboratorion, sekä VTT:n uuden ydinturvallisuustalon käytöstä ja aikanaan sen purkamisesta syntyvistä jätteistä.

FIR 1 -tutkimusreaktorin ja Otakaari 3:n käytöstäpoistojätteiden vastaanotosta Loviisan voimalaitokselle on ehdollinen sopimus olemassa. Sopimus toteutuu, jos toiminnan luvitus järjestyy eikä jätteiden loppusijoittamiselle ilmene esteitä. Muiden jätteiden osalta sopimuksia ei tällä hetkellä ole olemassa, ja näin ollen muista jätteistä ei ole tällä hetkellä tarkkoja tietoja saatavilla.

FIR 1 -tutkimusreaktorin radioaktiivinen jäte koostuu tutkimusreaktorin käytön aikana syntyneestä jätteestä sekä käytöstäpoistossa syntyvästä purkujätteestä. Arvio loppusijoitettavasta FIR 1:n jätemäärästä on pakattuna noin 100 m³. Kokonaisinventaari tälle jätteelle on 4,2 TBq (Räty 2019). Aktiivisuuden referenssiarvotena on käytetty vuotta 2016, joten lyhytikäisiä nuklideja ehtii hajota pois jo ennen VLJ-luolaan toimittamista.

VTT:llä on myös Otakaari 3:ssa sijaitseva materiaalitutkimuslaboratorio, jonka VTT poistaa käytöstä lähivuosina. Laboratorion noin 40 vuoden käytön aikana on kertynyt radioaktiivista materiaalia (mm. materiaalitutkimusnäytteitä) ja lisäksi laboratorion käytöstäpoiston aikana muodostuu pakattuna noin 50 m³ radioaktiivista jätettä (TEM 2019). Kokonaisinventaari tälle jätteelle on 1,7 TBq (Räty 2019). Aktiivisuuden referenssiarvotena on käytetty vuotta 2018, joten lyhytikäisiä nuklideja ehtii hajota pois ennen VLJ-luolaan toimittamista.

VTT:n jätteiden lisäksi myös muissa yhteiskunnan toiminoissa syntyneitä radioaktiivista jätettä voitaisiin loppusijoittaa Loviisan voimalaitoksen VLJ-luolaan. Ydinlaitosten lisäksi Suomessa syntyy radioaktiivista jätettä muun muassa terveydenhuollon, teollisuuden sekä tutkimuksen toiminnan seurauksena.

Muualla Suomessa syntyneen, Loviisaan mahdollisesti loppusijoitettavan radioaktiivisen jätteen todellinen määrä on vielä epävarma, sillä siihen vaikuttavat monet tekijät. Nykyisten jättekertymien pohjalta on kuitenkin tehty karkea arvio, että niiden enimmäistilavuus olisi joitakin satoja kuutiometrejä. Loppusijoitettavaa jätettä voi tulla esim. käytöstäpoistetuista säteilylähteistä, uraanin talteenotosta ja VTT:n uudesta ydinturvallisuustalosta.

Muualla Suomessa syntyneiden radioaktiivisten jätteiden loppusijoitusta suunnitellaan ja niiden vaikutuksia arvioidaan tarkemmin asian tullessa ajankohtaiseksi. Tällöin on myös käytettävissä tarkempia tietoja jätteen ominaisuuksista, jolloin voidaan tarkemmin arvioida pitkäaikaisturvallisuutta ja tarvittaessa varmistaa sitä esim. jätepakkausten suunnitteluratkaisuilla.

Huomioiden FIR 1 -tutkimusreaktorin ja Otakaari 3 -tutkimuslaboratorion käytöstäpoistojätteet on Loviisan voimalaitokselle sijoitettavan muualla Suomessa muodostuneen jätteen kokonaismääräksi arvioitu korkeintaan 2 000 m³.

5.2.4 Loppusijoitettavien jätteiden aktiivisuus

Taulukossa 4-9 on esitetty arvio Loviisan VLJ-luolaan loppusijoitettavien jätteiden aktiivisuudesta, mikäli voimalaitoksen käyttö loppuu vuonna 2050. Muualla Suomessa muodostuneiden jätteiden aktiivisuus ei sisälly taulukon 4-9 arvoihin, sillä niiden aktiivisuudesta ei ole vielä tarkkaa tietoa. Niiden osuuden loppusijoitettavasta aktiivisuudesta on kuitenkin arvioitu olevan pieni, enintään joitakin prosentteja kaikesta VLJ-luolaan loppusijoitettavasta aktiivisuudesta.

6 YHTEENVETO

Loviisan voimalaitoksella valmistetaan, tuotetaan, käsitellään, käytetään ja varastoidaan ydinaineita ainoastaan laitoksen omaa toimintaa varten. Laitoksella olevien ydinaineiden ja -jätteiden laatu sekä määrä ovat laitoksen käyttöluvan ehtojen mukaiset.

Fortumin periaatteena on ollut varastoida tuoretta ydinpoltoainetta Loviisan voimalaitoksella noin vuoden tarvetta vastaava määrä. Lähtökohtaisesti varastossa on maksimissaan tuoretta ydinpoltoainetta noin 350 nippua (44 tU). Laitoksella on varastoituna käytettyä polttoainetta vuoden 2020 lopussa 6639 nippua (774 tU). Arvion mukaan Loviisan voimalaitoksen toiminnasta laitosalueella varastoitavan polttoaineen kokonaismäärä vuoteen 2050 yltävällä ajalla on 1 600 tU. Käytetty polttoaine loppusijoitetaan Eurajoen Olkiluotoon, ja loppusijoituksen aikataulu on riippuvainen Posivan tuotantoaikataulusta. Posiva hoitaa myös käytetyn polttoaineen siirron Loviisasta Olkiluotoon ja sen kapseloinnista.

Laitoksen käytössä syntyvien ydinlaitosjätteiden laadun ja määrän osalta tilanne on säilynyt hyvänä. Laitoksen käytöstä ei synny toiminnan merkitykseen nähden suuria määriä matala- ja keskiaktiivisia jätteitä, ja tavoitteena on ydinlaitosjätteiden määrän pitäminen edelleen alhaisena ja toiminnalle asetettujen ehtojen mukaisena. Vuoden 2020 lopussa matala- ja keskiaktiivisia jätteitä oli yhteensä voimalaitoksen tiloissa 1890 m³ (13,8 TBq) ja VLJ-luolassa 2615 m³ (2,4 TBq). Voimalaitoksen lupahakemuksessa Fortum hakee lupaa pitää hallussa, tuottaa, käsitellä, käyttää ja varastoida Loviisan ydinvoimalaitoksen toiminnan yhteydessä tai seurauksena syntyneitä ydinlaitosjätteitä ja käytettyjä säteilylähteitä yhteensä enintään 10 000 m³. Haettavaan määrään on sisällytetty marginaalia erikoistilanteita varten (esim. laitosmuutokset tai tarve palauttaa jätettä VLJ-luolasta voimalaitokselle), joten se ylittää tarkoituksellisesti normaalin käytön tarpeen. Voimalaitoksella on olemassa soveltuvia tiloja ydinjätteiden käsittelyyn ja varastointiin sekä mahdollisuus muiden tilojen muokkaamiseen tai tarvittaessa rakentaa lisätiloja.

Laitoksen käytöstäpoistossa syntyvät aktivoituneet ja kontaminoituneet jätteet ovat laadultaan ja määrältään tyyppisiä ydinvoimalaitosten käytöstäpoistolle. Niiden tarkka

laatu ja määrä sekä suunnitelma käytöstäpoiston toteuttamiseksi on selvitetty viranomaisille erikseen kuuden vuoden välein tarkastettavaksi toimitettavassa käytöstäpoistosuunnitelmassa. Seuraava käytöstäpoistosuunnitelma toimitetaan vuonna 2024.

Kaikki Loviisan voimalaitoksella syntyvät matala- ja keskiaktiiviset jätteet loppusijoitetaan Loviisan Hästholmenin peruskallioon sijoittuvaan loppusijoituslaitokseen. Loppusijoitettavan määrän on arvioitu olevan ydinlaitosjätteen osalta 10 600 m³ ja käytöstäpoistojätteen osalta 23 000 m³. Arvio loppusijoitettavien jätteiden aktiivisuudesta voimalaitoksen käytön päättyessä vuonna 2050 on noin 87 000 TBq (nuklidit, joiden puoliintumisaika on > 5 vuotta). Aktiivisuudesta 99,9 % on käytöstäpoistojätteessä. Arvioitu määrä alittaa lupahakemuksessa esitettävän määrän, koska hakemukseen on sisällytetty muun muassa marginaalia mahdollisten laitosmuutosten ja modernisointien aiheuttamalle loppusijoitustilavuuden lisätarpeelle.

Loviisan loppusijoituslaitokseen on suunniteltu loppusijoitettavan muualta Suomesta peräisin olevia radioaktiivisia jätteitä. Näitä jätteitä ovat esimerkiksi VTT:n tutkimusreaktorin ja laboratoriotilojen käytöstäpoistojätteet. Loviisan voimalaitokselle sijoitettavan muualla Suomessa muodostuneen jätteen kokonaismääräksi on arvioitu korkeintaan 2 000 m³.

VIITTEET

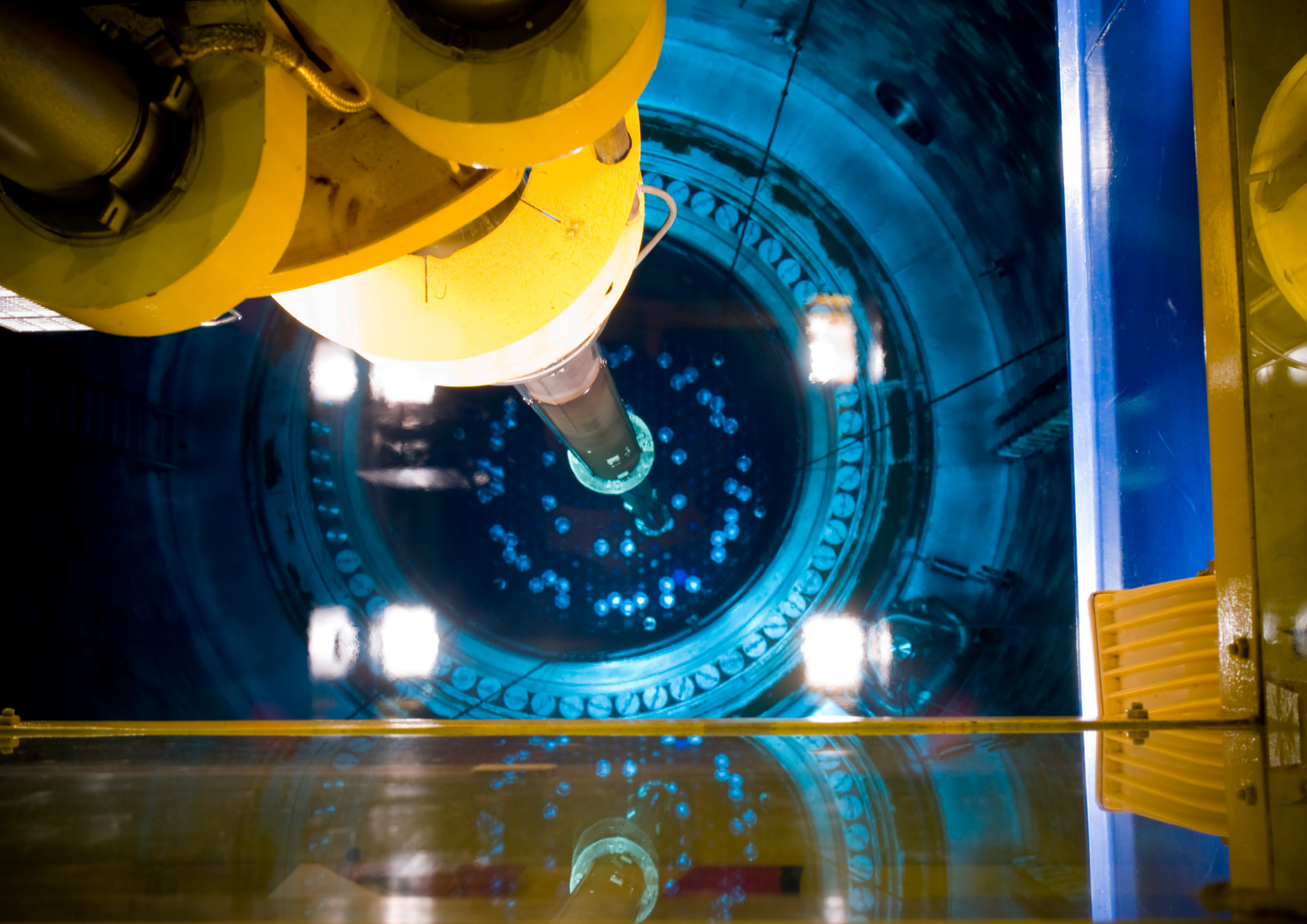
Räty, A. 2019. FIR 1 -tutkimusreaktorin ja OK3 laboratorion aktiivisuusinventaarit loppusijoituksen turvallisuusanalyysia varten. VTT-R-00739-19.

TEM 2019. Kansallisen ydinjäte huollon yhteistyöryhmän loppuraportti. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia. 2019:39. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161762/TEM_39_2019_KansallisenYdinjatehuollon.pdf

Taulukko 4-9. Arvio loppusijoitettavien jätteiden aktiivisuudesta [GBq] voimalaitoksen käytön päättyessä vuonna 2050. Taulukko sisältää nuklidit, joiden puoliintumisaika on >5 vuotta. Ulkopuolisten jätteiden osuuden loppusijoitettavasta aktiivisuudesta on arvioitu olevan pieni (enintään joitakin prosentteja), eikä niistä ole vielä tarkkaa tietoa, joten ne eivät sisälly taulukon arvoihin.

Nuklidi	RPS ¹ siilot	PPKT ²	PJT:t ³	KJT ⁴	HJT:t ⁵	Yhteensä
H-3			7,29E+03	3,17E+02		7,61E+03
C-14, orgaaninen	8,66E+04	0,00E+00	5,89E+02	3,42E+02	9,95E+00	8,75E+04
C-14, epäorgaaninen				3,62E+02		3,62E+02
Cl-36	7,57E-02	6,05E-02	6,14E+00	4,00E-01	1,69E-03	6,68E+00
Ar-39			3,53E+00			3,53E+00
Ca-41			1,50E+02			1,50E+02
Co-60	6,55E+06	7,18E+02	1,70E+05	2,78E+02	1,24E+02	6,72E+06
Ni-59	4,27E+05	1,64E+01	2,10E+04	2,31E+02	1,47E+01	4,48E+05
Ni-63	3,46E+07	1,38E+0	1,69E+06	1,70E+04	1,16E+03	3,63E+07
Se-79			1,77E-04	2,01E-02	1,17E-04	2,04E-02
Sr-90	2,77E+01	2,22E+01	1,63E+01	1,65E+02	3,29E-01	2,32E+02
Mo-93	2,79E+01	6,65E-03	1,40E-02	2,23E-01	3,56E-02	2,81E+01
Nb-94	6,07E+01	2,26E+00	2,27E+00	1,00E+01	3,67E+00	7,89E+01
Tc-99	7,84E+01	1,96E-02	6,05E-01	4,35E+01	3,87E-02	1,22E+02
Ag-108m	5,95E+00	4,75E+00	5,99E+00	1,34E+02	2,38E+00	1,53E+02
Sn-126			1,43E-02	1,79E-01	3,63E-04	1,93E-01
I-129			5,65E-04	1,74E-01	1,55E-04	1,75E-01
Ba-133					3,76E-02	3,76E-02
Cs-135			9,90E-04	3,07E-01	2,71E-04	3,08E-01
Cs-137			1,65E+02	3,23E+04	5,81E+01	3,25E+04
Sm-151			7,80E+00			7,80E+00
Eu-152			3,10E+02	2,27E-02	2,90E+00	3,13E+02
Eu-154			1,01E+01	9,89E-03		1,01E+01
Pb-210				1,68E-01	3,46E-02	2,02E-01
Ra-226				1,42E-01	3,88E-02	1,81E-01
Ac-227				7,69E-03	1,70E-03	9,39E-03
Th-230				1,04E-01	2,15E-02	1,26E-01
Pa-231				4,73E-03	1,05E-03	5,77E-03
U-234			8,18E-01	1,04E+01	9,86E-01	1,22E+01
U-235			2,84E-02	4,72E-01	3,45E-02	5,35E-01
U-238			4,47E-04	1,02E+01	9,89E-02	1,03E+01
Pu-238	3,56E-01	2,84E-01	2,73E-01	2,81E+01	4,22E-04	2,90E+01
Pu-239/240	1,13E+00	9,09E-01	7,51E-01	1,03E+00	7,84E-04	3,83E+00
Am-241	6,85E-01	5,48E-01	4,57E-01	1,31E+03	4,55E-03	1,31E+03
Am-243	8,73E-02	6,98E-02	5,95E-02	2,45E-04	2,58E-05	2,17E-01
Cm-243/244	5,45E-01	4,35E-01	3,52E-01	2,67E-01	1,52E-04	1,60E+00
Yhteensä	4,16E+07	2,15E+03	1,89E+06	5,26E+04	1,38E+03	4,36E+07

¹Painesäiliösiilot, ²primääripiirin komponenttien tila, ³purkujätteiden tilat, ⁴kiinteät jätteen tila, ⁵huoltojättilat.



Liite 5

Pääpiirteinen selvitys teknisistä toimintaperiaatteista ja ratkaisuksista sekä muista järjestelyistä, joilla Loviisan loppusijoituslaitoksen turvallisuus on varmistettu

SISÄLLYSLUETTELO

LIITE 5: PÄÄPIIRTEINEN SELVITYS TEKNISISTÄ TOIMINTAPERIAATTEISTA JA RATKAISUISTA SEKÄ MUISTA JÄRJESTELYISTÄ, JOILLA LOVIISAN LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN TURVALLISUUS ON VARMISTETTU		46
1	JOHDANTO	48
2	PÄÄPERIAATTEET.....	48
2.1	Ydinenergian käytön turvallisuus	48
2.2	Säteilysuojelu	48
2.3	Pitkäaikaisturvallisuus	48
2.4	Säädösympäristö.....	48
3	LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN YLEISKUVAUS	49
3.1	Sijainti ja hydrogeologiset olosuhteet.....	49
3.2	Loppusijoituksen eteneminen	49
3.3	Loppusijoitustilat ja niihin sijoitettavat jätteet	50
3.3.1	Yleistä	50
3.3.2	Nykyiset tilat.....	51
3.3.2.1	Kiinteytettyjen jätteiden tila	51
3.3.2.2	Huoltojätetilat	52
3.3.3	Tulevaisuudessa louhittavat tilat.....	53
3.3.4	Mualla Suomessa muodostuneet radioaktiiviset jätteet	53
4	LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN TURVALLISUUDEN VARMISTAMINEN	53
4.1	Yleistä	53
4.2	Käytön aikainen turvallisuus.....	54
4.2.1	Käyttöturvallisuus	54
4.2.2	Säteilyturvallisuus ja -valvonta	54
4.2.3	Turvajärjestelyt.....	55
4.2.4	Valmiusjärjestelyt.....	55
4.3	Pitkäaikaisturvallisuus	55
4.3.1	Yleiset suunnitteluratkaisut.....	55
4.3.2	Turvallisuusperustelu.....	56
5	YHTEENVETO	59
6	VIITTEET	59

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on laadittu osana Fortum Power and Heat Oy:n omistaman Loviisan loppusijoituslaitoksen käyttölu-pahakemusta. Tässä asiakirjassa esitetään Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen (VLJ-luola) yleiskuvaus sekä pääpiirteinen selvitys teknisistä toiminta-periaatteista ja ratkaisuisista sekä muista järjestelyistä, joilla turvallisuus on varmistettu.

Kaikki Loviisan ydinvoimalaitoksen käytön ja sitä seuraavan käytöstäpoiston aikana syntyvät matala- ja keskiaktiiviset radioaktiiviset jätteet on tarkoitus loppusijoittaa laitosalueelle louhittuun kalliotilaan sekä sen myöhemmin louhittavaan laajennukseen. Lisäksi loppusijoituslaitokseen on tarkoitus sijoittaa pieniä määriä muualta Suomesta peräisin olevia radioaktiivisia jätteitä. Loppusijoituslaitokseen sijoitettavien jätteiden laatua ja määriä kuvataan käyttölu-pahakemuksen liitteessä 4.

2 PÄÄPERIAATTEET

2.1 YDINENERGIAN KÄYTÖN TURVALLISUUS

Ydinenergialain (990/1987) 2 § ja 3 § mukaan ydinjätteiden laajamittainen loppusijoittaminen on ydinenergian käyttöä. Ydinenergian käytön ylimmän tason periaatteista säädetään ydinenergialaissa.

Ydinenergialain 6 § mukaan:

Ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle.

Ydinenergialain 7 a § mukaan:

Ydinenergian käytön turvallisuus on pidettävä niin korkealla tasolla kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Turvallisuuden edelleen kehittämiseksi on toteutettava toimenpiteet, joita käyttökokemukset ja turvallisuustutkimukset sekä tieteen ja tekniikan kehittyminen huomioon ottaen voidaan pitää perusteltuina. Turvallisuusvaatimukset ja toimenpiteet turvallisuuden varmistamiseksi on mitoitettava ja kohdennettava oikeassa suhteessa ydinenergian käytön riskeihin.

Vaikka pääperiaatteet ovat samoja kaikille ydinlaitoksille, niiden käytännön toteutus vaihtelee erityyppisten ydinlaitosten välillä laitosten riskitason mukaan noudattaen em. suhteellisuusperiaatetta. Näin ollen tekniset ja hallinnolliset ratkaisut turvallisuuden varmistamiseksi ovat erilaiset matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksella kuin esim. ydinvoimalaitoksella.

2.2 SÄTEILYSUOJELU

Säteilysuojelun yleiset periaatteet esitetään säteilylain (859/2018) 5–7 §:ssä, ja ne ovat:

Oikeutusperiaate: Säteilytoiminta ja suojelutoimet ovat oikeutettuja, jos saavutettava kokonaishyöty on suurempi kuin aiheutuvat haitat.

Optimointiperiaate: Säteilysuojelun optimoimiseksi työperäinen altistus ja väestön altistus ionisoivalle säteilylle on pidettävä niin vähäisenä kuin se käytännöllisin toimenpitein on mahdollista sekä lääketieteellinen altistus on rajoitettava välttämättömään tarkoitettuun tutkimus- tai hoitotuloksen saavuttamiseksi tai toimenpiteen suorittamiseksi.

Yksilönsuojaperiaate: Säteilytoiminnassa työntekijän ja väestön yksilön säteilyannos ei saa olla annosrajaa suurempi.

Säteilyturvallisuus niin ydinlaitoksen henkilökunnan kuin ympäristön asukkaiden osalta varmistetaan erilaisin hallinnollisin ja teknisin ratkaisuin. Loviisan loppusijoituslaitos kuuluu voimalaitoksen säteilysuojelun piiriin.

Yksilönsuojaperiaatteen toteutumiseksi valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä (1034/2018) asettaa annosra-jat työntekijöille ja ydinenergia-asetus (161/1988) ympäristön väestön yksilön vuosiannoksen rajoituksen. Raja-arvot perustuvat mm. ICRP:n (International Commission on Radiological Protection) suosituksiin. Käyttöluvan haltija vastaa, että säteilylaissa esitettyjä säteilysuojelun peruseriaatteita noudatetaan.

2.3 PITKÄAIKAISTURVALLISUUS

Loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuutta koskevat pääperiaatteet on esitetty ydinenergialain 7 h §:ssä:

Ydinjätteistä on huolehdittava siten, ettei loppusijoituksen jälkeen aiheudu sellaista säteilyaltistusta, joka ylittäisi loppusijoituksen toteutusajankohtana hyväksyttävänä pidetyn tason.

Ydinjätteiden sijoitus pysyväksi tarkoitettulla tavalla on suunniteltava turvallisuuden kannalta edullisesti ja siten, ettei pitkäaikaisturvallisuuden varmistaminen edellytä loppusijoituspaikan valvontaa.

Yksi keskeisimmistä pitkäaikaisturvallisuutta varmistavista periaatteista on ns. moniesteperiaate, joka on esitetty Säteilyturvakeskuksen (jäljempänä STUK) määräyksen Y/4/2018 30 §:ssä:

Loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuden on perustuttava toisiaan täydentävien vapautumisesteiden aikaansaamiin pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoimintoihin siten, että yhden tai useamman pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoiminnon heikentyminen tai ennakoitavissa oleva kalliooperässä tapahtuva tai ilmastollinen muutos ei vaaranna pitkäaikaisturvallisuutta.

2.4 SÄÄDÖSYMPÄRISTÖ

Pääperiaatteiden toteuttamiseen tähtääviä vaatimuksia ja määräyksiä esitetään eritasoisissa säädöksissä, joista tärkeimmät ovat ydinenergialaki, ydinenergia-asetus, säteilylaki, valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä, STUKin määräykset sekä YVL-ohjeet. STUK valvoo näiden noudattamista oman toimialansa osalta.

3 LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN YLEISKUVAUS

3.1 SIJAINTI JA HYDROGEOLOGISET OLOSUHTEET

Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitos sijaitsee Loviisan voimalaitosalueella, Hästholmenin saarella noin 12 km Loviisan kaupungin keskustasta kaakkoon. Loppusijoitustilat on louhittu saaren kalliooperään noin 110 metrin syvyyteen. Paikka on valittu kalliooperää ja hydrogeologisia olosuhteita selvittävien kenttätutkimusten perusteella ottaen huomioon saarella tapahtuva voimalaitostointo. Loppusijoituspaikan kalliooperän ominaisuuksien on todettu olevan suotuisat radioaktiivisten aineiden eristämiseksi elinympäristöstä. Käyttölu-pahakemuksen liitteessä 3 esitetään selvitys ydinlaitoksen sijaintipaikan ja sen lähiympäristön asutuksesta ja muista toiminnoista sekä kaavoitusjärjestelyistä.

Hästholmenin saari on topografialtaan loivapiirteinen maanpinnan ollessa korkeimmillaan saaren keskiosassa noin 16 metrin korkeudella merenpinnasta. Kallio on suurelta osin paljastuneena tai vain ohuen maakerroksen peittämä. Luonnontilainen maaperä muodostuu kivisestä ja lohkaraisesta moreenista, jonka paksuus on enimmillään muutaman metrin luokkaa.

Saaren kalliooperä on enimmäkseen rapakivigraniittia, jonka yleisin muunnos on pyterliitti. Loppusijoituslaitosta ympäröivästä kalliotilavuudesta on laadittu rakennusgeologinen malli, joka perustuu sekä kairausnäytteistä tehtyihin havaintoihin ja geofysikaalisiin mittauksiin että louhitusta tilasta tehtyihin havaintoihin. Tehtyjen tutkimusten mukaan kallion päärakennepiirteet ovat kolme loivakaateista rikkonaisuusvyöhykettä, joilla on ympäristöönsä nähden suurempi vedenjohtavuus. Loppusijoituslaitos sijaitsee ehjässä kalliomassassa kahden ylempään loivakaateisen rikkonaisuusvyöhykkeen välissä. Loivakaateisten rikkonaisuusvyöhykkeiden lisäksi kalliossa on eräitä muita rikkonaisuusvyöhykkeitä ja rakoilua. Loppusijoitustilojen sijainnit on suunniteltu siten, että merkittävät kalliooperässä esiintyvät vettä johtavat rikkonaisuusvyöhykkeet eivät leikkaa niitä.

Hästholmenin saaren pohjavesijärjestelmä edustaa hydrologialtaan rannikolla yleistä kahden erillisen pohjavesivyöhykkeen järjestelmää. Pohjaveden pintaosa on sadevedestä kertynyttä makeaa vettä, ja sen alapuolella on raskaampaa suolaista vettä. Suolaisen pohjaveden nykyistä merivettä suurempi suolapitoisuus viittaa siihen, että vesi on pääosin peräisin jääkauden jälkeiseltä Itämeren suolaisimmalta kaudelta, eli se olisi 6 000–10 000 vuotta vanhaa. Isotooppi- ja mikrofossiilitutkimukset tukevat tätä arviota.

3.2 LOPPUSIJOITUKSEN ETENEMINEN

Matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituksen suunnittelu on alkanut jo pian Loviisan voimalaitoksen käyttöönoton jälkeen. Paikkatutkimuksia Hästholmenin ja sen lähiympäristön kalliooperässä suoritettiin 1970-luvun lopulta alkaen, ja näiden perusteella laadittiin ensimmäiset suunnitelmat loppusijoituslaitoksesta. Suunnitelmia tarkennettiin uusien tutkimustulosten perusteella, ja loppusijoituslaitoksen alustava turvallisuusseloste valmistui vuonna 1986. Vuonna 1988 STUK hyväksyi rakentamisen aloittamisen valtioneuvoston voimalaitosyksiköille myöntämien käyttölu-pien mukaisesti. Loviisan kaupunki myönsi tiloille rakennusluvan tammikuussa 1993 ja loppusijoitustilan rakentaminen aloitettiin ajotunnelin louhimisella saman vuoden helmikuussa. Ajotunneli valmistui elokuussa 1994. Loppusijoituslaitoksen ensimmäinen rakennusvaihe saatiin valmiiksi vuonna 1997. Ensimmäiseen rakennusvaiheeseen kuuluivat:

- ajotunnelin, yhdystunnelin, kahden huoltojättilan ja yhden kiinteytetyn jätteen tilan louhinta
- ensimmäisen huoltojätteen loppusijoitustilan varustelu lopulliseen kuntoon
- valvontatilat
- kulkuyhteys- ja ilmastointikuulut.

Ensimmäisen rakennusvaiheen jälkeen, vuosina 2005–2006 on otettu toinen huoltojättila loppusijoituskäyttöön sekä varusteltu kiinteytetyn jätteen tila mm. betonikaukalolla ja siltanosturilla. Vuosina 2010–2012 on kalliotiloja lisäksi laajennettu kolmannella huoltojättilalla. Nykyisten tilojen kapasiteetin on arvioitu riittävän kaikkien voimalaitoksen käytön aikana syntyvien ydinlaitosjätteiden loppusijoitukseen, jos voimalaitosta käytetään noin vuoteen 2050 asti. Tällä hetkellä loppusijoituslaitoksesta on loppusijoituskäytössä kaksi huoltojättilaa sekä vuonna 2019 käyttöön otetun kiinteytetyn jätteen tila. Kolmatta huoltojättilaa käytetään tällä hetkellä ydinlaitosjätteen pitkäaikaiseen väli-varastointiin.

Loppusijoituslaitoksen käyttö, kunnossapito ja ikääntymisen hallinta ja monitorointi on ohjeistettu voimalaitoksen ohjeissa. Näihin kuuluvat muun muassa säännölliset tarkastuskierrokset, betonisten vapautumisesteiden rakennustekniset tarkastukset sekä useat kalliomekaniikan, pohjavesikemian ja hydrologian mittaukset.

Ydinlaitosjätteen loppusijoitustilojen yhteyteen on suunniteltu louhittaviksi myös laajennus, jonka ansiosta myös voimalaitoksen käytöstäpoistosta syntyvä radioaktiivinen jäte voidaan loppusijoittaa loppusijoituslaitokseen. Käytöstäpoistojätettä varten on suunniteltu kaksi purkujättehalla, yksi suurten komponenttien tila sekä kaksi painesäiliösiiloa. Laajennustyöt on tarkoitus aloittaa hyvissä ajoin siten, että tilat ovat käytettävissä voimalaitoksen purkutöiden alkaessa. Nykyisten suunnitelmien mukaan laajennustyöt aloitetaan hyvissä ajoin ennen voimalaitoksen tuotantokäytön päättymistä siten, että ne ovat valmiit purkuvaiheen alkaessa.

Loppusijoitustiloja ja niihin sijoitettavia jätteitä kuvataan tarkemmin kohdassa 3.3. Jätteitä kuvataan lisäksi käyttölu-pahakemuksen liitteessä 4.



Kuva 5-1. Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitos. Nykyiset tilat on merkitty harmaalla ja suunnitellut, tulevaisuudessa louhittavat tilat vihreällä. Numeroiden selitykset: 1 - tilat huoltojätteille (3 kpl), 2 - kiinteät jätteen tila, 3 - suurten komponenttien tila, 4 - reaktoripainesäiliöiden siilot, 5 - purkujättila 1, 6 - purkujättila 2, 7 - yhdystunneli, 8 - henkilökoulu, 9 - ilmanvaihtokoulu, 10 - ajotunneli.

Voimalaitoksen kaupallisen käytön päättymisen jälkeen käytettyä ydinpolttoainetta varastoidaan laitospaikalla itsenäistettävällä käytetyn ydinpolttoaineen varastoilla (KPA-varasto) siihen saakka, kunnes se kuljetetaan loppusijoitettavaksi Olkiluotoon. Itsenäisen käytön aikana KPA-varastolla syntyy pieniä määriä huoltojätteitä ja nestemäisiä jätteitä, jotka käsitellään itsenäisinä toimivissa jätteenkäsittelytiloissa ja loppusijoitetaan Loviisan loppusijoituslaitokseen sitä mukaa, kun niitä syntyy. Jos Loviisan voimalaitosta käytetään vuoteen 2050 asti, arvioidaan, että sen käytetty polttoaine saataisiin loppusijoitettua eräiden laskelmien mukaan jo 2070-luvulla, mutta viimeistään 2080-luvulla, minkä jälkeen käytetyn ydinpolttoaineen varasto sekä sitä tukeneet laitososat saataisiin käytöstäpoistettua ja käytöstäpoistojätteet loppusijoitettua noin kolmen vuoden kuluessa. Viimeisenä vaiheena on loppusijoituslaitoksen sulkeminen. Koska nämä toiminnot ajoittuvat useiden kymmenien vuosien päähän, on aikataulussa epävarmuuksia. Näin ollen on arvioitu, että kaikki käytetty polttoaine on kuljetettu pois, kaikki radioaktiiviset laitteet ja rakenteet purettu ja loppusijoitettu sekä loppusijoituslaitokset suljettu vuoteen 2090 mennessä.

Sulkemisen jälkeen loppusijoituslaitokset täyttyvät vähitellen suotautuvalla pohjavedellä, minkä jälkeen tekniset vapautumi-

sesteet ja loppusijoituslaitosten ympäröivä kallio suojaavat jätettä ja rajoittavat radioaktiivisten aineiden vapautumista useiden satojen ja jopa tuhansien vuosien ajan, jolloin jätteen radioaktiivisuus laskee murto-osaan alkuperäisestä. Näitä ilmiöitä tarkastellaan pitkäaikaisturvallisuusperustelussa (ks. kohta 4.3).

3.3 LOPPUSIJOITUSTILAT JA NIIHIN SIOITETTAVAT JÄTTEET

3.3.1 Yleistä

Loppusijoituslaitoksen nykyiset ja tulevaisuudessa louhittaviksi suunnitellut tilat on esitetty kuvassa 5-1. Pääsääntöisesti voimalaitoksen käytön aikana muodostuvat ydinlaitosjätteet on tarkoitus loppusijoittaa nykyisiin tiloihin ja käytöstäpoistojätteet myöhemmin louhittaviin tiloihin. Koska tilat kuitenkin muodostavat yhden toiminnallisen kokonaisuuden, tämä raja ei ole tarkka, vaan jätteitä voidaan sijoittaa eri tiloihin tarkoituksenmukaisella tavalla riippumatta siitä, ovatko ne ydinlaitosjätettä vai käytöstäpoistojätettä. Matala-aktiivista tai hyvin matala-aktiivista jätettä voidaan sijoittaa myös muihin loppusijoituslaitoksen tiloihin, esim. tunneleihin. Käytän-

nön syistä tämä tullee ajankohtaiseksi vasta lähellä loppusijoituslaitoksen sulkemista. Lisäksi loppusijoituslaitokseen on suunniteltu sijoitettavaksi vähäisiä määriä muualla Suomessa muodostuneita radioaktiivisia jätteitä. Lopullisessa turvallisuusperustelussa tarkastellaan toteutuneen sijoittelun pitkäaikaisturvallisuusvaikutuksia.

3.3.2 Nykyiset tilat

Ajotunnelin suuaukko on voimalaitoksen pihatasaalla. Ajotunnelin pituus on n. 1 100 m, ja se päättyy loppusijoituslaitoksen pysäköintipaikalle 110 metrin syvyydellä. Ajotunnelin tilavuus on n. 52 000 m³. Ajotunneliin nähden poikittain louhittu 37,5 m pituisessa luolassa sijaitsevat valvonta- ja huoltotilat. Näiden tilavuus on 2 700 m³.

Tasolla 110 m merenpinnan alapuolella sijaitsevat yhdystunnelit, joiden varsille varsinaiset jättilat on sijoitettu. Yhdystunnelit muodostavat noin 390 m pitkän silmukan, jonka alku- ja loppupää sijaitsee valvonta- ja huoltotilassa. Yhdystunnelien (silmukan) rakennustilavuus on noin 18 200 m³.

Pääporras yhdistää maanalaista tilaa maanpäälliseen pääporrasrakennukseen, joka sisältää henkilökouluun, hissin konehuoneen, tuloilmakonehuoneen, sähkökeskuksen ja tarvittavat kaapelitilat. Pääportaan koulussa sijaitsevat pääporras, hissi, tuloilmakanava ja palovesiputki. Maanalaissa tiloissa, pääporraskouluun nähden vastakkaisessa päässä, sijaitsee poistoilmakoulu. Koulu toimii myös hätäpoistumistienä.

Ydinlaitosjätteen tärkeimmät jättejakeet ovat kiinteät jätteen nestemäiset jätteet sekä terästyntyneihin pakatut huoltojätteet. Näiden lisäksi ydinlaitosjätteen kuuluu tilavuudeltaan pienempiä jättejakeita, kuten esim. erilaisia suodattimia sekä eri tavoin käsiteltyjä matala-aktiivisia nestemäisiä jätteitä.

3.3.2.1 Kiinteät jätteen tila

Matala- ja keskiaktiivisten kiinteät jätteen tila on yhdystunnelin varrella 112 metrin syvyydellä. Se on 17 m korkea, 18 m leveä ja 84 m pitkä eli tilavuudeltaan noin 26 000 m³. Kiinteät jätteen pakkaukset sijoitetaan teräsbetoniseen kaukaloon, jonka sisämitat ovat (korkeus, leveys, pituus) 11 m, 14 m ja 70 m. Kaukalon pohja on tasolla -119,5 m ja tilaan välittömästi liittyvä purkauspaikka tasolla -112 m. Jättepakkaukset siirretään purkauspaikalta kaukaloon kauko-ohjattavan siitanosturin avulla.

Voimalaitoksella prosessijärjestelmien puhdistukseen käytetyt ioninvaihtohartsit sekä nestemäisten jätteen haihdutusosintraatit kiinteät jätteen betoniin, joka on useimpia aineita tehokkaasti pidättävä materiaali ja hidastaa pohjaveden pääsyä huuhtomaan jätettä. Kiinteät jätteen tapahtuu sisätilavuudeltaan 1 m³:n betoniastian (Kuva 5-2), jonka seinämien paksuus on 10 cm.

Loppusijoituslaitoksessa jätteen lasketaan siitanosturin avulla betoniastian, ja pakkauksen väleihin ja kaukalon reunoille jäänyt tyhjä tila valetaan täyteen betonia. Viimeisen kerroksen päälle lasketaan betoniilevyt ja valetaan yhtenäisen betoniastian. Pohjavesi pääsee kosketuksiin betonitynnyrien kanssa vasta kulkeuduttuaan kaukalo- ja täytebetonin läpi, jolloin sen betonia kuluttavat kemialliset ominaisuudet



Kuva 5-2. Betoniastia, johon nestemäistä jätettä kiinteät jätteen.



Kuva 5-3. Kiinteät jätteen sisältävän jättepakkauksen siirto kiinteät jätteen tilan betonikaukaloon.

ovat jo pääosin tasapainottuneet. Kaukalon 60 cm paksujen teräsbetoniseiniä ja kallion välisen tilan täyttömateriaalina tullaan käyttämään murskettä, jota sijoitetaan myös valetun betoniastian päälle. Mursketäyttö sijoitetaan mahdollisimman lähelle tilan kattoa. Lopuksi tila eristetään yhdystunnelista teräsbetonitulpalla.

Kuva 5-3 esittää kiinteät jätteen pakkauksen siirtoa betoniastian.

3.3.2.2 Huoltojätetilat

Huoltojätteille varattuja tiloja on kolme, ja ne sijaitsevat 110 metrin syvyydellä yhdystunnelin varrella. Kuivat ja kiinteät jätteet, joista suuri osa on matala-aktiivisia, loppusijoitetaan näihin tiloihin pakattuna 200 litran tynnyreihin.

Kahden ensiksi louhitun huoltojätetilan tilavuus on n. 3 200 m³. Yhdystunnelin ja jätetilojen välillä on palo-ovet. Kuva 5-4 esittää huoltojätetilaan 2 pinottuja tynnyreitä. Huoltojätetiloihin sijoitettavat jätteet on pakattu metallitynnyreihin tai muihin vastaaviin pakkauksiin, joiden ei edellytetä pysyvän tiiviinä merkittäviä aikoja loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeen. Pakkaukset sijoitetaan tiloihin sellaisinaan mahdollisimman tiiviiseen muotoon, eikä muuta täyttöä suoriteta. Yhdystunnelista huoltojätetilat kuitenkin eristetään teräsbetonitulpilla.

Kolmas huoltojätetila (Kuva 5-5) on louhittu myöhemmin, ja se on kahta ensimmäistä suurempi. Sen tilavuus on 6 000 m³, ja se on varustettu pukkinosturilla. Tilassa on varauduttu siihen, että tynnyrit asetetaan telineisiin, joita voidaan liikuttaa pukkinosturin avulla. Tilaa on käytetty erityyppisten radioaktiivisten jätteiden välivarastointiin ennen niiden vapauttamista valvonnasta tai loppusijoittamista.

Jätetilojen, sekä pääosin myös muiden tilojen, seinät ja katto on salaajitettu, ruiskubetonoitu ja kalliion vettäjohtavat raot injektoitu umpeen tarvittavilta osin.

Huoltojätteet pakataan voimalaitoksella 200 litran terästynnyreihin, jotka on toistaiseksi pinottu kerroksittain huoltojätetiloihin. Lähivuosina tynnyreihin pakattujen huoltojätteiden loppusijoituskonseptia muutettaneen hieman. Tämän osalta on aloitettu selvitykset, joissa tarkastellaan



Kuva 5-4. Huoltojätetynnyreitä huoltojätetilaan 2.

erilaisia vaihtoehtoisia ratkaisuja, esim. betoniastioiden käyttöä osana jätetynnyrien loppusijoituskonseptia. Alun perin huoltojätteiden loppusijoituskonsepti oli suunniteltu loppusijoituslaitoksen selvästi nykyisiä suunnitelmia lyhyemmälle käyttövaiheelle. Konseptimuutoksella varmistetaan loppusijoitustilojen kontaminaation hallintaa ja huoltojätetynnyripienojen riittävä vakaus työturvallisuuden kannalta aikaisempaa pidemmän käyttövaiheen aikana. Tämä voi edellyttää tynnyreiden lajittelua ja jätteiden uudelleenpakkaamista, mikä mahdollistaisi myös sen, että ne jätteet, joiden radioaktiivi-



Kuva 5-5. Huoltojätetila 3.

suus on pudonnut alle vapauttamisrajan, voidaan vapauttaa valvonnasta. Konseptin muutoksella ei ole käytännössä vaikutuksia loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuteen.

3.3.3 Tulevaisuudessa louhittavat tilat

Loviisan voimalaitoksen käytöstäpoistojätteen tarvitsemat uudet jätetilat rakennetaan nykyisen suunnitelman mukaan nykyisten tilojen yhteyteen kuvan 5-1 osoittamalla tavalla. Käytöstäpoistojätteiden tiloja aletaan louhia hyvissä ajoin ennen suunniteltua käytöstäpoistoa. Jos voimalaitosta käytetään noin vuoteen 2050 asti, aloitetaan käytöstäpoistojätteiden tilojen louhinta noin vuonna 2045.

Käytöstäpoistojätteet pakataan erilaisiin jätepakkausiihin niiden ominaisuuksien, kuten radioaktiivisuuden, fyysisten mittojen, säteilysuojaustarpeen yms. mukaan. Suuret komponentit loppusijoitetaan sellaisinaan. Käytöstäpoistojätteet sijoitetaan useisiin eri kalliotiloihin. Myös käytöstäpoistojätteiden loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuus perustuu betonista valmistettaviin teknisiin vapautumisesteisiin, jotka paitsi hidastavat pohjaveden virtausta ja radioaktiivisten aineiden kulkeutumista, myös luovat loppusijoitustilaan sellaiset suotuisat olosuhteet, jotka hidastavat teräksen korroosiota.

Purkujätetila 1:een on tarkoitus loppusijoittaa molempien laitosyksiköiden aktivoituneet jätteet (pois lukien reaktoripainesäiliöt ja niiden sisäosat) sekä osa kontaminoituneesta jätteestä soveltuvissa pakkauksissa. Lisäksi tilaan sijoitetaan pakkaamattomana keskiuuret kontaminoituneet laitteet. Purkujätetila 1:n hallimaisessa tilassa jätteet sijoitetaan betonikaukaloon, joka on noin 94 m pitkä, 16 m leveä ja 10 m syvä. Nykyisten suunnitelmien mukaan purkujätetila 1 on louhintatilavuudeltaan noin 31 000 m³.

Purkujätetila 2:een loppusijoitetaan voimalaitoksen rakenteista irrotetut kontaminoituneet betonilohkot pakkaamattomina ja muuta kontaminoitunutta jätettä loppusijoitus-pakkauksissa. Tilassa sijaitseva betonikaukalo on nykyisen suunnitelman mukaan yhtä leveä ja syvä kuin purkujätetila 1:een suunniteltu kaukalo, mutta pituudeltaan se on 60 m. Purkujätetila 2:n suunniteltu louhintatilavuus on noin 17 000 m³.

Suurten komponenttien tilan yhteydessä sijaitsevat painesäiliösiilot. Siiloihin sijoitetaan reaktoripainesäiliöt sisäosineen, jolloin painesäiliöt toimivat samalla loppusijoitus-pakkauksina. Nykyisten suunnitelmien mukaan yhden siilon louhintatilavuus on noin 600 m³ ja siilot ulottuvat 127 metrin syvyyteen merenpinnasta. Siilojen yläpuoliseen suurten komponenttien tilaan sijoitetaan primääripiirin suurimmat komponentit kokonaisina. Suurten komponenttien tilan ja painesäiliösiilojen tilavuus on yhteensä noin 9 000 m³. Halliin johtavan ajotunnelin ja komponenttien lastaushallin louhintatilavuus on tämänhetkessä suunnitelmassa noin 14 000 m³.

Loppusijoituslaitoksen laajennussuunnitelmassa varsinaisten jätetilojen laajennusten yhteenlaskettu tilavuus on näin ollen 57 000 m³ ja muun louhittavan tilan kanssa yhteenlaskettu laajennustilavuus on 71 000 m³. Jätetilojen suunnitelluilla paikoilla tehdään vielä tutkimusta kallioperän soveltuvuudesta, joten suunnitelman yksityiskohdat voivat muuttua.

Laajennuksen yhteydessä louhitaan noin 71 000 m³ kalliota (rapakivigraniittia), jonka tilavuus louheena on noin

100 000 m³. Laajennuksen jälkeen loppusijoituslaitoksen kokonaistilavuus on noin 188 000 m³.

Kun kaikki Loviisan voimalaitoksen ja siitä itsenäistettyjen laitosien radioaktiiviset laitteet ja rakenteet on loppusijoitettu, suljetaan loppusijoituslaitos. Sulkemista kuvataan kohdassa 4.3.1. Sulkemisen yhteydessä voidaan kalliotilojen täyttöön käyttää esimerkiksi niiden louhinnassa syntyneitä kivilouhetta tai voimalaitoksen purkamisessa syntyneitä betonimurskaa, joka voi olla hyvin matala-aktiivista tai valvonnasta vapautettua.

On mahdollista, että käytöstäpoistosuunnitelmien kehitys, arviot käytöstäpoistojätteen määrästä tai uusi tieto loppusijoituslaitoksen lähikallioista aiheuttavat jonkin verran muutoksia tilojen tilavuuteen, sijoitteluun tai rakenteisiin. Pääperiaatteena on kuitenkin sijoittaa uudet louhittavat tilat siten, että ne yhdessä nykyisten tilojen kanssa muodostavat yhden toiminnallisen kokonaisuuden.

3.3.4 Muualla Suomessa muodostuneet radioaktiiviset jätteet

Loviisan voimalaitoksen ydinlaitos- ja käytöstäpoistojätteiden lisäksi loppusijoituslaitokseen on suunniteltu sijoitettavaksi vähäisiä määriä muualla Suomessa muodostuneita radioaktiivisia jätteitä. Näiden sijoittelu loppusijoituslaitokseen ratkaistaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon kyseisten jäteerien radioaktiivisuus, niiden sisältämät radionuklidit sekä kemiallinen ja fysikaalinen olomuoto ml. pakkaustapa.

Yleisenä lähtökohtana muualla Suomessa muodostuneen radioaktiivisen jätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa on noudattaa Loviisan voimalaitoksen vakiintuneita käytäntöjä, menettelyitä ja ohjeistusta, joilla varmistutaan sekä henkilöstön säteilysuojelusta että jätteen loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuudesta. Näihin käytäntöihin kuuluvat mm. mahdollisten uusien jätetyyppien pitkäaikaisturvallisuusvaikutusten arviointi. Tällä hetkellä on käynnissä suunnittelutyö VTT:n FIR 1 -tutkimusreaktorin ja Otakaari 3 -materiaalitutkimuslaboratorion käytöstäpoistojätteiden loppusijoittamiseksi Loviisan loppusijoituslaitokseen. Tämänhetkisten suunnitelmien mukaan suurin osa näistä jätteistä loppusijoitetaan teräskon-teissa ja tynnyreissä huoltojätetilaan 3 ja joitakin aktiivisimpia komponentteja betoniastioissa kiinteitetyn jätteen tilaan.

4 LOPPUSIJOTUSLAITOKSEN TURVALLISUUDEN VARMISTAMINEN

4.1 YLEISTÄ

Ydinlaitosten turvallisuutta ja turvallisuusvaatimuksia on kehitetty ja kehitetään jatkuvasti esimerkiksi turvallisuustutkimusten tulosten ja käyttökokemusten perusteella. Loviisan loppusijoituslaitoksen turvallisuustaso määräytyy sen teknisistä toimintaperiaatteista ja ratkaisuista yhdessä laitosta käyttävän organisaation asiantuntemuksen ja turvallisuutta korostavan asenteen kanssa.

Loppusijoituslaitoksen turvallisuuden varmistamiseen liittyvät kysymykset voidaan jakaa kahteen erillaiseen kategoriaan, laitoksen käytön aikaisiin ja sulkemisen jälkeisiin eli pitkäaikaisturvallisuuskysymyksiin.

Loviisan loppusijoituslaitoksen turvallisuustason takaa osaltaan siellä olevan jätteen matala radioaktiivisuus ja stabiili olomuoto. Laitoksen käytön aikana sitä valvotaan sekä teknisesti että hallinnollisesti, ja turvallisuuteen liittyvät kysymykset koskevat lähinnä henkilökunnan säteilyturvallisuu- ta ja kallioliolojen, rakenteiden ja jätepakkausten kuntoa ja ikääntymistä. Lisäksi turvallisuuteen liittyvät samankaltaiset yleiset työ- ja paloturvallisuuskysymykset kuin moneen muuhunkin teollisuustoimintaan.

Loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeen siellä ei ole mitään aktiivista toimintaa, ja laitoksen pitkäaikaisturvallisuus perustuu passiivisiin, toisiaan täydentäviin tekniisiin ja luonnollisiin vapautumisesteisiin. Näiden avulla radioaktiivisten aineiden pääsy ympäristöön rajoittuu niin pieneksi, ettei loppusijoituksen jälkeen aiheudu sellaista säteilyaltistusta, joka ylittäisi loppusijoituksen toteutusajankohtana hyväksyttävänä pidetyn tason. Tärkein ajanjakso pitkäaikaisturvallisuuden kannalta ovat sulkemisen jälkeiset ensimmäiset sadat vuodet, jolloin loppusijoitettujen jätteiden radioaktiivisuus pienenee merkittävästi. Tämän jälkeen jäljellä oleva vähäinen radioaktiivisuus säilyy huomattavasti pidemmän ajan, mutta pitkälläkin aikavälillä vain pieni osa jätteen sisältämistä radioaktiivisista aineista voi päätyä maanpinnalle. Näitä ilmiöitä on käsitelty loppusijoitustilan turvallisuusperustelussa (ks. kohta 4.3.2).

Loppusijoituksen turvallisuuden kannalta merkittäviä ovat mm. seuraavat alustavaan turvallisuusselosteeseen kirjatut suunnitteluperusteet:

- Loppusijoituksen turvallisuus ei saa olla riippuvainen alueen valvonnasta tai aktiivisista turvallisuustoimenpiteistä sen jälkeen, kun loppusijoitustila on suljettu.
- Tilat sijoitetaan kallion suurrakenteen kannalta mahdollisimman edulliseen syvyytasoon. Tilat suunnataan kallion pääjännitysten perusteella ja muotoillaan siten, ettei tiloihin rakennusvaiheessa synny laajoja puristus-, veto- tai leikkausjännitysalueita. Tällä tavoin varmistetaan tilojen kokonaisstabiiliteettia rakentamisen ja käytön aikana sekä tilojen sulkemisen jälkeen.
- Turvallisuus loppusijoitustilojen sulkemisen jälkeen perustuu siihen, että radioaktiivisten aineiden on läpäistävä useita vapautumisesteitä, ennen kuin ne voivat joutua ihmisen elinpiiriin. Teknisinä vapautumisesteinä toimivat jätetuote, jäteastia, tila, täyteaineet ja tulpparakenteet. Näiden ensisijaisena tehtävänä on hidastaa radioaktiivisten aineiden vapautumista tilaa ympäröivään kallioperään sekä suojata jäteastioita tilan sulkemisen jälkeen mahdollisesti tapahtuvilta mekaanisilta rasituksilta. Erillisten tulpparakenteiden avulla estetään suorat virtausyhteydet sekä tilaan tapahtuva tahaton tunkeutuminen.

4.2 KÄYTÖN AIKAINEN TURVALLISUUS

4.2.1 Käyttöturvallisuus

Vaikka loppusijoituslaitos on erillinen ydinenergialain ja -asetuksen tarkoittama ydinlaitos, sitä käytetään kiinteästi Loviisan voimalaitoksen yhteydessä ja voimalaitoksen toimintoihin integroituna. Näin ollen esimerkiksi voimalaitoksen johtamisjärjestelmä, organisaatio, kunnossapito, ohjeistus, säteilysuojelu ja -valvonta, palontorjunta sekä valmius- ja turvajärjestelyt kattavat myös loppusijoituslaitoksen. Samoin esimerkiksi asiakirjahallinnossa ja laadunvarmistuksessa noudatetaan voimalaitoksen menettelytapoja.

Voimalaitoksen käytön päätyttyä organisaatiosta ja infrastruktuurista säilytetään ne osat, jotka ovat tarpeen muun ydinteknisen toiminnan, kuten käytetyn polttoaineen välivarastoinnin ja ydinlaitosjätteen loppusijoittamisen toteuttamiseksi.

Käyttöturvallisuuden kannalta loppusijoituslaitos eroaa merkittävästi esimerkiksi ydinvoimalaitoksen laitossyksiköistä tai käytetyn polttoaineen välivarastoista. Loppusijoitettava jäte on matala- tai keskiaktiivista, eikä tällaisessa jätteessä ketjureaktio ole mahdollinen. Jäte ei myöskään tuota sellaista määrää lämpöä, että sitä pitäisi jäähdyttää. Työntekijöiden säteilyturvallisuuden varmistamiseksi jätetilat on määritelty valvonta-alueeksi säteilyturvallisuusmääräysten mukaisesti.

Jäte on pääosin pakattu tynnyreihin tai kiinteytetty sementtiin, joten käyttövaiheen aikana ei normaalitilanteessa aiheudu radioaktiivisten aineiden päästöjä. Edes poikkeustilanteet eivät aiheuta merkittäviä radioaktiivisia päästöjä, sillä aktiivisuudesta valtaosa on kiinteytetty sementtiin. Mahdollisiin poikkeustilanteisiin, kuten esimerkiksi tulipaloihin tai tulvimiseen, on suunnittelussa varauduttu varustamalla tilat sellaisin palontorjunta-, ilmastointi- ja viemäröintijärjestelmin, että vaikutuksia saadaan tehokkaasti rajoitetuksi. Mahdollisia päästöjä valvotaan mittaamalla poistoilman ja jätetilojen lattioille mahdollisesti valuneiden vesien radioaktiivisuutta. Mikäli vesissä havaitaan merkittävää radioaktiivisuutta, ne voidaan tarvittaessa puhdistaa. Toistaiseksi tähän ei ole ollut tarvetta.

Ulkoisten uhkien osalta loppusijoituslaitoksen käyttövaiheen aikana merkittävimmäksi on tunnistettu mahdollinen äkillinen merenpinnan kohoaminen tunnelin tai kiviluon suuaukkojen korkeudelle, jolloin merivesi voisi näiden kautta päästä jätetiloihin. Tällainen tapahtuma on erittäin epätodennäköinen ja sen säteilyvaikutukset jäisivät vähäisiksi.

4.2.2 Säteilyturvallisuus ja -valvonta

Loppusijoituslaitokseen sijoitettavien jätteiden radioaktiivisuus on peräisin ydinvoimalaitokselta, jolla radioaktiivisia aineita muodostuu pääasiallisesti fissiotuotteina ja neutroniaktivoitumisen seurauksena.

Loppusijoituslaitoksen säteilysuojelu kuuluu voimalaitoksen säteilysuojeluorganisaatiolle, jonka tehtävänä on varmistaa säteilysuojelun peruseriaatteiden (ks. kohta 2.2) toteutuminen voimalaitoshenkilökunnan ja ympäristön väestön säteilyaltistuksessa. Säteilysuojelujärjestelyt, päästö- ja an-

nostarkkailu sekä -raportointi yms. ovat yhteiset voimalaitokselle ja loppusijoituslaitokselle.

Loppusijoituslaitoksessa tapahtuva jätteiden käsittely ja muut toimenpiteet muodostavat vain murto-osan voimalaitoksen henkilökunnan säteilyaltistuksesta.

Ydinvoimalaitoksen normaalista käytöstä ympäristössä asuvalle yksilölle aiheutuvan vuosiannoksen rajoitus on 0,1 mSv (millisieverttiä). Loviisan voimalaitoksen toiminnasta aiheutuva, laskennallinen yksilölle aiheutunut säteilyannos on viime vuosina ollut noin 0,2 % ydinenergia-asetuksessa asetetusta annosrajoituksesta ja alle kymmenestuhannesosa suomalaiselle muista säteilylähteistä (esim. radonaltistus) aiheutuva vuotuisesta keskimääräisestä säteilyannoksesta 5,9 mSv (Siistonen 2020). Loppusijoituslaitoksen osuus ympäristön yksilölle aiheutuvasta säteilyaltistuksesta on mitättömän pieni ja alittaa selvästi myös ydinjätelaitoksen normaalista käytöstä väestön yksilön saaman vuosiannoksen rajoituksen 0,01 millisieverttiä.

Ympäristön säteilytilannetta seurataan ympäristön säteilyvalvontaohjelman mukaisesti. Loviisan voimalaitoksen nykyiseen ympäristön säteilyvalvontaohjelmaan sisältyy ulkoisten säteilytasojen seuranta ympäristödosimetreilla ja annosnopeusmittauksilla sekä maa- ja meriympäristöstä otettavat mm. ilma- ja laskeumanäytteet, merivesinäytteet ja ravintoketjunäytteet. Lisäksi STUK suorittaa Loviisan voimalaitoksen säteilyvalvontaohjelmasta riippumatonta valvontaa.

4.2.3 Turvajärjestelyt

Vaikka loppusijoituslaitos on erillinen ydinlaitos, se sijaitsee voimalaitosalueella ja sen toiminnot on käytännössä integroitu Loviisan voimalaitoksen toimintoihin, toisin sanoen myös turvajärjestelyihin. Voimalaitoksen käytön päätyttyä laitospaikalle itsenäisenä toimimaan jäävien laitososien ja loppusijoituslaitoksen turvajärjestelyt mitoitetaan toiminnan mukaisesti.

4.2.4 Valmiusjärjestelyt

Samoin kuin turvajärjestelyjen kohdalla, loppusijoituslaitos on integroitu Loviisan voimalaitoksen valmiusjärjestelyihin. Voimalaitoksen käytön päätyttyä laitospaikalle itsenäisenä toimimaan jäävien laitososien ja loppusijoituslaitoksen valmiusjärjestelyt mitoitetaan toiminnan mukaisesti.

4.3 PITKÄAIKAISTURVALLISUUS

4.3.1 Yleiset suunnitteluratkaisut

Pitkäaikaisturvallisuus tarkoittaa loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeistä turvallisuutta, jossa päätavoitteena on rajoittaa loppusijoitetun jätteen aiheuttamaa säteilyaltistusta suljettujen tilojen läheisyydessä asuville ihmisille sekä muulle elolliselle luonnolle. Pitkäaikaisturvallisuus perustuu tekniisiin vapautumisesteisiin, jotka rakennetaan tai asennetaan erikseen, sekä lisäksi paksun kalliokerroksen aikaansaamaan ihmisen tunkeutumista vaikeuttavaan ja radioaktiivisten ai-

neiden vapautumista hidastavaan vaikutukseen. Tekniset vapautumisesteet ovat erilaisia erityyppisille jätteille. Matala- ja keskiaktiivisen jätteen kohdalla ne ovat pääasiassa betonirakenteita. Lähtökohtana ydinjätteen loppusijoittamisessa kallioperään on, että sulkemisen jälkeen valvontaa ei tarvita.

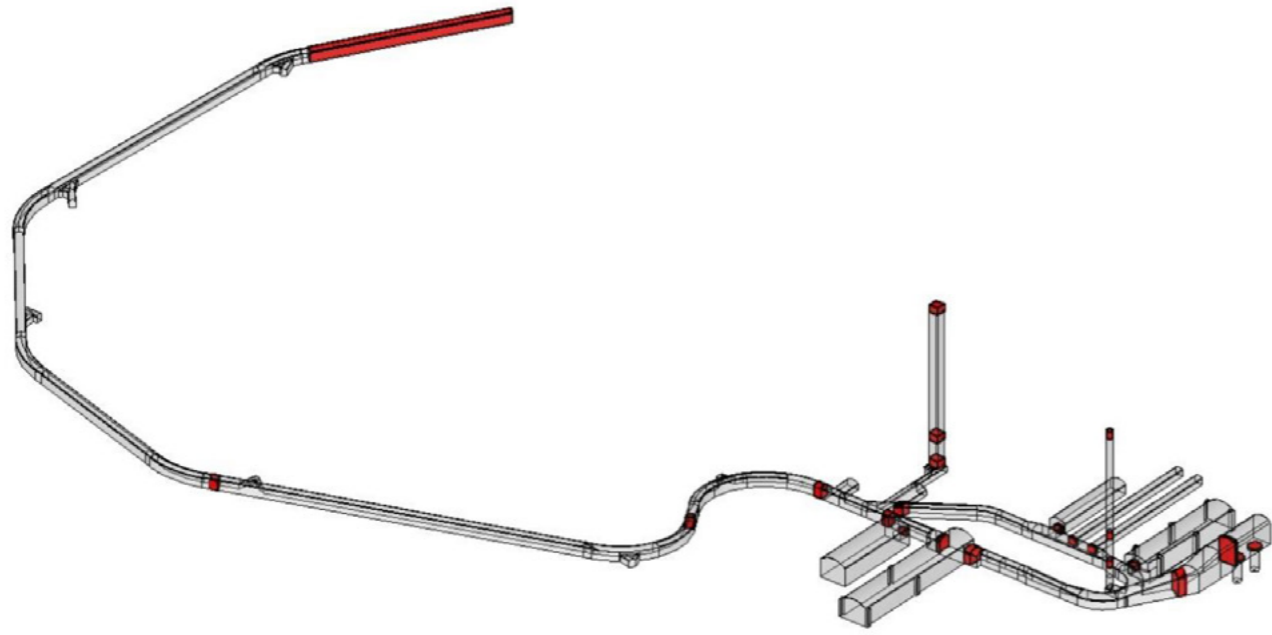
Vaatimuksia pitkäaikaisturvallisuudelle sekä sen osoittamiselle esitetään ydinenergialaissa ja -asetuksessa, STUKin määräyksessä ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (Y/4/2018) sekä YVL-ohjeissa (ensisijaisesti YVL-ohjeessa D.5). YVL-ohjeessa D.5 asetetaan ydinjätteen loppusijoitukselle myös radioisotooppikohtaisia päästörajoituksia, joita sovelletaan hyvin pitkien ajanjaksojen, toisin sanoen useiden tuhansien vuosien jälkeen.

Loppusijoitustilat on sijoitettu syvälle stabiiliin peruskallioon, suolaisen pohjaveden vyöhykkeeseen, jolla ei ennen loppusijoitustilojen rakentamista suoritettujen mittauksen mukaan ole havaittu nettovirtausta. Ainoa loppusijoitustilojen kohdalla luonnontilassa havaittu pohjaveden liike on edestakaista liikettä, joka liittyy merenpinnan korkeuden vaihteluihin. Myös veden iänmäärityksestä saatu tieto, jonka mukaan kalliossa on noin 6 000–10 000 vuotta vanhaa litorinakauden vettä, tukee havaintoja siitä, että luonnontilassa pohjaveden liike nykytilanteessa olisi vähäistä. Litorinakauden vesi on tunkeutunut Hästholmenin kallioperään sen ollessa jääkauden jälkeen meren alla. Loppusijoitustilojen ollessa auki niiden kohdalla esiintyy pohjaveden virtausta, mutta sulkemisen jälkeen tilat täyttyvät ja pohjaveden virtauskenttä palautuu lähelle luonnontilaa.

Loppusijoitustilat on kalliossa sijoitettu ehjään, kahden loivakaateisen rikkonaisuusvyöhykkeen väliin jäävään kalliomas- siivin osaan, jolloin pohjaveden liikkeet pääasiassa ohjautuvat paremmin vettä johtaviin rikkonaisuusvyöhykkeiden, eivätkä loppusijoitustilojen tai niiden välittömän läheisyyden, kautta.

Hästholmenin saaren kallioperä on rapakivigraniittia, jossa yleisin muunnos on pyterliitti. Loivakaateisten rikkonaisuusvyöhykkeiden lisäksi kallio sisältää pystyjä tasomaisia rakoja, ja loppusijoitustilasta on niiden kautta yhteys mereen. Radionuklidien pidätysominaisuuksien suhteen rapakivigraniittia voidaan pitää hyvänä kalliomateriaalina. Pohjaveteen liuenneet radionuklidit kiinnittyvät kallion rakojen pintoihin sekä diffundoituvat kalliomatriisin mikrohuokosiin. Nämä sorptio-oreaktiot pidättävät radionuklideja ja viivästävät niiden vapautumista biosfääriin.

Loppusijoituslaitoksen tekniset vapautumisesteet ovat pääosin betonirakenteita. Betoni luo loppusijoitustilaan korkean pH:n eli olosuhteet, jotka hidastavat teräksen korroosiota ja radioaktiivisten aineiden liukenemista. Betoni pitää loppusijoitustilassa yllä emäksisiä olosuhteita niin kauan, kunnes sen sisältämä portlandiitti ja muut sementin hydratoitumistuotteet ovat liuenneet pohjaveteen. Liukenemisnopeutta rajoittaa vedenvaihtuvuus, sillä betonin huokosissa oleva vesi saturoituu nopeasti. Lisäksi kalsiumkarbonaatin saostuminen betonin pinnalle täyttää huokosia ja hidastaa siten veden vaihtumista pintakerroksen alla. Osaltaan emäksisten olosuhteiden kestoa pitää yllä myös voimalaitoksen käytöstäpoistossa syntyvän betonimurskan suunniteltu käyttö loppusijoitustilojen täyttömateriaalina.



Pohjavesivirtausta loppusijoitustiloissa vähennetään asentamalla betonitulppia loppusijoituslaitoksen sulkemisen yhteydessä. Lisäksi käytetään louhe- ja mursketäyttöä virtauksen hidastamiseen sekä kalliotilojen tukemiseen. Jättilaitosten ja yhdystunnelin väliin sijoitetaan teräsbetonitulpat, jotka vähentävät virtausta yhdystunnelista jättilaitoihin ja estävät näin radionuklidien leviämistä edullisten liukoisuusolosuhteiden syntymisen. Aputilat ja yhdystunneli eristetään muista tiloista tulppilla ja lisäksi ajotunnelissa ja pystykuiluissa eristetään tai suljetaan tulppilla merkittävimmät vettä johtavat vyöhykkeet. Näiden tulppien tarkoitus on pienentää merkittävästi pystysuuntaisia virtauksia ja estää pohjavesivirtaukset makean ja suolaisen pohjavesivyöhykkeen välillä ylempään rikkonaisuusvyöhykkeen ja ajotunnelin leikkaukskohdassa. Lisäksi ajotunnelin ja pystykuilujen yläosiin sijoitetaan tulpat. Ne jättilait, joihin sijoitetaan radioaktiivisimmat jätteet, samoin kuin pystykuulut, on suunniteltu täytettävän kivi- ja betonimurskeella ja ajotunneli louheella. Betonimursketta syntyy mm. voimalaitoksen rakennusten purusta. Tulppien suunnitellut sijainnit näkyvät kuvassa 5-6.

4.3.2 Turvallisuusperustelu

Loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuus esitetään pitkäaikaisturvallisuusperusteluna (engl. Long-term Safety Case), jolla kansainvälisesti omaksutun määrittelyn mukaisesti tarkoitetaan kaikkea sitä teknitieteellistä aineistoa, analyyskejä, havaintoja, kokeita, testejä ja muita todisteita, joilla perustellaan loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuudesta tehtyjen arvioiden luotettavuus.

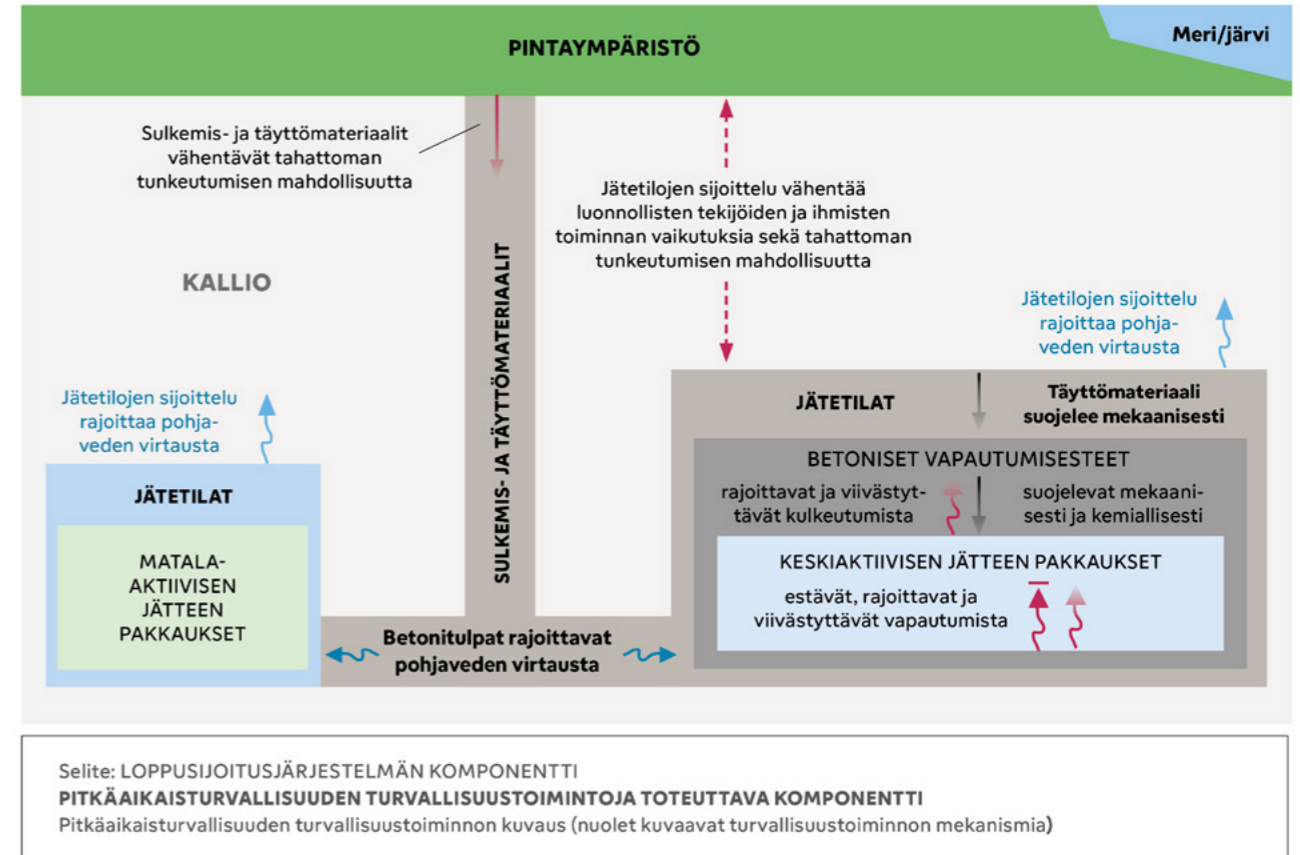
Loviisan loppusijoituslaitokselle on laadittu pitkäaikaisturvallisuusperustelua sen elinkaaren eri vaiheissa, jo suunnitteluvaiheesta lähtien, ja viimeksi vuonna 2018. Työ loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuden varmistamiseksi jatkuu aina tilojen lopulliseen sulkemiseen asti. Vuonna 2018 laadit-

tu turvallisuusperustelu liittyy loppusijoituslaitoksen määräaikaisturvallisuusarvioon, ja siinä on tarkasteltu sekä ydinlaitosjätteiden että käytöstäpoistojätteiden pitkäaikaisturvallisuutta loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeen. Pitkäaikaisturvallisuusperustelua on täydennetty voimalaitoksen vuoteen 2050 ulottuvan käytön osalta loppusijoituslaitoksen määräaikaisturvallisuusarviossa. Turvallisuusperustelua täydennetään edelleen tarvittaessa tapauskohtaisesti esimerkiksi tarkastelemalla tapauskohtaisesti muualla Suomessa muodostuneiden radioaktiivisten jätteiden loppusijoitusta.

Pitkäaikaisturvallisuusperustelussa on määritetty ns. pitkäaikaisturvallisuuskonsepti, jonka kulmakivinä ovat jätteessä olevien radioaktiivisten aineiden vapautumisen ja kulkeutumisen riittävä estäminen ja hidastaminen sekä jätteen eristäminen pintaympäristöstä. Turvallisuuskonseptia toteutetaan ns. pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoimintojen avulla, jotka on esitetty kuvassa 5-7.

Pitkäaikaisturvallisuusperustelussa (Nummi 2019) on laskennallisesti arvioitu eri vapautumisesteiden toimintaa (toisin sanoen niiden kykyä rajoittaa ja viivästyttää radioaktiivisten aineiden vapautumista ja kulkeutumista pintaympäristöön) ja koko loppusijoitusjärjestelmän kehityskulkuja 100 000 vuoden ajan. Erilaisia kehityskulkuja on mallinnettu skenaarioina. Pitkäaikaisturvallisuusperustelussa tarkastellaan myös pitkäaikaisturvallisuutta mahdollisesti heikentävien harvinaisten tapahtumien, kuten esimerkiksi maanjäristyksien, vaikutuksia radioaktiivisten aineiden vapautumiseen sekä ihmisen tahatonta tunkeutumista loppusijoitustiloihin. Pitkäaikaisturvallisuusperustelun pääosat ovat:

- loppusijoitusjärjestelmän kehityksen ja suunnitteluperusteiden kuvaus
- toimintakykyanalyysi ja skenaarioiden muodostaminen
- päästö- ja annosanalyysi
- yhteenveto.



Kuva 5-7. Kaaviokuva Loviisan loppusijoituksen eri komponenteille määritellyistä pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoiminnoista (Nummi 2019, muokattu).

Radioaktiivisten aineiden vapautuminen jätteistä on erittäin hidasta. Jätteet sijoitetaan kallioperään louhittuihin tiloihin yli 100 metrin syvyyteen, pääosin teräsbetonista rakennettavien teknisten vapautumisesteiden sisään, jotka yhdessä jätteiden vakaan olomuodon kanssa rajoittavat merkittävästi radioaktiivisten aineiden vapautumista usean sadan ja jopa usean tuhannen vuoden ajan, jolloin jätteen radioaktiivisuus laskee murto-osaan alkuperäisestä.

Teknisten vapautumisesteiden lisäksi loppusijoitustiloja ympäröivä kallio rajoittaa edelleen radioaktiivisten aineiden pääsyä maanpinnalle. Pitkälläkin aikavälillä vain pieni osa jätteen sisältämästä radioaktiivisista aineista voi päätyä maanpinnalle. Näitä ilmiöitä tarkastellaan pitkäaikaisturvallisuusperustelussa kuvaamalla ja mallintamalla jätteen ja teknisten vapautumisesteiden pitkän aikavälin kehityskulkuja mukaan lukien radioaktiivisten isotooppien irtoaminen jätteestä, vuorovaikutus vapautumisesteiden kanssa, kulkeutuminen muun muassa pohjaveden virtauksen mukana ja diffuusion avulla sekä edelleen maanpinta- ja vesistöympäristön ravintoketjuissa.

Suurin osa ydinlaitosjätteen radioaktiivisuudesta on keskiaktiivisessa jätteessä. Keskiaktiivisen ydinlaitosjätteen tärkeimmät tekniset vapautumisesteet ovat teräsbetoninen jätetila, johon jätteet kiinteitetään yhdessä sementin ja seosaineiden kanssa sekä teräsbetoninen kaukalo, johon jättepakkaukset sijoitetaan, minkä jälkeen jättepakkausten välit täytetään betonilla. Näin loppusijoituskaukalosta muodostuu

massiivinen yhtenäinen betoniblokki, jonka vaurioituminen loppusijoitusolosuhteissa on hyvin hidasta, sillä olosuhteet ovat stabiilit, eikä betonirakenteisiin kohdistu sellaisia maanpäällisiä vaurioitumismekanismeja kuten esim. karbonatisoituminen tai pakkasrasitus. Jättilaitosten sulkeminen teräsbetonitulppilla osaltaan hidastaa vauriomekanismeja rajoittaen pohjaveden virtausta jättilaitosten läpi. Matala-aktiivisen jätteen radioaktiivisuus on niin pieni, että jättilaitosten sulkeminen yhdessä niiden yläpuolella olevan kallion kanssa riittää eristämään jätteet pintaympäristöstä.

Käytöstäpoistojätteiden tekniset vapautumisesteet ovat periaatteessa samantyyppisiä kuin ydinlaitosjätteenkin, mutta merkittävänä erona on, että suurin osa käytöstäpoistojätteen radioaktiivisuudesta on aktivoituneissa, toisin sanoen neutronisäteilyn vaikutuksesta radioaktiivisiksi muuttuneissa teräsosissa. Tällöin radioaktiivisuus vapautuu jätteestä vasta kun kyseiset teräsosat korrodoituvat. Loppusijoitusolosuhteissa teräksen korrosio on erittäin hidasta, sillä pian sulkemisen jälkeen loppusijoitustilan olosuhteet muuttuvat hapettomiksi (anaerobisiksi) ja betoniset vapautumisesteet pitävät tilan pH:n korkeana. Näiden molempien tekijöiden, samoin kuin loppusijoitustilan verrattain matalan lämpötilan (n. 10 °C) ansiosta korrosio on hidasta. Vapautumisesteiden pitkä kesto voidaan edelleen parantaa käyttämällä täyttömateriaalina betonimurskaa.

Loppusijoitusjärjestelmän tulevaa kehitystä on pitkäaikaisturvallisuusperustelussa mallinnettu erilaisilla skenaarioilla, joilla katetaan vapautumisesteiden toimintaan liittyviä epävarmuuksia. YVL-ohjeen D.5 vaatimusten mukaisesti skenaariot jakautuvat perus-, muunnelma- ja häiriöskenaarioihin. Analysoimalla useita skenaarioita on tarkoitus käsitellä mahdollisimman kattavasti tulevaisuuden kehityskulkujen epävarmuuksia. Skenaarioiden muodostus perustuu vapautumisesteiden toimintakyvyn ja siihen liittyvien ilmiöiden matemaattiseen mallinnukseen ottaen huomioon loppusijoitusolosuhteet ja niihin vaikuttavat ilmiöt, tapahtumat ja prosessit, ml. harvinaiset ulkoiset tapahtumat, kuten esim. maanjäristykset. Näiden pohjalta pitkäaikaisturvallisuusperustelussa on muodostettu taulukossa 5-1 kuvatut skenaariot.

Kaikkien skenaarioiden kuvaamissa tulevaisuuden kehityskuluissa on arvioitu radionuklidien vapautumista jätteestä, kulkeutumista loppusijoitustiloissa ja kallioperässä sekä lopuksi pintaympäristössä. Säteilyaltistukset eniten altistuville ihmisille on mallinnettu ottaen huomioon ravintoketjut, juomavesi sekä radioaktiivisten aineiden hengittäminen sekä ulkoinen säteily. Lähtökohtana analyyseissa on ollut suurella varmuudella yliarvioida vapautuvien radioaktiivisten aineiden määriä ja säteilyaltistusta. Keskeisenä työkaluna epävarmuuksien vaikutusten arvioinnissa ovat olleet todennäköisyyspohjaiset laskentamenetelmät.

Pitkäaikaisturvallisuusperustelun tuloksena on saatu arviot eniten altistuville ihmisille aiheutuvista annoksista todennäköisyysjakaukseen eri skenaarioissa. Eniten altistuvina ihmisinä on tarkasteltu loppusijoituspaikan lähiympäristöstä ravintonsa hankkivaa yhteisöä. Ihmisiin kohdistuvan säteily-

altistuksen lisäksi on arvioitu myös vaikutuksia eläin- ja kasvilajeihin. Pitkäaikaisturvallisuusperustelussa on lisäksi arvioitu laajempien ihmisjoukkojen säteilyannoksia sekä radioaktiivisten aineiden päästöjä suhteessa päästörajoituksiin. Pitkäaikaisturvallisuusperustelun tuloksia on verrattu raja-arvoihin, jotka on annettu ydinenergia-asetuksen 22 d §:ssä seuraavasti:

Loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeisenä tarkasteluajanjaksona, jona ihmisille aiheutuva säteilyaltistus voidaan riittävän luotettavasti arvioida ja jonka on oltava vähintään usean tuhannen vuoden mittainen, on:

- 1) **eniten altistuvien ihmisten saaman vuosiannoksen jätävä alle arvon 0,1 millisievertiä; ja**
- 2) **muiden ihmisten saamien keskimääräisten vuosiannosten jätävä merkityksettömän pieniksi.**

Edellä 3 momentissa tarkoitetun ajanjakson jälkeisinä tarkasteluajanjaksoina loppusijoitetuista ydinjätteistä peräisin olevien elinympäristöön vapautuvien radioaktiivisten aineiden määrien pitkän ajan keskiarvojen on alitettava enimmäisarvot, jotka Säteilyturvakeskus vahvistaa kunkin radionuklidin osalta erikseen. Enimmäisarvot on asetettava siten, että:

- 1) **loppusijoituksesta aiheutuvat säteilyvaikutukset voivat olla enimmillään vastaavansuuruiset kuin maankamarassa olevista luonnon radioaktiivisista aineista aiheutuvat säteilyvaikutukset; ja**
- 2) **laaja-alaiset säteilyvaikutukset jäävät merkityksettömän pieniksi.**

Taulukko 5-1. Skenaarioiden kuvaukset ja luokittelu perusskenaarioon, muunnelmaskenaarioihin ja häiriöskenaarioon.

Skenaarioiden kuvaukset (skenaarion nimi lihavoituna)
Perusskenaariossa vapautumisesteiden oletetaan toimivan siten kuin ne on suunniteltu. Betonitulpat, joilla tilat suljetaan, rajoittavat pohjaveden virtausta kymmenien tuhansien vuosien ajan. Betoniset vapautumisesteeet ja betoniastiat rajoittavat tehokkaasti radionuklidien kulkeutumista. Jätepakkauksina käytettävät reaktoripainesäiliöt ja höyrytimet säilyvät ehjinä kymmenien tuhansien vuosien ajan.
Muunnelmaskenaariossa kiihdytetty betonin rapautuminen oletetaan, etteivät betonitulpat rajoita pohjaveden virtausta. Lisäksi oletetaan läpimeneviä halkeamia betoniin vapautumisesteesiin, sekä reaktoripainesäiliöiden tiiveyden menettäminen nopeammin kuin perusskenaariossa.
Muunnelmaskenaariossa hitsien alkuvika oletetaan reaktoripainesäiliöihin ja höyrystimiin jäävän niitä suljettaessa sellainen epätiiveys, että radioaktiiviset aineet voivat alkaa vapautua niiden sisältä jo heti sulkemisen jälkeen.
Häiriöskenaariossa suuri maanjäristys tarkastellaan mahdollista betonitulppien, betonisten vapautumisesteiden ja betoniastioiden yhtäkkistä mekaanista hajoamista, mikä lisää pohjaveden virtausta loppusijoitustilojen ja betonisten vapautumisesteiden läpi ja siten nopeuttaa radioaktiivisten aineiden vapautumista. Tämänkaltaiset maanjäristykset aiheutuvat yleensä jäätiköiden vetäytymisen yhteydessä, mutta niitä ei voida poissulkea muinakaan aikoina, joskin niiden taajuus on luokkaa kerran miljoonassa vuodessa.

Pitkäaikaisturvallisuusperustelun tulosten perusteella sekä Loviisan voimalaitoksen ydinlaitosjätteen että käytöstäpoistojätteen loppusijoitus voidaan toteuttaa turvallisesti Loviisan loppusijoituslaitokseen. Samalla turvallisuusperustelu osoittaa valitun loppusijoituspaikan ja -konseptin soveltuvuuden kyseisen jätteen loppusijoitukseen.

Edellä kuvatussa pitkäaikaisturvallisuusperustelussa on tarkasteltu niitä jätteitä, jotka muodostuvat voimalaitoksen nykyisen käyttöluvan aikana vuoteen 2030 mennessä sekä käytöstäpoiston aikana. Pitkäaikaisturvallisuusperustelua on täydennetty vuoteen 2050 ulottuvan käytön osalta loppusijoituslaitoksen määräaikaaisessa turvallisuusarviossa. Jos voimalaitoksen käyttöä jatketaan ja kun jätteiden kertymänopeus pysyy likimain samana, kasvavat jätteiden kokonaiskertymä ja kertynyt radioaktiivisuus. Näin ollen myös loppusijoitettavan jätteen kokonaismäärä ja -radioaktiivisuus kasvavat. Loppusijoituksen sulkemisen jälkeiset ympäristövaikutukset kasvavat likimain samassa suhteessa, mutta käyttöään mahdollisen jatkon aiheuttaman jätteiden määrän ja aktiivisuuden lisäys ei aiheuta muutoksia pitkäaikaisturvallisuusperustelun keskeisiin johtopäätöksiin.

Mualla Suomessa muodostuneiden radioaktiivisten jätteiden loppusijoitus suunnitellaan ja toteutetaan siten, että niiden vaikutus pitkäaikaisturvallisuuteen on vähäinen suhteessa Loviisan voimalaitokselta peräisin oleviin jätteisiin ja että pitkäaikaisturvallisuusvaatimukset täytetään. Jätteiden loppusijoitusta ja sen turvallisuusvaikutuksia arvioidaan tapauskohtaisin selvityksin ennen jätteiden vastaanottoa. Toistaiseksi muualla Suomessa, syntyneistä radioaktiivisista jätteistä on tarkasteltu VTT:n FIR 1 -tutkimusreaktorin ja Otakaari 3 -materiaalitutkimuslaboratorion käytöstäpoistojätteen pitkäaikaisturvallisuusvaikutuksia erillisessä turvallisuusanalyysissä. Kaikkien ulkopuolisten jätteiden loppusijoitusta suunnitellaan ja jätteen vaikutuksia arvioidaan tarkemmin asian tullessa ajankohtaiseksi. Tällöin on myös käytettävissä tarkempia tietoja jätteen ominaisuuksista, jolloin voidaan tarkemmin arvioida pitkäaikaisturvallisuutta ja tarvittaessa varmistaa sitä esim. jätepakkausten suunnitteluratkaisuilla.

5 YHTEENVETO

Kaikki Loviisan ydinvoimalaitoksen käytön ja sitä seuraavan käytöstäpoiston aikana syntyvät matala- ja keskiaktiiviset radioaktiiviset jätteet on tarkoitus loppusijoittaa Loviisan loppusijoituslaitokseen. Lisäksi loppusijoituslaitokseen on tarkoitus sijoittaa pieniä määriä muualta Suomesta peräisin olevia radioaktiivisia jätteitä.

Vaikka loppusijoituslaitos on erillinen ydinenergialain ja -asetuksen tarkoittama ydinlaitos, sitä käytetään kiinteästi Loviisan voimalaitoksen yhteydessä ja voimalaitoksen toimintoihin integroituna. Voimalaitoksen kaupallisen käytön päättymisen jälkeen loppusijoituslaitos toimii itsenäisesti niin kauan kuin käytettyä ydinpolttoainetta varastoidaan laitospaikalla, ja sinne sijoitetaan voimalaitoksen käytöstäpoistosta, ydinpolttoaineen varastoinnista sekä polttoainetarasto-

jen käytöstäpoistosta syntyvät radioaktiiviset jätteet.

Loppusijoituslaitoksen käyttöturvallisuuden kannalta on keskeistä, että sinne sijoitettava jäte on matala- tai keskiaktiivista jätettä, eikä tällaisessa jätteessä ketjureaktio ole mahdollinen. Myöskään jäte ei tuota sellaista määrää lämpöä, että sitä pitäisi jäädyttää. Työntekijöiden säteilyturvallisuuden varmistamiseksi jätetilat on määritelty valvonta-alueeksi säteilyturvallisuusmääräysten mukaisesti. Jätteen radioaktiivisuus on verrattain matala. Käyttövaiheen aikana ei normaalitilanteessa aiheudu radioaktiivisten aineiden päästöjä, eivätkä edes poikkeustilanteet aiheuta merkittäviä radioaktiivisia päästöjä, sillä aktiivisuudesta valtaosa on kiinteytetty sementtiin.

Pitkäaikaisturvallisuusperustelussa on tarkasteltu loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeisiä kehityskulkuja sekä jätteen, teknisten vapautumisesteiden, kallioperän että pintaympäristön osalta. Näiden pohjalta on arvioitu radioaktiivisten aineiden vapautumisnopeuksia ja niistä aiheutuvia säteilyannoksia sekä deterministisillä että todennäköisyyspohjaisilla menetelmillä ja verrattu niitä ydinenergia-asetuksessa annettuihin raja-arvoihin. Pitkäaikaisturvallisuusperustelua on täydennetty voimalaitoksen vuoteen 2050 ulottuvan käytön osalta loppusijoituslaitoksen määräaikaaisessa turvallisuusarviossa. Saatujen tulosten perusteella sekä Loviisan voimalaitoksen ydinlaitosjätteen että käytöstäpoistojätteen loppusijoitus voidaan toteuttaa turvallisesti Loviisan loppusijoituslaitokseen siinäkin tapauksessa, että voimalaitoksen käyttöä jatkettaisiin noin vuoteen 2050 saakka.

Loppusijoituslaitoksen turvallisuusperustelun pohjalta voidaan arvioida myös muualla Suomessa muodostuneiden radioaktiivisten jätteiden loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuutta. Toistaiseksi tällaisia arvioita on tehty VTT:n FIR 1 -tutkimusreaktorin ja Otakaari 3 -materiaalitutkimuslaboratorion käytöstäpoistojätteistä. Kaikkien Loviisan loppusijoituslaitokselle vastaanotettavien jätteiden loppusijoitus suunnitellaan ja toteutetaan siten, että pitkäaikaisturvallisuusvaatimukset täytetään, ja tämä arvioidaan tapauskohtaisin selvityksin ennen jätteiden vastaanottoa.

6 VIITTEET

Siiskonen Teemu (toim.), Suomalaisten keskimääräinen efektiivinen annos vuonna 2018. STUK-A263, Helsinki 2020, 48 s.
Nummi, O. Safety case for Loviisa LILW repository 2018 -Main report, LO1-T3552-00023, Fortum Power and Heat Oy, Version 1.1, 2019.



Liite 6

Selvitys noudatetuista turvallisuusperiaatteista sekä arvio periaatteiden toteutumisesta

LIITE 6A: Yhteenveto ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta annetun Säteilyturvakeskuksen määräyksen (STUK Y/4/2018, 10.12.2018) täyttymisestä

LIITE 6B: Yhteenveto ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun Säteilyturvakeskuksen määräyksen (STUK Y/2/2018, 10.12.2018) täyttymisestä

LIITE 6C: Yhteenveto ydinvoimalaitoksen turvajärjestelyistä annetun Säteilyturvakeskuksen määräyksen (STUK Y/3/2020, 29.12.2020) täyttymisestä

SISÄLLYSLUETTELO

LIITE 6: SELVITYS NOUDATETUISTA TURVALLISUUSPERIAATTEISTA SEKÄ ARVIO PERIAATTEIDEN TOTEUTUMISESTA 62

LIITE 6A: Yhteenveto ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta annetun Säteilyturvakeskuksen määräyksen (STUK Y/4/2018, 10.12.2018) täyttymisestä 66

1	JOHDANTO.....	66
2	YLEINEN TURVALLISUUS.....	66
2.1.	3 § Ydinlaitoksen turvallisuusvaatimusten täyttymisen osoittaminen	66
2.2	4 § Ydinjätteiden loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuus	67
2.3	5 § Turvallisuusluokitus.....	67
2.4	6 § Ikääntymisen hallinta	67
2.5	7 § Turvallisuuteen liittyvien inhimillisten tekijöiden hallinta	68
2.6	8 § Ydinlaitoksen turvallisuutta koskevat yleiset suunnitteluperusteet	68
3	SÄTEILYALTISTUKSEN JA RADIOAKTIIVISTEN AINEIDEN PÄÄSTÖJEN RAJOITTAMINEN	68
3.1	9 § Työntekijöiden ja ympäristön väestön turvallisuus laitoksen käytön aikana.....	68
3.2	10 § Loppusijoituksen sulkemisen jälkeisenä ajanjaksona aiheuttama säteilyaltistus	69
3.3	11 § Harvinaisten tapahtumien huomioon ottaminen loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuutta arvioitaessa	69
4	YDINTURVALLISUUS	69
4.1	12 § Ydinlaitoksen sijaintipaikka	69
4.2	13 § Syvyysuuntainen turvallisuus	70
4.3	14 § Radioaktiivisten aineiden leviämisen tekniset esteet.....	70
4.4	15 § Turvallisuustoiminnot ja niiden varmistaminen	71
4.5	16 § Ydinjätteen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuus.....	71
4.6	17 § Suojautuminen ulkoisilta turvallisuuteen vaikuttavilta tapahtumilta.....	71
4.7	18 § Suojautuminen sisäisiltä turvallisuuteen vaikuttavilta tapahtumilta.....	72
4.8	19 § Ydinlaitoksen valvonnan ja ohjauksen turvallisuus	72
4.9	20 § Ydinlaitoksen käytöstäpoiston turvallisuuden huomioon ottaminen suunnittelussa ja ydinlaitoksen käytöstä poistamisen turvallisuus.....	72
4.10	21 § Loppusijoituslaitoksen sulkemisen turvallisuus.....	72

5	YDINLAITOKSEN RAKENTAMISEN JA KÄYTTÖNOTON TURVALLISUUS	73
5.1	22 § Ydinlaitoksen rakentamisen turvallisuus	73
5.2	23 § Ydinlaitoksen käyttöönoton turvallisuus	73
6	YDINLAITOKSEN KÄYTTÖTOIMINNAN TURVALLISUUS.....	73
6.1	24 § Käyttötoiminnan turvallisuus	73
6.2	24 a § Käytöstäpoiston turvallisuus	73
6.3	25 § Käyttökokemusten ja turvallisuustutkimuksen huomioon ottaminen turvallisuuden parantamisessa.....	73
6.4	26 § Turvallisuustekniset käyttöehdot.....	74
6.5	27 § Kunnonvalvonta ja kunnossapito laitoksen turvallisuuden varmistamiseksi.....	74
6.6	28 § Ydinlaitoksen säteily- mittaukset ja radioaktiivisten aineiden päästöjen valvonta sekä väestön ja työntekijöiden säteilyannosten arviointi	74
6.7	29 § Loppusijoitustoiminnot	75
7	LOPPUSIJOITUSJÄRJESTELMÄ.....	75
7.1	30 § Ydinjätteiden loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuus	75
7.2	31 § Loppusijoituspaikka	76
7.3	32 § Tekniset vapautumisesteet	76
7.4	33 § Tutkimus- ja tarkkailuohjelma	77
7.5	34 § Suoja-alue	77
8	PITKÄAIKAISTURVALLISUUS.....	77
8.1	35 § Pitkäaikaisturvallisuus.....	77
8.2	36 § Turvallisuusperustelun luotettavuus.....	77
8.3	37 § Turvallisuusperustelun esittäminen ja päivitys	78
9	ORGANISAATIO JA HENKILÖSTÖ	78
9.1	38 § Ydinlaitoksen johtaminen, organisaatio ja henkilöstö:.....	78
	turvallisuuden varmistaminen	78
10	YHTEENVETO.....	79

LIITE 6A: Selvitys noudatetuista turvallisuusperiaatteista sekä arvio periaatteiden toteutumisesta

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on laadittu osana Fortum Power and Heat Oy:n omistaman Loviisan loppusijoituslaitoksen käyttölupahakemusta. Selvityksessä esitetään yhteenvedo ydinjätteen loppusijoituksen turvallisuudesta annetun Säteilyturvakeskukseen (STUK) määräyksen (STUK Y/4/2018, 10.12.2018) vaatimusten täyttymisestä Loviisan loppusijoituslaitoksessa. Määräyksen luvun 1 soveltamisalaa ja määritelmiä ei käsitellä.

Loviisan loppusijoituslaitokseen loppusijoitettavien jätteen laatua ja määriä kuvataan käyttölupahakemuksen liitteessä 4. Vastaavasti hakemuksen liitteessä 5 esitetään loppusijoituslaitoksen yleiskuvaus ja turvallisuuden varmistamiseen liittyvät toimintaperiaatteet, ml. ydin- ja säteilyturvallisuus, turva- ja valmiusjärjestelyt, sekä pitkäaikaisturvallisuus.

Liitteessä 5 kuvataan myös loppusijoituksen vaiheistus ja loppusijoituslaitoksen elinkaari. Voimalaitoksen käytöstäpoiston jälkeen laitosalueelle jää vielä muun muassa itse näistetty käytetyn ydinpolttoaineen varasto ja sitä tukevat järjestelmät siihen saakka, kunnes kaikki polttoaine on vietty loppusijoitettavaksi Olkiluotoon. Käytetyn polttoaineen varastoinnin aikana syntyy pieniä määriä loppusijoitettavaa matala- ja keskiaktiivista jätettä, jotka loppusijoitetaan Loviisan loppusijoituslaitokseen sitä mukaa kun niitä syntyy. Voimalaitoksen käytön aikana monet loppusijoituslaitoksen toiminnoista on integroitu voimalaitoksen vastaaviin toimintoihin (esim. voimalaitoksen organisaatio, kunnossapito, ohjeistus, säteilysuojelu ja -valvonta, palontorjunta sekä valmius- ja turvajärjestelyt). Voimalaitoksen käytön päätyttyä organisaatiosta ja infrastruktuurista säilytetään ne osat, jotka ovat tarpeen laitosalueelle jääneiden muiden toimintojen ylläpitämiseksi.

Tässä liitteessä määräyksen STUK Y/4/2018 teksti on kirjoitettu kursivilla ja vaatimuksen täyttymistä koskeva osa normaalilla kirjainlajilla.

2 YLEINEN TURVALLISUUS

2.1. 3 § YDINLAITOKSEN TURVALLISUUSVAATIMUSTEN TÄYTTYMISEN OSOITTAMINEN

1. *Ydinlaitoksen käytön turvallisuutta on arvioitava rakentamislupaa ja käyttöluvaa haettaessa, laitosmuutosten yhteydessä sekä määräaikaisten turvallisuusarviointien yhteydessä laitoksen käytön aikana. Turvallisuusarviossa on osoitettava, että ydinlaitos on suunniteltu ja toteutettu turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Turvallisuusarvion on katettava laitoksen turvallisuusteknisten käyttöehtojen mukainen käyttö sekä odotettavissa olevat käyttöhäiriöt ja onnettomuustilanteet.*

2. *Ydinlaitoksen turvallisuutta ja sen turvallisuusjärjestelmien teknisiä ratkaisuja on arvioitava ja perusteltava analyytisesti ja tarvittaessa kokeellisesti. Näitä arvioita ja perusteita on ylläpidettävä ja tarvittaessa täsmennettävä ottaen huomioon laitoksen ja muiden vastaavien ydinlaitosten käyttökokemukset, turvallisuustutkimuksen tulokset, laitosmuutokset ja laskentamenetelmissä tapahtuva kehitys.*
3. *Turvallisuusvaatimusten täyttymisen osoittamiseen käytettävien menetelmien on oltava luotettavia ja käytötarkoitukseensa soveltuvia. Analyysien avulla on osoitettava, että turvallisuusvaatimukset täyttyvät suurella varmuudella. Tulosten epävarmuus on arvioitava ja otettava huomioon arvioitaessa turvallisuusvaatimusten täyttymistä.*
4. *Tarkasteltavien häiriö- ja onnettomuustilanteiden valinnassa on otettava huomioon niiden arvioidut todennäköisyydet ja vaikutukset.*
5. *Ydinjätteen käsittely- tai varastointilaitoksen käytöstäpoiston turvallisuutta on arvioitava käytöstäpoistosuunnitelmien päivitysten yhteydessä, käytöstäpoistolupaa haettaessa ja määräaikaisten turvallisuusarviointien yhteydessä käytöstäpoiston aikana. Turvallisuusarviossa on osoitettava, että ydinjätteen käsittely- tai varastointilaitoksen käytöstäpoisto ja käytöstäpoistojätteen loppusijoitus on suunniteltu ja on toteutettavissa turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Turvallisuusarvion on katettava laitoksen lopullisen käytöstäpoistosuunnitelman mukainen toiminta, mukaan lukien häiriö- ja onnettomuustilanteet.*

Loppusijoituslaitoksen turvallisuutta on arvioitu laitoksen elinkaaren eri vaiheissa ja viimeisin määräaikainen turvallisuusarvio toteutettiin vuonna 2020. Turvallisuusarvion lopputuloksena on esitetty, että Loviisan loppusijoituslaitos on suunniteltu ja toteutettu turvallisuusvaatimusten mukaisesti ja sen turvallisuus ja käytettävyyden ovat hyvällä tasolla.

Loppusijoitettavat jätteet ovat matala- ja keskiaktiivista jätettä ja jäte on stabiilissa muodossa, joten se ei kehitä lämpöä, eikä tule kriittiseksi. Loppusijoituslaitoksessa ei siten ole tässä vaatimuksessa kohdassa 2 tarkoitettuja turvallisuusjärjestelmiä.

Loppusijoituslaitoksen käytön aikaista turvallisuutta arvioidaan lopullisessa turvallisuusselosteessa, jossa on esitetty käyttöturvallisuusanalyysit, huomioiden myös häiriö- ja onnettomuustilanteet. Pahimmat tapaukset johtavat jätepakkausten vaurioitumiseen. Arvion perusteella turvallisuusvaatimukset täytetään.

Loppusijoituslaitos ei ole ydinjätteen käsittely- tai varastointilaitos, joten kohdan 5 vaatimus ydinjätteen käsittely- ja varastointilaitoksen käytöstäpoiston turvallisuuden arvioimisesta ei koske loppusijoituslaitosta.

Määräyksen 3 §:n kohdat 1–4 täyttyvät. Kohta 5 ei koske Loviisan loppusijoituslaitosta.

2.2 4 § YDINJÄTTEIDEN LOPPUSIJOITUKSEN PITKÄAIKAISTURVALLISUUS

1. *Ydinjätteen loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuutta on arvioitava periaatteellisella tasolla loppusijoituspaikkaa valittaessa ja periaatepäätöstä haettaessa sekä arvioitava haettaessa toimintalupaa hyvin matala-aktiivisen jätteen loppusijoitukseen, loppusijoituslaitoksen rakentamislupaa, käyttöluvaa ja ydinlaitoksen käytöstäpoistolupaa haettaessa, sekä määräaikaisten turvallisuusarviointien yhteydessä. Turvallisuusarvio on saatettava ajan tasalle myös ennen loppusijoituslaitoksen lopullista sulkemista ja huolehtimisvelvollisuuden lakkauttamista. Pitkäaikaisturvallisuutta eri vaiheissa arvioitaessa on osoitettava, että loppusijoitus on suunniteltu ja toteutettu turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Turvallisuusarvion on katettava se laitoksen sulkemisen jälkeinen ajanjakso, jota ydinjätteen loppusijoituksen turvallisuuden varmistaminen edellyttää.*
2. *Pitkäaikaisturvallisuutta on arvioitava myös turvallisuustutkimuksen tulosten perusteella. Loppusijoituslaitoksella mahdollisesti tapahtuvien onnettomuustapahtumien vaikutus pitkäaikaisturvallisuuteen on arvioitava.*
3. *Turvallisuusarviointi esitetään turvallisuusperustelussa, jossa on arvioitava loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeisiä loppusijoitusjärjestelmän kehityskulkuja ja niihin liittyviä radioaktiivisten aineiden päästöjä laskennallisilla analyysillä sekä muilla täydentävillä tarkasteluilla.*

Loppusijoituslaitoksen pitkäaikaisturvallisuutta on arvioitu eri vaiheissa 1980-luvulta lähtien. Pitkäaikaisturvallisuuden arviointi perustuu paikkakohtaisiin sekä kirjallisuudesta peräisin oleviin tutkimustuloksiin. Viimeisin pitkäaikaisturvallisuusperustelu toimitettiin STUKille vuoden 2018 lopussa, ja STUK antoi siitä hyväksyvän päätöksen vuonna 2019. Turvallisuusperustelun tarkasteluajanjakso on 100 000 vuotta luolan sulkemisesta. Loviisan loppusijoituslaitoksen määräaikaisessa turvallisuusarviossa esitetään turvallisuusperustelun lisätarkastelu, joka kattaa voimalaitoksen 20 vuoden käyttöajan jatkoon, VTT:n käytöstäpoistojätteet, sekä myös muita Loviisan ydinvoimalaitoksen ulkopuolisia radioaktiivisia jätteitä, jotka voivat olla peräisin terveydenhuollon laitoksista sekä teollisuus- ja tutkimuslaitoksista. Pitkäaikaisturvallisuusperustelu sekä määräaikainen turvallisuusarvio täyttävät vaatimuksen arvioida ydinjätteen loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuutta käyttöluvan hakemisen yhteydessä. Turvallisuusperustelu sisältää vaatimuksessa mainitut laskennalliset analyysit sekä muut täydentävät tarkastelut, joilla arvioidaan sulkemisen jälkeisiä loppusijoitusjärjestelmän kehityskulkuja ja niihin liittyviä radioaktiivisten aineiden päästöjä. Loppusijoituslaitoksella mahdollisesti tapahtuvien onnettomuuksien vaikutusta pitkäaikaisturvallisuuteen arvioidaan tapauskohtaisesti mahdollisen onnettomuuden jälkeen.

Määräyksen 4 §:n kohdat 1–3 täyttyvät.

2.3 5 § TURVALLISUUSLUOKITUS

1. *Ydinlaitoksen käytön turvallisuustoiminnot sekä pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoiminnot on määriteltävä,*

- vä, ja niitä toteuttavat sekä niihin liittyvät järjestelmät, rakenteet ja laitteet on luokiteltava niiden käyttötarkoituksen huomioiden joko käyttö- tai pitkäaikaisturvallisuusmerkityksen, tai tarvittaessa molempien, perusteella.*
2. *Turvallisuusluokitusta on käytettävä järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden laatuvaatimusten määrittämisessä.*
3. *Käyttöturvallisuuteen liittyviä turvallisuustoimintoja toteuttaville sekä niihin liittyville järjestelmille, rakenteille ja laitteille asetettujen vaatimusten ja niiden vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi tehtävien toimenpiteiden on oltava kohteen turvallisuusluokan mukaisia.*
4. *Pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoimintoja toteuttavat järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava, valmistettava ja asennettava siten, että niiden laatu ja laatu-tason todentamiseksi tarvittavat arvioinnit, tarkastukset ja testaukset vastaavat kohteen turvallisuusmerkitystä.*

Turvallisuustoiminnot ja niitä toteuttavat järjestelmät, rakenteet ja laitteet on määritelty ja ne esitetään lopullisessa turvallisuusselosteessa. Turvallisuusluokka määrittelee laadunvarmistus- ja laadunvalvontavaatimusten laajuuden suunnittelussa, valmistuksessa, viranomaiskäsitelyssä, vastaanotossa ja asennuksessa, huollossa ja korjauksessa sekä käytössä ja testauksessa. Ydinlaitoksen järjestelmät ja niihin liittyvät laitteet on luokiteltu niiden turvallisuusmerkityksen perusteella turvallisuusluokkiin 1-3 ja luokkaan EYT (ei ydin-teknisesti turvallisuusluokiteltu), joista loppusijoituslaitoksessa käytetään turvallisuusluokkaa 3 ja luokkaa EYT.

Loppusijoituslaitoksessa turvallisuuden varmistaminen perustuu jätteen matalaan radioaktiivisuuteen ja stabiiliin olomuotoon. Loppusijoituslaitoksen pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoiminnot on määritetty turvallisuusperustelussa. Näitä ovat pohjaveden virtauksen rajoittaminen, jätteen vapautumisen ja kulkeutumisen rajoittaminen ja viivästyttäminen sekä eristäminen pinta-ympäristöstä.

Pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoimintoja toteuttavia komponentteja ovat loppusijoituslaitoksen sulkeminen, betoniset vapautumisesteet, keskiaktiivisen jätteen pakkaukset ja jätetilat.

Määräyksen 5 §:n kohdat 1–4 täyttyvät.

2.4 6 § IKÄÄNTYMISEN HALLINTA

1. *Ydinlaitoksen suunnittelussa, rakentamisessa, käytössä, kunnonvalvonnassa ja kunnossapidossa on varauduttava käyttöturvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden ikääntymiseen sen varmistamiseksi, että ne täyttävät laitoksen käyttöajan suunnittelun perustana olevat vaatimukset tarvittavan turvallisuusmarginaalin.*
2. *Ydinlaitoksen käyttöturvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden käyttöikänsä heikentävän ikääntymisen ennalta estämiseen sekä niiden korjaus-, muutos- ja vaihtotarpeen varhaiseen tunnistamiseen on oltava järjestelmälliset menettelyt. Teknologisen ajankäytön varmistamiseksi on turvallisuusvaatimuksia ja uuden tekniikan soveltuvuutta säännöllisesti arvioitava sekä seurattava varaosien ja tukitoimintojen saatavuutta.*

Loppusijoituslaitoksen rakenteiden, laitteiden ja huoltojätetyynyreiden kuntoa ja ikääntymistä seurataan ennakkohuolloilla sekä seurantaohjelmien avulla. Seurannan tarkoituksena on varmistaa muun muassa, että tilojen kalliopintojen lujitus- ja salaoitusjärjestelmissä sekä betonirakenteissa tapahtuvat muutokset tulevat havaituiksi. Ikääntymisen hallinta on ohjeistettu loppusijoituslaitoksen ohjeistossa.

Laitososat on jaettu ikääntymisen hallinnan luokkiin perustuen niiden turvallisuusmerkitykseen, merkitykseen laitoksen käyttöikä rajoittavina osina sekä merkitykseen käytettävyydelle. Näiden laitososien laitteet on kriittisyysluokiteltu. Kriittisyysluokkien ja laitteiden vikaantumisen- ja ikääntymismekanismien perusteella määräytyvät laitteelle tehtävät toimenpiteet ja seurantamenetelmät. Korkean luokan laitososien ja laitteiden toiminnan seuranta, kunnossapito-ohjelmat ja tehtävät ovat laajimmat. Ikääntymisen hallinnan osana on myös teknologisen ikääntymisen seuranta ja riittävän varaosavaran varmistaminen.

Määräyksen 6 §:n kohdat 1–2 täytyvät.

2.5 7 § TURVALLISUUTEEN LIITTYVIEN INHIMILLISTEN TEKIJÖIDEN HALLINTA

- Turvallisuuteen liittyviä inhimillisiä tekijöitä on hallittava systemaattisin menettelyin ydinlaitoksen koko elinkaaren ajan. Inhimilliset tekijät on otettava huomioon ydinlaitoksen ja sen käyttö- ja kunnossapitotoiminnan ja käytöstäpoiston suunnittelussa siten, että työn laadukas toteutus on mahdollisimman helppoa ja että ihmisen toiminta ei vaaranna laitoksen turvallisuutta. Inhimillisten virheiden välttämiseen, havaitsemiseen, vaikutusten rajaamiseen ja korjaamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.*

Inhimillisten tekijöiden vaikutusta Loviisan voimalaitoksen ja loppusijoituslaitoksen turvallisuuteen arvioidaan useita eri näkökulmia hyödyntäen. Inhimillisten tekijöiden analysointi on osa Loviisan voimalaitoksen normaalia toimintaa ja inhimilliset tekijät huomioidaan myös osana todennäköisyysperustaista riskianalyysia. Lisäksi inhimilliset tekijät otetaan huomioon esimerkiksi töiden suunnittelussa ja toteutuksessa, henkilöstövalinnoissa, koulutuksessa, voimalaitoksen työterveyshuollossa ja tieteellisessä yhteistyössä. Loviisan voimalaitoksen inhimillisten tekijöiden hallintaa on kuvattu muun muassa lopullisessa turvallisuusselosteessa. Inhimilliset tekijät huomioidaan koko loppusijoituslaitoksen elinkaaren ajan, myös sulkemisen suunnittelussa.

Määräyksen 7 § täyttyy.

2.6 8 § YDINLAITOKSEN TURVALLISUUTTA KOSKEVAT YLEISET SUUNNITTELU-PERUSTEET

- Loppusijoitus on toteutettava vaiheittain ottaen erityisesti huomioon pitkäaikaisturvallisuuteen vaikuttavat seikat. Loppusijoituslaitoksen rakentamisen, käytön ja sulkemisen suunnittelussa on otettava huomioon ydinjätteen aktiivisuuden vähentäminen välivarastoinnilla, korkeatasoisen tekniikan ja tutkimustiedon hyödyntä-*

minen sekä tarve kehittää ymmärrystä vapautumisteiden toimintakyvystä ja pitkäaikaisturvallisuudesta tutkimuksilla ja seurantamittauksilla.

- Ydinlaitoksella käsiteltävien ja siellä kertyvien ydinjätteiden käsittelyn ja varastoinnin suunnittelu ja toteutus on tehtävä kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon ydinjätehuollon eri vaiheiden väliset mahdolliset riippuvuudet.*

Loppusijoitus on suunniteltu ja toteutettu vaiheittain alkaen paikatutkimuksista 1980-luvulta. Loppusijoitustiloja on laajennettu vaiheittain siten, että ensimmäisessä vaiheessa louhittiin huoltojätetilat 1 ja 2 (HJT1 ja HJT2), sekä kiinteytettyjen jätteiden tila. Seuraavassa vaiheessa varusteltiin HJT2 ja kiinteytettyjen jätteiden tila (KJT). Sen jälkeen on rakennettu ja otettu käyttöön loppusijoituslaitoksen laajennuksena huoltojätetila 3 (HJT3), joka mahdollistaa huoltojätteen pitkäaikaisen välivarastoinnin. Kunkin rakennusvaiheen yhteydessä on tutkittu kallion laatua laajennuksen kohdalla ja arvioitu sen vaikutusta pitkäaikaisturvallisuuteen. Seuraavaksi on suunniteltu rakentaa tilat Loviisan voimalaitoksen käytöstäpoistojätteille ja viimeisenä vaiheena on loppusijoituslaitoksen sulkeminen.

Loppusijoituslaitoksen turvallisuusperustelussa on tarkasteltu voimalaitoksen käytöstä ja käytöstäpoistosta syntyvien jätteiden loppusijoituksen turvallisuutta. Turvallisuusperustelun mukaan ko. jätteet voidaan loppusijoittaa turvallisesti olemassa olevaan loppusijoituslaitokseen ja sen tulevaan laajennukseen. Uuden loppusijoituslaitoksen käyttöluvan myötä tarkoituksena on mahdollistaa loppusijoitus myös pienille määrille muualla Suomessa muodostunutta radioaktiivista jätettä. Tätä kuvataan tarkemmin käyttöluvahakemuksen liitteissä 4 ja 5. Muualla Suomessa muodostuneiden radioaktiivisten jätteiden loppusijoitus suunnitellaan ja toteutetaan siten, että niiden vaikutus pitkäaikaisturvallisuuteen on vähäinen suhteessa Loviisan voimalaitokselta peräisin oleviin jätteisiin ja että pitkäaikaisturvallisuusvaatimukset täytetään.

Määräyksen 8 §:n kohdat 1–2 täytyvät.

3 SÄTEILYALTISTUKSEN JA RADIOAKTIIVISTEN AINEIDEN PÄÄSTÖJEN RAJOITTAMINEN

3.1 9 § TYÖNTEKIJÖIDEN JA YMPÄRISTÖN VÄESTÖN TURVALLISUUS LAITOKSEN KÄYTÖN AIKANA

- Ydinjätelaitoksesta ja ydinjätteen varastointiin tarkoituksesta ydinlaitoksesta työntekijöille ja ympäristön väestölle aiheutuvan säteilyaltistuksen rajoittamisesta säädetään ydinenergialain muutoksen (862/2018) 2 a §:n 1 momentin kohdassa 1 ja 7 c §:ssä.*
- Säteilyaltistusta ja radioaktiivisten aineiden päästöjä on rajoitettava laitoksen tila- ja sijoitus suunnittelulla, materiaalivalinnoilla, laitoksen käytön ja käytöstäpoiston työtapojen suunnittelulla sekä järjestelmien, rakenteiden, laitteiden, erityisten säteilysuojien sekä työntekijöiden varusteiden avulla.*

Loviisan voimalaitoksen (ml. loppusijoituslaitos) yhtenä turvallisuustavoitteena on, että laitoksen työntekijöiden ja urakoitsijoiden työssään saama säteilyaltistus pidetään niin alhaisena kuin käytännöllisin ja kohtuullisin toimenpitein on mahdollista (ns. ALARA-periaate). Loviisan voimalaitoksella on pienennetty työntekijöiden säteilyaltistusta kehittämällä toimintaa ja työmenetelmiä säteilysuojelun näkökulmasta ja vahvistamalla työntekijöiden säteilysuojeluosaamista. Tällaista määrätietoista kehitystyötä tehdään jatkuvasti. Laitoksen säteilysuojelutoiminnan osana määritellään työntekijöiden säteilysuojelua koskevat menettelyt. Valvonta-alueella työskentelevien henkilöiden säteilyaltistusta seurataan.

Ehjen jätepakkausten pinnoilla ei ole kontaminaatiota, ja näin ollen loppusijoituslaitoksella ei tarvita kontaminaatiomittauksia tai suojautumista kontaminaatiota vastaan. Jätepakkausten ulkoiset annosnopeudet vaihtelevat ja kuljetuksessa käytetään tarvittaessa säteilysuojia. Aktiivisimpien kiinteytysjätepakkausten käsittely voidaan toteuttaa kauko-ohjatusti. Voimalaitosyksiköiden käytöstäpoistovaiheessa loppusijoitustiloihin tuodaan myös pintakontaminoituneita sekä aktivoituneita suuria komponentteja, joiden käsittelyssä tullaan noudattamaan tähän soveltuvia menettelyjä.

Loppusijoituslaitoksen normaalitoiminnan ainoat aktiivisuuspäästöt ympäristöön voivat olla lähinnä mikrobiologisen toiminnan takia jätteestä vapautuvia kaasumaisia nuklideja (¹⁴C, ³H), joiden aiheuttamat ympäristön väestön säteilyannokset ovat mitättömän pieniä.

Loppusijoituslaitoksen käyttöä on kuvattu käyttöluvahakemuksen liitteessä 5.

Jätteistä ja niiden käsittelystä aiheutuvia radioaktiivisia päästöjä ja säteilyannoksia käsitellään liitteenä 13 olevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen luvussa 9.10.

Määräyksen 9 §:n kohta 2 täyttyy. Kohta 1 ei ole vaatimus.

3.2 10 § LOPPUSIJOTUKSEN SULKEMISEN JÄLKEISENÄ AJANJAKSONA AIHEUTTAMA SÄTEILYALTISTUS

- Ydinjätteen loppusijoituksen pitkäaikaisen säteilyaltistuksen annosrajoituksista ja päästöjen raja-arvoista odotettavissa oleville kehityskuluille säädetään ydinenergia-asetuksessa (161/1988). Ydinjätteen loppusijoitus on suunniteltava ja toteutettava siten, että odotettavissa olevien kehityskulujen seurauksena ydinjätteistä aiheutuva säteilyaltistus ja päästöt eivät ylitä ydinenergia-asetuksen mukaisia annosrajoituksia ja päästöjen raja-arvoja.*

Vaatimuksen täyttymistä on arvioitu turvallisuusperustelussa, jonka sisältöä (ml. odotettavissa olevat kehityskulut) kuvataan tarkemmin käyttöluvahakemuksen liitteessä 5. Pitkäaikaisturvallisuusperustelussa on tarkasteltu loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeisiä kehityskulkuja jätteen, teknisten vapautumisesteiden, kallioperän ja pintaympäristön osalta. Näiden pohjalta on arvioitu radioaktiivisten aineiden vapautumisnopeuksia ja niistä aiheutuvia säteilyannoksia sekä deterministisillä että todennäköisyyspohjaisilla menetelmillä ja verrattu niitä ydinenergia-asetuksessa annettuihin

annosrajoituksiin ja raja-arvoihin. Saatujen tulosten perusteella sekä Loviisan voimalaitoksen ydinlaitosjätteen että käytöstäpoistojätteen loppusijoitus voidaan toteuttaa turvallisesti Loviisan loppusijoituslaitokseen.

Loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeen ympäristöön aiheutuvia radioaktiivisia päästöjä ja säteilyannoksia käsitellään liitteenä 13 olevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen luvussa 9.10.

Määräyksen 10 § täyttyy.

3.3 11 § HARVINAISTEN TAPAHTUMIEN HUOMIOON OTTAMINEN LOPPUSIJOTUKSEN PITKÄAIKAIS-TURVALLISUUTTA ARVIOITAESSA

- Pitkäaikaisturvallisuutta heikentävien harvinaisten tapahtumien todennäköisyyksiä ja vaikutuksia loppusijoitusjärjestelmään ja loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuteen on arvioitava. Niistä aiheutuvia säteilyaltistuksia on arvioitava mahdollisuuksien mukaan. Merkittävää säteilyaltistusta aiheuttavien tapahtumien todennäköisyyden on oltava erittäin pieni ja sen aiheuttaman radioaktiivisten aineiden päästön laaja-alaisen vaikutusten on oltava pienet.*
- Ihmisen tahattomasta tunkeutumisesta loppusijoitustiloihin niiden sulkemisen jälkeisenä ajanjaksona aiheutuva säteilyaltistus on arvioitava.*

Harvinaisten tapahtumien, kuten porakaivon tekeminen, kairasydännäytteen ottaminen jätteestä ja suuri maanjäristys, todennäköisyyttä ja vaikutusta pitkäaikaisturvallisuudelle on tarkasteltu turvallisuusperustelun toimintakykyanalyysissa (jossa arvioidaan loppusijoitusjärjestelmän kehitystä) ja radionuklidien kulkeutumisen- ja annoslaskennassa. Niiden perusteella harvinaiset tapahtumat eivät aiheuta merkittävää säteilyannosta.

Ihmisen tahattomasta tunkeutumisesta aiheutuvia säteilyannoksia on turvallisuusperustelussa tarkasteltu erillisenä laskentatapauksena. Tunkeutumisena on tarkasteltu näytekairauksen tekemistä siten, että kairaus osuu loppusijoituslaitoksessa kiinteytetyn jätteen tilassa kiinteytysjätepakkaukseen tai käytöstäpoistojätteen reaktoripainesäiliösiiloon (johon reaktoripainesäiliöt sijoitetaan sisäosineen) 200 vuoden kullutta sulkemisesta. Annokset vastaavat enintään muutamaa prosenttia suomalaisen keskimääräisestä vuosiansioksesta.

Määräyksen 11 §:n kohdat 1–2 täytyvät.

4 YDINTURVALLISUUS

4.1 12 § YDINLAITOKSEN SIJAIN TIPAikka

- Ydinlaitoksen sijaintipaikan valinnassa on otettava huomioon paikallisten olosuhteiden vaikutus käyttöturvallisuuteen sekä turva- ja valmiusjärjestelyjen toteuttamismahdollisuudet. Sijaintipaikan on oltava sellainen, että laitoksen käytöstä ympäristölle aiheutuvat haitat ja uhat ovat hyvin pienet.*

Loviisan ydinvoimalaitos sijaitsee noin 12 km päässä Loviisan kaupungin keskustasta Hästholmenin saarella. Ydinvoimalaitoksen ympärillä on ydinvoimalaitosohjeiden mukainen suojavyöhyke, joka ulottuu 5 kilometrin päähän laitoksesta, ja jolla on vain vähän asutusta ja teollisuutta. Ydinlaitoksen sijaintipaikasta on esitetty tietoja käyttöluvahakemuksen liitteessä 3. Loppusijoituslaitos sijaitsee voimalaitosalueella, mikä on Suomessa hyväksi todettu toimintatapa. Loppusijoituslaitos on sijoitettu syväälle stabiiliin peruskallioon, kahden loivakaateisen rikkonaisuusvyöhykkeen väliin jäävään kalliomassiivin osaan, jolloin pohjaveden liikkeet pääasiassa ohjautuvat paremmin vettä johtavien rikkonaisuusvyöhykkeiden kautta, eivätkä loppusijoitustilojen tai niiden välittömän läheisyyden kautta. Sijaintipaikan ominaisuuksia kuvataan laajemmin käyttöluvahakemuksen liitteessä 5.

Loppusijoituslaitoksen käytöstä vastaa voimalaitoksen organisaatio ja turva- ja valmiusjärjestelyt ovat yhteiset voimalaitoksen kanssa. Jätteiden kuljetusreitit ovat lyhyitä ja sijaitsevat voimalaitosalueella, eikä yleisille teille ole tarvetta mennä. Laitoksen käytöstä ympäristölle aiheutuvia haittoja ja uhkia on arvioitu lopullisessa turvallisuusselosteessa ja turvallisuusperustelussa. Analyysien mukaan sijaintipaikka täyttää vaatimukset myös näiltä osin.

Määräyksen 12 § täyttyy.

4.2 13 § SYVYSSUUNTAINEN TURVALLISUUS

- Odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja niiden seurausten lieventämiseksi ydinlaitoksen suunnittelussa, rakentamisessa ja käyttötoiminnassa on noudatettava turvallisuusmerkitys huomioiden toiminnallista syvyysuuntaista turvallisuusperiaatetta.*
- Toiminnallisen syvyysuuntaisen turvallisuusperiaatteen mukaiseen suunnitteluun on sisällytettävä seuraavat puolustustasot:*

- 1) ennalta ehkäiseminen sen varmistamiseksi, että laitoksen käyttö on luotettavaa ja poikkeamat normaaleista käyttöolosuhteista ovat harvinaisia;*
 - 2) häiriötilanteiden hallinta varautumiseksi poikkeamiin laitoksen normaaleista käyttöolosuhteista siten, että laitos varustetaan järjestelmillä, jotka kykenevät rajoittamaan häiriötilanteiden kehittymistä onnettomuuksiksi;*
 - 3) onnettomuustilanteiden hallinta siten, että ydinlaitos varustetaan automaattisesti ja luotettavasti toimivilla järjestelmillä, jotka rajoittavat radioaktiivisten aineiden vapautumista oletetuissa onnettomuuksissa ja oletettujen onnettomuuksien laajenuksissa; onnettomuustilanteiden hallintaan voidaan käyttää käsin käynnistettäviä järjestelmiä, mikäli se on turvallisuuden kannalta perusteltua;*
 - 4) seurausten lieventäminen varautumalla tarvittaessa huolehtimaan väestöön kohdistuvan säteilyaltituksen rajoittamisesta tilanteessa, jossa laitokselta pääsee radioaktiivisia aineita ympäristöön.*
- Syvyysuuntaista turvallisuusperiaatetta toteuttavien puolustustasojen on oltava toisistaan niin riippumatto-*

mia kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista saavuttaa.

- Syvyyspuolustuksen tasoilla on käytettävä huolella tutkittua, testattua ja kokemusperäisesti hyväksi todettua korkealaatuista tekniikkaa.*
- Tarvittavat, tilanteen hallintaan saamiseksi tai säteilyhaittojen ehkäisemiseksi tehtävät toimenpiteet on suunniteltava ennalta. Luvanhaltijan organisaation toimintaa suunniteltaessa on varmistettava, että häiriöt ja onnettomuudet ehkäistään luotettavasti ja että henkilökunnan toimintaedellytyksistä mahdollisissa häiriö- ja onnettomuustilanteissa huolehditaan tehokkain teknisin ja hallinnollisin järjestelyin.*

Vaatimuksessa esitetty syvyysuuntainen turvallisuusperiaate pitää ymmärtää matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksessa eri tavalla kuin esim. ydinvoimalaitoksella. Loppusijoituslaitoksessa matala- ja keskiaktiivinen jäte on kiinteässä olomuodossa ja näin ollen stabiili, ei kehitä lämpöä eikä voi tulla kriittiseksi. Loppusijoituslaitoksen turvallisuuden varmistamisen periaatteet on esitetty käyttöluvahakemuksen liitteessä 5.

Ennalta ehkäisemiseen päästään huolellisella kunnonvalvonnalla ja käytön ja kunnossapidon suunnittelulla 27 §:n käsittelyn yhteydessä kuvatulla tavalla.

Loppusijoituslaitoksen käytönaikaisten, odotettavissa olevien häiriö- ja onnettomuustilanteiden vaikutuksia on arvioitu lopullisessa turvallisuusselosteessa. Arvion mukaan vaikutukset ovat vähäisiä. Loppusijoituslaitoksen turvallisuuden varmistamisen periaatteet ja perustelut niille on esitetty käyttöluvahakemuksen liitteessä 5. Mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin on olemassa tehokkaat tekniset järjestelyt ja ohjeisto. Loppusijoituslaitos kuuluu voimalaitoksen valmius toiminnan laajuuteen.

Määräyksen 13 §:n kohdat 1–5 täyttyvät.

4.3 14 § RADIOAKTIIVISTEN AINEIDEN LEVIÄMISEN TEKNISET ESTEET

- Radioaktiivisten aineiden leviämisen estämiseksi ydinlaitoksen käytön aikana on noudatettava rakenteellista syvyysuuntaista turvallisuusperiaatetta ydinlaitoksen turvallisuusmerkitys huomioiden. Rakenteellisen syvyysuuntaisen turvallisuusperiaatteen mukaisen suunnittelun on rajoitettava radioaktiivisten aineiden leviämistä ympäristöön peräkkäisillä leviämisesteillä.*

Kiinteytettyjä jätteitä koskevia teknisiä esteitä ovat mm. kiinteä jätematriisi, betoninen jäteastia ja kiinteytettyjen jätteiden betonikaukalo. Loppusijoituslaitoksella radioaktiivisten aineiden leviäminen estetään mm. jätepakkausten kunnonvalvonnalla ja huolellisella käsittelyllä, vuotovesien ohjaamisella sekä ilmanvaihtoratkaisuilla. Loppusijoituslaitos on myös varustettu paloilmoitusjärjestelmällä ja sammutuskalustolla. Huoltojätetilojen vuotovedet kerätään vuotovesikaivoon ja niiden aktiivisuus mitataan ennen uloslaskua.

Määräyksen 14 § täyttyy.

4.4 15 § TURVALLISUUSTOIMINNOT JA NIIDEN VARMISTAMINEN

- Turvallisuuden kannalta tärkeiden toimintojen varmistamisen on ensisijaisesti perustuttava luontaisiin turvallisuusominaisuuksiin sekä järjestelmiin ja laitteisiin, jotka eivät tarvitse ulkoista käyttövoimaa tai jotka käyttövoiman menetyksen seurauksena asettuvat turvallisuuden kannalta edulliseen tilaan.*
- Ydinlaitoksessa on varmistettava toiminnot, joiden voittamisen seurauksena voisi aiheutua merkittävä radioaktiivisten aineiden päästö tai laitoksen henkilöstön altistuminen säteilylle.*
- Ydinlaitoksessa on oltava järjestelmät, joiden avulla voidaan nopeasti ja luotettavasti havaita käyttöhäiriö tai onnettomuustilanne ja estää tilanteen kehittyminen vakavammaksi.*
- Käytetyn ydinpolttoaineen polttoainesauvojen suoja kuoren vaurioitumisen mahdollisuus jälkilämmönpoiston estymisen seurauksena on oltava erittäin pieni.*
- 4a. Käytetyn ydinpolttoaineen polttoainesauvojen suoja kuoren vaurioituminen käsittelyn ja varastoinnin aikana on estettävä suurella varmuudella.*
- 4b. Kriittisyyden mahdollisuus käytetyn ydinpolttoaineen käsittelyn ja varastoinnin aikana on oltava erittäin pieni.*
- Kumottu.*

Loppusijoituslaitoksen käytönaikaisen turvallisuuden varmistaminen perustuu yksinomaan jätteen luontaisiin turvallisuusominaisuuksiin (stabiili olomuoto, matala radioaktiivisuus, ei tuota lämpöä), eikä muita järjestelmiä tai laitteita tarvita turvallisuuden varmistamiseksi. Loppusijoituslaitoksessa ei näin ollen ole odotettavissa sellaisia vikaantumisia, joista voisi seurata merkittäviä radioaktiivisia päästöjä.

Häiriötilanteiden seurauksena syntyviä päästöjä tai henkilöstön altistumista on käsitelty loppusijoituslaitoksen lopullisessa turvallisuusselosteessa. Sen perusteella loppusijoituslaitoksen käytönaikainen turvallisuustaso täyttää hyvin sille asetetut vaatimukset.

Loppusijoituslaitoksessa toimenpiteet turvallisuuden varmistamiseksi on mitoitettu jätteen ominaisuudet huomioiden. Loppusijoituslaitoksen suunnittelussa on varauduttu häiriöihin voimansyöttö- tai vuotovesijärjestelmissä. Paloilmoitusjärjestelmän välittämän informaation perusteella ohjataan ilmanvaihdon ohjausjärjestelmää.

Loviisan loppusijoituslaitoksessa ei käsitellä käytettyä ydinpolttoainetta, joten tässä vaatimuksessa esitetyt käytettyä ydinpolttoainetta koskevat vaatimukset eivät koske Loviisan loppusijoituslaitosta.

Määräyksen 15 §:n kohdat 1–3 täyttyvät. Kohdat 4–4b eivät koske Loviisan loppusijoituslaitosta ja kohta 5 on kumottu.

4.5 16 § YDINJÄTTEEN KÄSITTELYN JA VARASTOINNIN TURVALLISUUS

- Ydinlaitoksen käytössä ja käytöstäpoistossa kertyvät jätteet, joiden aktiivisuuspitoisuudet ylittävät Säteilyturvakeskuksen asettamat raja-arvot, on käsiteltävä*

ydinjätteenä. Ydinjätteet on lajiteltava, luokiteltava ominaisuuksiensa perusteella, käsiteltävä ja pakattava varastoinnin ja loppusijoituksen kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla sekä varastoitava turvallisesti.

- Kumottu.*
- Käytetyn ydinpolttoaineen tai muun voimakkaasti säteilevän ydinjätteen käsittelyssä on varmistettava riittävä säteily suojaus käyttämällä etäkäsittelyä ja säteily suojaajia.*
- Kullekin jäte luokalle on asetettava raja-arvot, jotka kyseisen jätteen pakkaamiseen käytettävän jätepakkauskäytön on täytettävä ydinlaitoksen käyttöturvallisuuden ja pitkäaikaisturvallisuuden kannalta. Jätteille ja jätepakkausille on laadittava hyväksymiskriteerit.*
- Jätehuoltovelvollisen, joka aikoo toimittaa ydinjätettä toisen luvanhaltijan käsittely-, varastointi- tai loppusijoituslaitokseen, on varmistettava, että jätteen käsittely ja pakkaus tapahtuu hyväksyttävästi jätehuollon myöhemmät vaiheet huomioiden.*

Loppusijoituslaitoksen toiminnassa ei synny loppusijoitettavaa jätettä. Ennen loppusijoituslaitokseen viemistä loppusijoitettava jäte lajitellaan, luokitellaan ominaisuuksien perusteella, käsitellään ja pakataan sekä varastoidaan tarkoituksenmukaisella ja turvallisella tavalla. Loppusijoituslaitoksessa käsitellään vain matala- ja keskiaktiivisia jätepakkauskäytöä, joita käsitellään säteily suojaajana ja/tai kauko-ohjatuksi tarvittaessa.

Loviisan loppusijoituslaitoksen huoltojätteen ja kiinteytetyn jätteen tiloihin loppusijoitettavaksi hyväksyttävän jätteen tulee täyttää sille asetetut kriteerit, jotka on esitetty lopullisessa turvallisuusselosteessa.

Mikäli jätteitä toimitetaan käsiteltäväksi toisen luvanhaltijan käsittelylaitokseen, varmistetaan, että palautettava lopputuote käsitellään ja pakataan tarkoituksenmukaisesti varastointia ja/tai loppusijoittamista varten.

Määräyksen 16 §:n kohdat 1, 3–5 täyttyvät. Kohta 2 on kumottu.

4.6 17 § SUOJAUTUMINEN ULKOISILTA TURVALLISUUTEEN VAIKUTTAVILTA TAPAHTUMILTA

- Ydinlaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon ulkoiset tapahtumat, jotka voivat uhata turvallisuutta. Järjestelmät, rakenteet ja laitteet ja kulkuyhteydet on suunniteltava, sijoitettava ja suojattava siten, että mahdolliseksi arvioitujen ulkoisten tapahtumien vaikutukset laitoksen turvallisuuteen ovat vähäisiä. Turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden toimintakyky on osoitettava niiden suunnitteluperusteena olevissa laitoksen ulkoisissa ympäristöolosuhteissa.*
- Ulkoisina tapahtumina on otettava huomioon harvinaiset sääolosuhteet, seismiset ilmiöt, laitoksen ympäristössä tapahtuvien onnettomuuksien vaikutukset ja muut ympäristöstä tai ihmisen toiminnasta johtuvat tekijät. Suunnittelussa on otettava huomioon myös lainvastaiset ja muut ydinturvallisuutta vaarantavat luvatomat toimet sekä lentokoneen törmäys.*

Lentokonetörmäyksen, lainvastaisten ja muiden ydinturvallisuutta vaarantavien luvattomien toimien osalta ei ole tunnustettu loppusijoituslaitoksen käyttöturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä. Myös salamaniskuun varautumisen osalta vaatimusten mukainen tavoite täyttyy. Loppusijoituslaitoksen suunnitteluperusteissa on huomioitu myös muun muassa tulviminen ja tulipalo. Loviisan alueelle on määritetty mitoitusmaanjäristys, joka rakenteiden on kestävä. Loppusijoituslaitokselle tai sen rakenteille ei ole asetettu erillisiä seismisyydestä aiheutuvia suunnittelu- tai mitoitusperusteita. Turvallisuusarvion perusteella loppusijoituslaitoksen käytönaikainen turvallisuustaso täyttää hyvin sille asetetut vaatimukset.

Sulkemisen jälkeisen vaiheen osalta turvallisuusperustelussa ulkoisena tekijänä on huomioitu maanjäristys, jolla ei ole todettu olevan merkittäviä vaikutuksia pitkäaikais-turvallisuuteen.

Määräyksen 17 §:n kohdat 1–2 täyttyvät.

4.7 18 § SUOJAUTUMINEN SISÄISILTÄ TURVALLISUUTEEN VAIKUTTAVILTA TAPAHTUMILTA

1. *Ydinlaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon sisäiset tapahtumat, jotka voivat uhata turvallisuutta. Järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava ja sijoitettava ja suojattava siten, että sisäisten tapahtumien todennäköisyydet ovat pieniä ja vaikutukset laitoksen turvallisuuteen vähäisiä. Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden toimintakyky on osoitettava niiden suunnitteluperusteena olevissa sisäisissä ympäristöolosuhteissa.*
2. *Sisäisinä tapahtumina on otettava huomioon tulipalot, tulvat, räjähdykset, sähkömagneettinen säteily, raskaiden esineiden putoamiset, erilaiset kalliosortumat ja muut mahdolliset sisäiset tapahtumat. Suunnittelussa on otettava huomioon myös lainvastaiset ja muut ydinturvallisuutta vaarantavat luvattomat toimet.*

Sisäiset tapahtumat on käsitelty lopullisessa turvallisuusselosteessa. Sisäisinä tapahtumina on arvioitu tulipalo, tulva, jätepakauksen putoaminen, kalliosortuma, kuljetusajoneuvon törmäys, huoltojätetyynyneiden vaurioituminen varastoinnin aikana, järjestelmien laiteviat ja virhetoiminnot sekä huoltojätetyynyrien kaatuminen vaurioitumisen seurauksena. Sähkömagneettisella säteilyllä ei ole vaikutusta loppusijoituslaitoksen käyttöturvallisuuteen. Räjähdyksiä ei ole tarkasteltu erikseen, koska loppusijoituslaitoksessa ei normaalitoiminnan aikana käsitellä räjähdysaineita. Laajennusvaiheen aikana tapahtuvalle räjähdysaineiden käytölle luodaan erilliset menettelyt. Turvallisuusarvion perusteella voidaan todeta, että loppusijoituslaitoksen käytönaikainen turvallisuustaso täyttää hyvin sille asetetut vaatimukset.

Määräyksen 18 §:n kohdat 1–2 täyttyvät.

4.8 19 § YDINLAITOKSEN VALVONNAN JA OHJAUKSEN TURVALLISUUS

1. *Ydinlaitoksen ohjaajien käytössä on oltava laitteet, jotka antavat tiedon laitoksen turvallisuuden kannalta merkittävien laitteiden ja järjestelmien tilasta.*

2. *Ydinlaitoksessa on oltava tarpeelliset automaattiset järjestelmät, jotka käynnistävät turvallisuustoiminnot tarvittaessa sekä ohjaavat ja valvovat niiden toimintaa käyttöhäiriöiden aikana onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja onnettomuuksien aikana seurausten lieventämiseksi.*

Loppusijoituslaitoksessa ei ole omaa valvomoa, jossa olisi jatkuva miehitys, sillä loppusijoituslaitoksessa ei ole jatkuvaa valvontaa vaativia toimintoja. Tilassa on palo ilmoitus- ja vuotovesien hälytysjärjestelmät sekä jatkuvatoiminen poisto ilman ilmanäyteenkerääjää. Loppusijoituslaitoksessa ei ole automaattista käynnistystä vaativia turvallisuustoimintoja.

Määräyksen 19 §:n kohdat 1–2 täyttyvät.

4.9 20 § YDINLAITOKSEN KÄYTTÖSTÄ-POISTON TURVALLISUUDEN HUOMIOON OTTAMINEN SUUNNITTELUSSA JA YDINLAITOKSEN KÄYTTÖSTÄ POISTAMISEN TURVALLISUUS

1. *Ydinlaitoksen ja sen käytön suunnittelussa on otettava huomioon laitoksen käytöstä poistamisen turvallisuus siten, että voidaan rajoittaa sitä purettaessa kertyvän loppusijoitettavan ydinjätteen määrää ja laitoksen purkamisesta aiheutuvaa työntekijöiden säteilyaltistusta sekä estää radioaktiivisten aineiden pääsy ympäristöön käytöstäpoiston aikana.*

Käytöstäpoisto ei koske loppusijoituslaitosta, jossa käytöstäpoistoa vastaava toimenpide on tilan lopullinen sulkeminen. Loppusijoituslaitoksen sulkemista on kuvattu tiivistetysti voimalaitoksen käytöstäpoistosuunnitelmassa ja käyttölu-pahakemuksen liitteessä 5.

Määräyksen 20 § täyttyy.

4.10 21 § LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN SULKEMISEN TURVALLISUUS

1. *Loppusijoituslaitos on suunniteltava ja rakennettava ja sitä on käytettävä siten, että se on suljettavissa pitkäaikaisturvallisuuden vaarantumatta käyttötoiminnan päätyttyä.*

Loppusijoituslaitoksen suunnittelussa on huomioitu laitoksen sulkeminen ja sulkemista on kuvattu käytöstäpoistosuunnitelmassa ja tiivistetysti käyttölu-pahakemuksen liitteessä 5. Loppusijoituslaitokseen viedään vain sinne hyväksytyjä aineita, joiden pitkäaikaisturvallisuusvaikutukset on huomioitu turvallisuusperustelussa. Loppusijoituslaitoksessa teknisinä vapautumisestoina toimivat jätetuote, jäteastia, jätetila, täyteaineet ja tulpparakenteet. Näiden ensisijaisena tehtävänä on hidastaa radioaktiivisten aineiden vapautumista tilaa ympäröivään kallioperään sekä suojata jäteastioita tilan sulkemisen jälkeen mahdollisesti tapahtuvilta mekaanisilta rasituksilta. Erillisten tulpparakenteiden avulla estetään suorat virtausyhteydet sekä tilaan tapahtuva tahaton tunkeutuminen.

Määräyksen 21 § täyttyy.

5 YDINLAITOKSEN RAKENTAMISEN JA KÄYTTÖÖNOTON TURVALLISUUS

5.1 22 § YDINLAITOKSEN RAKENTAMISEN TURVALLISUUS

1. *Ydinlaitoksen rakentamisluvan haltijan on rakentamisen aikana huolehdittava siitä, että laitos rakennetaan ja toteutetaan turvallisuusvaatimusten mukaisesti noudattaen hyväksytyjä suunnitelmia ja menettelyjä.*
2. *Rakentamisvaiheessa luvanhaltijan on huolehdittava siitä, että sillä on ydinlaitoksen rakentamisen aikana tarkoituksenmukainen organisaatio, riittävästi ammattitaitoista henkilökuntaa ja käyttötarkoitukseen soveltuva ohjeisto.*
3. *Kumottu.*

Tällä hetkellä Loviisan loppusijoituslaitoksella ei ole rakentamisluvan alaista toimintaa eikä sellaista arvioida olevan myöskään tulevaisuudessa. Loppusijoituslaitoksen rakentamisen ja laajennusten aikana on noudatettu kyseisenä ajankohtana voimassaolleita vaatimuksia. Loppusijoituslaitokseen suunniteltu laajennus voimalaitoksen käytöstäpoistojätettä varten toteutettaneen laitosmuutoksena jolloin noudatetaan sitä koskevia viranomaisvaatimuksia. Laajennusvaiheessa käytettävissä on voimalaitoksen organisaatio ja henkilökunta, joilla on kokemusta vastaavien laajennustöiden toteuttamisesta.

Määräyksen 22 §:n kohdat 1–2 täyttyvät. Kohta 3 on kumottu.

5.2 23 § YDINLAITOKSEN KÄYTTÖÖNOTON TURVALLISUUS

1. *Ydinlaitoksen tai sen muutosten käyttöönoton yhteydessä luvanhaltijan on varmistettava, että järjestelmät, rakenteet ja laitteet sekä laitos kokonaisuudessaan toimivat suunnitellulla tavalla ja että loppusijoitusjärjestelmä on toteutettavissa. Ydinlaitoksen tai sen muutosten käyttöönoton menettelyt on suunniteltava ja ohjeistettava.*
2. *Käyttöönotto vaiheessa luvanhaltijan on huolehdittava siitä, että sillä on olemassa ydinlaitoksen tulevaa käyttöä varten käyttötarkoitukseensa soveltuva ohjeisto.*

Loppusijoituslaitoksessa on tehty sen eri osien valmistamisen yhteydessä käyttöönototarkastukset ja koekäytöt ennen käyttöönottoa (viimeisimpänä kiinteitetyn jätteen tilan käyttöönotto). Näin toimitaan myös tulevan laajennuksen yhteydessä. Muutostöiden koko elinkaaren menettelyt on ohjeistettu voimalaitoksen ohjeistossa. Loppusijoituslaitokselle on olemassa käyttöä varten tarkoitukseen soveltuva ohjeisto, joka päivitetään muun muassa tulevan laajennuksen myötä.

Määräyksen 23 §:n kohdat 1 ja 2 täyttyvät.

6 YDINLAITOKSEN KÄYTTÖTOIMINNAN TURVALLISUUS

6.1 24 § KÄYTTÖTOIMINNAN TURVALLISUUS

1. *Kumottu.*
2. *Ydinlaitoksen ohjauksessa ja valvonnassa on käytettävä kirjallisia ohjeita, jotka vastaavat laitoksen kulloistakin rakennetta ja tilaa. Laitteiden huoltoa ja korjauksia varten on annettava kirjalliset määräykset ja ohjeet.*
3. *Käyttöhäiriöiden ja onnettomuustilanteiden tunnistamista ja hallintaa varten on oltava ohjeet.*
4. *Merkittävät turvallisuuteen vaikuttavat tapahtumat on dokumentoitava siten, että ne ovat jälkikäteen analysoitavissa.*
5. *Ydinlaitoksen käyttöluvan haltijan on huolehdittava siitä, että ydinlaitoksen muutokset suunnitellaan ja toteutetaan turvallisuusvaatimusten mukaisesti noudattaen hyväksytyjä suunnitelmia ja menettelyjä.*

Loppusijoituslaitoksen käytölle on laadittu asianmukaiset ohjeet. Myös kunnossapitoa, mukaan lukien laitteiden huolto ja korjaus, varten on kirjalliset määräykset ja ohjeet.

Voimalaitoksen ohjeissa (esim. palosuojelu, pelastustoiminta, säteilysuojelu) kuvataan toiminta häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Turvallisuuteen vaikuttavat tapahtumat raportoidaan voimalaitoksen menettelyjen mukaisesti. Myös muutostöiden hallinnan menettelyt sisältyvät koko voimalaitoksen ohjeistukseen ja menettelyihin. Muutostöiden suunnittelussa ja toteutuksessa noudatettavat periaatteet on kattavasti ohjeistettu ja täyttävät vaatimuksen.

Määräyksen 24 §:n kohdat 2–5 täyttyvät. Kohta 1 on kumottu.

6.2 24 A § KÄYTTÖSTÄPOISTON TURVALLISUUS

1. *Ydinlaitoksen käytöstäpoistoluvan haltijan on käytöstäpoiston aikana huolehdittava siitä, että ydinlaitoksen purkaminen toteutetaan turvallisuusvaatimusten mukaisesti noudattaen hyväksytyjä suunnitelmia ja menettelyjä.*

Käytöstäpoisto ei koske loppusijoituslaitosta. Vastaava toimenpide loppusijoituslaitokselle on sulkeminen, joka ei ole käytöstäpoistoluvan alaista toimintaa.

Määräyksen 24 a §:n kohta 1 ei koske loppusijoituslaitosta.

6.3 25 § KÄYTTÖKOKEMUSTEN JA TURVALLISUUSTUTKIMUKSEN HUOMIOON OTTAMINEN TURVALLISUUDEN PARANTAMISESSA

1. *Turvallisuuden kannalta merkittävät käyttötapahtumat on tutkittava perussyiden selvittämiseksi ja korjaavien toimenpiteiden määrittämiseksi ja toteuttamiseksi.*

- Turvallisuuden jatkuvaksi parantamiseksi on säännöllisesti seurattava ja arvioitava laitoksen sekä muiden ydinlaitosten käyttökokemuksia, turvallisuustutkimuksen tuloksia ja tekniikan kehittymistä.*
- Käyttökokemusten ja turvallisuustutkimuksen sekä tekniikan kehittymisen esiin tuomia mahdollisuuksia teknisiin ja organisatorisiin turvallisuusparannuksiin on arvioitava ja toteutettava siinä määrin kuin se on ydinenergialain 7a §:ssä säädettyjen periaatteiden mukaan perusteltua.*

Loppusijoituslaitoksen käyttötapahtumia tutkitaan voimalaitoksen menettelyjen mukaisesti. Käyttökokemusten perusteella on mm. lisätty huoltojätetyynyreiden ja betonirakenteiden kunnonvalvontaa, kehitetty kirjanpitomenettelyjä ja päivitetty ohjeistusta. Loppusijoituslaitokseen liittyvissä asioissa käyttökokemuksia vaihdetaan muun muassa Teollisuuden Voima Oyj:n ja SKB:n (Svensk Kärnbränslehantering AB, joka vastaa ydinjätehuollosta Ruotsissa) kanssa, joiden kummankin toimintaan kuuluu matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoitus.

Määräyksen 25 §:n kohdat 1–3 täyttyvät.

6.4 26 § TURVALLISUUSTEKNISET KÄYTTÖEHDOT

- Ydinlaitoksen turvallisuusteknisissä käyttöehdoissa on esitettävä tekniset ja hallinnolliset vaatimukset, joilla varmistetaan laitoksen suunnitteluperusteiden ja turvallisuusanalyysien oletusten mukainen käyttö. Lisäksi turvallisuusteknisissä käyttöehdoissa on esitettävä vaatimukset, joilla varmistetaan turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden toimintakyky, sekä esitettävä rajoitukset, joita on noudatettava niiden ollessa käyttökunnottomia.*
- Laitosta on käytettävä turvallisuusteknisten käyttöehtojen vaatimusten ja rajoitusten mukaisesti, ja niiden noudattamista on valvottava ja poikkeamista raportoitava.*
- Turvallisuusteknisiä käyttöehtoja on sovellettava ydinjätelaitoksen käytöstäpoiston aikana siinä laajuudessa kuin on tarpeen ydinlaitoksen turvallisen käytöstäpoiston varmistamiseksi.*

Loviisan voimalaitoksen turvallisuustekniset käyttöehdot (TTKE) määrittelevät laitoksen (ml. loppusijoituslaitos) sallitut toiminta-arvot, toimintatilat, tarkkailuvaatimukset ja hallinnollisen valvonnan, joilla varmistetaan laitoksen suunnitteluperusteiden ja turvallisuusanalyysien mukainen käyttö.

Loviisa 1:n vuoropäällikön velvollisuutena on valvoa, että loppusijoituslaitosta käytetään käyttöohjeiston, mukaan lukien TTKE, mukaisesti. Mahdollisien poikkeamien raportointin menettelyt on määritelty.

Käytöstäpoisto ei koske loppusijoituslaitosta. Vastaava toimenpide loppusijoituslaitokselle on sulkeminen.

Määräyksen 26 §:n kohdat 1–3 täyttyvät.

6.5 27 § KUNNONVALVONTA JA KUNNOSSAPITO LAITOKSEN TURVALLISUUDEN VARMISTAMISEKSI

- Ydinlaitoksen käytön turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden on oltava käyttökuntoisia suunnittelun perustana olevien vaatimusten mukaisesti.*
- Käyttökuntoisuutta ja käyttöympäristön vaikutuksia on valvottava tarkastusten, testien, mittauksien ja analyysien avulla. Käyttökuntoisuus on ennakolta varmistettava säännöllisillä huolloilla. Kunnostamiseen ja korjauksiin on varauduttava käyttökuntoisuuden heikkenemisen varalta. Kunnonvalvonta ja kunnossapito on suunniteltava, ohjeistettava ja toteutettava niin, että järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden eheys ja toimintakyky säilyvät luotettavasti koko niiden käyttöajan ajan.*

Voimalaitoksella ja loppusijoituslaitoksella hyödynnetään kriittisyysluokittelua kunnossapidon toteutustavan valinnassa ja kunnossapito-ohjelmien suunnittelussa. Ylemmissä kriittisyysluokissa kunnossapitotehtäviä on enemmän tai tehtävät ovat laajempia ja niitä tehdään tiheämmin. Toimenpiteet on ohjeistettu.

Loppusijoituslaitoksen sekä sen rakenteiden ja laitteiden kuntoa valvotaan ennakkohuolloilla sekä seurantaohjelmien avulla. Seurantaohjelmat pitävät sisällään kalliomekaniikan, hydrologian, pohjavesikemian monitoroinnin ja ikääntymisen hallinnan seurantaohjelman.

Määräyksen 27 §:n kohdat 1–2 täyttyvät.

6.6 28 § YDINLAITOKSEN SÄTEILYMITTAUKSET JA RADIOAKTIIVISTEN AINEIDEN PÄÄSTÖJEN VALVONTA SEKÄ VÄESTÖN JA TYÖNTEKIJÖIDEN SÄTEILYANNOSTEN ARVIOINTI

- Ydinlaitoksen huonetilojen säteilytasoja sekä huoneilman ja järjestelmissä olevien kaasujen ja nesteiden aktiivisuuspitoisuuksia on mitattava.*
 - Radioaktiivisten aineiden päästöjä laitokselta on valvottava ja pitoisuuksia ympäristössä tarkkailtava.*
 - Ydinlaitoksen käytöstä aiheutuvia työntekijöiden ja ympäristön väestön säteilyannoksia on mitattava tai muuten arvioitava ottaen huomioon kehon ulkoinen ja sisäinen säteilyaltistus.*
 - Väestön säteilyannosten osalta on määritettävä säteilyannos väestön eniten altistuvaa ryhmää edustavalle henkilölle. Säteilyaltistuksen määrittämisessä on otettava huomioon merkittävät radioaktiivisten aineiden kulkeutumisleirit.*
 - Säteilyannokset sekä radioaktiivisten aineiden päästöt ja pitoisuudet ympäristössä on raportoitava Säteilyturvakeskukselle.*

Loppusijoituslaitos kuuluu toiminnallisesti voimalaitoksen säteilyvalvonnan piiriin. Loppusijoituslaitoksen päästöjä valvotaan poistoilmakanavan jatkuvalla aerosolinäytteen keräyksellä. Lisäksi huoltojätetilan (HJT1) ilman tritiumpitoisuutta

seurataan mittauskampanjoilla. Loppusijoituslaitoksen jätetilojen lattioiden vuotovedet kerätään ja niiden aktiivisuuspitoisuus määritetään ennen niiden käsittelyä.

Voimalaitoksen ja loppusijoituslaitoksen ympäristön radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia seurataan ympäristön säteilyvalvontaohjelmalla. Säteilyvalvontaohjelmaan on valittu näytepisteitä, jotka edustavat lähiympäristön tilaa ja kohdistuvat väestön säteilysuojelun kannalta merkittäviin ravintoketjuihin.

Loppusijoituslaitoksen tiloissa työskentelevien henkilöiden säteilyannokset määritetään henkilökohtaisilla annosmittareilla.

Loviisan ydinvoimalaitoksen ympäristön väestön säteilyannos arvioidaan eniten altistuvaa ryhmää edustavalle henkilölle, jonka arvioidaan elintapojensa ja asuinpaikkansa sijainnin perusteella altistuvan eniten. Säteilyaltistuksen laskennallisessa arvioinnissa on huomioitu sekä ilmaan ja veteen tapahtuvat päästöt, että merkittävimmät aiheutumistiet, kuten ravintoketjut, radioaktiivisten aineiden hengittäminen ja ulkoinen säteily. Loppusijoituslaitoksen normaali-toiminnan ainoat aktiivisuuspäästöt ympäristöön voivat olla lähinnä mikrobiologisen toiminnan takia jätteestä vapautuvia kaasumaisia nuklideja (¹⁴C, ³H), joiden aiheuttamat ympäristön väestön säteilyannokset ovat mitättömän pieniä.

Loviisan voimalaitoksen (ml. loppusijoituslaitos) valvontaluueella työskentelevien henkilöiden mitatut säteilyannokset raportoidaan kuukausittain Säteilyturvakeskukselle. Loviisan voimalaitoksen (ml. loppusijoituslaitos) ympäristön säteilyturvallisuuden kannalta keskeiset asiat raportoidaan sekä neljännesvuosittain, että vuosittain STUK:lle. Vuosiraportissa kuvataan Loviisan voimalaitoksen toteutuneet radioaktiiviset päästöt, selvitetään päästöjen leviämistä meteorologisten tietojen pohjalta sekä esitetään päästötietojen ja meteorologisten tietojen perusteella arvioidut ympäristön asukkaiden laskennalliset säteilyannokset.

Määräyksen 28 §:n kohdat 1–4 täyttyvät.

6.7 29 § LOPPUSIJOTUSTOIMINNOT

- Jätepakkausten siirrot loppusijoitustilaan on toteutettava siten, että onnettomuustapahtumien mahdollisuus on pieni ja että jätepakkaukset eivät vahingoitu käyttötai pitkäaikaisturvallisuuteen vaikuttavalla tavalla.*
- Jätepakkausten siirrot loppusijoitustilaan on toteutettava siten, että henkilöstö ei altistu tarpeettomasti säteilylle.*
- Loppusijoituslaitoksen louhinta- ja rakentamistyöt on eriytettävä loppusijoitustoiminnoista siten, että louhinta- ja rakentamistyöt eivät vaikuta haitallisesti laitoksen käyttöturvallisuuteen tai loppusijoitettujen jätteiden pitkäaikaisturvallisuuteen.*
- Luvanhaltijan on ylläpidettävä loppusijoitetuista jätteistä kirjanpitoa, johon sisältyy jätepakkauskohtaiset tiedot jätelajista, radioaktiivisista aineista, sijainnista loppusijoituslassa sekä muut viranomaisen tarpeelliseksi katsomat tiedot. Jätekirjanpito on toimitettava Säteilyturvakeskukselle sen hyväksymässä muodossa. Säteilyturvakeskus järjestää loppusijoituslaitosta ja loppusijoitettuja jätteitä koskevien tietojen säilytyksen pysyvällä tavalla.*

Jätepakkaukset kuljetetaan kuljetusajoneuvon vetämällä kuljetuslavetilla loppusijoituslaitokseen ajotunnelia pitkin. Huoltojätetyynyrien aktiivisuus on pääsääntöisesti niin alhainen, että niitä voidaan käsitellä ilman erityisiä säteilysuojausjärjestelyjä. Kiinteätynnyrien jätteen pakkauksia voidaan kuljettaa tarvittaessa säteilysuojan sisällä ja siirtää kauko-ohjatusti säteilysuojatuista ohjauspaikoista. Säteilyaltistus pidetään ALARA-periaatteen mukaisesti niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista.

Loppusijoituslaitoksen louhintatöiden ja loppusijoitustoimintojen yhteensovittamisesta on saatu kokemusta HJT3:n louhintatöiden aikana. Tuolloin HJT1:n tynnyreitä suojattiin ilmatäytteisillä säkeillä. Tärinöitä rajoitettiin varovaisella louhinnalla ja tiloja suojattiin väliaikaisilla suojaesineillä. Jätteiden kuljetukset loppusijoitustiloihin sovitettiin työmaan aikatauluihin (pääasiassa iltoihin ja viikonloppuihin) niin, että kulku pystyttiin järjestämään turvallisesti. Vastaavia järjestelyjä voidaan soveltaa myös tulevaisuuden laajennustöissä.

Loppusijoitettavista jätteistä säilytetään tiedot jätekirjanpitojärjestelmässä. Raportointi STUKille tapahtuu vaatimusten mukaisesti.

Määräyksen 29 §:n kohdat 1–4 täyttyvät.

7 LOPPUSIJOTUSJÄRJESTELMÄ

7.1 30 § YDINJÄTTEIDEN LOPPUSIJOTUKSEN PITKÄAIKAISTURVALLISUUS

- Loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuden on perustettava toisiaan täydentävien vapautumisesteiden aikaansaamiin pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoimintoihin siten, että yhden tai useamman pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoiminnon heikentyminen tai ennakoitavissa oleva kallioperässä tapahtuva tai ilmastollinen muutos ei vaaranna pitkäaikaisturvallisuutta.*

Loppusijoituslaitoksen pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoiminnot on kuvattu turvallisuusperustelussa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa sekä tiivistetysti käyttöluopahakemuksen liitteessä 5. Turvallisuustoimintoja ovat pohjaveden virtauksen rajoittaminen, jätteen vapautumisen ja kulkeutumisen rajoittaminen ja viivästyttäminen sekä eristäminen pintaympäristöstä. Turvallisuustoimintoja toteuttavia komponentteja ovat loppusijoituslaitoksen sulkeminen, betoniset vapautumisesteet, keskiaktiivisen jätteen pakkaukset ja jätetilat. Vapautumisesteiden suunnittelussa ja pitkäaikaisturvallisuuden turvallisuustoimintojen asettamisessa on lähtökohtana ollut toisiaan täydentävien vapautumisesteiden periaate.

Loppusijoitusjärjestelmän tulevaa kehitystä on pitkäaikaisturvallisuusperustelussa mallinnettu erilaisilla skenaarioilla, joilla katetaan vapautumisesteiden toimintaan liittyviä epävarmuuksia. Näitä kuvataan tarkemmin käyttöluopahakemuksen liitteessä 5. Pitkäaikaisturvallisuusperustelun tulosten perusteella sekä Loviisan voimalaitoksen ydinlaitosjätteen että käytöstäpoistojätteen loppusijoitus voidaan toteuttaa turvallisesti Loviisan loppusijoituslaitokseen.

Määräyksen 30 § täyttyy.

7.2 31 § LOPPUSIJOITUSPAIKKA

1. *Loppusijoituspaikan kallioperän ominaisuuksien on kokonaisuutena oltava suotuisat radioaktiivisten aineiden eristämiseksi elinympäristöstä. Loppusijoituspaikaksi ei saa valita paikkaa, jolla on jokin pitkäaikaisturvallisuuden kannalta ilmeisen epäedullinen ominaisuus.*
2. *Suunnitellulla loppusijoituspaikalla on oltava riittävän suuria ja ehyitä kalliotilavuuksia, joihin loppusijoitustilat voidaan rakentaa. Loppusijoitustilojen suunnittelua ja turvallisuusarvioissa tarvittavien lähtötietojen hankkimista varten loppusijoituspaikan kallioperän ominaisuudet on selvitettävä maanpintatutkimusten lisäksi tarvittaessa suunnitellussa loppusijoitusyvytydessä tehtävillä tutkimuksilla.*
3. *Loppusijoituspaikalla ja sen läheisyydessä ei saa olla merkittävää tai poikkeuksellista määrää hyödyntämiskelpoisia luonnonvaroja.*
4. *Maanalaisten tilojen sijoittaminen, louhinta, rakentaminen ja sulkeminen on toteutettava siten, että kallioperä säilyttää mahdollisimman hyvin pitkäaikaisturvallisuuden kannalta tärkeät ominaisuutensa.*
5. *Loppusijoitustilojen syvyys on valittava jätelajin ja paikallisten geologisten olosuhteiden kannalta tarkoituksenmukaisesti. Tavoitteena on oltava, että maanpäällisten tapahtumien, toimintojen ja olosuhdemuutosten vaikutukset pitkäaikaisturvallisuuteen ovat vähäiset ja että ihmisen tunkeutuminen loppusijoitustiloihin on vaikeaa.*
6. *Jos ydinenergialaissa tarkoitettua ydinjätettä loppusijoitetaan maaperään rakennettavaan tilaan, loppusijoitus on suunniteltava ja toteutettava tämän määräyksen vaatimusten mukaisesti ottaen huomioon jätteen rajoitettu aktiivisuus. Maaperään rakennettavaan tilaan saa sijoittaa vain hyvin matala-aktiivista jätettä, jonka kokonaisaktiivisuus ei ylitä ydinenergia-asetuksen 6 §:n 1 momentissa säädettyjä arvoja.*

Loviisan loppusijoituslaitoksen sijaintipaikan soveltuvuutta on tutkittu mm. kalliomekaanisten ja hydrologisten kenttä-tutkimusten avulla ja sen soveltuvuutta on arvioitu turvallisuusperustelussa. Turvallisuusperustelussa käsitellään myös voimalaitoksen käytöstäpoistojätteelle suunniteltuja tiloja. Kallion jännitykset on otettu huomioon tilojen asemoinnissa eikä alueella ole poikkeuksellista seismistä tai tektonista aktiivisuutta. Pohjaveden ominaisuudet on otettu huomioon vapautumisesteiden suunnittelussa ja pitkäaikaisturvallisuusanalyysissä. Kalliomekaanisia, hydrologisia ja pohjavesikemian tutkimuksia on jatkettu loppusijoituslaitoksessa myös louhintojen valmistuttua. Alueella ei ole havaittu ominaisuuksia, jotka olisivat pitkäaikaisturvallisuuden kannalta epäedullisia.

Nykyiset loppusijoitustilat ja loppusijoituslaitoksen tuleva laajennus sijaitsevat kahden loivakaateisen rikkonaisuusvyöhykkeen välissä, noin 110 metrin syvyydessä, jossa pohjaveden suolaisuus vastaa murtovertä. Syvyys on riittävä eristämään loppusijoitettu jäte ja pintaympäristö riittävällä tavalla toisistaan. Alueella, jossa loppusijoitustilat sijaitsevat, ei esiinny muusta Suomen rannikosta poikkeavia luonnonvaroja.

31 §:n kohdan 6 vaatimus ei koske Loviisan loppusijoituslaitosta.

Määräyksen 31 §:n kohdat 1–5 täyttyvät.

7.3 32 § TEKNISET VAPAUTUMISESTEET

1. *Teknisten vapautumisesteiden on oltava ominaisuuksiltaan sellaisia, että ne estävät tehokkaasti radioaktiivisten aineiden pääsyä maanalaisia loppusijoitustiloja ympäröivään kallioperään jätteiden sisältämien radioaktiivisten alkuaineiden puoliintumisaikaan nähden tarpeellisen ajan. Hyvin matala-aktiivisen jätteen maaperäloppusijoituksessa radioaktiivisten aineiden pääsy elinympäristöön on estettävä tehokkaasti. Lyhytikäisillä jätteillä tämän ajanjakson on oltava vähintään usean sadan vuoden mittainen ja pitkäikäisillä jätteillä vähintään usean tuhannen vuoden mittainen.*
 - 1a. *Teknisten vapautumisesteiden on hidastettava radionuklidien kulkeutumista.*
 - 1b. *Tekniseksi vapautumisesteeksi ei saa valita materiaalia tai materiaalien yhdistelmää, jolla on pitkäaikaisturvallisuuden kannalta ilmeisen epäedullinen ominaisuus tai jonka toimintakyky voi heiketä loppusijoitustilojen olosuhteissa tavalla, joka vaarantaa loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuden.*
2. *Käytettyä ydinpolttoainetta sisältävän loppusijoituspakkausten ominaisuuksien on estettävä tehokkaasti radioaktiivisten aineiden vapautumista.*
3. *Käytettyä ydinpolttoainetta sisältävä loppusijoituspakkaus on suunniteltava siten, että suurella varmuudella loppusijoitusolosuhteissa ei voi syntyä itseään ylläpitävää fissioiden ketjureaktiota.*

Loppusijoituslaitoksen teknisiä vapautumisesteitä on kuvattu tarkemmin käyttöluopakemuksen liitteessä 5. Tekniset vapautumisesteet perustuvat suurelta osin betoniin, jonka voidaan tutkitusti loppusijoitusolosuhteissa olettaa merkittävästi rajoittavan useiden radionuklidien kulkeutumista. Kiinteitettyjä jätteitä koskevia teknisiä vapautumisesteitä ovat mm. kiinteä jätematriisi, betoninen jäteastia, kiinteitettyjen jätteiden betonikaukalo, kaukalon täytebetoni sekä loppusijoitustilojen täyttömateriaalit ja tulpat. Huoltojätte-tiloissa on matalan aktiivisuuden vuoksi katsottu, että tunnelien tulppaus on riittävä tekninen vapautumiseste yhdessä luonnollisena vapautumisesteenä toimivan kallion kanssa. Vapautumisesteiden toimintakykyä on käsitelty pitkäaikaisturvallisuusanalyysissä.

Loviisan loppusijoituslaitoksessa ei käsitellä tai varastoida ydinpolttoainetta, joten 32 §:n kohdat 2 ja 3 eivät koske Loviisan loppusijoituslaitosta.

Määräyksen 32 §:n kohdat 1, 1a ja 1b täyttyvät. Kohdat 2 ja 3 eivät koske Loviisan loppusijoituslaitosta.

7.4 33 § TUTKIMUS- JA TARKKAILUOHJELMA

1. *Vapautumisesteiden toimintakyvyn varmentamiseksi on laadittava ja toteutettava loppusijoituslaitoksen käytösvaiheen aikainen tutkimus- ja tarkkailuohjelma.*

Loppusijoituslaitoksen käyttövaiheen aikana toteutetaan erilaisia tutkimus- ja tarkkailuohjelmia, joita ovat muun muassa loppusijoituslaitoksen rakenteiden ja pakkausten ikääntymisen seuranta, hydrologiset mittaukset, kalliomekaaniset mittaukset ja pohjavesikemian seurantamittaukset.

Loppusijoituslaitoksen turvallisuutta tukevia kokeellisia tut-

kimuksia on tehty vuosien ajan ja osa jatkuu edelleen. Myös uusia tutkimuksia on suunniteltu tehtäväksi lähitulevaisuudessa. Koska loppusijoituslaitoksen vapautumisesteet perustuvat pääosin betoniin, keskittyvät myös kokeet pääasiassa betonin tutkimiseen. Kiinteitysasteastiaan ja kiinteitetyn jätteen kaukaloon liittyviä tutkimuksia ovat esim. täysmittakaavan jätepakkauksen kokeet, alkalikiviainesreaktio, kiinteitetyn jätteen kaukalon kuntoseuranta ja betonin pitkäaikais-säilyvyystutkimukset. Kokeellisia tutkimuksia on tehty myös valvonta-alueella betonisten jäteastioiden puolimittakaavan kokeissa ja masuunikuonabetonin välimuutokset-hankkeessa. Myös loppusijoituslaitoksen virtausmallia on kehitetty ns. FlowLog-virtausmittausten avulla.

Loppusijoituslaitoksen turvallisuutta tukeviin tutkimuksiin voidaan lukea myös Kansallisen ydinjätehuollon (KYT) tutkimusohjelman piirissä tehdyt selvitykset ja tutkimukset, joissa Fortum on mukana tai seuraa hankkeita, joiden tuloksia voidaan mahdollisesti hyödyntää Loviisan loppusijoituslaitoksessa.

Määräyksen 33 § täyttyy.

7.5 34 § SUOJA-ALUE

1. *Loppusijoituslaitoksen ympärille on varattava riittävä suoja-alue, joka on tarpeen ydinenergialain 63 §:n 1 momentin 6 kohdassa tarkoitettuja toimenpitekieltoja varten.*

Tämä vaatimus koskee lopullisesti suljettua loppusijoituslaitosta, eikä siten ole ajankohtainen tällä hetkellä.

Määräyksen 34 § ei koske tällä hetkellä loppusijoituslaitosta.

8 PITKÄAICAISTURVALLISUUS

8.1 35 § PITKÄAICAISTURVALLISUUS

1. *Pitkäaikaisturvallisuutta koskevien ydin- ja säteilyturvallisuusvaatimusten täytyminen sekä loppusijoitusmenetelmän, teknisten vapautumisesteiden ja loppusijoituspaikan soveltuvuus on osoitettava turvallisuusperustelulla, jossa on tarkasteltava loppusijoitusjärjestelmän mahdollisia kehityskulkuja, mukaan lukien pitkäaikaisturvallisuutta heikentävistä harvinaisista tapahtumista aiheutuvat kehityskulut. Turvallisuusperusteluun kuuluu mm. kehityskulkuihin perustuva laskennallinen turvallisuusanalyysi sekä täydentävät tarkastelut.*
2. *Ydinenergia-asetuksessa tarkoitettujen eniten altistuvien ihmisten säteilyaltistuksen raja-arvon noudattaminen on osoitettava tarkastelemalla sellaista loppusijoituspaikan lähiympäristöstä ravintonsa hankkivaa yhteisöä, johon kohdistuu suurin säteilyaltistus. Ihmisiin kohdistuvan säteilyaltistuksen lisäksi on arvioitava mahdollisia vaikutuksia eläin- ja kasvilajeihin.*
3. *Ydinenergia-asetuksen tarkoittamille tarkasteluajanjaksoille, joita koskevat loppusijoitetusta ydinjätteestä elinympäristöön vapautuvien radioaktiivisten aineiden määrien pitkän ajan keskiarvojen enimmäisarvot, on lisäksi arvioitava ihmisille aiheutuva säteilyaltistusta*

käyttäen yksinkertaistettuja maanpintaympäristön malleja, joissa huomioidaan maanpintaympäristön vaihtoehtoisia kehityskulkuja.

Loviisan loppusijoituslaitokselle on laadittu vuonna 2018 turvallisuusperustelu, joka liittyy loppusijoituslaitoksen määraikaiseen turvallisuusarvioon. Turvallisuusperustelussa tarkastellaan turvallisuusvaatimusten täyttymistä, loppusijoitusmenetelmän, teknisten vapautumisesteiden ja loppusijoituspaikan soveltuvuutta sekä mahdollisia kehityskulkuja. Turvallisuusperustelu sisältää laskennallisen turvallisuusanalyysin sekä täydentäviä tarkasteluja. Turvallisuusperustelua kuvataan tarkemmin käyttöluopakemuksen liitteessä 5.

Turvallisuusperustelussa on tarkasteltu loppusijoituspaikan ympäristön omavaraisyyhteisöä, jonka saamia annoksia eri kehityskuluissa on verrattu viranomaisrajoituksiin. Eliöstön saamia säteilyannoksia on arvioitu erikseen.

Päästörajoitusten rinnalla on tarkasteltu säteilyannoksia yksinkertaistettujen pintaympäristön mallien perusteella.

Pitkäaikaisturvallisuusperustelun tulosten perusteella sekä Loviisan voimalaitoksen ydinlaitosjätteen että käytöstäpoistojätteen loppusijoitus voidaan toteuttaa turvallisesti Loviisan loppusijoituslaitukseen.

Määräyksen 35 §:n kohdat 1–3 täyttyvät.

8.2 36 § TURVALLISUUSPERUSTELUN LUOTETTAVUUS

1. *Turvallisuusperustelun ja siinä käytettävien menetelmien, lähtötietojen ja mallien on pohjaututtava korkealaatuiseen tutkimustietoon ja asiantuntija-arviointiin ja ne on dokumentoitava jäljitettävästi. Lähtötietojen ja mallien on oltava tarkoituksenmukaisia sekä loppusijoituspaikalla ja -järjestelmässä kunakin tarkasteluajanjaksona ennakoituja olosuhteita vastaavia.*
2. *Laskennallisissa analyysissä lähtökohtana on pidettävä, että vapautuvien radioaktiivisten aineiden todellisten määrien ja todellisen säteilyaltistuksen tulee suurella varmuudella olla pienempiä kuin turvallisuusanalyysien antamat tulokset. Turvallisuusperustelussa on erikseen arvioitava lähtötietoihin, malleihin ja analyysihin sisältyviä epävarmuuksia ja niiden merkitystä.*

Turvallisuusperustelun mallit pohjautuvat yleisesti alalla käytössä oleviin malleihin. Lähtötietojen osalta on käytetty paikakohtaisista tutkimuksista saatuja tai muiden loppusijoitusorganisaatioiden raporttoimia mittaus- tai mallinnustuloksia.

Sekä mallien että lähtötietojen valinnassa on pyritty konservatiivisuuteen. Epävarmuuksia on käsitelty muodostamalla vaihtoehtoisin konseptuaalisiin malleihin perustuvia kehityskulkuja, deterministisillä epävarmuus- ja herkkyysanalyysillä sekä radionuklidien kulkeutumis- ja annoslaskennassa eri laskentatapauksilla ja todennäköisyyspohjaisella analyysillä.

Epävarmuuksia voidaan vähentää muun muassa seuraamalla turvallisuusperustelutyötä maailmalla, erilaisten tutkimusohjelmien kautta ja kehittämällä loppusijoituksen suunnitelmaa.

Määräyksen 36 §:n kohdat 1–2 täyttyvät.

8.3 37 § TURVALLISUUSPERUSTELUN ESITTÄMINEN JA PÄIVITYS

1. Turvallisuusperustelu on esitettävä, kun haetaan loppusijoituslaitoksen rakentamislupaa ja käyttöilupaa sekä tehtäessä merkittäviä laitosmuutoksia. Turvallisuusperustelu on saatettava ajan tasalle loppusijoituslaitoksen määräaikaisten turvallisuusarvioiden yhteydessä, ellei lupaehtoisissa toisin määrätä. Turvallisuusperustelun päivitystarve on arvioitava ennen loppusijoitusjärjestelmää koskevien muutoksien tekemistä. Turvallisuusperustelu on saatettava ajan tasalle myös ennen laitoksen lopullista sulkemista.

Turvallisuusperustelu on viimeksi päivitetty vuonna 2018. Vuoden 2020 loppusijoituslaitoksen määräaikaisessa turvallisuusarviossa ei esitetty uutta pitkäaikaisturvallisuusperustelua, vaan yhteenveto edellä mainitusta turvallisuusperustelusta täydennettynä lisätarkastelulla eräiden mahdollisesti tulevaisuudessa loppusijoituslaitokseen sijoitettavaksi suunniteltujen jäte-erien vaikutuksista.

Viimeisin pitkäaikaisturvallisuusperustelu ja määräaikainen turvallisuusarvio täyttävät vaatimuksen arvioida ydinjätteiden loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuutta käyttöluvan hakemisen yhteydessä.

Määräyksen 37 § täyttyy.

9 ORGANISAATIO JA HENKILÖSTÖ

9.1 38 § YDINLAITOKSEN JOHTAMINEN, ORGANISAATIO JA HENKILÖSTÖ: TURVALLISUUDEN VARMISTAMINEN

1. Ydinlaitosta suunniteltaessa, rakennettaessa, käytettäessä ja käytöstä poistettaessa tai loppusijoituslaitosta lopullisesti suljettaessa on ylläpidettävä hyvää turvallisuuskulttuuria. Turvallisuus on asetettava etusijalle kaikessa toiminnassa. Kaikkien edellä mainittuun toimintaan osallistuvien organisaatioiden johdon on osoitettava päätöksillään ja toiminnallaan sitoutumisensa turvallisuutta edistäviin toimintatapoihin ja ratkaisuihin. Henkilöstöä on kannustettava vastuuntuntoiseen työskentelyyn ja turvallisuutta vaarantavien tekijöiden tunnistamiseen, raportointiin ja poistamiseen. Henkilöstöllä on oltava mahdollisuus osallistua turvallisuuden jatkuvaan kehittämiseen.
2. Ydinlaitoksen suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöön ja käytöstä poistamiseen tai loppusijoituslaitoksen lopulliseen sulkemiseen osallistuvilla organisaatioilla on oltava johtamisjärjestelmä, jolla huolehditaan turvallisuuden ja laadun hallinnasta. Johtamisjärjestelmän tavoitteena on oltava varmistaa, että turvallisuus asetetaan aina etusijalle ja että laadun hallintaa koskevat vaatimukset vastaavat toiminnon turvallisuusmerkitystä. Johtamisjärjestelmää on suunnitelmallisesti arvioitava ja kehitettävä.

3. Johtamisjärjestelmän on katettava kaikki ydinlaitoksen turvallisuuteen vaikuttavat organisaation toiminnot. Kunkin toiminnon osalta on tunnistettava turvallisuuden kannalta merkittävät vaatimukset ja kuvattava suunnitellut toimenpiteet sen varmistamiseksi, että vaatimukset täytetään. Organisaation prosessien ja toimintatapojen on oltava järjestelmällisiä ja ohjeistettuja.
4. Turvallisuuden kannalta merkittävien poikkeamien tunnistamiseksi ja korjaamiseksi on oltava järjestelmälliset menettelytavat.
- 4a. Mikäli hyväksytyihin suunnitelmiin joudutaan tekemään muutoksia, ne on toteutettava suunnitelmallisesti ja hallitusti.
5. Luvanhaltijan on sitoutettava ja veloitettava henkilöstönsä sekä toimittajat ja alihankkijat joiden toiminnalla on vaikutusta ydinlaitoksen turvallisuuteen, turvallisuuden ja laadun järjestelmälliseen hallintaan.
6. Luvanhaltijan organisaation johtosuhteet sekä henkilöiden tehtävät ja niihin liittyvät vastuut on määriteltävä ja dokumentoitava. Organisaation toimintaa on arvioitava ja kehitettävä ja organisaation toimintaan liittyviä riskejä arvioitava säännöllisesti. Merkittävien organisaatiomuutosten turvallisuusvaikutukset on arvioitava ennakkoon.
7. Turvallisuuden kannalta merkittävät tehtävät on nimettävä. Näissä tehtävissä toimivien henkilöiden osaamisesta on varmistuttava.
8. Luvanhaltijalla on oltava riittävä ja tehtäviinsä soveltuva ammattitaitoinen henkilöstö ydinlaitoksen turvallisuudesta huolehtimiseksi. Luvanhaltijan käytettävissä on oltava ydinlaitoksen turvalliseen rakentamiseen, käyttöön ja käytöstäpoistoon sekä turvallisuuden kannalta tärkeiden laitteiden kunnossapitoon ja onnettomuustilanteiden hallintaan ja ydinjätteiden loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuteen ja loppusijoituslaitosten sulkemiseen liittyvä tarvittava ammatillinen osaaminen ja tekninen tieto.
9. Luvanhaltijalla on oltava vastuullisen johtajan tukena toimiva, muusta organisaatiosta riippumaton asiantuntijaryhmä, joka kokoontuu säännöllisesti käsittelemään turvallisuutta koskevia asioita ja antaa tarvittaessa niistä suosituksia.

Loppusijoituslaitoksella työskentelevä henkilöstö kuuluu voimalaitoksen organisaatioon ja toimii voimalaitoksen johtamisjärjestelmän alaisuudessa. Voimalaitoksen organisaatiota kuvataan yksityiskohtaisemmin käyttöluvahakemuksen liitteessä 8. Loppusijoituslaitoksen käytössä noudatetaan samoja periaatteita ja käytäntöjä kuin voimalaitoksella.

Luvanhaltija, eli Fortum Power and Heat Oy, on ydinvoimatoimintojen turvallisuus- ja laatupolitiikassaan määritellyt, että johto pitää päätöksenteossa turvallisuusnäkökohtia ensisijaisena. Luvanhaltijan turvallisuus- ja laatupolitiikka ohjaa koko henkilöstöä turvallisuutta, vastuullisuutta ja oikeaa laatua arvostavaan työskentelyyn, velvoittaa ydinturvallisuutta tukevien arvojen ja asenteiden jatkuvaan jalostamiseen sekä kannustaa jatkuvaan oppimiseen ja kokemusten hyödyntämiseen. Johtamisjärjestelmä muodostuu täsmällisesti määritellyistä

organisaatiosta ja organisaation johtosuhteita, toimivaltaa, vastuita ja toimintatapoja kuvaavista kirjallisista politiikoista ja käsikirjoista, ohjeista sekä prosessikuvauksista. Tarkemmin johtamisjärjestelmään kuuluvat menettelyt esitetään johtosäännössä, jossa myös määritetään sen kehittämiseen tähtäävät toimenpiteet.

Loviisan voimalaitoksen johtosääntö velvoittaa erityisesti laitoksen johtoa ja esimiehiä, mutta myös jokaista henkilöstöön kuuluvaa omalla toiminnallaan ja esimerkillään edistämään turvallisuuskulttuuria ja voimalaitoksen (ml. loppusijoituslaitos) turvallista käyttöä. Turvallisuuskulttuurin ylläpitäminen koskee loppusijoituslaitoksen koko elinkaarta sen lopulliseen sulkemiseen asti.

Jokaisella henkilöstöön kuuluvalla, mukaan lukien yhtiössä työskentelevien alihankkijoiden henkilöstö, on oikeus ja velvollisuus ilmoittaa havaitsemansa epäkohdat ja turvallisuusriskit. Tätä varten yhtiössä on olemassa omat ilmoitusmenettelyt sekä menettelyt tapahtumien tutkimiseksi ja niistä oppimiseksi. Havaintojen esiintuomiseen myös kannustetaan viestinnän ja palkkiojärjestelmän keinoin.

Poikkeamien hallinta Loviisan voimalaitoksella kuvataan johtamisjärjestelmässä. Järjestelmälliset menettelytavat pitävät sisällään poikkeamien ja tapahtumien havaitsemisen, dokumentoinnin, vakavuuden arvioinnin ja luokittelun, korvaavien ja ehkäisevien toimenpiteiden suunnittelun ja toteutuksen sekä toimenpiteiden vaikuttavuuden arvioinnin.

Suunnittelua ja valmistusta koskevien poikkeamien hallintaan, joissa jo hyväksytyihin suunnitelmiin tai suunnitelmien perusteella valmistettavana tai valmiina oleviin tuotteisiin kohdistuu jonkun vaatimuksen täyttymättä jääminen, on olemassa omat tekniikanalakohtaiset menettelyt ja ohjeet.

Luvanhaltijan johtamisjärjestelmä lähtee siitä, että jokaisen työsuhteessa olevan velvollisuus on huolehtia omalta osaltaan toiminnan turvallisuudesta ja johtamisjärjestelmän ohjeiden noudattamisesta. Tämä velvoite koskee myös toimittajia, alihankkijoita ja muussa sopimussuhteessa Loviisan voimalaitoksen turvallisuuteen vaikuttavien toimintoihin osallistuvia.

Sekä oman henkilöstön että muiden toimintaan osallistuvien osalta sitouttaminen turvallisuuteen ja laadunhallintaan tapahtuu ensisijaisesti päivittäisessä esimiestyössä toimintatapoihin perehdyttämällä, opastamalla ja kouluttamalla.

Luvanhaltijan, Fortum Power and Heat Oy:n, juridinen organisaatio ja Fortumin luvanvaraisen ydinvoimatoiminnan organisaation johtosuhteet on määritelty johtamisjärjestelmässä.

Loviisanvoimalaitoksen ja Fortumin Generation-divisioonan ydinvoimaliiketoiminnan organisaatioiden toimintaa arvioidaan ja kehitetään säännöllisesti johdon katselmuksilla ja it-searviointeilla sekä sisäisillä auditoinneilla.

Organisaatiomuutosten hallinta noudattaa divisioonan yleisiä muutoksenhallintamenettelyjä: muutokselle asetetaan tavoitteet/perustelut, sen toteutus suunnitellaan ja muutoksen vaikutus arvioidaan sekä siitä viestitään organisaatiolle. Luvanvaraisen ydinvoimatoiminnan erityispiirteenä on organisaatiomuutoksen turvallisuusarvio, jonka tarkoituksena on varmistaa, että haluttu muutos tukee turvallisuustavoitteiden saavuttamista ja toteutusprosessi on hallittu.

Käyttöturvallisuuden kannalta tärkeät ja henkilökunnan yleisistä tehtävistä erotettavissa olevat ydinturvallisuuteen, ydinmateriaalivastuuseen sekä turvajärjestelyihin ja valmius-toimintaan liittyvät tehtävät ja vaatimukset on esitetty johtosäännössä olevissa turvallisuustehtävien tehtäväkuvauksissa.

Turvallisuuden kannalta merkittävissä tehtävissä toimivien henkilöiden ammattitaidon kehittämiseksi ja ylläpitämiseksi on olemassa säännölliset koulutusohjelmat ja osaamisenhallintamenettelyt.

Johtamisjärjestelmässä kuvatut menettelyt pyrkivät varmistamaan vaatimuksen toteutumisen. Voimalaitoksen palveluksessa on hieman yli 500 henkilöä, joista pääosa kuuluu Loviisan voimalaitoksen käyttöorganisaatioon. Lisäksi Fortumilla on muussa ydinvoimaliiketoiminnassa noin 200 henkilöä, joiden tehtävät liittyvät suurelta osin Loviisan voimalaitokseen. Voimalaitoksen turvallinen ja luotettava käyttöhistoria ja menestyksekkäästi toteutetut parannukset ovat osaltaan osoitus siitä, että luvanhaltijalla on palveluksessaan ja käytettävissään riittävä osaaminen laitoksen turvalliseen käyttöön ja kunnossapitoon.

Loviisan voimalaitoksen ydinturvallisuustoimikunta (LYTT) toimii asetuksen tarkoittamana laitoksen käyttöorganisaatiosta riippumattomana asiantuntijaryhmänä, joka kokoontuu säännöllisesti käsittelemään turvallisuutta koskevia kysymyksiä ja antaa tarvittaessa niistä suosituksia.

Määräyksen 38 §:n kohdat 1–9 täyttyvät.

10 YHTEENVETO

Edellä esitetyn perusteella Loviisan loppusijoituslaitos, sen toiminta sekä noudatetut turvallisuusperiaatteet täyttävät STUKin määräyksen ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018, 10.12.2018) vaatimukset.

SISÄLLYSLUETTELO

LIITE 6B: Yhteenveto ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun Säteilyturvakeskuksen määräyksen (STUK Y/2/2018, 10.12.2018) täyttymisestä81

1	JOHDANTO.....	81
2	VALMIUSORGANISAATIO.....	81
3	VALMIUSJÄRJESTELYJEN SUUNNITTELU	81
3.1	3 § Suunnitteluperusteet.....	81
3.2	4 § Varautuminen	82
3.3	5 § Valmiusohjeet	83
3.4	6 § Valmiusorganisaatio	83
3.5	7 § Käyttöön otettavan ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt	84
3.6	8 § Toimintavalmiuden ylläpitäminen ja kehittäminen	84
4	TOIMINTA VALMIUSTILANTEESSA	84
4.1	9 § Toiminta valmiustilanteessa	84
4.2	10 § Tiedonkulku valmiustilanteessa	84
4.3	11 § Toiminnan johtaminen valmiustilanteessa	85
4.4	12 § Valmiustilanteen purkaminen	85
5	ERINÄISET SÄÄNNÖKSET.....	85
5.1	13 § Pelastustoimintaan liittyvät toimenpiteet.....	85

LIITE 6B: Yhteenveto ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun Säteilyturvakeskuksen määräyksen (STUK Y/2/2018, 10.12.2018) täyttymisestä

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on osa Loviisan voimalaitoksen ja matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen käyttöluopakemuksia. Loppusijoituslaitosta käytetään kiinteästi Loviisan ydinvoimalaitoksen yhteydessä ja voimalaitoksen toimintoihin integroituna. Selvityksessä esitetään yhteenveto ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun Säteilyturvakeskuksen (jäljempänä STUK) määräyksen (STUK Y/2/2018, 10.12.2018) vaatimusten täyttymisestä.

Selvityksessä esitetään luvanhaltijan turvallisuusarvio määräyksen 2–5 luvuissa esitettyjen vaatimusten täyttymisestä pykälä- ja vaatimuskohtaisesti. Määräyksen luvun 1 soveltamisalaa ja määritelmiä ei käsitellä.

Määräyksen Y/2/2018 teksti on kirjoitettu kursivilla ja vaatimuksen täyttymistä koskeva osa normaalilla kirjasinlailla.

2 VALMIUSORGANISAATIO

Loviisan voimalaitoksen valmiusorganisaatio kutsutaan koolle, kun laitoksen turvallisuustaso halutaan varmistaa poikkeuksellisissa tilanteissa. Loviisan voimalaitoksen valmiusorganisaatio koostuu voimalaitoksella ja Fortumin pääkonttorissa Keilalahdessa työskentelevistä eri alojen ammattilaisista. Heidän sijoittumisensa valmiusorganisaatioon perustuu pääsääntöisesti henkilön normaaliaikaisiin, Loviisan voimalaitosta koskeviin, työtehtäviin. Valmiusorganisaatioon voimalaitoksella kuuluvat valmiuskeskuksessa työskentelevät henkilöt, käyttövuorot sekä palokunnan ja turvaorganisaation vuorot. Voimalaitoksella toimivan valmiusorganisaation tukena toimivat Fortumin pääkonttorissa Keilalahdessa teknisen tuen asiantuntijat, kriisiviestintä sekä konserni- ja divisioonajohto.

Valmiustilanteessa lähimmät viranomaiset ovat pelastusviranomainen, poliisi sekä STUK. Voimalaitoksen valmiusorganisaatio vastaa tilanteen hallinnasta ja tilannekuvan muodostamisesta. Valmiusorganisaatio viestii tilannekuvaa viranomaisille ja muille toimijoille, järjestää säteilymittaustoimintaa suojavyöhykkeellä ja tekee suosituksia suojelutoimista viranomaisille siihen saakka, kunnes STUK ottaa vastuun suositusten antamisesta.

Pelastuslaitos toimii säteilyvaaratilanteessa johtavana viranomaisena. Pelastuslaitos perustaa valmiustilanteessa pelastusasemalle johtokeskuksen, missä voimalaitoksen yhdyshenkilö toimii voimalaitoksen edustajana ja välittää tilannekuvaa laitokselta. Pelastuslaitoksen alaisuudessa toimii useita vapaapalokuntia, jotka suorittavat mm. mittauspartion tehtäviä varautumisalueella. Lisäksi ryhmittäytymisalueella tehdään tiivistä yhteistyötä Loviisan VPK:n kanssa mm. suojavarustekontin tarvetilanteessa. Pelastuslaitoksen operatiivista toimintaa suoritetaan voimalaitosalueella yhteistyössä laitoksen oman pelastushenkilöstön kanssa. Operatiivisen toiminnan yhdyshenkilönä toimii voimalaitoksella suojeluesimies, joka raportoi tilanteesta suojelujohtajalle.

Poliisi toimii säteilyvaaratilanteessa pelastuslaitoksen tu-

kena omilla vastualueillaan. Poliisi lähettää edustajansa pelastuslaitoksen johtokeskukseen, missä toimintaa yhteensovitetaan ja luodaan yhtenäistä tilannekuvaa sekä määritellään yhteistoimintaan liittyvät toimenpiteet. Poliisijohtoisessa tilanteessa voimalaitos lähettää poliisin johtokeskukseen yhdyshenkilön. Voimalaitoksen turvaorganisaatio toimii voimalaitoksella turvajärjestelytilanteessa yhteistyössä poliisin kanssa. Operatiivisen toiminnan yhdyshenkilönä toimii suojeluesimies, joka raportoi tilanteesta suojelujohtajalle.

STUK seuraa ja arvioi tilannetta ja sen kehittymistä valmiustilanteessa olevalla laitoksella sekä seuraa voimalaitoksen valmiusorganisaation toimintaa ja antaa tarvittaessa ydinturvallisuutta koskevia toimenpidesuosituksia. STUK ilmoittaa valmiustilanteesta kotimaisille yhteistyötahoille sekä ulkomaille Suomen tekemien kansainvälisten sopimusten mukaisesti.

3 VALMIUSJÄRJESTELYJEN SUUNNITTELU

3.1 3 § SUUNNITTELUPERUSTEET

1. Valmiusjärjestelyt on suunniteltava siten, että valmiustilanteet saadaan tehokkaasti hallintaan, voimalaitosalueella olevien ihmisten turvallisuudesta huolehditaan ja toimenpiteet varautumisalueen väestön säteilyaltistuksen ehkäisemiseksi tai rajoittamiseksi käynnistetään nopeasti.

Laitosyksiköiden ohjaajilla on kattavat ohjeistot häiriöiden ja onnettomuuksien hallintaan, joilla voimalaitos pyritään saamaan ensin hallittuun ja lopulta turvalliseen tilaan. Myös muihin toimintoihin liittyy ohjeistus tilanteen hallintaan saattamiseksi. Valmiusorganisaation tehtävänä on määrittää ja organisoida toimenpiteet.

Valmiussuunnitelmassa on otettu huomioon valmiustilanteen ensitoimenpiteinä voimalaitosalueella työskentelevien turvallinen evakuointi voimalaitokselta ja varautumisalueen väestön säteilyaltistuksen ehkäiseminen tai rajoittaminen. Toimintaa harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti.

2. Suunnittelussa on otettava huomioon kaikkien voimalaitosalueella olevien ydinlaitosten ydinturvallisuuden samanaikaisen vaarantumisen ja sen mahdolliseksi arvioidut seuraukset, erityisesti säteilytilanne laitospaikalla ja sen ympäristössä ja pääsymahdollisuudet alueelle.

Samanaikaisen häiriön tai onnettomuuden sattuessa noudetaan molemmilla yksiköillä niiden omia ohjeistoja. Valmiusorganisaatiolla on valmiustilanteen johtamiseen soveltuvat tilat ja resurssit. Laitosalueen haastavinta säteilytilannetta eli kahden yksikön mahdollista reaktorionnettomuutta on analysoitu kattavasti eikä tämänkään arvioida estävän pääsyä laitosalueelle.

Laitospaikan ja sen ympäristön säteilytilanne huomioidaan valmiusorganisaation toiminnassa. Valmiustilanteen aikaiset tulo- ja lähtörutiinit mahdollistavat turvallisen pääsyn alueelle

ja poistumisen säteilytilanne huomioon ottaen.

Myös muut laitosalueella mahdolliset tapahtumat on huomioitu, kuten loppusijoitustilassa tapahtuvat häiriö- ja onnettomuustilanteet.

Toimintoja harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti.

3. Suunnittelussa on otettava huomioon, että valmiustilanne voi olla pitkäkestoinen.

Valmiustilanteessa käytetyt henkilöresurssit, tilat, järjestelmät ja varusteet (ml. lepotilat/ruokatarvikkeet) on suunniteltu siten, että niitä voidaan käyttää myös pitkäkestoisessa valmiustilanteessa. Valmiusharjoituksissa pitkäkestoisien tilanteen hoitamista on harjoiteltu suorittamalla vuoronvaihtoja. Valmiusorganisaatiolla on lisäksi käytössä varajohtamistiloja, jotka voidaan ottaa tarvittaessa käyttöön.

4. Suunnittelun on perustuttava analyysieihin, joilla selvitetään mahdolliseen päästöön johtavien vakavien onnettomuuksien ajallista etenemistä. Tällöin on otettava huomioon laitoksen tilaa, tapahtumien ajallista kehittymistä, säteilytilannetta laitoksella, päästöjä, päästöreittejä ja säättilannetta koskevat vaihtelut.

Mahdolliseen päästöön johtavia onnettomuuksia on analysoitu kattavasti, ja ne on huomioitu valmiusjärjestelyitä suunniteltaessa. Valmiusorganisaatio seuraa voimalaitoksen tilaa, tapahtumien ajallista kehittymistä, säteilytilannetta voimalaitoksella, mahdollisia päästöjä, päästöreittejä ja säättilannetta. Tarvittaessa valmiusorganisaatio käynnistää toimenpiteitä. Toimintoja harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti.

5. Suunnittelussa on otettava huomioon turvallisuutta heikentävät tapahtumat, niiden hallittavuus ja seurausten vakavuus sekä lainvastaiseen toimintaan liittyvät uhkatilanteet ja niiden mahdollisiksi arvioidut seuraukset.

Alkutapahtumana valmiustilanteelle voi toimia sisäiset tapahtumat, ulkoiset tapahtumat sekä rikosperusteinen uhka. Kyseiset tilanteet on huomioitu valmiustoiminnassa. Toimintoja harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti.

6. Valmiusjärjestelyt on sovittava yhteen ydinvoimalaitoksen käyttötoiminnan, palontorjunnan sekä turvajärjestelyjen kanssa.

Valmiusorganisaatioon kuuluu henkilöitä laajasti voimalaitokselta, esimerkiksi käyttötoiminnasta, palontorjunnasta ja turvajärjestelyistä, ja näiden suorittamien toimenpiteiden yhteen sovittamista harjoitellaan valmiusharjoituksissa. Toimintoja harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti.

7. Valmiusjärjestelyt on sovittava yhteen viranomaisten laatimien erityistilanne-, valmius- ja pelastussuunnitelmien kanssa.

Viranomaisen laatiman ulkoisen pelastussuunnitelman voimalaitosta koskevat menettelyt on kirjattu osaksi valmiussuunnitelmaa. Kansallisten suunnittelu- ja yhteistyöryhmien tehtävänä on suunnitella ja kehittää valmiustoimintaa. Yhteistyö voimalaitoksen ja kansallisten ryhmien välillä on tiivistä. Toimintoja harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti yhteistoimintaharjoituksissa.

7a. Valmiusjärjestelyjen suunnittelussa on varauduttava ulkoisen avun vastaanottamiseen valmiustilanteen aikana.

Tarvittaessa valmiusorganisaatio pyytää ulkopuolista apua

ja avun vastaanottamiseen on varauduttu. Ryhmittäytymisalue (sis. suojavarustekontin) ja ennalta määritellyt vaihtoehtoiset sijoituspaikat toimivat ulkoisen avun ryhmittäytymispaikkana. Ryhmittäytymisalueella säteilyvaara-avustajat perehdytetään ja he saavat tarvittavat suojavarusteet. Asiantuntija-avun vastaanottaminen on mahdollista myös Keilalahden teknisen tuen tiloihin. Turvasuunnitelmassa on huomioitu ulkopuolisten toimijoiden kuten poliisin, palokunnan, lääkintähenkilökunnan jne. voimalaitokselle pääsy ja suojelutoimet säteilyaltistuksen osalta. Toimintoja harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti.

8. Suunnitteluperusteet on arvioitava säännöllisesti ja aina tarvittaessa.

Suunnitteluperusteet arvioidaan säännöllisesti itsearvioinneissa osana määräaikaista turvallisuusarvioita sekä kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) ja maailman ydinvoimalaitosten käyttäjien liiton (WANO) tarkastuksissa.

Määräyksen 3 §:n kohdat 1–8 täyttyvät.

3.2 4 § VARAUTUMINEN

1. Luvanhaltijan on varauduttava valmiustilanteiden edellyttämiin toimenpiteisiin, valmiustilanteiden ja niiden seurausten analysointiin, valmiustilanteiden odotettavissa olevan kehittymisen arviointiin, onnettomuuden hallitsemiseen ja rajoittamiseen tarvittaviin korjaaviin toimenpiteisiin, jatkuvaan ja tehokkaaseen tiedonvaihtoon viranomaisten kanssa sekä tiedottamiseen tiedotusvälineille ja väestölle.

Valmiusorganisaatiossa on erillisiä henkilöitä, joiden tehtävänä on hoitaa vaatimuksessa määriteltyjä asioita. Toimenpiteet edellä esitettyjen tehtävien hoitamiseksi on kuvattu tarkemmin valmiusorganisaation toimintaohjeissa. Niitä täydentävät voimalaitoksen valmiussuunnitelma, turvasuunnitelma ja ulkoinen pelastussuunnitelma.

2. Tilannetta analysoitaessa on arvioitava laitoksen teknistä tilaa ja radioaktiivisten aineiden päästöä tai sen uhkaa sekä säteilytilannetta laitoksen sisätiloissa, voimalaitosalueella ja varautumisalueella.

Valmiusorganisaatiossa on erillisiä henkilöitä, joiden tehtävänä on analysoida vaatimuksessa esitettyjä asioita. Valmiuspäällikkö johtaa valmiustilannetta johtamismallin mukaisesti, jolloin toimintasuunnitelmia laadittaessa tilannekuva säilyy oikeana ja oikea-aikaisena. Toimintoja harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti.

3. Luvanhaltijan on varauduttava tekemään valmiustilanteessa säteilymittauksia voimalaitosalueella ja suojavyöhykkeellä. Lisäksi luvanhaltijan on tehtävä meteorologisia mittauksia sekä pystyttävä valmiustilanteessa arvioimaan radioaktiivisten aineiden leviämistä ja päästöistä väestölle aiheutuvaa säteilyaltistusta varautumisalueella.

Valmiusorganisaatiolle on varattu riittävät henkilöstöresurssit, järjestelmät ja välineet valmiustilanteen aikaisten säteilymittausten suorittamiseksi voimalaitosalueella sekä suojavyöhykkeellä. Valmiusorganisaatio arvioi lisäksi valmiustilanteessa radioaktiivisten aineiden leviämistä ja päästöistä väestölle aiheutuvaa säteilyaltistusta varautumisalueella. Arvioissa huomioidaan me-

teorologiset olosuhteet, joita mitataan voimalaitoksen omalla säähavaintojärjestelmällä. Täydentäviä meteorologisia tietoja pyydetään tarvittaessa Ilmatieteen laitokselta.

4. Valmiustilanteen varalle on luvanhaltijalla oltava asianmukaiset henkilöstön hälytysjärjestelyt, kokoontumispaikat voimalaitosalueella, evakuointijärjestelyt, tarvittavat henkilöstön suojavarusteet ja säteilymittauslaitteet sekä joditabletit. Järjestelyissä on otettava huomioon voimalaitosalueella vakituisesti ja tilapäisesti työskentelevän henkilöstön lisäksi myös kaikki valmiustilanteessa sinne saapuvat säteilyvaaratyöntekijät ja -avustajat.

Valmiusorganisaation toimintaohjeissa on määritelty asianmukaiset henkilöstön hälytysjärjestelyt, kokoontumispaikat voimalaitosalueella sekä evakuointijärjestelyt.

Vuoropäällikkö käynnistää valmiustilanteen laitosyksikön häiriö- ja hätätilanneohjeistuksen tai muun synn perusteella. Ohjeistuksen mukaan hän määrää oikean valmiustilanteen mukaisen valmiusorganisaation hälyttämisen ja antaa toimintaohjeet voimalaitoksella työskenteleville kaiutinjärjestelmällä. Tarvittaessa voimalaitoksen henkilökunta ja muut henkilöt käsketään siirtymään ennalta määritellyille kokoontumispaikoille. Evakuointi voimalaitokselta suoritetaan tilanteen niin edellyttäessä valmiusorganisaation toimesta.

Valmiustilanteen varalle on varattu tarvittavat henkilöstön suojavarusteet ja säteilymittauslaitteet sekä joditabletit. Järjestelyissä on otettu huomioon voimalaitosalueella vakituisesti ja tilapäisesti työskentelevä henkilöstö sekä kaikki valmiustilanteessa ryhmittäytymisalueen kautta saapuvat säteilyvaaratyöntekijät ja –avustajat. Toimintoja harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti.

5. Luvanhaltijan on järjestettävä mahdollisuus henkilöstön kontaminaatiomittauksiin ja puhdistamiseen.

Valmiusorganisaation varustuksessa on varauduttu voimalaitoksella olevan, voimalaitokselle tulevan ja sieltä lähtevän henkilöstön kontaminaatiomittauksiin ja puhdistamiseen. Lisäksi valmiustilanteen aikaisiin johtamistiloihin on luotu kontaminaationhallintamenettelyt.

6. Valmiustoiminnan johtamista varten on oltava valmiuskeskus, jossa voidaan ylläpitää asianmukaiset työskentelyolosuhteet valmiustilanteen aikana ja joka on käytettävissä myös pitkäaikaisen sähkönmennetyksen yhteydessä.

Voimalaitoksella on valmiuskeskus, jossa ylläpidetään asianmukaiset työskentelyolosuhteet valmiustilanteen aikana. Esimerkiksi tuloilmasta suodatetaan radioaktiiviset aineet ja muut epäpuhtaudet ja valmiuskeskuksen ilmanvaihto voidaan tarvittaessa pysäyttää. Valmiuskeskuksen sähkönsyöttö on varmennettu. Tarvittaessa valmiusorganisaatio voi siirtyä valmiuspäällikön päätöksellä varavalmiuskeskukseen.

7. Voimalaitosalueen ulkopuolella on oltava tila, josta laitoksen valmiustoimintaa johdetaan, mikäli valmiuskeskus ei ole käytettävissä.

Voimalaitosalueen ulkopuolinen varavalmiuskeskus sijaitsee Fortumin pääkonttorissa, Espoon Keilalahdessa.

8. Valmiustoiminnan johtamista varten on oltava luotettavat viesti- ja hälytysjärjestelmät ydinvoimalaitoksen sisäistä ja ulkoista yhteydenpitoa varten.

Valmiustilanteen johtamistiloissa on luotettavat viesti- ja hälytysjärjestelmät ydinvoimalaitoksen sisäistä ja ulkoista yhteydenpitoa varten. Toimintaohjeet ottavat huomioon pääviestikanavien käytön lisäksi varayhteydenpitokanavat. Järjestelmien luotettavuutta testataan harjoitusten lisäksi määrävälein.

9. Luvanhaltijan on järjestettävä automaattinen tiedonsiirto valmiustoiminnan kannalta olennaisen tiedon välittämiseksi Säteilyturvakeskuksen valmiuskeskukseen.

Valmiustilanteen aikainen automaattinen prosessitietokoneen tiedonsiirto STUKiin otetaan käyttöön valmiusorganisaation toimintaohjeiden mukaisesti.

10. Valmiusjärjestelyjen ylläpitoa ja kehittämistä varten on oltava johtamisjärjestelyt ja organisaatio.

Valmiusjärjestelyiden ylläpito ja kehittäminen on kuvattu valmiussuunnitelmassa, jonka mukaan valmiusjärjestelyistä vastaa yritysturvallisuusyksikkö. Valmiussuunnitelmassa on lisäksi kuvattu muut valmiusjärjestelyiden ylläpitoon ja kehittämiseen liittyvät vastuut toiminnoittain.

Määräyksen 4 §:n kohdat 1–10 täyttyvät.

3.3 5 § VALMIUSOHJEET

1. Sen lisäksi, mitä ydinenergia-asetuksen (161/1988) 35 ja 36 §:ssä säädetään valmiussuunnitelmasta ja pelastuslain 48 §:ssä pelastussuunnitelmasta, luvanhaltijan on laadittava valmiusorganisaation toiminnan kannalta tarvittavat valmiusohjeet.

Valmiussuunnitelma koostuu kattavasti valmiusorganisaation toimintaohjeista tukiaineistoineen. Toimintoja harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti.

Määräyksen 5 §:n kohta 1 täyttyy.

3.4 6 § VALMIUSORGANISAATIO

1. Valmiustilanteen aikaista toimintaa varten luvanhaltijalla on oltava johtamisjärjestelyt ja organisaatio. Valmiustilanteissa toimintaa toteuttavan henkilöstön tehtävät on määriteltävä etukäteen.

Valmiusorganisaatio koostuu valmiustilanteen hoitamiseen tarvittavista vakansseista, joiden tehtävät ja niitä hoitavat henkilöt on määritelty ennalta valmiussuunnitelmassa. Valmiustilannetta johtaa valmiuspäällikkö ennalta määritellyn johtamismallin mukaisesti.

2. Luvanhaltijan on huolehdittava, että valmiustilanteissa tarvittava henkilöstö on nopeasti tavoitettavissa. Henkilöstöä on oltava riittävästi myös pitkäaikaisen valmiustilanteen hallintaan.

Vuoropäällikkö käynnistää valmiustilanteen mukaisen valmiusorganisaation hälyttämisen ennalta määriteltyjen menettelyiden mukaisesti. Valmiusorganisaation hälytysmenettelyitä sekä henkilöiden kykyä saapua toimipaikalleen testataan säännöllisesti ottaen huomioon eri viikonpäivät sekä kellonajat. Pitkäaikaista valmiustilannetta on varauduttu hoitamaan usean vuoron voimin. Valmiusorganisaatioon kuuluu lisäksi

jatkuvasti voimalaitoksella työskenteleviä organisaation osia. Toimintoa harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti.

Määräyksen 6 §:n kohdat 1–2 täyttyvät.

3.5 7 § KÄYTTÖÖN OTETTAVAN YDINVOIMALAITOKSEN VALMIUSJÄRJESTELYT

1. Luvanhaltijan on huolehdittava, että käyttöön otettavalla ydinvoimalaitosyksiköllä on riittävät valmiusjärjestelyt ennen ydinpolttoaineen tuomista laitosyksikölle.

Vaatimus ei koske voimalaitoksen nykyistä elinkaaren vaihetta.

2. Ennen polttoaineen siirtämistä reaktoriin valmiusjärjestelyjen on oltava valmiussuunnitelman mukaiset. Valmiusjärjestelyjen toimivuus on osoitettava valmiusharjoituksella, joka järjestetään ennen polttoaineen siirtämistä reaktoriin.

Vaatimus ei koske voimalaitoksen nykyistä elinkaaren vaihetta.

Määräyksen 7 §:n kohdat 1–2 eivät koske voimalaitoksen nykyistä elinkaaren vaihetta.

3.6 8 § TOIMINTAVALMIUDEN YLLÄPITÄMINEN JA KEHITTÄMINEN

1. Luvanhaltijan on järjestettävä valmiuskoulutusta kaikille ydinvoimalaitoksen henkilöstöön kuuluville ja muille voimalaitosalueella vakituisesti tai tilapäisesti työskenteleville.

Valmiuskoulutus kuuluu kaikkien ydinvoimalaitoksella työskentelevien pakolliseen tulokoulutukseen.

2. Luvanhaltijan on järjestettävä vuosittain valmiusharjoituksia. Vähintään joka kolmas vuosi valmiusharjoitus on järjestettävä yhteistoimintaharjoituksena viranomaisten kanssa. Valmiusharjoitukset on arvioitava valmiustoiminnalle asetettujen tavoitteiden perusteella.

Valmiusharjoituksia järjestetään vuosittain ennalta määritellyn suunnitelman mukaisesti. Viranomaisten kanssa järjestetään joka kolmas vuosi yhteistoimintaharjoitus, jonka harjoitusperiaatteet on kuvattu pelastuslaitoksen laatimassa ulkoisessa pelastussuunnitelmassa Loviisan voimalaitoksen säteilyonnettomuuden varalta. Harjoituksille laaditaan suunnitelma, jossa määritetään harjoitustavoitteet, harjoituksen arviointimenetelyt sekä miten palaute kerätään ja käsitellään. Harjoituksista saatua palautetta hyödynnetään seuraavien harjoitusten suunnittelussa ja valmiussuunnitelman kehittämisessä.

3. Luvanhaltijan on laadittava vähintään kolmivuotinen koulutussuunnitelma, jolla varmistetaan, että kaikilla toimintavalmiuden osa-alueilla annetaan koulutusta säännöllisin väliajoin.

Luvanhaltija on laatinut pitkän tähtäimen valmiuskoulutus-suunnitelman, jonka perusteella on laadittu tarkempi kolmivuotinen ja vuosikohtainen suunnitelma. Koulutusta aihealueista annetaan säännöllisin väliajoin.

4. Valmiusjärjestelyt on arvioitava säännöllisesti. Valmiusjärjestelyjen kehittämisessä on otettava huomioon kokemukset ja johtopäätökset valmiustilanteiden hallinnasta, harjoituksista saadut kokemukset sekä tutkimus ja tekninen kehitys.

Valmiusjärjestelyjä arvioidaan säännöllisesti itsearvioinneissa, osana määräaikaista turvallisuusarvioita sekä kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) ja maailman ydinvoimalaitosten käyttäjien liiton (WANO) tarkastuksissa.

5. Valmiustilanteita varten varatut tilat ja välineet on pidettävä jatkuvasti käytettävissä ja toimintakuntoisina.

Valmiustilanteita varten varatut tilat ja välineet pidetään toimintakuntoisina testauksin ja ennakkuhuolto-ohjelman mukaisesti.

6. Valmiussuunnitelma ja -ohjeet on pidettävä ajan tasalla.

Valmiussuunnitelma ja -ohjeet ovat jatkuvasti ajan tasalla pidettäviä asiakirjoja.

7. Luvanhaltijan on huolehdittava voimalaitosalueella vakituisesti ja tilapäisesti työskentelevän henkilöstön lisäksi myös kaikkien valmiustilanteessa sinne saapuvien säteilyvaaratyöntekijöiden ja säteilyvaara-avustajien opastuksesta valmiustilanteen edellyttämällä tavalla ja laadittava ennakolta aineistot valmiustilanteen aikana annettavaa opastusta varten.

Säteilyvaaratyöntekijän/-avustajan perehdytysmateriaali on laadittu yhteistyössä viranomaisten kanssa. Säteilyonnettomuustilanteessa perehdytys ja suojauminen hoidetaan ryhmittäytymisalueella, johon suojavarustekontti on sijoitettuna.

Määräyksen 8 §:n kohdat 1–7 täyttyvät.

4 TOIMINTA VALMIUSTILANTEESSA

4.1 9 § TOIMINTA VALMIUSTILANTEESSA

1. Luvanhaltijan on valmiustilanteessa viipymättä ryhdyttävä valmiussuunnitelman mukaisiin ja muihin tarvittaviin toimenpiteisiin tilanteen hallitsemiseksi ja säteilyaltistuksen ehkäisemiseksi tai rajoittamiseksi.

Vuorossa oleva henkilöstö aloittaa toimenpiteet välittömästi tilanteen hallitsemiseksi häiriö- ja hätätilanneohjeiden mukaisesti. Toimintoa harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti.

Määräyksen 9 §:n kohta 1 täyttyy.

4.2 10 § TIEDONKULKU VALMIUSTILANTEESSA

1. Luvanhaltijan on välittömästi ilmoitettava valmiustilanteeseen siirtymisestä ja 2 §:n kohdan 2 mukainen valmiustilanteen luokka Säteilyturvakeskukselle ja asianomaiselle hätäkeskukselle.

Valmiussuunnitelma sisältää vaatimuksen mukaisen ohjeistuksen. Toimintoa harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti yhteistoimintaharjoituksissa.

2. Luvanhaltijan on toimitettava pelastuslain 34 §:n mukaiselle pelastustoiminnan johtajalle ja asianomaiselle pelastuslaitokselle sekä Säteilyturvakeskukselle ajantasaista tilannekuvaa tapahtumasta sekä merkittävät ydinvoimalaitosta koskevat päätökset ja niiden perusteet valmiustilanteen aikana.

Tilannekuvan ylläpitämiseen ja tiedon välittämiseen viranomaisille on olemassa yhdessä sovitut menettelyt, ja ne on kuvattu valmiussuunnitelmassa. Valmiustilanteen aikainen automaattinen prosessitietokoneen tiedonsiirto STUKiin otetaan käyttöön valmiusorganisaation toimintaohjeiden mukaisesti. Muutoin tilannekuva välitetään tilanapäiväkirjan ja yhteisen virve (viranomaisverkko) -puheryhmän välityksellä. Toimintoa harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti yhteistoimintaharjoituksissa.

Määräyksen 10 §:n kohdat 1–2 täyttyvät.

4.3 11 § TOIMINNAN JOHTAMINEN VALMIUSTILANTEESSA

1. Pelastustoiminnan ja turvajärjestelyihin liittyvien uhkatileteiden johtovastuista säädetään ydinenergia-asetuksen 147 ja 148 §:ssä.

Ei ole vaatimus.

2. Ydin- ja säteilyturvallisuuteen liittyvistä asioista ydinvoimalaitoksella huolehtii luvanhaltija. Ydinvoimalaitoksen valmiussuunnitelman mukainen valmiuspäällikkö käynnistää ja johtaa voimalaitoksen valmiusorganisaation toimintaa valmiustilanteessa.

Laitosyksikön vuoropäällikön määrättyä valmiustilanteen hänestä tulee myös valmiuspäällikkö. Hänen tehtäviinsä kuuluu torjuntatoimien käynnistäminen sekä valmiustilanteen mukaisten hälytysten suorittaminen. Vuoropäällikkö johtaa valmiuspäällikkönä voimalaitoksella valmiustilannetta, kunnes joku voimalaitoksen vastuullista johtajista saapuu valmiuskeskukseen ja ottaa vuoropäälliköltä tilanteen johtovastuun. Johtovastuun ottajasta tulee valmiuspäällikkö. Valmiuspäällikkö johtaa valmiustilannetta voimalaitoksen alueella niin kauan kunnes pelastusviranomainen ottaa johtovastuun pelastustoiminnasta. Valmiuspäällikölle jää kuitenkin tämänkin jälkeen vastuu säteilysuojelun ja ydinturvallisuuden johtamisesta.

3. Ydinvoimalaitoksen valmiuspäällikkö antaa väestön suojelutoimia koskevia suosituksia pelastustoiminnan johtajalle, kunnes Säteilyturvakeskus ottaa vastuun kyseisten suositusten antamisesta.

Voimalaitoksen valmiusorganisaatiolla on vastuu suojeletoimia koskevien suositusten antamisesta pelastustoiminnan johtajalle, kunnes STUK ottaa vastuun kyseisten suositusten antamisesta. Menettelyt on kuvattu valmiussuunnitelmassa. Toimintoa harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti yhteistoimintaharjoituksissa.

4. Ydinvoimalaitoksen valmiuspäällikön on huolehdittava siitä, että pelastustoiminnan johtajan avuksi asetetaan ydin- ja säteilyturvallisuuden asiantuntemusta.

Valmiusorganisaatioon on nimetty pelastuslaitoksen/polliisin yhdyshenkilö, joka siirtyy automaattisesti hälytyksen saatuaan pelastuslaitoksen johtamistiloihin pelastustoiminnan johtajan avuksi ydin- ja säteilyturvallisuusasioissa. Poliisijohdoisessa tilanteessa yhdyshenkilö siirtyy poliisin johtamistiloihin. Toimintoa harjoitellaan ja arvioidaan säännöllisesti yhteistoimintaharjoituksissa.

Määräyksen 11 §:n kohdat 1–4 täyttyvät.

4.4 12 § VALMIUSTILANTEEN PURKAMINEN

1. Valmiussuunnitelmassa on määriteltävä kriteerit valmiustilanteen aiheuttamien toimenpiteiden purkamiselle tai lieventämiselle. Valmiustilanteen purkamisen edellytyksenä on, että ydinvoimalaitos on saatettu turvalliseen tilaan, radioaktiivisten aineiden päästöt eivät ylitä normaalitoiminnalle asetettuja rajoja ja tarpeelliset jälkitoimet on käynnistetty.

Valmiussuunnitelma sisältää vaatimuksenmukaiset kriteerit.

2. Jos pelastustoiminta jatkuu valmiustilanteen päätyttyä, luvanhaltijan on varauduttava vastaavaan yhteistoimintaan kuin valmiustilanteen aikana.

Valmiussuunnitelmassa on varauduttu yhteistoimintaan.

Määräyksen 12 §:n kohdat 1–2 täyttyvät.

5 ERINÄISET SÄÄNNÖKSET

5.1 13 § PELASTUSTOIMINTAAN LIITTYVÄT TOIMENPITEET

1. Luvanhaltijan velvollisuudesta osallistua ulkoisen pelastussuunnitelman laatimiseen ydinvoimalaitoksessa sattuvan onnettomuuden varalta säädetään pelastuslain 48 §:ssä ja sen nojalla.

Kansallisten suunnittelu- ja yhteistyöryhmien tehtävänä on suunnitella ja kehittää valmiustoimintaa. Yhteistyö voimalaitoksen ja kansallisten ryhmien välillä on tiivistä. Voimalaitos osallistuu ulkoisen pelastussuunnitelman laatimiseen myös kommentoimalla ja tarkastamalla osaltaan voimalaitokseen liittyvät suunnitelman osat.

2. Luvanhaltijan on laadittava yhteistyössä alueen pelastuslaitoksen ja Säteilyturvakeskuksen kanssa ennakolta varautumisalueen väestölle toimintaohjeet valmiustilanteen varalle sekä huolehdittava ohjeiden julkaisusta ja jakelusta. Luvanhaltijan on jaettava ennakolta joditabletit suojavyöhykkeen väestölle ja valmiustilanteessa osallistuttava suojavyöhykkeellä olevan väestön varoittamiseen.

Luvanhaltija laatii yhteistyössä STUKin ja Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen kanssa toimintaohjeet säteilyvaaratilanteen varalle. Julkaisu päivitetään säännöllisesti ja se jaetaan varautumisalueen asukkailla. Lisäksi suojavyöhykkeen asukkailla jaetaan määräajoin ennakolta joditabletit. Yleinen vaaramerkki soitetaan ympäristön väestön varoittamiseksi pelastusviranomaisen päätöksellä.

3. Luvanhaltijan on pidettävä jatkuvasti yllä valmiutta avustaa pelastustoimintaa valmiustilanteessa. Näitä toimenpiteitä on harjoitettava yhteistyössä asianomaisten viranomaisten kanssa. Suunnitelmat pelastustoimintaan liittyvistä toimenpiteistä on esitettävä valmiussuunnitelmassa.

Osana voimalaitoksen valmiusorganisaatiota toimii voimalaitoksen palo- ja pelastustoiminnan organisaatio (laitospalokunta). Suunnitelmat valmiustilanteiden aikaisiin pelastustoimenpiteisiin on kuvattu voimalaitoksen valmiussuunnitelmassa. Toimenpiteitä harjoitellaan yhteistoiminnassa viranomaisten kanssa harjoitus- ja koulutussuunnitelmien mukaisesti.

Määräyksen 13 §:n kohdat 1–3 täyttyvät.

SISÄLLYSLUETTELO

LIITE 6C: YHTENVELO YDINVOIMALAITOKSEN TURVAJÄRJESTELYISTÄ ANNETUN SÄTEILYTURVAKESKUKSEN MÄÄRÄYKSEN (STUK Y/3/2020, 29.12.2020)

TÄYTTYMISESTÄ	87
1 JOHDANTO.....	87
2 TURVAJÄRJESTELYJEN PERUSTEET.....	87
2.1 3 § Yleiset turvajärjestelyjen suunnitteluperusteet	87
2.2 4 § Ydinenergian käytön yleissuunnittelu.....	87
2.3 5 § Sisäiset uhkat.....	88
2.4 6 § Turvajärjestelyjen toteuttaminen ja turvallisuuden ylläpitäminen	88
3 TURVAVALVONTA.....	89
3.1 7 § Henkilö- ja tavaraliikenteen valvonta	89
4 TURVAHENKILÖT JA UHKATILANTEISIIN VARAUTUMINEN	90
4.1 8 § Turvahenkilön koulutusvaatimukset	90
4.2 9 § Voimakeinojen käyttöön ja voimankäyttöväliseihin liittyvät erityisvaatimukset.....	90
4.3 10 § Hälytyskeskus.....	90
4.4 11 § Johtokeskus ja johtaminen.....	90
5 UHKATILANTEET	91
5.1 12 § Toiminta uhkatilanteessa.....	91
5.2 13 § Ilmoittaminen Säteilyturvakeskukselle	91
6 ERINÄISET SÄÄNNÖKSET	91
6.1 14 § Suunnitelmien laatiminen.....	91
6.2 15 § Ydinlaitoksen liikkumis- ja oleskelurajoitusalueen merkitseminen ja turvahenkilön asu	91
6.3 16 § Vaitiolo- ja salassapitovelvollisuus	91

LIITE 6C: Yhteenvelto ydinvoimalaitoksen turvajärjestelyistä annetun Säteilyturvakeskuksen määräyksen (STUK Y/3/2020, 29.12.2020) täyttymisestä

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on osa Loviisan voimalaitoksen ja matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen käyttöluopakemuksia. Loppusijoituslaitosta käytetään kiinteästi Loviisan ydinvoimalaitoksen yhteydessä ja voimalaitoksen toimintoihin integroituna. Selvityksessä esitetään yhteenvelto ydinvoimalaitoksen turvajärjestelyistä annetun Säteilyturvakeskuksen (jäljempänä STUK) määräyksen (STUK Y/3/2020, 29.12.2020) vaatimusten täyttymisestä.

Selvityksessä esitetään luvanhaltijan turvallisuusarvio määräyksen 2–6 luvuissa esitettyjen vaatimusten täyttymisestä pykälä- ja vaatimuskohtaisesti. Luvun 1 soveltamisalaa ja määritelmiä ei käsitellä.

Määräyksen STUK Y/3/2020 teksti on kirjoitettu kursivilla ja vaatimuksen täyttymistä koskeva osa normaalilla kirjasinlaajilla.

2 TURVAJÄRJESTELYJEN PERUSTEET

2.1 3 § YLEISET TURVAJÄRJESTELYJEN SUUNNITTELUPERUSTEET

1. Turvajärjestelyjen suunnittelun perusteena on käytettävä suunnitteluperusteuhkaa, turvattavaa toimintaa koskevia riskianalyysijä ja niiden perusteella arvioituja suojaustarpeita.

Loviisan voimalaitoksella turvajärjestelyjen suunnittelussa vaatimus on huomioitu. Laitoksen käytön aikana turvajärjestelyjä on kehitetty huomioiden kulloinkin voimassa oleva vaatimustaso.

2. Turvajärjestelyt on sovitettava yhteen ydinenergian käyttötoiminnan, paloturvallisuuden ja valmiusjärjestelyjen kanssa. Ydinmateriaalivalvonnan tavoitteet ja järjestelyjen yhteensovittaminen on otettava huomioon turvajärjestelyjen suunnittelussa ja toteutuksessa.

Turvajärjestelyt ovat osa laitoksen kokonaisturvallisuutta ja ne sovitetaan yhteen laitoksen muun toiminnan kanssa. Ydinmateriaalivalvontaan liittyvät näkökohdat huomioidaan turvajärjestelyissä.

3. Turvajärjestelyt on lisäksi sovitettava yhteen viranomaisien laatimien erityistilanne-, valmius- ja pelastussuunnitelmien kanssa.

Luvanhaltija toimii useissa suunnittelu- ja yhteistyöryhmissä eri viranomaisten kanssa. Turvajärjestelyjen ja viranomaissuunnitelmien yhteensovittaminen tehdään näissä yhteyksissä.

4. Suunnitteluperusteuhkan sekä ydinenergian käyttöön kohdistuvan lainvastaisen toiminnan uhkakuvan määrittämistä säädetään ydinenergia-asetuksen (161/1988) 146 §:ssä.

Kohta on viittaus ydinenergia-asetukseen, ei vaatimus.

Määräyksen 3 §:n kohdat 1-3 täyttyvät. Kohta 4 ei ole vaatimus.

2.2 4 § YDINENERGIAN KÄYTÖN YLEISSUUNNITTELU

1. Turvallisuuden kannalta tärkeät järjestelmät, rakenteet ja laitteet sekä ydinmateriaalin ja ydinjätteen säilytys- ja sijoituspaikat on suunniteltava ydin- ja säteilyturvallisuukselle vaatimukset huomioon ottaen siten, että turvajärjestelyt voidaan toteuttaa tarkoituksenmukaisesti.

Laitoksen turvajärjestelyt perustuvat syvyysuuntaiseen puolustusperiaatteen. Tilajärjestelyt, ydinainesten säilytys sekä turvallisuuden kannalta tärkeiden laitoskomponenttien sijoitus on toteutettu ydin- ja säteilyturvallisuukselle vaatimusten mukaisesti viranomaisvaatimukset huomioiden.

2. Turvajärjestelyjen on perustuttava sisäkkäisten turvajärjestelyvyöhykkeiden käyttöön siten, että turvallisuuden kannalta tärkeät järjestelmät, rakenteet ja laitteet sekä ydinmateriaali ja ydinjäte suojataan niiden turvallisuusmerkityksen perusteella ja että kulun- ja tavaraliikenteen valvonta voidaan toteuttaa tarkoituksenmukaisesti järjestä.

Voimalaitoksen alueet on jaettu sisäkkäisiin turvajärjestelyvyöhykkeisiin turvajärjestelyitä käsittelevien ydinvoimalaitosohjeiden mukaisesti. Turvallisuuden kannalta tärkeät laitoskomponentit sekä ydinmateriaali ja -jäte on sijoitettu näiden turvallisuusmerkitys huomioiden siten, että ne ovat vaatimuksen mukaisesti suojattuina.

Kulkujärjestelyt ja tavaraliikenne on valvottu. Menettelyt on kuvattu laitoksen turvasuunnitelmassa.

3. Turvajärjestelyvyöhykkeiden asettamisen perusteena on oltava vyöhykkeen merkitys ydin- tai säteilyturvallisuudelle tai turvajärjestelyjen tarkoituksenmukaiselle toteuttamiselle.

Turvajärjestelyvyöhykkeet on asetettu vyöhykkeiden turvallisuusmerkitys huomioiden. Turvajärjestelyvyöhykkeet järjestelyineen on kuvattu laitoksen turvasuunnitelmassa.

4. Turvajärjestelyvyöhykkeiden on muodostettava tarkoituksenmukaiset turvajärjestelyt ydin- tai säteilyturvallisuukselle vaarantavaa toimintaa vastaan. Turvajärjestelyvyöhykkeillä on oltava järjestelyt uhkatilanteiden havaitsemisen mahdollistamiseksi.

Turvajärjestelyiden ja vyöhykkeiden tarkoituksenmukaisuus ja vastaavuus on arvioitu suunnitteluperusteuhka huomioiden. Turvajärjestelyt valvontajärjestelmien mahdollistavat uhkatilanteiden havaitsemisen. Menettelyt eri vyöhykkeillä kuvataan laitoksen turvasuunnitelmassa.

5. Järjestelmien ja laitteiden suunnittelussa ja ylläpidossa on käytettävä tarkoituksenmukaisia tietoturvallisuuspe-

riatteita. Turvallisuuden kannalta tärkeitä järjestelmiä ja laitteita koskevan luvattoman toiminnan ja tietoturvasuospoikkeamien havaitsemiseksi ja estämiseksi sekä vahingollisten seurausten rajoittamiseksi on oltava tarkoituksenmukaiset menetelmät ja niitä koskevat suunnitelmat.

Laitoksella noudatettavat tietoturvasuosperiaatteet perustuvat viranomaisohjeisiin ja menettelyissä noudatetaan hyviä käytäntöjä. Turvallisuuteen liittyviin järjestelmiin ja laitteisiin kohdistuvan luvattoman toiminnan ja poikkeamien varhaiseksi havaitsemiseksi, estämiseksi ja seurausten rajoittamiseksi tähtäävät toimet ja menettelyt kuvataan laitoksen tietoturva- ja turvajärjestelyohjeistossa.

6. Ydinenergian käytössä on varauduttava tietoturvasuuhkista johtuvien poikkeavien tilanteiden hallintaan.

Luvanhaltija on ohjeistetuin menettelyin varautunut tietoturvasuuhkista johtuvien poikkeamien hallintaan.

7. Ydinenergian käytössä on oltava menettelyt, joilla turvajärjestelyjä ylläpidetään ja kehitetään niiden laadun ja vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi.

Turvajärjestelyiden ylläpito ja kehittäminen perustuvat jatkuvan parantamisen periaatteeseen. Luvanhaltijalla on ohjeistettu, turvaorganisaationitsearviointinpiiriinkuuluvatmenettelyt turvalvontajärjestelmien ja turvajärjestelyihin liittyvien fyysisten toimintojen ylläpitämiseksi sekä kehittämiseksi. Turvajärjestelyiden vastuhenkilöt seuraavat ydinenergian käytön turvajärjestelytapauksia sekä yksityiseen turva-alaan ja turvallisuusviranomaistoimintaan liittyvää kehitystä yleisesti.

STUK sekä ulkopuolinen, turvallisuusviranomaisista koottu riippumaton asiantuntijaryhmä arvioivat järjestelyiden vaatimuksenmukaisuutta määrävälein.

8. Uhkatilanteiden viestintää varten on toteutettava järjestelyt, joilla turvahenkilöt pystyvät kommunikoimaan keskenään ja viranomaisen kanssa tietoturvallisesti koko ydinlaitoksen alueella sekä ydinaineen tai ydinjätteen kuljetusten yhteydessä.

Sekä päivittäis- että uhkatilanneviestinnässä käytettävä järjestelmä on yleisesti viranomaiskäyttöön hyväksytty, tietoturvasuusanäkökohdat huomioiva järjestelmä. Turvajärjestelytoimintoja käytännössä toteutettava henkilöstö laitoksella käyttää järjestelmää sekä sisäiseen että viranomaisviestintään.

Määräyksen 4 §:n kohdat 1-8 täyttyvät.

2.3 5 § SISÄISET UHKAT

1. Toimenpiteet, joilla torjutaan henkilöiden aiheuttamia uhkia, on toteutettava suunnitelmallisesti ja ne on ulotettava tarvittavassa laajuudessa myös luvanhaltijan käyttämiin alihankkijoihin ja niiden palveluksessa oleviin henkilöihin. Ydinlaitoksella työskentelevien ja ydinmateriaalin, ydinaineen tai ydinjätteen käsittelyyn ja kuljetukseen osallistuvien henkilöiden työtehtävät sekä tietojen saanti- ja käyttöoikeudet on määriteltävä ja näiden tarpeellisuutta on arvioitava säännöllisesti.

Henkilöiden aiheuttamien uhkien torjuntaan liittyvät turvajärjestelymenettelyt on suunniteltu sekä toteutettu voimassaoleva viranomaisohjeisto ja -vaatimukset huomioiden.

Toteutuksessa on huomioitu laitoksella työskentelevät eri henkilöstöryhmät. Ydinenergian käyttöön osallistuvan henkilöstön työtehtäviä arvioidaan määrävälein toimenkuvakohtaisesti. Tietojensaanti- ja käyttöoikeudet on määritelty henkilötasolla työtehtävien edellyttämässä laajuudessa niitä arvioidaan määrävälein.

2. Ydinlaitoksella ja alueella, jossa harjoitetaan ydinenergiain 2 §:n 1 momentin 2 kohdassa tarkoitettua toimintaa, työskentelevien henkilöiden kulkuoikeudet ja osallistuminen ydinaineen tai ydinjätteen kuljetukseen on määriteltävä ja kulkuoikeuksien tarpeellisuutta on arvioitava säännöllisesti. Alueella ja kuljetuksessa on pidettävä näkyvässä kulkuun oikeuttava tunniste.

Loviisan voimalaitoksella työskentelevän henkilöstön kulkuoikeudet on määritelty henkilötasolla työtehtävien kulloinkin edellyttämässä laajuudessa. Ydinaineiden ja -jätteiden kuljetukseen osallistuva henkilöstö määritellään kuljetus- ja toimenkuvakohtaisesti.

Kulkuoikeuksien myöntämis-, tarvearviointi sekä kulkemiseen oikeuttavan tunnisteen myöntämiseen ja käyttöön liittyvät menettelyt kuvataan turvajärjestelyohjeistossa.

Määräyksen 5 §:n kohdat 1-2 täyttyvät.

2.4 6 § TURVAJÄRJESTELYJEN TOTEUTTAMINEN JA TURVALLISUUDEN YLLÄPITÄMINEN

1. Turvajärjestelyjä koskevat asiakirjat on pidettävä ajan tasalla.

Turvajärjestelyjä koskevat asiakirjat ovat ajantasalla. Ajantasaisuutta seurataan ja asiakirjat päivitetään määrävälein ja järjestelyiden tai menettelyiden muuttuessa.

2. Turvajärjestelyjen tehokkuus ei saa merkittävästi laskea yksittäisen turvalvontajärjestelmän, -rakenteen tai -laitteen vikaantumisen tai häiriön takia. Turvajärjestelyistä on kyettävä huolehtimaan ydinlaitoksen mahdollisten yhteisvikojen tai muiden laajuudeltaan vastaavien tapahtumien sattuessa.

Turvajärjestelyt perustuvat syvyysuuntaiseen puolustusperiaateeseen. Yksittäisen turvalvontajärjestelmän komponentin tai turvajärjestelyihin liittyvän rakenteen vikaantuminen ei vaikuta merkittävästi turvajärjestelyiden tehokkuuteen. Mahdollisten vika-/häiriötilanteiden varalle on määritelty korvaavat menettelyt. Tärkeimpien järjestelmien häiriöherkkyyttä on pienennetty varustamalla ne varmennetulla sähkönsyötöllä ja hälytyskeskustoiminnolle on varustettu väistötilat, jotka toimivat turvalvontajärjestelmän vaihtoehtoisena käyttö-/ohjauspaikkana.

3. Turvasuunnitelman ja ydinlaitoksen turvaohjesäännön mukaista toimintaa uhkatilanteissa on harjoitettava vuosittain. Harjoitusten on sisällettävä suunnitteluperusteuhkan mukaisia skenaarioita.

Suunnitteluperusteuhkaan vastaavaa toimintaa harjoitellaan vuotuisen harjoitussuunnitelman mukaisesti.

4. Luvanhaltijan on osoitettava turvajärjestelyjen vaikuttavuus uhkatilanteita vastaan. Vaikuttavuuden osoittamiseksi

si on käytettävä harjoituksia ja muita tarkoituksenmukaisia osoittamiskeinoja.

Osana turvajärjestelyiden vaikuttavuuden arviointia luvanhaltija toimittaa turvajärjestelyiden suunnittelu- ja toteutusaineistoja STUKille, joka osaltaan arvioi järjestelyiden vaikuttavuuden ja hyväksyttävyyden. Järjestelyiden toteutuksen vaikuttavuutta arvioi luvanhaltijan erikseen määrävälein koolle kutsuma, ulkopuolinen turvallisuusviranomaisista muodostettu asiantuntijaryhmä.

Muita keinoja kehittämiseen ja arviointiin luetellaan 4§ kohdassa 7. Arviointeja käytetään tehokkuuden osoittamiseen.

Suunnitteluperusteuhkaan vastaavaa toimintaa harjoitellaan vuotuisen harjoitussuunnitelman mukaisesti.

5. Ydinlaitoksella harjoituksia on järjestettävä asianomaisten viranomaisten kanssa säännöllisesti.

Luvanhaltija varaa viranomaisille mahdollisuuden osallistua harjoitustoimintaan. Harjoituksia käsitellään ja toimintaa myös moniviranomaistilanteissa yhteensovitetaan säännömukaisesti kokountuvissa yhteistyöryhmissä.

6. Ydinenergian käyttämiseen osallistuva henkilöstö on perehdytettävä turvajärjestelyihin sekä niiden toteuttamista edesauttaviin toimintatapoihin.

Turvajärjestelyihin liittyviä toimintatapoja ja menettelyitä käsitellään osana kaikille laitoksella työskenteleville pakollista koulutusta. Koulutus on edellytys kulkuoikeuden saamiselle ja se kerrataan määrävälein. Eri ammattiryhmille suunnatuissa perehdytyskoulutuksissa huomioidaan myös turvajärjestelynäkökohdat.

Laitoksella työskentelevälle luvanhaltijan henkilöstölle järjestetään kattavampi, turvallisuussuuntautunut koulutus, jossa käsitellään myös turvajärjestelyihin liittyviä menettelyitä.

Muun laitoksella asioinnin (vierailut) yhteydessä turvajärjestelyihin liittyvät toimintatavat käydään läpi vierailukohtaisesti osana vierailijan turvallisuusperehdytystä.

7. Tietoturvasuunnitelmalla on valvottava tarkoituksenmukaisin menettelyin poikkeavien tapahtumien havaitsemiseksi, estämiseksi, selvittämiseksi ja seurausten hallitsemiseksi.

Laitoksella noudatettavat tietoturvasuosperiaatteet perustuvat viranomaisohjeisiin ja menettelyissä noudatetaan hyviä käytäntöjä. Turvallisuuteen liittyviin järjestelmiin ja laitteisiin kohdistuvan luvattoman toiminnan, poikkeamien varhaisen havaitsemisen, estämisen sekä seurausten rajoittamiseksi tähtäävät toimet ja menettelyt on kuvattu laitoksen tietoturva- ja turvajärjestelyohjeistossa.

Määräyksen 6 §:n kohdat 1-7 täyttyvät.

3 TURVAVALVONTA

3.1 7 § HENKILÖ- JA TAVARALIIKENTEN VALVONTA

1. Asiointiin liittyvien uhkien torjumiseksi on ydinlaitoksella suunniteltava ja toteutettava turvajärjestelyt. Vierailukäyn-

tien kulkua ja ohjelmaa suunniteltaessa on otettava huomioon turvajärjestelynäkökohdat.

Henkilöstön, tavaroiden ja niiden kuljetusvälineiden liikuminen laitoksen turvajärjestelyvyöhykkeillä on rajoitettua sekä valvottua. Vierailut ja niiden tarpeellisuus sekä kohteet laitoksella arvioidaan vierailukohtaisesti.

2. Ydinlaitoksella ja alueella, jossa harjoitetaan ydinenergiain 2 §:n 1 momentin 2 kohdassa tarkoitettua toimintaa, asioivien sekä ydinaineen tai ydinjätteen kuljetukseen osallistuvien henkilöllisyydestä on varmistuttava. Asiointiin liittyvässä turvalvonnassa on käytettävä tarkoitukseen soveltuvia valvontavälineitä ja tarkoitukseensa soveltuvaa ajanmukaista tekniikkaa, joiden käyttöön turvahenkilöt ja muut turvajärjestelyjen toteuttamisesta vastaavat henkilöt on koulutettu.

Laitoksella työskentelyn ja ydinaineiden tai -jätteiden kuljetuksiin osallistumisen edellytyksenä on henkilökohtainen tunnustuskortti. Tunnustuskorttia myönnettäessä henkilö tunnustetaan poliisin myöntämästä henkilöllisyyden osoittamiseksi tarkoitettua asiakirjasta.

Turvalvonnassa käytetyt välineistö, tekniikka ja menettelyt kuvataan laitoksen turvasuunnitelmassa. Turvajärjestelyhenkilöstö on koulutettu välineistön käyttöön.

3. Liikkuminen ydinlaitoksella ja alueella, jossa harjoitetaan ydinenergiain 2 §:n 1 momentin 2 kohdassa tarkoitettua toimintaa, on oltava asioinnin tarkoituksen mukaan rajoitettua ja valvottua.

Osana turvajärjestelyiden syvyyspuolustusperiaatetta laitos ja sen alueet on jaettu turvajärjestelyvyöhykkeisiin. Eri vyöhykkeillä liikkumista rajoitetaan ja valvotaan vyöhykkeen turvallisuusmerkityksen mukaisesti.

4. Ajoneuvot ja henkilöt sekä näiden mukana olevat tavarat, esineet, aineet ja tavaroiden kuljetusvälineet on tarkastettava viimeistään laitosalueen rajalla sen varmistamiseksi, ettei ydinlaitokselle tuoda luvatta vaarallisia esineitä. Ydinlaitoksella liikkumisen on oltava rajoitettua ja valvottua siten, että turvajärjestely- ja turvallisuusnäkökohdat voidaan ottaa tarkoituksenmukaisesti huomioon.

Ajoneuvot, tavarat ja niiden kuljetusvälineet sekä henkilöt tarkastetaan viimeistään laitosalueen rajalla. Liikkuminen laitoksen turvajärjestelyvyöhykkeillä on rajoitettua ja valvottua.

5. Kulun ja tavaraliikenteen valvonta on järjestettävä myös ydinaineen ja ydinjätteen kuljetuksen ja siihen mahdollisesti liittyvän varastoinnin yhteydessä.

Ydinaineiden ja -jätteiden kuljetuksiin ja varastointiin liittyvä valvonta on järjestetty vaatimuksen mukaisesti ja kuvataan turvasuunnitelmissa.

6. Ydinenergian käytössä on oltava tarvittavassa laajuudessa suunnitelmalliset menettelyt ydinmateriaalien, ydinjätteiden ja muiden radioaktiivisten aineiden ja salassa pidettävän tietoaineiston luvattoman poisviennin havaitsemiseksi ja estämiseksi.

Ydinaineiden, -jätteiden sekä radioaktiivisten aineiden poisviennin valvonta on fyysisesti sekä teknisin valvontajärjestelmin.

Fyysinen valvonta toteutetaan päivittäisen turvavalvonnan yhteydessä ja toimenpiteet järjestelmän tuottamiin havaintoihin liittyen kuvataan laitoksen turvajärjestelyohjeistossa.

Tietoaineiston käsittelyä rajoitetaan käyttö- ja pääsyoi-keuksiin.

Määräyksen 7 §:n kohdat 1–6 täyttyvät.

4 TURVAHENKILÖT JA UHKA-TILANTEISIIN VARAUTUMINEN

4.1 8§ TURVAHENKILÖN KOULUTUSVAATIMUKSET

1. Luvanhaltijan on varmistettava, että turvahenkilö osaa tehtävänsä edellyttämät tiedot:

- 1) turvaohjesäännöstä ja turvahenkilöiden toimintaa koskevista periaatteista ja ohjeista;
- 2) toiminnan pääperiaatteista ja kohteeseen liittyvistä turvattavista toiminnoista;
- 3) toimintaa koskevista erityistilanne-, valmius- ja pelastussuunnitelmista;
- 4) mahdollisista muista tarvittavista toimintaohjeista, joiden avulla turvahenkilö kykenee suorittamaan tehtävänsä oikein ja turvallisesti.

Turvahenkilöiden perus- ja kertauskoulutusten sisältö on määritelty toimenkuvakohtaisesti ottaen huomioon osaamiseen ja koulutukseen liittyvät vaatimukset. Peruskoulutuksen suorittaneen turvahenkilön osaamistason arvioi ja hyväksyy tehtäväänsä turvajärjestelyistä vastaava henkilö tai tämän varahenkilö. Kertauskoulutusohjelma toteutetaan ja tulokset arvioidaan vuosittain.

Määräyksen 8 §:n kohta 1 täyttyy.

4.2 9 § VOIMAKEINOJEN KÄYTTÖÖN JA VOIMANKÄYTTÖVÄLINEISIIN LIITTYVÄT ERITYISVAATIMUKSET

1. Turvahenkilöltä, joka kantaa voimankäyttövälineitä tai jonka tehtäviin kuuluu varautuminen käyttämään näitä välineitä tai fyysisiä voimakeinoja tehtävässään, edellytettävää perus- ja erikoiskoulutusta koskevat vaatimukset määrätään ydinlaitoksen turvaohjesäännössä. Turvaohjesäännössä määrätään edellä mainittujen perus- ja erikoiskoulutuksen edellyttämästä kouluttaja- ja käyttökoulutuksesta sekä vaadittavan taitotason osoittamisesta ja seurannasta.

Turvaohjesäännössä määritellään voimankäyttövälineiden perus- ja erikoiskoulutusta koskevat vaatimukset, koulutukseen liittyvät käyttö- ja kouluttajakoulutukset sekä taitotason osoittaminen ja seuranta.

2. Ydinlaitoksen turvahenkilöiden käytössä saa olla ainoastaan turvaohjesäännön mukaisia, luvanhaltijan tai vartioimisliikkeen hallitsemia voimankäyttövälineitä.

Turvahenkilöiden voimankäyttövälineet, niiden käyttö ja hallussapito määritellään turvaohjesäännössä. Kaikki voimankäyttövälineet ovat vaatimuksen mukaisesti hallinnoituja.

3. Turvahenkilöiden oikeudesta käyttää voimakeinoja säädetään ydinenergiain 7 t §:ssä.

Kohta on viittaus ydinenergiain 7 t §:ssä.

Määräyksen 9 §:n kohdat 1–2 täyttyvät. Kohta 3 ei ole vaatimus.

4.3 10 § HÄLYTYSKESKUS

1. Ydinlaitoksella on oltava turvajärjestelyjä varten hälytyskeskus ja sille varahälytyskeskus. Molemmista on oltava varmennetut, tietoturvalliset yhteydet poliisiin, ydinlaitoksen johtokeskukseen ja ydinlaitoksen valvomoon. Varahälytyskeskuksen on oltava eroteltu varsinaisesta hälytyskeskuksesta etäisyyden tai rakenteellisten ratkaisujen avulla, jotta keskuksia ei menetetä samasta ulkoisesta tai sisäisestä syystä samanaikaisesti. Hälytyskeskuksessa tai varahälytyskeskuksessa on oltava paikalla vähintään yksi hälytystoiminnoista vastaava henkilö.

Laitoksella on turvajärjestelyjä varten hälytys- ja varahälytyskeskus, jotka on erotettu toisistaan etäisyyden ja rakenteellisten ratkaisujen avulla. Hälytyskeskusten viestijärjestelmät sekä henkilöstöresurssit täyttävät vaatimuksen.

2. Ydinaineiden tai ydinjätteen kuljetuksen tai varastoinnin yhteydessä on toteutettava hälytysyhteydet ja -järjestelyt siten kuin kuljetuksen tai varastoinnin turvaaminen edellyttää.

Ydinaineiden ja -jätteiden kuljetuksiin sekä varastointiin liittyvät hälytysyhteydet ja valvonta on määritelty vaatimuksen mukaisesti ja ne kuvataan turvasuunnitelmissa.

Määräyksen 10 §:n kohdat 1–2 täyttyvät.

4.4 11 § JOHTOKESKUS JA JOHTAMINEN

1. Ydinlaitoksella ja sen toimintaan liittyvässä ydinainekuljetuksessa on oltava jatkuvasti turvajärjestelyjen johtamisesta vastaava henkilö. Turvahenkilöiden operatiivisesta johtamisesta vastaavan henkilön on oltava jatkuvasti paikalla ydinlaitoksella ja sen toimintaan liittyvässä ydinainekuljetuksessa. Uhkatilanteiden varalle on oltava varustettu johtokeskus ja sille varajohtokeskus. Molemmista on oltava varmennetut, tietoturvalliset yhteydet poliisiin, ydinlaitoksen hälytyskeskukseen ja ydinlaitoksen valvomoon. Varajohtokeskuksen on oltava eroteltu varsinaisesta johtokeskuksesta etäisyyden tai rakenteellisten ratkaisujen avulla, jotta keskuksia ei menetetä samasta ulkoisesta tai sisäisestä syystä samanaikaisesti.

Ydinlaitoksella ja kuljetuksissa on jatkuvasti paikalla turvajärjestelyitä johtava henkilö.

Laitoksella on uhkatilanteiden johtamista varten johtokeskus ja sille varakeskus, jotka on erotettu toisistaan etäisyyden ja rakenteellisten ratkaisujen avulla. Johtokeskusten viestijärjestelmät täyttävät vaatimuksen.

2. Ydinlaitoksella on oltava poliisin käyttöön osoitettu ja varustettu tila, josta poliisi voi johtaa toimintaa ydinlaitoksen kohdistuvan uhkatilanteen torjumiseksi.

Poliisille on varattu mahdollisuus johtaa toimintaa uhkatilanteiden johtokeskuksessa ja varakeskuksessa.

3. Ydinvoimalaitoksella sama henkilö ei saa toimia yhtäaikaaisesti turvajärjestelyjen operatiivisesta johtamisesta ja hälytystoiminnoista vastaavana henkilönä.

Turvaorganisaation henkilöstö ja rakenne kuvataan turvasuunnitelmassa, jossa vaatimus on huomioitu.

Määräyksen 11 §:n kohdat 1–3 täyttyvät.

5 UHKATILANTEET

5.1 12 § TOIMINTA UHKATILANTEESSA

1. Uhkatilanteessa on viipymättä ryhdyttävä tilanteen vaatiin toimenpiteisiin.

Uhkatilanteessa viipymättä käynnistettävät toimenpiteet on määritelty ja ne kuvataan turvasuunnitelmassa.

2. Poliisille on ennen sen saapumista paikalle toimitettava tietoa uhkatilanteesta ja sen etenemisestä.

Uhkatilanteiden viestintä kuvataan turvasuunnitelmassa. Menettelyt on sovittu yhteisesti poliisin kanssa.

3. Luvanhaltijan on määriteltävä, kuka johtaa toimenpiteitä uhkan torjumiseksi, kun uhkan olemassaolo on todettu. Turvajärjestelyihin liittyvien uhkatilanteiden johtovuuteen siirtymisestä poliisille säädetään ydinenergiain 7 n §:ssä.

Turvaorganisaation johtosuhteet ja turvahenkilöiden operatiivinen johtaminen on määritelty vaatimus huomioiden. Menettelyt kuvataan laitoksen turvasuunnitelmassa ja kuljetusten osalta toimintokohtaisissa turvasuunnitelmissa.

4. Luvanhaltijan on asetettava poliisin avuksi riittävästi henkilöitä, joilla on ydin- ja säteilyturvallisuuden sekä turvajärjestelyjen asiantuntemusta. Ydin- ja säteilyturvallisuuteen liittyvistä asioista ydinlaitoksella huolehtii luvanhaltija.

Laitoksen valmiusorganisaation asiantuntijat voidaan osoittaa tarvittaessa turvaorganisaation ohella avustamaan poliisia.

Määräyksen 12 §:n kohdat 1-4 täyttyvät.

5.2 13 § ILMOITTAMINEN SÄTEILYTURVAKESKUKSELLE

1. Ilmoitus Säteilyturvakeskukselle on tehtävä viipymättä, kun uhkan olemassaolo on todettu. Luvanhaltijan on huolehdittava sen järjestämisestä, että Säteilyturvakeskukselle toimitetaan tietoja uhkatilanteesta ja sen etenemisestä siinäkin tapauksessa, että turvajärjestelyjen johtamisesta vastaava henkilö on sidoksissa uhkan torjuntatehtäviin.

Uhkatilanteissa tehtävät hälytykset ja ilmoitukset on määritelty ja kuvataan turvajärjestelyohjeistossa. Menettelyt ovat vaatimuksen mukaiset.

Määräyksen 13 §:n kohta 1 täyttyy.

6 ERINÄISET SÄÄNNÖKSET

6.1 14 § SUUNNITELMIEN LAATIMINEN

1. Luvanhaltijan on varattava poliisiviranomaiselle mahdollisuus osallistua uhkatilanteita koskevien turvajärjestelysuunnitelmien ja toimenpiteiden valmisteluun.

Uhkatilanteissa suoritettavat toimenpiteet on valmisteltu yhteistyössä poliisin kanssa. Uhkatilanteiden menettelyt kuvataan laitoksen turvasuunnitelmassa.

2. Ydinlaitoksessa ja sen toimintaan liittyvässä ydinaineen tai ydinjätteen kuljetuksissa on oltava suunnitelmalliset menettelyt kadonneen tai anastetun ydinaineen tai ydinjätteen takaisinsaamiseksi sekä vahingollisesti aiheutettujen säteilyvaikutusten rajoittamiseksi.

Ydinaineiden ja -jätteiden kuljetuksiin ja varastointiin liit-tyvä valvonta on määritelty vaatimuksen mukaisesti ja kuvataan turvasuunnitelmissa.

6.2 15 § YDINLAITOKSEN LIIKKUMIS- JA OLESKELURAJOITUSALUEEN MERKITSEMINEN JA TURVAHENKILÖN ASU

Alla esitettyjen vaatimusten yhteydessä viitataan määräyksen liitteeseen 1. Kyseistä liitettä ei ole sisällytetty tähän asiakirjaan, sillä se esittää tarkemmat merkintätavat, joita ei ole syytä arvioida kohta kerrallaan.

1. Ydinlaitoksen liikkumis- ja oleskelurajoitusalueen merkitsemistä osoittavan kyltin tai nauhan sekä sen tekstin on oltava selvästi erottuvia ja havaittavia. Alue on merkittävä määräyksen liitteen 1 mukaisesti.

Ydinlaitoksen liikkumis- ja oleskelurajoitusalue on merkitty tämän määräyksen liitteen 1 mukaisin merkinnöin.

2. Turvahenkilön asun merkien ja tekstien on oltava selvästi erottuvia ja havaittavia määräyksen liitteen 1 mukaisesti.

Turvahenkilöiden asut ja suojarusteet on merkitty tämän määräyksen liitteessä 1 kuvatuilla merkinnöillä.

3. Turvahenkilön asu ja siinä käytettävät merkit ja tekstit eivät saa muistuttaa erehdyttävästi ydinenergiain 7 m §:ssä mainittujen viranomaisten käyttämiä asuja ja merkkejä.

Turvahenkilöiden asut ja suojarusteet on merkitty tämän määräyksen liitteessä 1 kuvatuilla merkinnöillä.

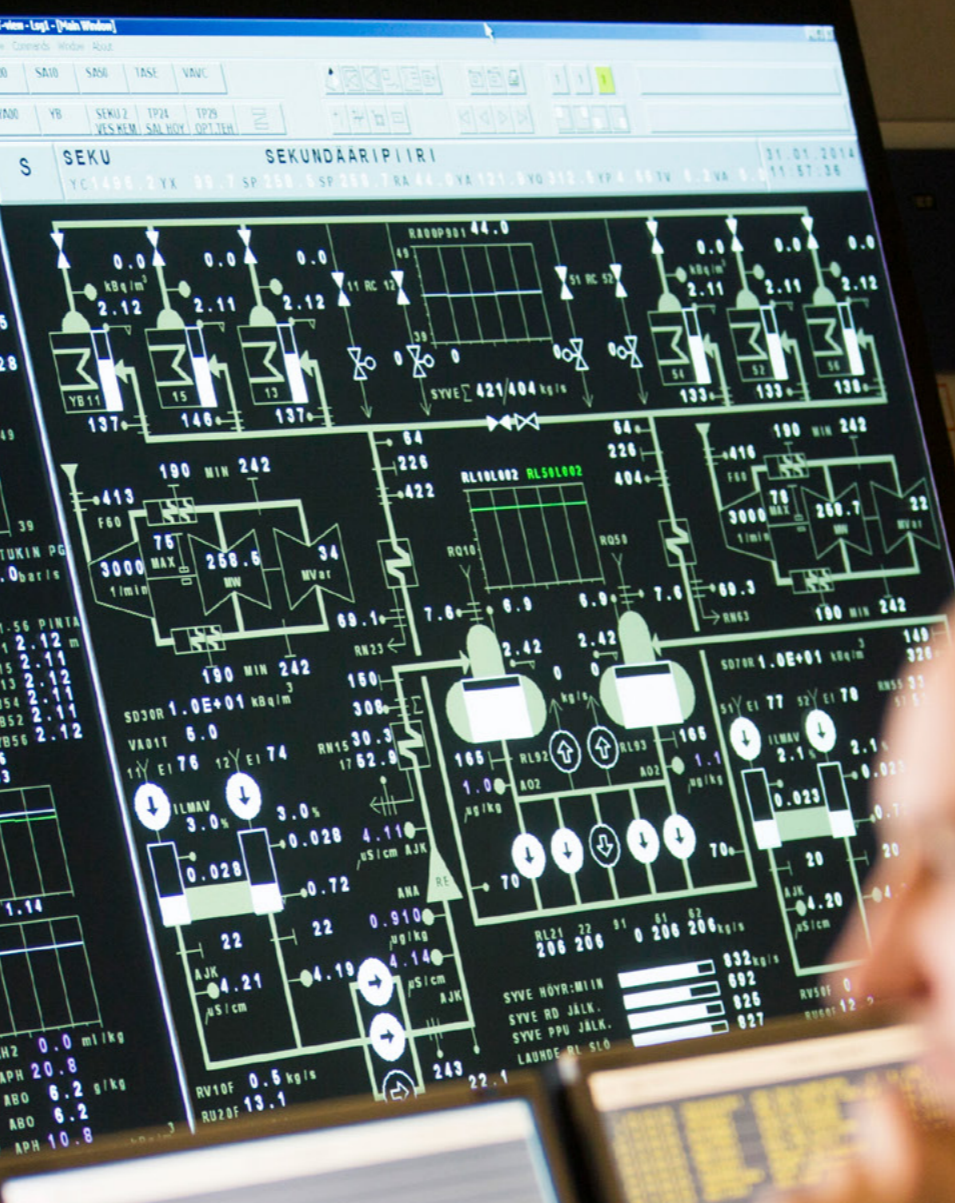
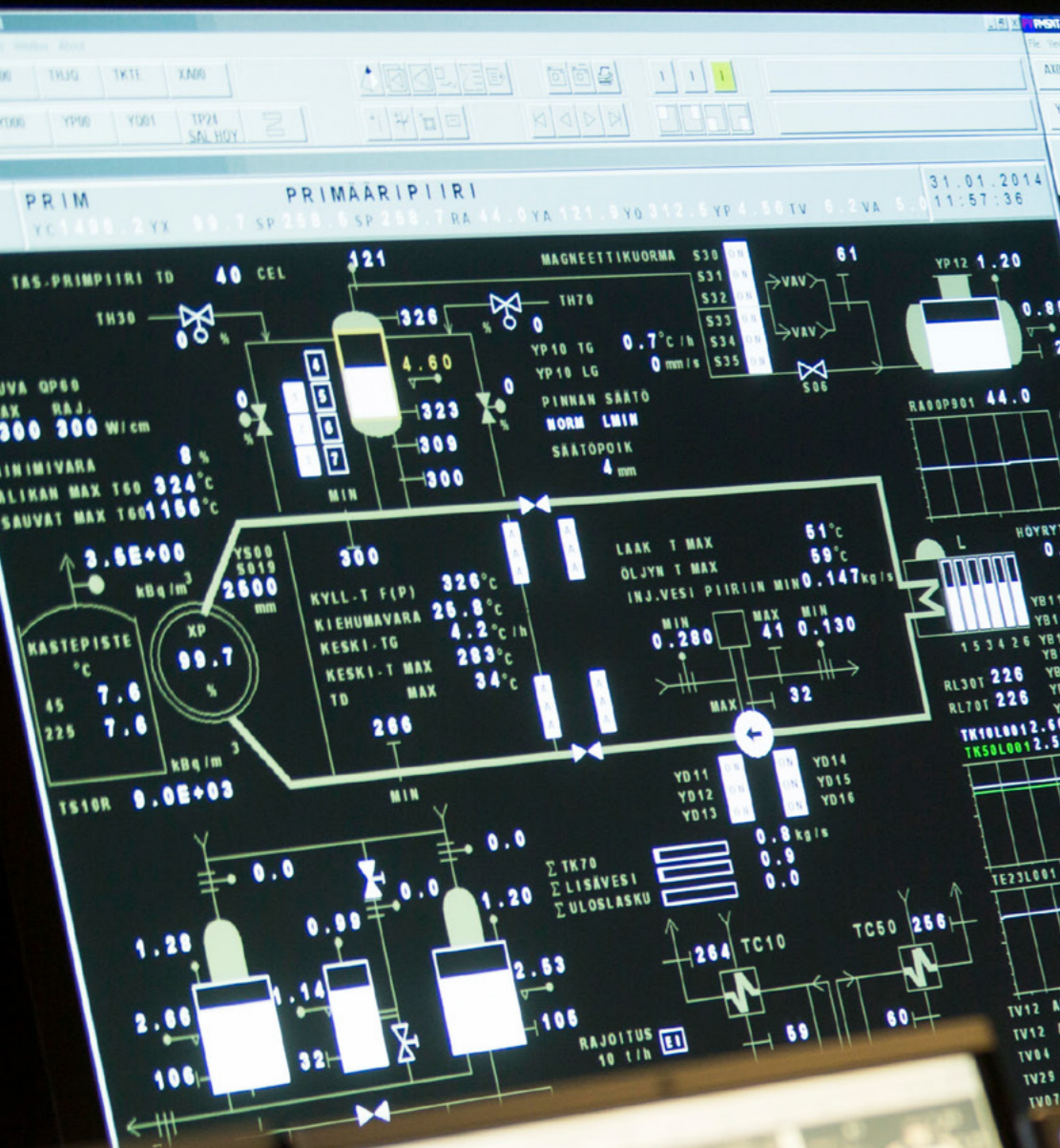
Määräyksen 15 §:n kohdat 1–3 täyttyvät.

6.3 16 § VAITIOLO- JA SALASSAPITOVOLVOLLISUUS

1. Ydinenergian käyttöön liittyvästä vaitiolo- ja salassapitovelvollisuudesta säädetään ydinenergiain 78 §:ssä sekä turvahenkilöitä ja vartioita koskevasta vaitiolo- ja salassapitovelvollisuudesta yksityisistä turvallisuuspalveluista annetun lain (1085/2015) 9 ja 34 §:ssä.

Kohta 1 ei ole vaatimus vaan viittaus ydinenergiain 78 §:ssä ja lakiin yksityisistä turvallisuuspalveluista.

Määräyksen 16 §:n kohta 1 ei ole vaatimus.



TV12	APH	0.0	ml/kg
TV12	APH	2.0	8
TV81	ABO	6.2	g/kg
TV29	ABO	6.2	
TV07	APH	10.8	

RL21	22	31	61	62
206	206	0	206	206

832	692	826	827
kg/s			

Liite 7

Selvitys toimenpiteistä ydinlaitoksen ympäristörasituksen rajoittamiseksi

SISÄLLYSLUETTELO

LIITE 7: SELVITYS TOIMENPITEISTÄ YDINLAITOKSEN YMPÄRISTÖRASITUKSEN RAJOITTAMISEKSI.....	94
1 JOHDANTO.....	96
2 LOVIISAN VOIMALAITOKSEN JA LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	96
3 LOVIISAN VOIMALAITOS.....	97
3.1 Toimenpiteet Loviisan voimalaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen vähentämiseksi ja ympäristövaikutusten rajoittamiseksi	97
3.1.1 Voimalaitoksen normaalikäyttö.....	97
3.1.2 Voimalaitoksen käytöstäpoisto	97
3.1.3 Käytetty polttoaine	97
3.1.4 Varautuminen onnettomuus- ja häiriötilanteisiin	97
3.2 Loviisan voimalaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen ympäristövaikutukset	98
3.2.1 Radioaktiivisten aineiden päästöt Loviisan voimalaitokselta	98
3.2.2 Ympäristön säteilyvalvonta	98
3.2.3 Voimalaitoksen päästöistä lasketut säteilyannokset väestölle.....	99
3.3 Loviisan voimalaitoksen jäähdytys- ja jätevesipäästöt mereen	99
3.3.1 Jäähdytysveden ottoon ja purkuun liittyvät luvat sekä lupamääräykset....	99
3.3.2 Jäähdytysveden aiheuttama lämpökuorma.....	100
3.3.3 Prosessi- ja talousjätevesipäästöt sekä muut mereen johdettavat vedet. 100	
3.4 Loviisan voimalaitoksen jäähdytys- ja jätevesipäästöjen ympäristövaikutukset 101	
3.4.1 Jäähdytysvesien leviäminen ja vaikutus purkuvesistön lämpötilaan.....	101
3.4.2 Vaikutus jääoloihin.....	102
3.4.3 Vaikutus purkuvesistön veden laatuun ja biologiseen tilaan	102
3.4.4 Vaikutus kalastoon ja kalastukseen	104
3.5 Loviisan voimalaitoksen muut ympäristövaikutukset.....	104
4 LOPPUSIJOITUSLAITOS	105
4.1 Toimenpiteet loppusijoituslaitoksen radioaktiivisten jätteiden ympäristövaikutusten rajoittamiseksi.....	105
4.2 Loppusijoituslaitoksen päästöistä lasketut säteilyannokset väestölle	106
4.3 Vaikutukset pohjavesiin sekä maa- ja kallioperään.....	106
5 YHTEENVETO.....	107

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on osa Loviisan voimalaitoksen ja matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen käyttölupahakemuksia. Selvityksessä esitetään tiedot Loviisan voimalaitoksen ja loppusijoituslaitoksen ympäristöaristuksesta ja radikaalin rajoittamiseksi tehtävistä toimenpiteistä.

Loviisan voimalaitoksen sähköntuotanto ei aiheuta hiilidioksidipäästöjä tai typen ja rikin oksidien päästöjä. Loviisan ydinvoimalaitos sijaitsee saarella meren rannalla ja ottaa jäähdytysvettä saaren länsipuolelta ja purkaa lämmenneen jäähdytysveden saaren itäpuolelle. Voimalaitoksen merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvätkin lämmenneen jäähdytysveden vaikutuksiin jäähdytysveden purkupaikan lähi-alueella. Näkyvimmillään lämpimän jäähdytysveden vaikutus on talvisin, jolloin lämmin jäähdytysvesi pitää purkupaikan lähialueen sulana.

Loviisan voimalaitoksen toiminta on sertifioitu ISO 14001 -ympäristöstandardin mukaisesti. Pääperiaatteena on ympäristöasioiden hallinta systemaattisesti ja tavoitteena jatkuva ympäristöasioiden hoidon parantaminen ja haitallisten ympäristövaikutusten vähentäminen. Ympäristöjohtamisen peruspilarit ovat tietoisuus toiminnan aiheuttamista ympäristövaikutuksista sekä toimintaa koskevien lupien, lakien ja muiden rajoitusten ottaminen huomioon. Näiden perusteella määritellään merkittävät ympäristönäkökohdat, asetetaan tavoitteet ja mittarit sekä määritellään toimenpiteet tavoitteisiin pääsemiseksi osana voimalaitoksen normaalia toiminnansuunnittelua. Koulutuksella lisätään henkilöstön ympäristötietoisuutta ja viestinnällä pyritään avoimeen keskusteluun sidosryhmien kanssa. Auditoinnit ja johdon katselmukset varmentavat toiminnan tason ja kehittävät toimintajärjestelmää edelleen. Ympäristötyö on osa voimalaitoksen jokapäiväistä toimintaa myös muutostöissä sekä palvelujen ja tavaran hankinnassa.

Fortum Power and Heat Oy (jäljempänä Fortum) jätti Länsi-Suomen ympäristölupavirastoon 21.1.2003 päivätyn ympäristönsuojelulain 28 §:n mukaisen ympäristölupahakemuksen koskien Loviisan voimalaitosta. Hakemus ei koskenut ydinernergialain tai säteilylain piiriin kuuluvia asioita, kuten radiologisia vaikutuksia tai ydinjätteiden sijoitusta. Länsi-Suomen ympäristölupavirasto on 8.4.2009 myöntänyt Fortumin Loviisan voimalaitokselle ympäristö- ja vesitalousluvan (päättönumerot 23/2009/2 ja 24/2009/2). Vaasan hallinto-oikeus antoi luvasta päätöksen 23.2.2011 (nro 11/0031/1) ja korkein hallinto-oikeus 19.6.2012 (dnro 1059/1/11).

Laitoksen käytön aikana radioaktiivisten aineiden päästöjä kulkeutuu jäähdytysveden mukana mereen ja ilmastointipiipun kautta ilmakehään. Laadukkaan käyttötavan ja tehokaiden puhdistus- ja käsittelyjärjestelmien ansiosta nämä päästöt ovat olleet huomattavasti alle päästörajojen koko voimalaitoksen käyttöhistorian ajan.

Tilavuudeltaan suurin osa voimalaitoksen käytön aikana muodostuvasta jätteestä on konventionaalista (ei-radioaktiivista) jätettä. Radioaktiivisesta jätteestä pääosa on matala-

aktiivista. Tämä jäte koostuu lähinnä kontaminoituneista eristemateriaaleista, paperista, suojarusteista, koneosista jne. Keskiaktiivinen jäte muodostuu pääasiassa prosessivesien puhdistusjärjestelmien ioninvaihtomassoista sekä viemäriverien puhdistuksessa syntyneestä haihdutusjätteestä. Korkea-aktiivinen jäte koostuu käytetystä polttoaineesta. Hakemuksen liitteessä 4 on kuvattu tarkemmin ydinjätteiden määrää ja laatua sekä liitteessä 9 ydinjätehuollon järjestämistä. Tässä liitteessä on kuvattu lyhyesti ydinjätteiden käsittelyä.

2 LOVIISAN VOIMALAITOKSEN JA LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Loviisan voimalaitos koostuu kahdesta voimalaitosyksiköstä (Loviisa 1 ja Loviisa 2) sekä näihin kuuluvista ydinpolttoaine- ja ydinjätehuollon kannalta tarpeellisista rakennuksista ja varastoista. Loviisa 1:n nykyinen valtioneuvoston myöntämä käyttölupa on voimassa vuoden 2027 loppuun ja Loviisa 2:n käyttölupa vuoden 2030 loppuun.

Voimalaitosyksiköiden uusien käyttölupien hakemista edeltä ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely). YVA-menettelyn tulokset on esitetty arviointimenettelyä koskevan lain (YVA-laki, 252/2017) ja asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukaisessa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus). YVA-lain liitteen 1 hankeluettelon 7b-kohdan nojalla YVA-lain mukainen arviointimenettely koskee ydinvoimalaitoksia ja muita ydinreaktoreita mukaan lukien näiden laitosten tai reaktoreiden purkamisen tai käytöstäpoistaminen.

YVA-menettely aloitettiin ympäristövaikutusten arviointiohjelman (YVA-ohjelma) laatimisella loppuvuodesta 2019 ja se valmistui loppukesästä 2020. YVA-ohjelmasta saatiin yhteysviranomaisen työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) lausunto loppuvuodesta 2020. YVA-selostuksen laatiminen aloitettiin syksyllä 2020 ja se toimitettiin TEM:lle syyskuussa 2021. TEM:n perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saatiin tammikuussa 2022, mikä saattoi Loviisan voimalaitoksen YVA-prosessin päätökseen.

Loviisan voimalaitokselle laadittu YVA-selostus on käyttölupahakemuksen liitteenä (liite 13). Siinä esitetään suurin osa tässä käyttölupahakemuksen liitteessä esitetyistä tiedoista sekä yksityiskohtaisempaa tietoa.

Perusteltu päätelmä on hakemuksen liitteenä 15.

3 LOVIISAN VOIMALAITOS

3.1 TOIMENPITEET LOVIISAN VOIMALAITOKSEN RADIOAKTIIVISTEN AINEIDEN PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISEKSI JA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN RAJOITTAMISEKSI

3.1.1 Voimalaitoksen normaalikäyttö

Valtaosa ydinvoimalaitoksen toiminnasta syntyvästä radioaktiivisuudesta on ydinpolttoaineesta. Käytön aikana huolehditaan siitä, että polttoaineen suunnitteluolosuhterajoja ei ylitetä, jolloin ydinpolttoainetta ympäröivä polttoainesauvan suojakuori säilyy ehjänä suurella todennäköisyydellä.

Loviisan voimalaitoksen turvallisuusteknisissä käyttöehdoissa asetetaan vaatimukset polttoaineen eheydelle, jotta reaktorin jäähdytyspiiri ja sen apujärjestelmät pysyvät puhtaina sekä radioaktiivisten aineiden päästöt ja jätemäärät pieninä. Tehokkaat järjestelmät aktiivisuutta sisältävän ilman sekä prosessikaasujen, aktiivisuutta sisältävien vesien ja radioaktiivisten jätteiden käsittelylle rajoittavat päästömäärät ympäristölle haitattomalle tasolle.

Ilmapäästöjen hallinta perustuu peräkkäisten teknisten leviämisesteiden, kuten kaksinkertaisen suojarakennuksen ja sopivien painesuhteiden käyttöön siten, että paine-erot estävät radioaktiivisten aineiden leviämisen suunnitelluilta likaisemmilta alueilta puhtaammille alueille. Ilmastoinnin sisäänottama ja ulospuhallettava ilma suodatetaan mikäli tarpeellista, ja poistoilma johdetaan ilmastointipiippuun. Piipussa on jatkuva ilmavirran sekä aktiivisuuden mittaus. Prosessikaasut puhdistetaan, osa viivästetään, ja kaasut johdetaan ilmastointipiippuun.

Aktiivisuutta sisältävät vedet johdetaan säiliö- ja puhdistusjärjestelmien kautta varastotankkeihin, joista vettä voidaan johtaa takaisin prosessiin käytettäväksi uudelleen tai kontrollisäiliöön laskettavaksi jäähdytysveden purkukanavan kautta mereen. Mikäli kontrollisäiliön vesi todetaan mittauksissa liian aktiiviseksi, niin se johdetaan takaisin puhdistettavaksi. Säiliöistä on järjestetty jatkuva kaasujen poisto voimalaitoksen aktiivisten kaasujen käsittelyjärjestelmiin ja edelleen ilmastointipiippuun tarvittaessa suodattimien kautta.

Suuressa osassa Loviisan voimalaitoksen valvonta-alueella syntyvistä jätteistä on niin pieni määrä radioaktiivisia aineita, että ne voidaan mittausten jälkeen vapauttaa valvonnasta ja käsitellä konventionaalisen (ei-radioaktiivisen) jätteenä. Valvonnasta vapautettu jäte voidaan viedä tavalliselle kaatopaikalle, metallinkierrätykseen tai vaarallisen jätteen käsittelylaitokselle. Voimalaitoksen matala- ja keskiaktiiviset jätteet, joita ei voida vapauttaa valvonnasta, varastoidaan asianmukaisesti ja loppusijoitetaan voimalaitosalueella sijaitsevaan matala- ja keskiaktiivisten jätteiden loppusijoituslaitokseen. Nestemäiset matala- ja keskiaktiiviset jätteet välivarastoidaan nestemäisten jätteiden varaston säiliöissä.

Välivarastoinnin jälkeen nestemäiset jätteet siirretään kiinteytyslaitokselle, missä ne kiinteytetään sementin ja lisäainesten kanssa teräsbetoniin jäteastioihin. Näin ollen kaikki loppusijoitettava jäte on kiinteässä muodossa. Matala- ja keskiaktiivisten jätteiden käsittelyä on kuvattu tarkemmin voimalaitoksen käyttölupahakemuksen liitteessä 9.

3.1.2 Voimalaitoksen käytöstäpoisto

Suunnitelmien mukaan Loviisan voimalaitoksen purkamisessa syntyvät radioaktiiviset jätteet loppusijoitetaan Hästholmenille ydinlaitosjätteen loppusijoituslaitoksen laajennukseen.

Nykyinen Loviisan voimalaitoksen käytöstäpoistosuunnitelma valmistui vuonna 2018. Voimalaitoksen käytöstäpoistotomia on käsitelty tarkemmin käyttölupahakemuksen liitteessä 9.

Loviisan voimalaitoksen käytöstäpoistosuunnitelma päivitetään säännöllisin väliajoin.

3.1.3 Käytetty polttoaine

Ydinernergialakiin (990/1981) vuonna 1994 tehdyn muutoksen nojalla käytetyn polttoaineen palautukset Venäjälle päättyivät vuoden 1996 lopussa. Palautusten päättymisen seurauksena voimalaitoksen käytetyn polttoaineen varastoa laajennettiin vuosina 1996–1999. Varastoa laajennettaessa huomioitiin myös nykyistä tiheämpien telineiden asentamisen mahdollisuus kapasiteetin lisäämiseksi siihen asti, kunnes käytetyn polttoaineen kuljetukset Eurajoen Olkiluotoon kapseloitavaksi ja loppusijoitettavaksi alkavat. Tiheitä telineitä on hankittu vähitellen vuodesta 2007 alkaen.

Käytetyn ydinpolttoaineen kapseloinnista ja loppusijoituksesta Olkiluodossa huolehtii Posiva Oy (jäljempänä Posiva), joka on Fortumin ja Teollisuuden Voima Oyj:n omistama yhtiö. Posiva jätti 30.12.2021 valtioneuvostolle ydinernergialain mukaisen käyttölupahakemuksen rakenteilla olevalle käytetyn ydinpolttoaineen kapselointi- ja loppusijoituslaitokselle. Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukseen liittyvät järjestelyt on esitetty tarkemmin voimalaitoksen käyttölupahakemuksen liitteessä 9.

3.1.4 Varautuminen onnettomus- ja häiriötilanteisiin

Loviisan voimalaitoksen suunnittelussa on varauduttu häiriöihin ja onnettomuuksiin. Selvitys Loviisan voimalaitoksessa noudatetuista turvallisuusperiaatteista sekä arvio periaatteiden toteutumisesta on voimalaitoksen hakemuksen liitteenä 6 ja selvitys teknisistä toimintaperiaatteista ja ratkaisuista sekä muista järjestelyistä, joilla Loviisan voimalaitoksen turvallisuus on varmistettu, voimalaitoksen hakemuksen liitteenä 5. Vastaavat selvitykset loppusijoituslaitokselle on esitetty loppusijoituslaitoksen hakemuksen liitteissä 6 ja 5.

3.2 LOVIISAN VOIMALAITOKSEN RADIOAKTIIVISTEN AINEIDEN PÄÄSTÖJEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

3.2.1 Radioaktiivisten aineiden päästöt Loviisan voimalaitokselta

Ydinvoimalaitoksen vuoden mittaisesta normaalista käytöstä väestön yksilön saaman vuosiannoksen rajoitukseksi on ydinenergia-asetuksen 161/1988 22 b §:ssä asetettu 0,1 mSv. Ydinenergialain (990/1987) 7 r §:n mukaan Säteilyturvakeskus (STUK) asettaa ydinenergialain mukaisen turvallisuustason toteuttamista koskevat yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset nk. YVL-ohjeissa. Ohjeen YVL C.3 vaatimuksessa 313 määrätään, että rajoituksen perusteella on edelleen määriteltävä radioaktiivisten aineiden päästörajat ydinvoimalaitoksen normaalille käytölle. Nämä päästörajat esitetään voimalaitoksen turvallisuusteknisissä käyttöohjeissa.

Yksinomaan rajoitusten alittaminen ei kuitenkaan ole riittävää, vaan säteilysuojelun periaatteiden mukaisesti radioaktiivisten aineiden päästöt on pidettävä niin pieninä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Loviisan voimalaitoksen radioaktiivisille päästöille ja niistä ympäristön asukkaalle aiheutuville säteilyannoksille onkin asetettu ohjeen YVL C.3 vaatimusten 301 ja 302 mukaisesti huomattavasti päästörajoja tiukemmat tavoitearvot, joiden alapuolella voimalaitoksen päästöt pyritään pitämään. Tavoitearvot on asetettu siten, että ne ovat joskus voimalaitoshistorian aikana ylittyneet, mutta niiden alapuolella on nykyään mahdollista pysyä tekniikan kehittymisen sekä voimalaitoksen ja sen henkilökunnan hyvän toiminnan myötä.

Jalokaasupäästöjen toteutuneet arvot ovat kuluvan käyttölu-pajakson aikana olleet suuruusluokaltaan kymmenestuhannesosia päästörajasta, ilman tapahtuvat jodipäästöt vielä pienempiä. Tritiumpäästöt veteen ovat olleet kuluvan käyttölu-pajakson aikana keskimäärin noin 10 % asetetusta päästörajasta. Tässä tapauksessa päästörajaa ei ole asetettu ympäröivän väestön säteilyaltistusrajan perusteella, vaan huomattavasti tiukemmaksi. Hiukkaspäästöt veteen ovat vähentyneet edellisistä käyttölu-pajaksoista vuonna 1991 käyttöönotetun cesiuminerotuslaitteiston ansiosta. Niinä vuosina, jolloin suoritetaan cesium-erotetun veden hallittu uloslasku, hiukkaspäästöt veteen ovat tyypillisesti noin 0,2 % päästörajoista. Muussa tapauksessa hiukkaspäästöt veteen ovat yleensä noin 0,01-0,02 % päästörajoista. Kuluvan käyttölu-pajakson aikana hiukkaspäästöt veteen ovat olleet keskimäärin noin 0,05 % päästörajasta.

Yksityiskohtaisempi kuvaus Loviisan voimalaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöistä löytyy liitteen 13 luvusta 4.12.

3.2.2 Ympäristön säteilyvalvonta

Loviisan voimalaitoksella on Säteilyturvakeskuksen määräyksen STUK Y/1/2018 24 §:n tarkoittama ympäristön säteilyvalvontaohjelma, jolla radioaktiivisten aineiden päästöjen pitoisuuksia ympäristössä tarkkaillaan.

Laitosalueen ja ympäristön säteilymittausten sekä radioaktiivisten aineiden määritysten avulla varmistutaan, että yksilön saaman vuosiannoksen rajoitusta ei ylitetä. Tällä säteilyvalvontaohjelmalla varmennetaan myös ydinvoimalaitoksen radioaktiivisten päästöjen mittaustulokset ja päästöjen kulkeutumisen arvioinnissa käytetyt mallit sekä havaitaan ympäristön normaalissa säteilytilanteessa mahdollisesti tapahtuvat lyhyen ja pitkän aikavälin muutokset. Säteilyturvallisuusviranomaiset ovat suorittaneet ympäristömittauksia 1960-luvun jälkipuoliskolta lähtien ja Imatran Voima Oy (nykyinen Fortum Power and Heat Oy) vuodesta 1975 alkaen. Ympäristön säteilyvalvontaohjelma aloitettiin siten jo ennen voimalaitosyksiköiden käynnistämistä, joten muutoksia säteilytilanteessa voidaan kattavasti seurata.

Loviisan voimalaitoksen ympäristön säteilyvalvontaohjelmassa seurataan suoraa ulkoista säteilyä, ilma- ja laskeumanäytteiden, maaympäristön indikaattoriorganismiksi valitun saniaisen ja puutarhanäytteenä käytetyn omenan, talous- ja merivesinäytteiden sekä Loviisan voimalaitoksen jätteidenkäsittelylaitokselta kerättyjen lietenäytteiden sisältämien radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia. Ohjelma käsittää noin 300 analyysiä vuosittain näytteistä, joita otetaan useista eri paikoista ja eri vuodenaikoina. Lisäksi STUK tekee Loviisan voimalaitoksen ympäristössä valvovan viranomaisen roolissa ympäristön säteilyvalvontaa oman ympäristön säteilyvalvontaohjelmansa mukaisesti.

Ulkoisen säteilyn annosnopeuden osalta mittausta on jatkuvaa, mikä mahdollistaa reaaliaikaisen tiedonsaannin ympäristön säteilytilanteen muutoksista. Laitteisto on osa valtakunnallista säteilymittausverkkoa ja palvelee siten myös aluevalvonnan tarpeita. Mittaustulokset ovat reaaliaikaisesti luettavissa esimerkiksi sisäasiainministeriössä ja STUKissa.

Näillä mittausten menetelmillä havaitaan luonnon radioaktiiviset aineet sekä usein merkkejä maamme ulkopuolella tapahtuneista pienistäkin päästöistä, mikä osoittaa järjestelmän hyvää havaitsemisherkkyttä. Ympäristön säteilyvalvontaohjelman ja voimalaitoksen päästömittausten tuloksia yhdistämällä pystytään usein arvioimaan ovatko ympäristössä havaitut radioaktiiviset aineet peräisin Loviisan voimalaitokselta vai jostain muualta. Tämä näytteenottoverkko tukee myös valtakunnallista näytteenottojärjestelmää.

Ympäristönäytteissä esiintyvistä keinotekoisista radionuklideista Cs-137 on pääosin peräisin vuonna 1986 Tshernobylissä tapahtuneesta onnettomuudesta. Ympäristönäytteissä on myös edelleen havaittavissa 1950- ja 1960-luvulla ilmakehässä suoritetuista ydinkokeista peräisin olevia pitkäikäisiä keinotekoisia radionuklideja, kuten Sr-90. Lisäksi vuoden 2011 maaliskuussa tapahtuneen Fukushima ydinvoimalaitosonnettomuuden päästöjä havaittiin myös Loviisan voimalaitoksen ympäristön säteilyvalvontaohjelmaan sisältyvissä tarkkailukohteissa. Keinotekoisia nuklideja esiintyy vähäisissä määrin myös Loviisan voimalaitoksen päästöissä, mutta sieltä peräisin olevien nuklidien osuuden erottaminen kokonaisuudesta ei yleensä ole mahdollista niiden nuklidien osalta joita ympäristönäytteissä aina havaitaan. Lisäksi

näytteissä esiintyy silloin tällöin joitakin nuklideja, jotka ovat selvästi peräisin Loviisan voimalaitokselta. Tällaisia nuklideja ovat esimerkiksi prosessissa korroosiotuotteina syntyvät Co-60 ja Ag-110m.

Ympäristönäytteissä voimalaitoksen päästöt ovat näkyneet lähinnä vesiympäristön näytteissä. Kysymys on kuitenkin ollut lähinnä meren pohjaan sedimentoituvasta aineksesta sekä niin sanotuista indikaattoriorganismeista (perifyton, rakkolevä, kilkki), jotka keräävät aktiivisuutta tehokkaasti eivätkä kuulu ihmisen ravintoon. Kaloissa ei ole kertaakaan havaittu voimalaitokselta peräisin olevia radionuklideja, ja merivedessäkin ainoastaan tritiumia. Vuonna 2019 tarkkailuohjelmaa päivitettiin ja supistettiin, koska säteily- ja ydinenergialakien uudistuksen myötä luvanhaltijan säteilyvalvonnan ohjeistus uudistui (YVL C.7) ja viranomaisen rooli valvonnassa muuttui.

Voimalaitoksen ilmaan tapahtuvista päästöistä löytyy merkkejä joitakin kertoja vuodessa ilmanäytteistä sekä laskeumasta. Ihmisen ravintoon kuuluvista kasveista, maidosta ja lihasta ei ole havaittu Loviisan voimalaitokselta peräisin olevia nuklideja.

Koska radionuklidien äärimmäisen pienienkin pitoisuuksien havainnointi on mittausteknisesti melko helppoa, voidaan herkillä analyysimenetelmillä voimalaitoksen päästämiä nuklideja havaita joissakin ympäristönäytteissä. Kyseessä olevat pitoisuudet ovat kuitenkin merkityksettömiä ympäristön säteilyrasituksen kannalta. Minkäänlaisia Loviisan voimalaitoksen toiminnan aiheuttamia säteilyvaikutuksia ei ympäröivässä luonnossa ole todettu.

Voimalaitoksen käynnissä olevat ja suunnitellut kehityshankkeet eivät muuta voimalaitoksen toimintaa säteilyvalvonnan kannalta olennaisella tavalla. Loviisan voimalaitoksen säteilyvalvontaohjelma täyttää asetetut viranomaisvaatimukset ja se päivitetään viiden vuoden välein. Päivityksen yhteydessä valvontaohjelmalle haetaan STUKin hyväksyntä ennen sen voimaantuloa. Voimalaitoksen toiminnan päätyttyä ympäristön säteilyvalvonnassa menetellään STUKin hyväksymällä tavalla.

Lisätietoa Loviisan voimalaitoksen suorittamasta ympäristön säteilyvalvonnasta löytyy liitteen 13 luvusta 11.1.

3.2.3 Voimalaitoksen päästöistä lasketut säteilyannokset väestölle

Ydinvoimalaitoksen toiminnasta väestön yksilölle aiheutuvan säteilyannoksen raja-arvoksi on ydinenergia-asetuksen 161/1988 22 b §:ssä asetettu 0,1 mSv vuodessa.

Päästövalvonnan tulosten ja voimalaitoksen säämastolla tehtävien meteorologisten mittausten perusteella arvioidaan vuosittain ympäristön väestölle aiheutuva säteilyaltistus. Meteorologisten mittausten ja päästötietojen perusteella voidaan myös arvioida ympäristöön aiheutuvia säteilyannoksia reaaliaikaisesti onnettomuustilanteen aikana pelastuspalvelutoimintaa varten ja varmentaa annosnopeusmittareiden onnettomuustilanteessa antamia tuloksia.

Koska päästöt ovat olleet hyvin pienet suhteessa päästörajoihin, ovat myös päästöjen aiheuttamat säteilyannokset ol-

leet hyvin pienet. Säteilyannokset lähiympäristön asukkaalle ovat aikavälillä 2010–2020 olleet tyypillisesti luokkaa 0,0002 mSv/a (vaihteluväli 0,00014–0,00029 mSv/a). Laskennalliset säteilyannokset ovat suurimmillaankin olleet luokkaa 0,003 mSv/a (1980-luvulla), mikä on noin 0,05 % suomalaisen keskimääräisestä vuosittaisesta säteilyannoksesta 5,9 mSv.

Lisätietoa Loviisan voimalaitoksen toiminnasta aiheutuva väestön säteilyaltistuksesta löytyy ympäristövaikutusten arviointiohjelman liitteen 13 luvusta 9.8.3.3.

3.3 LOVIISAN VOIMALAITOKSEN JÄÄHDYTYKSEN JA JÄTEVESIPÄÄSTÖT MEREEN

3.3.1 Jäähdytysveden ottoon ja purkuun liittyvät luvat sekä lupamääräykset

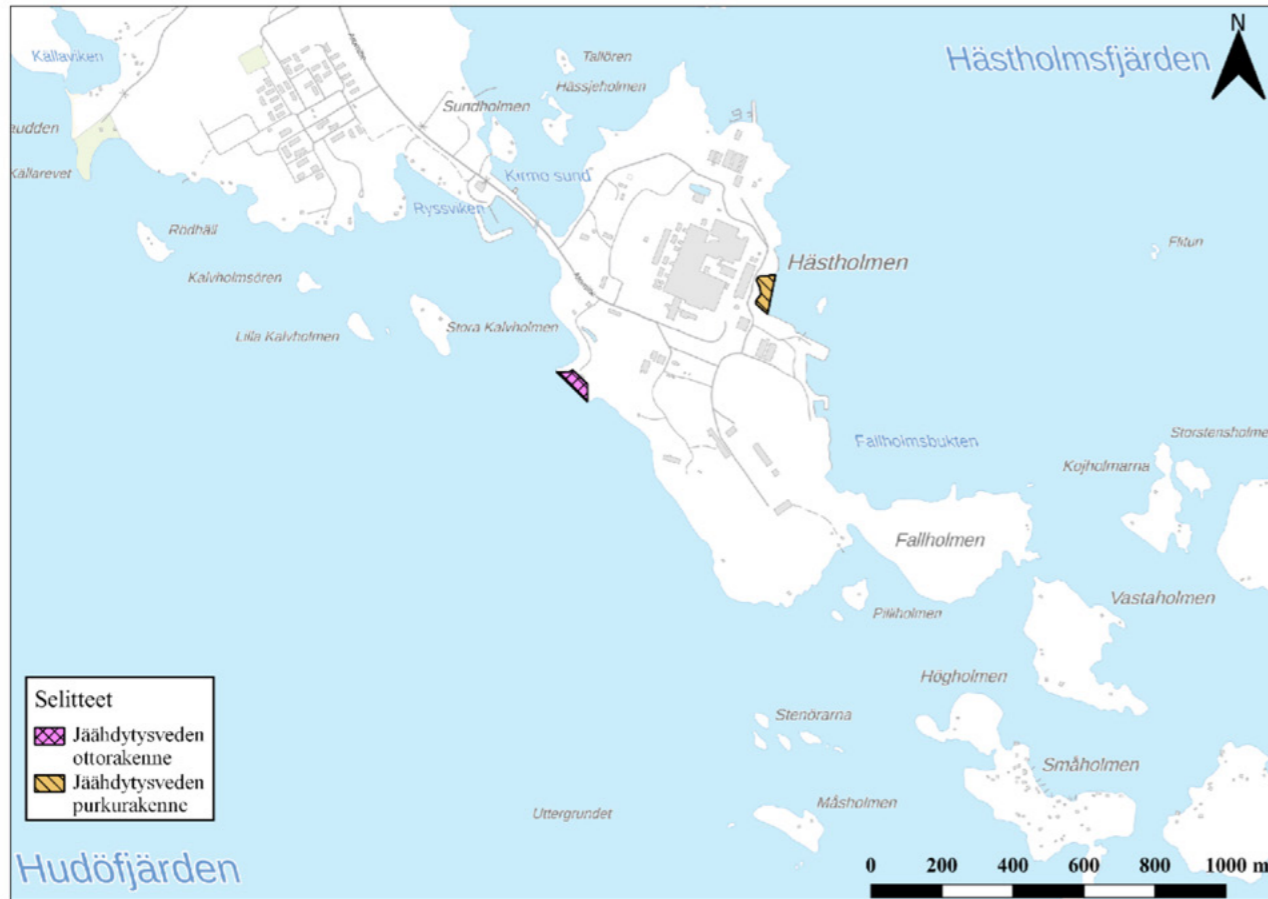
Fortumin Loviisan voimalaitoksella on Vaasan hallinto-oikeuden ja korkeimman hallinto-oikeuden päätöksillä vahvistettu Länsi-Suomen (lisätietoja on esitetty luvussa 1) myöntämä ympäristö- ja vesitalouslupa (tarkemmat tiedot on esitetty luvussa 1).

Luvussa esitetään voimalaitoksen jäähdytysveden käyttöön liittyen seuraavat lupamääräykset:

1. Voimalaitoksen jäähdytysvettä saa johtaa mereen enintään noin 56 m³/s ja 1 800 milj. m³ vuodessa.
2. Jäähdytysveden mukana voimalaitokselta mereen johdettava lämpömäärä saa olla enintään 60 000 terajoulea vuodessa.
3. Mereen johdettavan jäähdytysveden lämpötila saa ylittää otettavan veden lämpötilan vuorokausikeskiarvona enintään 14 °C:lla ja kuukausikeskiarvona enintään 13 °C:lla. Mereen johdettavan jäähdytysveden lämpötila saa olla tuntikeskiarvona enintään 34 °C.

Mikäli mereen johdettavan jäähdytysveden lämpötilan tuntikeskiarvo ylittää vähintään 24 tunnin ajan arvon 32°C, tulee tehdä selvitys ylityksen vaikutuksista merialueen tilaan. Selvitys on toimitettava kahden kuukauden kuluessa ylityksen päättymisestä Uudenmaan ELY-keskukselle sekä Loviisan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisille.

Loviisan voimalaitos on käyttöhistoriansa aikana pysynyt yllä esitettyjen lupamääräysten rajoissa.



Kuva 7-1. Loviisan voimalaitoksen jäähdytysveden otto- ja purkurakenteiden sijainti Hästholmenin saarella (karttakuva sisältää Maanmittauslaitoksen taustakartta 1:10000 aineistoa).

3.3.2 Jäähdytysveden aiheuttama lämpökuorma

Voimalaitoksen tarvitsema jäähdytysvesi otetaan Hudöfjärdeniltä ja jäähdytysveden ottorakenne sijaitsee Hästholmenin saaren länsirannalla (Kuva 7-1). Ottorakenteen yläreuna on noin 8,5 metrin ja alareuna 11,0 metrin syvyydessä. Ottorakenne koostuu kuudesta rinnakkain sijoitellusta aukosta, joiden yhteinen poikkipinta-ala on noin 80 m². Aukot on rakennettu siten, että vesi tulee mahdollisimman syvältä, jotta voimalaitoksen käyttämä jäähdytysvesi olisi mahdollisimman viileää.

Jäähdytysvesi johdetaan ottorakenteesta voimalaitosyksiköille kalliotunnelia pitkin. Lämmennyt jäähdytysvesi johdetaan voimalaitokselta Hästholmenin itärannalla sijaitsevalle purkurakenteelle (Kuva 7-1) purkutunnelia pitkin ja johdetaan Hästholmsfjärdenille. Purkurakenteen edustalle on rakennettu pohjapato, joka pakottaa lämmenneen jäähdytysveden pintaan, jotta lämpöä siirtyisi mahdollisimman paljon vedestä ilmakehään.

Aikavälillä 2010–2020 Loviisan voimalaitoksen keskimääräinen jäähdytysvesivirtaama on ollut noin 46,7 m³/s (vuosikeskiarvojen vaihteluväli 45,9–47,9 m³/s), missä on huomioitu voimalaitosyksiköiden osalta vain ne päivät jolloin

on ollut jäähdytysvesivirtausta. Jäähdytysvesivirtaama voi olla kesällä suurimmallaan hetkellisesti noin 55 m³/s, kun taas talvella se on pienimmillään, ollen tyypillisesti noin 40 m³/s. Voimalaitoksen käyttämän jäähdytysveden määrä on ollut aikavälillä 2010–2020 keskimäärin 1 365 milj. m³ vuosittain (vuosittainen vaihteluväli 1 304–1 434 milj. m³). Aikavälillä 2010–2020 jäähdytysveden mukana Hästholmsfjärdeniin johdettu lämpömäärä on ollut keskimäärin 56 441 TJ/a (vuosittainen vaihteluväli 54 500–58 260 TJ/a).

Lisätietoa Loviisan voimalaitoksen lämpimän jäähdytysveden ympäristövaikutuksiin liittyen löytyy liitteen 13 luvusta 9.16.

3.3.3 Prosessi- ja talousjätevesipäästöt sekä muut mereen johdettavat vedet

Prosessijätevedet

Loviisan voimalaitoksen käyttövesi valmistetaan vedenpuhdistuslaitoksella Lappominjärvestä pumpatusta raakavedestä. Puhdistus perustuu kemikalointiin, selkeytykseen ja hiekkasuodatukseen. Puhdistamon lietteet käsitellään voi-

malaitosalueen jätevedenpuhdistamolla.

Tarvittava suolaton vesi valmistetaan täyssiulanpoistolaitoksella ioninvaihtotekniikalla voimalaitoksen käyttövedestä. Suodattimien elvytyksessä käytetään rikkihappoa, natriumhydroksidia ja natriumkloridia. Voimalaitosyksiköiden sekundääripiirissä kiertävä vesi puhdistetaan mahdollisista epäpuhtauksista yksikkökohtaisilla lauhteenpuhdistuslaitoksilla. Täyssiulanpoisto- ja lauhteenpuhdistuslaitoksien jätevedet käsitellään neutralointialtaassa, jota on nykyaikaistettu vuonna 2005. Jätevesi on emäksistä ja sisältää merivedessä normaalistikin esiintyviä, elvytyskemikaaleista ja puhdistetusta vedestä peräisin olevia ioneja. Lisäksi vesi sisältää vähäisiä määriä lähinnä korroosiotuotteina pidettäviä metalleja.

Radioaktiivisia prosessijätevesiä muodostuu primääripiirin ja valvotun alueen jätevesistä, jotka johdetaan aktiivisuustarkastuksen jälkeen joko aktiivisuuden puhdistukseen tai jäähdytysveden joukkoon ja edelleen mereen. Aktiivisuuden puhdistusprosessissa käytetään haihdutusta ja ioninvaihtotekniikkaa, ja puhdistettavan veden happamuuden säädössä joko natriumhydroksidia tai typpihappoa puhdistusprosessista riippuen. Lähes kaikki voimalaitoksella muodostuvat prosessijätevedet johdetaan lopulta jäähdytysveden mukana mereen. Prosessijätevesiä muodostui vuosina 2000–2019 keskimäärin noin 160 000 m³ vuodessa. Prosessijäteveden keskimääräinen kokonaistyyppikuormitus on ollut noin 800 kg vuodessa ja kokonaisfosforikuormitus noin 9 kg vuodessa. Prosessijätevesien ravinnekuormituksessa näkyy noin kolmen-neljän vuoden välein tehtävä cesium-erotetun haihdutuskonsentraatin hallittu uloslasku mereen.

Lisätietoa Loviisan voimalaitoksen prosessijätevesipäästöihin liittyen löytyy liitteen 13 luvusta 4.4.2.

Talousjätevedet

Voimalaitosalueen (mukaan lukien Oy Loviisan Smoltti Ab) ja siihen liittyvän majoitusalueen sekä läheisen Svartholman linnoituksen talousjätevedet käsitellään voimalaitosalueella sijaitsevassa kemiallis-biologisessa jätevedenpuhdistamossa. Voimalaitosalueen jätevedenpuhdistamo muutettiin vuonna 1995 kemiallis-biologiseksi puhdistamoksi, missä myös majoitusalueen jätevedet on käsitelty vuoden 1998 joulukuusta alkaen. Aikavälillä 2000–2019 voimalaitoksen jätevedenpuhdistamo on käsitellyt vuosittain keskimäärin noin 24 000 m³ sinne johdettuja talousjätevesiä. Voimalaitoksen jätevedenpuhdistamolla käsitellyt talousjätevedet puretaan Hudöfjärdenin purkupisteeseen.

Lupaehdoissa talousjätevesien osalta on määrätty, että biologinen hapenkulutus on enintään 15 mg O₂/l, kokonaisfosforipitoisuus vuosikeskiarvona on enintään 0,7 mg/l ja puhdistustehon tulee olla vähintään 90 %.

Aikavälillä 2000–2019 voimalaitoksen jätevedenpuhdistamon kuormitus Hudöfjärdeniin on ollut kokonaistypen osalta keskimäärin 840 kg/a ja kokonaisfosforin osalta keskimäärin 9 kg/a. Samalla aikavälillä talousjätevesien biologinen hapenkulutus oli keskimäärin 171 kg/a.

Loviisan voimalaitoksen osuus on ollut Hästholmenin läheisen vesialueen pistemäisestä fosforikuormituksesta viime vuosina noin 1 %.

Lisätietoa Loviisan voimalaitoksen talousjätevesipäästöihin liittyen löytyy liitteen 13 luvusta 4.4.1.

Muut mereen johdettavat vedet

Talous- ja prosessijätevesien lisäksi muodostuu muita vesiä, joita ovat esimerkiksi:

- Merivesipumppaamojen ketjukorisuodattimien huuhteluun käytettävä merivesi, joka johdetaan Hästholmsfjärdeniin jäähdytysveden mukana.
- Vedenpuhdistuslaitoksen hiekkasuodattimien huuhteluvesi.
- Öljyiset jätevedet johdetaan öljynerotukseen, josta käsitelty vesi ohjataan voimalaitoksen jäähdytysvesitunneliin ja edelleen Hästholmsfjärdeniin.
- Loppusijoituslaitoksen vuotovedet (noin 20 000 – 40 000 m³/a), pumpataan aktiivisuuspitoisuuden tarkastamisen ja mahdollisen jatkokäsittelyn tai viivästyksen jälkeen mereen Hudöfjärdeniin.
- Sade- ja sulamisvedet eli hulevedet sekä perusvedet, jotka käsitellään öljynerotuksessa mikäli ne ovat öljyntyneet.

Loviisan voimalaitoksen muita vesipäästöjä on käsitelty liitteen 13 luvussa 4.4.3.

3.4 LOVIISAN VOIMALAITOKSEN JÄÄHDYTYKSEN JA JÄTEVESIPÄÄSTÖJEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Loviisan voimalaitoksen merialueella aloitettiin vesistötutkimukset vuonna 1966. Hästholmenia ympäröivä merialue on voimalaitoksen rakentamista ja käyttöä edeltävän ja niiden aikaisten tutkimusten ansiosta rannikkomme tutkituimpia ja parhaiten tunnettuja alueita.

3.4.1 Jäähdytysvesien leviäminen ja vaikutus purkuvesistön lämpötilaan

Loviisan voimalaitoksen jäähdytysvedet johdetaan Hästholmenin saaren itäpuolelle Hästholmsfjärdeniin, joka yhdessä Klobbfjärdenin lahtialueen kanssa muodostaa Klobbfjärdenin vesimuodostuman. Hästholmsfjärden on yhteydessä Suomenlahteen eteläpuolen suhteellisen kapeiden salmien kautta. Suomenlahden ulappa avautuu noin 12 kilometriä Hästholmenista etelään sijaitsevan Orregrundin kohdalta. Loviisan edustalla, kuten koko Suomenlahden pohjoisrannikolla, nettovirtaussuunta on länteen. Tämä ohjaa myös jäähdytys- ja jätevesien liikkeitä varsinkin jääpeitteen aikana. Avoveden aikana tuulet vaikuttavat voimakkaasti jäähdytys- ja jätevesien leviämiseen ja leviämisalueen laajuuteen. Pieni osa lämpimästä jäähdytysvedestä kiertää takaisin voimalaitoksen jäähdytysveden ottoaukulle Hästholmenin saaren länsipuolelle.

Jäähdytysvesi virtaa kesällä tuulen mukana muutaman metrin paksuisena kerroksena, tavallisesti pinnan läheisyydessä kohottaen pintakerroksen lämpötilaa. Lämmin pintavesi ei tiheyseroista johtuen sekoitu helposti alusveteen.

Lämpötilan nousu meressä rajoittuu kuitenkin pääasiassa Hästholmsfjärdenin alueelle sekä Hästholmsfjärdeniltä avomerelle johtaviin salmiin. Salmien jälkeen lämpimämpi, mutta suolaisempi, jäähdytysvesi painuu syvemmälle ja jatkaa tyypillisesti matkaansa länteen päin Suomenlahden pohjoisrannikon länteen suuntautuvan perusvirtauksen mukana noin 4–5 m syvyydellä. Jäähdytysvesi ei sen sijaan näytä sanottavasti kulkeutuvan itään päin.

Lämpötilamittausten ja jäähdytysvesimallinnuksen mukaan lämmennyt jäähdytysvesi kohottaa pintaveden lämpötilaa muutaman sadan metrin säteellä jäähdytysveden purkuaukosta noin 1–11 °C riippuen sijainnista ja tuulen suunnasta. Eteläisellä Hästholmsfjärdenillä lämmennyt jäähdytysvesi kohottaa meriveden pintalämpötilaa avovesikaudella (touko-lokakuussa) keskimäärin noin 2 °C, kun taas pohjoisella ja läntisellä Hästholmsfjärdenillä vaikutus on keskimäärin enää asteen osia. Hästholmsfjärdenin ulkopuolella jäähdytysvesi ei ole vaikuttanut pysyvästi kasvukauden aikaisiin lämpötilakeskiarvoihin pintavedessä. Ajoittaista lämpötilan kohoamista on kuitenkin tuuliolosuhteista riippuen voitu havaita muutaman kilometrin etäisyydellä voimalaitoksesta Klobbfjärdenillä ja Vådholmsfjärdenillä.

Jääpeitteisenä aikana lämmin jäähdytysvesi asettuu Hästholmsfjärdenillä muutaman metrin paksuisena kerrokseksi kylmän makean veden ja kylmän meriveden väliin. Näin syntyy lämmin välikerros, jonka lämpötila voi purkupaikan lähialueella olla 8–10 °C. Kauempana purkupaikasta välikerroksen lämpötila alenee vähitellen ympäröivän kylmän veden sekoittuessa siihen.

Tämän ilmiön vuoksi hieman kohonneita lämpötiloja on loppupalvesta havaittu yli 10 kilometrin etäisyydellä Loviisan voimalaitoksesta. Lämpimämmän vesikerroksen paksuus on tällöin kuitenkin ollut vain 1–2 metriä. Kohonneita lämpötiloja voidaan havaita näin etäällä vain silloin, kun talvi on poikkeuksellisen kylmä ja Hästholmsfjärden pysyy kauan jäässä. Yleensä tämä lämpimämpi välikerros voidaan havaita vain Hästholmsfjärdenillä ja sen läheisyydessä.

Lisätietoa Loviisan voimalaitoksen lämpimän jäähdytysveden ympäristövaikutuksiin liittyen löytyy liitteen 13 luvusta 9.16.

3.4.2 Vaikutus jääoloihin

Aikavälillä 2010–2020 jäätalvet olivat koko Itämeren alueella pääosin leutoja tai keskimääräisiä. Poikkeuksena tästä oli jäätalvi 2010–2011, joka oli ankarin sitten vuoden 1987. Toisaalta kyseisellä aikavälillä havaittiin myös havaintohistorian aikojen leudoin jäätalvi (2019–2020), jolloin Suomenlahti pysyi jäättömänä lukuun ottamatta muutamaan otteeseen pakkasöiden jälkeen sisälahtiin muodostunutta ohutta jäätä. Ilmastonmuutoksen myötä jäättömien talvien odotetaan yleistyvän.

Aikavälin 1991–2020 tilastojen perusteella pysyvä jääpeite vallitsee noin 12 km päässä voimalaitoksesta sijaitsevalla Orrergrundin saarella tyypillisesti 1.2.–29.3. välisenä aikana ja todellisten jääpäivien lukumäärä on tyypillisesti noin 56. Vaihtelu jääpäivien lukumäärien suhteen on kuitenkin suurta riippuen jäätalven ankaruudesta.

Laitoksen vaikutus jääpeitteeseen näkyy alkupalvesta laajana sulan veden alueena. Jääpeite on yleensä talvella heikko voimalaitoksen läheisyydessä Hästholmsfjärdenillä ja sieltä ulos johtavissa salmissa. Salmipaikoissa jää sulaa viimeistään loppupalvesta nopeasti, kun virtaukset nostavat lämmintä vettä kosketukseen jään kanssa. Hästholmsfjärdeniltä ulos johtavien salmien jälkeen lämmin jäähdytysvesi jatkaa tyypillisesti matkaansa länteen suuntautuvan Suomenlahden pohjoisrannikon perusvirtauksen mukana noin 4–5 m syvyydellä jään alla.

Keskimääräisenä talvena (Kuva 7-2) Hästholmsfjärden jäätyy suurelta osin lyhyehköksi ajaksi jossain vaiheessa talvea. Jääpeite voimalaitoksen edustalla ja avomerelle johtavissa salmissa ja niiden edustalla on kuitenkin usein silloinkin heikko ja pettävä, ja se sulaa nopeasti ilman lämmetessä. Hästholmsfjärdenin pohjoisosissa jää on yleensä vahvaa.

Leutoina (Kuva 7-2) ja erittäin leutoina talvina Hästholmsfjärden pysyy suurilta osin sulana läpi talven. Koska jääpeitetä ei muodostu, siirtyy osa Hästholmsfjärdeniin johdettavasta lämmöstä suoraan ilmakehään.

Kovina pakkastalvina Hästholmsfjärden jäätyy lähes kokonaan. Alue pysyy jäätyneenä noin kuukauden ajan tai pitempään. Jääntön vesialue purkupaikan edustalla on yleensä pienimillään selvästi alle 1 km². Tällöin lämmin jäähdytysvesi asettuu miltei heti väliin, eikä lämpöä pääse siirtymään ilmakehään suuressa määrin.

Lisätietoa Loviisan voimalaitoksen lämpimän jäähdytysveden vaikutuksesta lähiympäristön jääoloihin löytyy liitteen 13 luvusta 9.16.

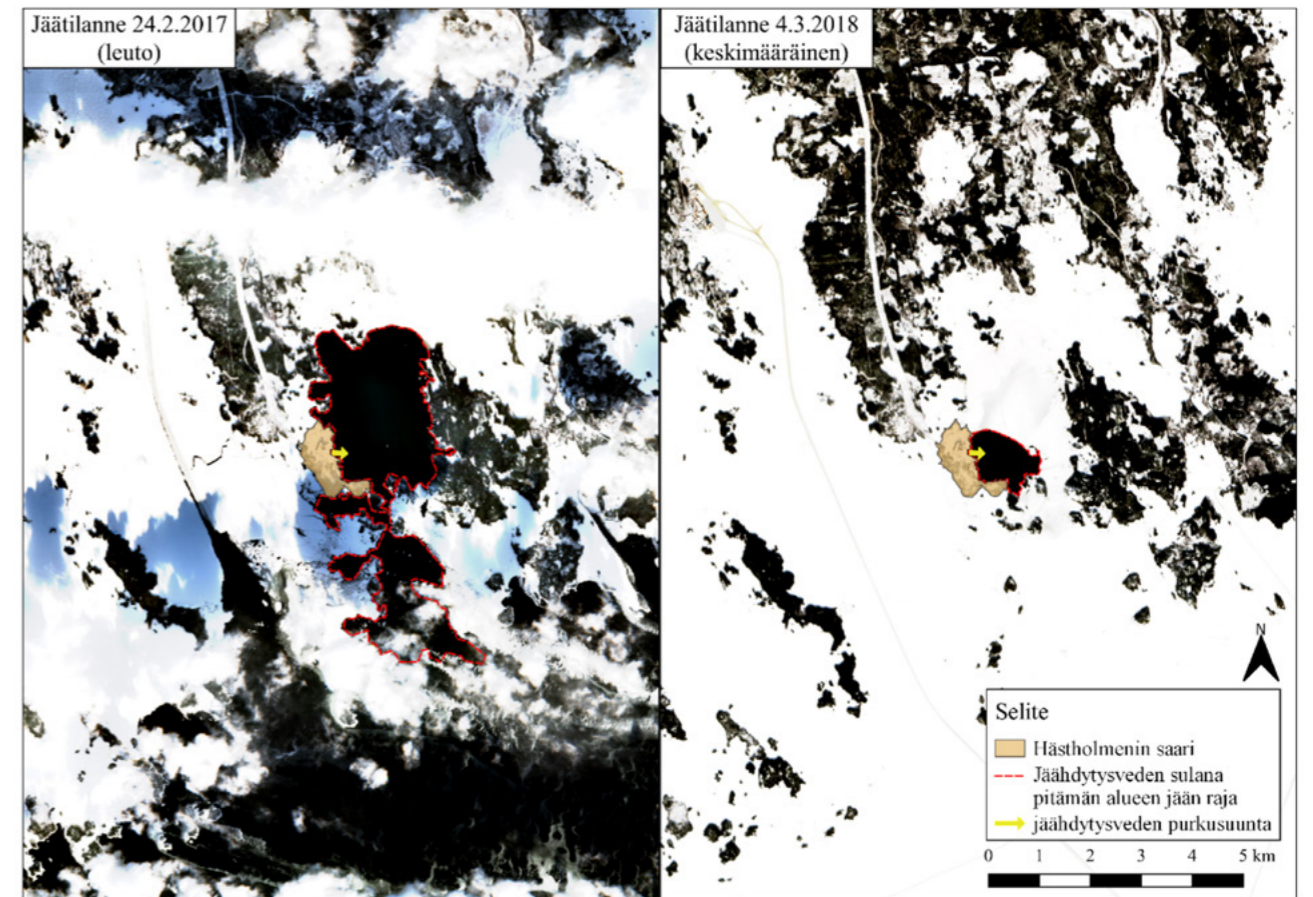
3.4.3 Vaikutus purkuvesistön veden laatuun ja biologiseen tilaan

Veden laatu

Loviisan voimalaitosta ympäröivien vesialueiden pintaveden ravintetason kehitys on seurannut Suomenlahden yleistä ravintetason kehitystä eikä voimalaitoksen toiminnalla ole ollut siihen juurikaan vaikutusta. Jätevesien vähäisestä määrästä sekä niiden asianmukaisesta puhdistamisesta johtuen voimalaitoksen jäähdytys- ja jätevesillä ei ole lämpötilan nousua lukuun ottamatta vaikutusta purkuvesistön veden laatuun. Veden laatua on käsitelty tarkemmin liitteenä 13 olevan YVA-selostuksen luvussa 9.16.3.5.

Alusvesikerroksessa havaitaan selvästi suurempia kokonaisfosforin ja -typen pitoisuuksia kuin pintavedessä. Eriytyisen suuria pitoisuudet ovat Hästholmsfjärdenin ja Hudöfjärdenin syvänteissä, missä vähähappisten tai hapettomien olosuhteiden seurauksena vallitsee sisäisen kuormituksen noidankehä. Sekä Hästholmsfjärdenin että Hudöfjärdenin syvemmän veden altaissa elo-lokakuussa havaittavat hapettomat jaksot johtuvat ensisijaisesti pohjan kynnysten rajoittamasta vedenvaihdosta sekä lähijokien tuomasta ravintekuormasta. Jäähdytysvesien johtaminen on osaltaan hieman lisännyt Hästholmsfjärdenin syvemmän veden altaan altistumisherkkyttä happikadoille.

Lisätietoa Loviisan voimalaitoksen toiminnan vaikutuksesta meriveden laatuun löytyy liitteen 13 luvusta 9.16.



Kuva 7-2. Sulan veden alue Hästholmenin saaren läheisyydessä leutona ja keskimääräisenä jäätalvena likimain maksimijääpeitteen aikoihin. Jäätalvena 2016–2017 maksimijääpeite havaittiin 12.2. ja jäätalvena 2017-2018 puolestaan 5.3. Kuva sisältää muokattua Sentinel 2 -satelliittiaineistoa (2017 ja 2018), CC BY-SA - 3.0 IGO.

Merialueen biologinen tila

Loviisan edustan kasviplankton koostuu sekä murtovesilajeista että makean veden lajeista. Tarkkailujen perusteella on todettu veden ravinne- ja suolapitoisuuksien sekä lämpötilojen säätelevän kasviplanktonin biomassan määrää. Planktisen perustuotannon määrä ja perustuotantokyky ovat kolmin-kertaistuneet Loviisan merialueella 1970-luvun alkupuolelta 2000-luvun alkuun tultaessa. Voimalaitoksen jäähdytysveden lämmön todettiin vaikuttaneen perustuotantoon siten, että Hästholmsfjärdenin arvot kasvoivat Hudöfjärdenin vastavia arvoja suhteellisesti enemmän johtuen ilmeisesti lyhyemmästä jääpeitteisestä ajasta, eli pidemmästä kasvukaudesta. 2000-luvulla trendi sen sijaan kääntyi laskevaksi ja vuosina 2016 ja 2017 perustuotanto palautui likimain 1970-luvun alun tasolle.

Loviisan voimalaitoksen tarkkailuhistoriassa havaittuja selvimpiä ympäristövaikutuksia on ollut Hästholmsfjärdenin etelä- ja lounaisrantojen vesikasvillisuuden rehevöityminen. Jäähdytysvesistä hyötyneitä lajeja ovat monivuotiset ja kasvullisesti lisääntyvät putkilokasvit ja nopeasti kasvavat rihmamaiset levät. Rihmalevät ovat hyötyneet myös vesialueen yleisestä ravinnepitoisuuksien kasvusta. Kasvillisuusmuutokset

ovat olleet selvimmän havaittavat vesialueella, joka pysyy talvisin sulana. Lämpökuormitus vaikuttaa lisääntyneen avovesiajan kautta valaistukseen, kasvukauden pituuteen ja talvehtimiseen.

Laitoksen edustan merialueen pohjaeläimistön lajimääriä rajoittaa luontaisesti meriveden suolapitoisuus. Pohjaeläimistön ovat heikentyneet merkittävästi 1980-luvulta, ja nykyään ne ovat sekä lajistoltaan että lukumäärältään niukkoja, mihin on vaikuttanut pohjasedimenttien tila ja hapettomuus. Pohjaeläinyhteisöt ovat heikentyneet yleisesti Suomenlahdella 1990-luvulla. Tästä kehityksestä on poikkeuksena Klobbfjärden ja jäähdytysveden purkupaikan edusta. Niissä pohjaeläinten yksilömäärät ja kokonaisbiomassat ovat joko pysyneet ennallaan tai ajoittain jopa kohonneet. Tarkkailtavan lähimerialueen pohjaeläimistössä ei ole kuitenkaan enää 2000-luvulla tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Purkuaukon edustalla pohjaeläinlajisto on muita alueita monipuolisempi. Lisäksi lämmin vesi näyttää olevan suotuisa monille tulokaslajeille, joista mainittakoon monisukasmato, tiikerikatka ja valesinisimpukka. Vuonna 2020 tehdyn valesinisimpukkarokituksen perusteella kannan suuruus näyttää riippuvan talven ankaruudesta. Leutoina talvina simpukat sel-

viytyvät paremmin ja ylivuotisten yksilöiden määrä on seuraavana vuonna suurempi.

Nykyisen lämpökuormituksen aiheuttamat edellä mainitut vaikutukset voimalaitoksen läheisen merialueen biologiseen tilaan ovat rajoittuneet varsin pienelle alueelle Hästholmenin ympärille.

Lisätietoa Loviisan voimalaitoksen toiminnan vaikutuksesta merialueen biologiseen tilaan löytyy liitteen 13 luvusta 9.16.

3.4.4 Vaikutus kalastoon ja kalastukseen

Jäähdytysvesien on todettu vaikuttavan kalakantoihin pääasiassa kahdella eri tavalla. Lämmintä vettä suosivien lajien, kuten kuhan, ahvenen ja särkikalojen, kannat vahvistuvat jäähdytysvesien vaikutusalueella. Toisaalta jäähdytysvedet houkuttelevat kylmää vettä suosivia kalalajeja (muun muassa taimen, silakka, kuore ja siika) talvella, jolloin jäähdytysvesien lämpötila on lähellä niiden optimilämpötilaa.

Enemmistö lämmintä vettä suosivista kalalajeista on paikallislajistoa, joka pysyy jäähdytysvesien vaikutusalueella koko vuoden ajan. Kylmää vettä suosivat kalalajit ovat keväällä ja syksyllä ilman jäähdytysvesien vaikutustakin rannikon läheisyydessä. Muina vuodenaikoina ne ovat avomerellä eivätkä jäähdytysvedet vaikuta tähän käyttäytymiseen. Jäähdytysvesien vaikutusalueella kevätkutuisten kalojen kutu aikaistuu, kasvukausi muodostuu normaalia pidemmäksi ja kalojen kasvu nopeutuu.

Fortum kompensoi jäähdytysveden lähialueen kalataloudelle aiheuttamia vaikutuksia maksamalla vuosittaista kalatalousmaksua, jota käytetään Uudenmaan merialueella toteutettaviin kalaistutuksiin. Fortum myös istuttaa vedenottoluvan määräyksen mukaisesti vuosittain hauenpoikasia Lappominjärveen.

Jäähdytys- ja jätevesillä ei katsota olevan haitallisia vaikutuksia avovesikaudella tapahtuvalle kalastukselle. Talvisin jäähdytysvesien purkupaikalla on vaihtelevan suuruinen sulavesialue. Hästholmsfjärdeniltä vedet virtaavat Suomenlahden pohjoisrannikon yleisvirtauksen mukana länteen aiheuttaen heikon jään alueita Hästholmsfjärdenin eteläpuolisten salmien alueelle sekä kauemmas Hudön ja Lindholmenin väliseen salmeen vaikeuttaen jäällä liikkumista ja talvikalastusta.

Tarkempi kuvaus voimalaitoksen vaikutuksesta kalastoon ja kalastukseen on esitetty liitteen 13 luvussa 9.17.

3.5 LOVIISAN VOIMALAITOKSEN MUUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Polttoaineen hankinta

Uraanipolttoaineen valmistukseen liittyy lukuisia vaiheita uraanimalmin louhinnasta konversion ja väkevöinnin kautta polttoainepin valmistukseen. Polttoaineketjun toiminnot ovat viranomaisvalvonnan alaisia, ne on luvitettava ja niitä tarkkaillaan kunkin maan lainsäädännön ja viranomaisvaatimusten mukaisesti.

Jätteet

Loviisan voimalaitoksen konventionaaliset (ei-radioaktiiviset) jätteet hoidetaan asianmukaisesti jätelain ja voimalaitoksen omien ohjeiden mukaisesti. Nykykäytännön mukaan kierrätettäviin jätteisiin kuuluvat pahvi, lasi, metalli, betoni- ja asfalttijäte, ruokalan biojäte sekä ketjukorisuodatinjäte. Nykyisellään kierrätettävän muovin määrää pyritään kasvattamaan lähitulevaisuudessa. Voimalaitoksella muodostuva paperijäte ja hyötypuujäte hyödynnetään energiana. Vaaralliset jätteet toimitetaan käsittelyluvan omaavalle laitokselle käsiteltäväksi. Ennen voimalaitosalueen ulkopuolelle toimittamista vaarallinen jäte kerätään kirjanpitoa varten voimalaitoksen vastaanottovarastolle. Vaarallisiin jätteisiin lukeutuvat muun muassa asbestipitoiset jätteet, öljyiset jätteet, liuotin- ja maalijätteet, kemikaalijätteet, loisteputket, paristot, akut, sähkö- ja elektroniikkaromu, käytetyt hengityssuojainten suodattimet ja kyllästetty puu. Mikäli jätejäte ei ole kierrätettävää, energiana hyödynnettävää tai vaarallista jätettä, niin se toimitetaan kaatopaikalle. Kaatopaikalle vietäviä jättemääriä pyritään jatkuvasti vähentämään.

Kemikaalit

Loviisan voimalaitos on vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetun asetuksen (855/2012) mukainen turvallisuusselvityslaitos. Turvallisuusselvityslaitokseksi luokitellun laitoksen tulee laatia turvallisuusselvitys ja toimittaa se Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (Tukes). Turvallisuusselvityksessä selvitetään muun muassa vaarallisten kemikaalien aiheuttamat suuronnettomuusvaarat ja niihin varautuminen. Loviisan voimalaitoksella turvallisuusselvityselvoituksen perustana on hydratsiini, joka on luokiteltu myrkylliseksi ja ympäristölle vaaralliseksi kemikaaliksi. Muita voimalaitoksella paljon käytettyjä prosessikemikaaleja ovat ammoniakivisi, boorihappo, natriumhydroksidi, typpihappo ja rikkihappo. Vahinkotilanteisiin on varauduttu öljynerottimien, suoja-aldaiden, hälytysautomaatiikan, sammutusjärjestelmien, tarkkailun sekä toimintaohjeiden ja suunnitelmien avulla. Lisäksi laitospalokunnan tehtäviin kuuluu palontorjunnan ohella kemikaali- ja öljyvahinkojen torjunta.

Päästöt ilmaan

Loviisan voimalaitoksen kasvihuonekaasupäästöt aiheutuvat ensisijaisesti varavoimana käytettävien dieselgeneraattoreiden koekäytöstä. Loviisan voimalaitoksen varavoimadieselaitokset käsittävät yhteensä yhdeksän dieselgeneraattoria. Generaattoreista kahdeksan on polttoaineteholtaan 6,7 MW ja yksi 23 MW. Yhteensä dieselgeneraattoreiden polttoaineteho on siis noin 77 MW. Generaattoreiden polttoaineena käytetään rikitöntä kevyttä polttoöljyä. Dieselgeneraattoreiden vuotuiset päästöt ovat hyvin pienet, tyypillisesti alle 800 t CO₂. Dieselgeneraattoreiden käyttöä koskee Fortum Power and Heat Oy:n kasvihuonekaasujen päästölupa FI-24131104.

Melu

Loviisan voimalaitoksen ympäristöluvun mukaan voimalaitoksen toiminnasta aiheutuva melu, lukuun ottamatta lakisääteisistä testauksista aiheutuvaa melua, ei saa loma-asumiseen käytettävissä kohteissa ylittää päivällä (klo 7–22) keskiäänitasoa LAeq 45 dB eikä yöllä (klo 22–7) keskiäänitasoa LAeq 40 dB. Vakituisen asutuksen melutason yleiset ohjearvot ovat 10 dB suurempia (päiväohjearvo 55 dB / yöohjearvo 50 dB) kuin luvassa määrätyt loma-asuntojen raja-arvot. Testauksesta sekä muusta tilapäisestä poikkeuksellisesta melusta on ilmoitettava Loviisan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle ja Uudenmaan ELY-keskukselle sekä lähialueen vakituisten ja vapaa-ajankiinteistöjen omistajille.

Loviisan voimalaitoksen aiheuttama ympäristömelu on vähäistä, tyypiltään pääasiassa tasaista ja jatkuvaa. Merkittävimmät melulähteet ovat muun muassa muuntajat, ilmastointilaitteet ja ejektorit. Vuosihuoltojen aikaan varoventtiilien koestukset aiheuttavat tavanomaisesta kohinasta erottuvaa voimakkaampaa lyhytaikaista melua, joka ei sisälly ympäristöluvun lupamääräyksen mukaiseen raja-arvoveloitteeseen.

Voimalaitoksen ympäristömelua on mitattu vuonna 2020 pitkäaikaismittauksena heinäkuun ja lokakuun välisenä aikana kahdeksassa mittauspisteessä voimalaitoksen ympäristössä. Päiväaikana ei todettu voimalaitoksesta johtuvia raja-arvon 45 dB ylittäviä mittaustuloksia. Yöaikaiset mittaustulokset olivat pääosin raja-arvon 40 dB puitteissa, lukuun ottamatta yhtä yötä, jolloin mittaustuloksen todettiin ylittävän raja-arvon kahdessa mittauspisteessä todennäköisesti voimalaitosalueelta peräisin olevan melun seurauksena. Voimalaitoksen aiheuttama melu jää usein luonnonäänien aiheuttaman melun alle.

Maisemavaikutukset

Loviisan voimalaitoksen rakenteet ovat kookkaat, joten niiden visuaalinen vaikutus on suuri. Kookkaiden rakenteiden vuoksi maisemallista vaikutusta on vaikea muuten vähentää kuin pyrkimällä mahdollisimman mataliin rakenteisiin ja onnistuneeseen ulkonäköön. Uudet automaatiotilat sijoittuvat rakennusten kupeeseen, ja kiinteytyslaitos sekä uusi pelastusasema, vaikkakin sijaitsevat lähellä rantaa, ovat verrattain matalia ja sulautuvat olemassa olevaan rakennuskantaan. Kiinteytyslaitos on rakennettu olemassa olevan nestemäisten jätteiden varaston yhteyteen, mikä vähentää sen aiheuttamaa maisemavaikutusta.

Voimajohdot

Sähköenergian siirtoon liittyvä voimalaitoksen kytkinkenttä on laajahko ja voimajohtolinjat järeät. Voimajohtolinjat vaativat voimalaitosalueen ulkopuolella kaiken kaikkiaan huomattavia maa-alueita ja alueiden käytön rajoituksia.

Liikenne

Liikenne Loviisan voimalaitokselle kulkee Saaristotietä ja Atoमितietä (tie nro 1583) pitkin Hästholmenille. Suurin osa Loviisan voimalaitokselle kulkevasta liikennevirrasta on työmatkaliiken-

nettä. Liikenteen aiheuttamaa ympäristörasitusta on pyritty vähentämään linja-autokuljetuksilla.

Väyläviraston vuoden 2019 liikennemäärätilaston mukaan nykyinen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä Saaris-totielä on arkinen noin 1 800 ajoneuvoa, joista raskaiden ajoneuvojen osuus on 4 %. Atomitiellä keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 700 ajoneuvoa, joista raskaiden ajoneuvojen osuus on noin 5 %. Keskimääräinen vuorokausiliikenne voimalaitokselle on noin 500 ajoneuvoa, joista raskaita ajoneuvoja on noin 40. Vuosihuollot nostavat liikennemääriä hetkellisesti arviolta enintään noin 1 000 ajoneuvoon vuorokaudessa, joista enintään noin 100 on raskaita ajoneuvoja. Voimalaitokselle kuljetetaan myös erilaisia kemikaaleja, kuten polttoöljyä, vedenkäsittelykemikaaleja sekä kaasuja. Näiden kuljetusten osuus on kuitenkin vähäinen.

Loviisan käytetyn ydinpolttoaineen kuljetukset Olkiluotoon kapseloitavaksi ja loppusijoitettavaksi tapahtuvat joko maantie- tai merikuljetuksena. Kuljetuksille tehdään asianmukaiset suunnitelmat ja hankitaan tarvittavat luvat hyvissä ajoin ennen kuljetusten aloittamista. Käytetyn polttoaineen kuljetuksista huolehtii Posiva.

Natura 2000 -alueet

Loviisan voimalaitoksen läheisyydessä sijaitsee kaksi Natura 2000 -aluetta: Källaudden-Virstholmen (87 ha) sekä Pernajanlahtien ja Pernajan saariston merensuojelualue (65 775 ha). Källauddenin-Virstholmenin alue sijaitsee Loviisan kaupungin alueella 2 kilometriä voimalaitoksesta luoteeseen. Pernajanlahtien ja Pernajan saariston merensuojelualue sijaitsee Pernajan, Porvoon sekä Loviisan alueella voimalaitoksen etelä- ja länsipuolella. Molemmat alueet on liitetty Natura-verkostoon sekä luonto- että lintudirektiivin perusteella.

Loviisan voimalaitoksen jäähdytysvedet ulottuvat ajoittain em. Natura-alueille, lähinnä alueiden reunoille. Voimalaitoksen toiminta ei vaaranna kummankaan Natura-alueen suojelun tarkoitusta.

4 LOPPUSIJOITUSLAITOS

4.1 TOIMENPITEET LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN RADIOAKTIIVISTEN JÄTTEIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN RAJOITTAMISEKSI

Loviisan voimalaitoksella syntyvät matala- ja keskiaktiiviset ydinlaitosjätteet loppusijoitetaan Hästholmenin kallioperään noin 110 metrin syvyyteen rakennettuun ydinlaitosjätteiden loppusijoituslaitokseen. Loppusijoituslaitos on suunniteltu siten, että merkittävät kallioperän rikkonaisuusvyöhykkeet eivät leikkaa loppusijoitustiloja. Loppusijoituslaitoksen jätetilat käsittävät tällä hetkellä huoltojätetilat 1, 2 ja 3 sekä kiinteytetyn jätteen tilan. Loppusijoituslaitoksen nykyisten tilojen yhteyteen on suunniteltu louhittaviksi myös Loviisan

voimalaitoksen käytöstäpoistojätteen loppusijoitustilat, jolloin tilakokonaisuuteen voidaan aikanaan loppusijoittaa voimalaitoksen ja sen itsenäistettävien osien käytöstä ja käytöstäpoistosta syntyvä radioaktiivinen jäte käytettyä polttoainetta lukuun ottamatta.

Terästyntyneisiin pakatun kuivan huoltojätteen loppusijoitus ydinlaitosjätteiden loppusijoituslaitokseen aloitettiin vuonna 1998. Kiinteytetyn nestemäisen jätteen loppusijoitus puolestaan aloitettiin loppuvuodesta 2019.

Ydinlaitosjätteen loppusijoituslaitoksen viemäriverdet kerätään säiliöihin ja aktiivisuusmittausten perusteella päätetään mahdollisesta vesien puhdistuksesta ennen laskua vesistöön. Loppusijoituslaitoksen poistoilmaa tarkkaillaan aktiivisuusmittauksin. Turvallisuusperustelulla on selvitetty loppusijoituksen turvallisuutta tilan sulkemisen jälkeen. Analyysin mukaan loppusijoituksen aiheuttama mahdollinen lisä ympäristön säteilyrasitukseen on konservatiivisestikin arvioiden vähäinen.

4.2 LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN PÄÄSTÖISTÄ LASKETUT SÄTEILYANNOKSET VÄESTÖLLE

Ydinjätelaitoksen toiminnasta ja suunnitelman mukaisesta käytöstäpoistosta väestön yksilölle aiheutuvan säteilyannoksen rajoitukseksi on ydinenergia-asetuksen 161/1988 22 d §:ssä asetettu 0,01 mSv vuodessa. Lisäksi loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeisenä vähintään usean tuhannen vuoden tarkasteluajanjaksona eniten altistuvien ihmisten saaman vuosiansiannon on jätävä alle arvon 0,1 mSv ja muiden ihmisten saamien keskimääräisten vuosiansiosten jätävä merkityksettömän pieniksi. Tämän jälkeen loppusijoituksesta aiheutuvat säteilyvaikutukset eivät saa ylittää maankamarassa olevista luonnon radioaktiivisista aineista aiheutuvia säteilyvaikutuksia ja laaja-alaiset säteilyvaikutusten on jätävä merkityksettömän pieniksi.

Loppusijoituslaitoksen toiminnan aikana radioaktiivisia päästöjä voi periaatteessa tapahtua ilmanvaihdon kautta ilmaan tai lattialle valuneiden vesien kautta mereen. Poistoilmakanavan radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia tarkkaillaan jatkuvatoimisella aerosolinäytteen kerääjällä, jonka suodatin vaihdetaan ja mitataan kuukausittain. Suodattimissa ei ole vaihtu radioaktiivisia aineita. Loppusijoituslaitoksen toiminnan aikana ilmakehään vapautuu annosta aiheuttavia radioaktiivisia aineita selvästi vähemmän kuin voimalaitoksen normaali-toiminnasta vuosittain. Voimalaitoksen normaalitoiminnastakin väestön asukkaalle aiheutuva säteilyannos on tyypillisesti alle 0,0002 mSv, eli selvästi alle viranomaisrajoituksen. Huoltojätetilojen lattiavesien kokoomakaivo tarkastetaan kuukausittain ja kaivon mahdollisesti kertyneen veden aktiivisuus mitataan. Mikäli veden aktiivisuuspitoisuus todetaan liian suureksi, niin se voidaan tarvittaessa puhdistaa. Toistaiseksi tähän ei ole ollut tarvetta. Näin ollen vesien mukana ei pääse merkittäviä määriä radioaktiivisia aineita ympäristöön.

Loppusijoituslaitokselle on laadittu pitkäaikaisturvallisuutta koskevien vaatimusten täyttymisen osoittava turvallisuusperustelu vuonna 2018. Turvallisuusperustelun tarkastelujaksoksi valittiin 100 000 vuotta. Turvallisuusperustelussa tehtiin sekä deterministinen että todennäköisyypohjainen tarkastelu lop-

pusijoituslaitoksesta sen sulkemisen jälkeen aiheutuvista annosnopeuksista. Turvallisuusperustelua kuvataan tarkemmin loppusijoituslaitoksen käyttöluopahakemuksen liitteissä 5 ja 13.

4.3 VAIKUTUKSET POHJAVESIIN SEKÄ MAA- JA KALLIOPERÄÄN

Maa- ja kallioperä

Hästhölmönin saari sijaitsee Loviisan rannikkovyöhykkeellä ja alueen korkokuva on yleisesti tasainen ja matala. Hästhölmönin saari kohoaa korkeimmillaan noin 16 metriä merenpinnantason yläpuolelle. Saarta ympäröivän meren pohja on yleisesti 5–10 metrin syvyydellä, mutta paikallisesti esiintyy myös 15 metrin syvänteitä. Kallio on saarella suureksi osaksi paljastunut tai vain ohuen maakerroksen peittämä. Hästhölmönin alueen maaperä muodostuu pääasiassa kivisestä ja lohkaraisesta moreenista. Hästhölmönin kallioperä on Loviisan alueelle tyypillistä rapakivigraniittia. Voimalaitosalueella on rakentamisen yhteydessä tehty runsaasti maansiirtotöitä, minkä vuoksi alkuperäinen maanpinta on monin paikoin erilaisten täyttömassojen peitossa.

Olemassa olevien kalliotilojen kapasiteetti riittää myös voimalaitoksen käytön jatkamisen aikana syntyvien matala- ja keskiaktiivisten jätteiden loppusijoitukseen. Voimalaitoksen käytöstäpoiston yhteydessä loppusijoituslaitoksen kalliotiloja pitää laajentaa. Laajennuksen yhteydessä syntyvä kivilouhe on suunniteltu käytettävän ensisijaisesti täyttömateriaalina, kun loppusijoituslaitos suljetaan.

Loppusijoituslaitoksen louhintatöiden vaikutuksia on havaittu vuodesta 1997 alkaen toteutetun kalliomekaanisen seurantaohjelman mittaustuloksissa. Tulosten perusteella louhintatyöt eivät kuitenkaan ole merkittävästi vaikuttaneet kalliotilojen lähiympäristön kallioperään.

Yksityiskohtaisempi kuvaus loppusijoituslaitoksen vaikutuksesta maa- ja kallioperään on esitetty liitteen 13 luvussa 9.14.

Pohjavedet

Hästhölmönin alueella pohjavettä esiintyy kallion päällä esiintyvissä irtomaakerroksissa lähinnä syvemmissä kalliopainanteissa. Kalliopohjavettä esiintyy kallioperän raoissa. Pohjavesikerroksen pintaosassa pohjavesi on makeaa muuttuen syvemmillä suolaiseksi. Loppusijoituslaitoksen kalliotiloihin kulkeutuu kalliosta peräisin olevia vuotovesiä, joiden laatua tarkkaillaan ja joita hallitaan pumpaamalla. Nykyisellään loppusijoituslaitoksen vuotovesien määrä on noin 40 l/min. Hästhölmönin välittömässä läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita.

Loppusijoituslaitoksen rakentamisen yhteydessä on todettu eriasteista pohjavedenpinnan alenemista koko saarella. Erityisesti kalliotiloja lähellä olevissa havaintorei'issä on esiintynyt pohjavedenpinnan voimakastakin alenemista johtuen kalliotiloihin vuotavasta ja sieltä pois pumpatusta vedestä. Kalliotilojen rakentaminen on odotetusti myös muuttanut pohjavesikemian olosuhteita ja varsinkin suuriakin muutoksia on ollut nähtävissä vuosina 1993–1997. Viime vuosina pohjavesikemian analyysitulokset ovat kuitenkin olleet hyvin tasaisia.

Yksityiskohtaisempi kuvaus loppusijoituslaitoksen vaikutuksesta pohjavesiin on esitetty liitteen 13 luvussa 9.15.

5 YHTEENVETO

Elinkaaritarkastelujen avulla voidaan vertailla eri sähköntuotantomuotojen vaikutuksia yleisellä tasolla koko valmistusprosessin ajalta. Kasvihuonekaasujen päästöjen osalta ydinvoima kuuluu samaan luokkaan vesi- ja tuulivoiman sekä aurinko- ja geotermisen energian kanssa. Ydinvoiman kasvihuonekaasupäästöt aiheutuvat pääasiassa materiaalien ja polttoaineiden hankinnasta, laitevalmistuksesta, kuljetuksista sekä itse laitoksen rakentamisesta ja purkamisesta.

Loviisan voimalaitoksen ympäristövaikutuksia on arvioitu kattavasti vuonna 2022 päätökseen saadussa YVA-menettelyssä. Kokonaisuutena voimalaitoksen ympäristövaikutukset ovat vähäisiä, kun ydinturvallisuudesta ja ympäristöstä huolehditaan systemaattisesti ja vastuullisesti. Voimalaitoksella ei ole tehty ympäristövaikutuksiltaan merkittäviä hankkeita. Käytön jatkon vuoksi ympäristövaikutuksiin ei ole odotettavissa merkittäviä muutoksia vaan vaikutukset jatkuvat samankaltaisina pidempään.

Loviisan voimalaitoksen radioaktiivisten päästöjen aiheuttamat säteilyannokset ympäristössä ovat olleet huomattavasti alle asetettujen annosrajojen. Voimalaitokselta peräisin olevista radioaktiivisista aineista aiheutunut säteilyannos ympäristön asukkaalle on koko voimalaitoksen tähän mennessä jatkuneen käytön seurauksena samaa suuruusluokkaa kuin mitä luonnon säteilystä aiheutuu alle viikon aikana.

Loviisan voimalaitoksen Hästhölmönin saarelle aiheuttama lämpökuorma on nykyisin vakiintuneella tasolla eikä lämpökuormaan ole tulossa muutoksia edelliseen käyttöluopajaksoon nähden. Tällöin myös lämpimän jäähdytysveden vaikutus lähialueen biologiseen tilaan ja vedenlaatuun pysyy samalla tasolla kuin edellisen käyttöluopajakson aikana. Vuosittainen vaihtelu merijään laajuudessa lähialueilla riippuu jäätälven ankaruudesta. Voimalaitoksen lähialueella näkyy Suomenlahden rehevöitymiskehitys.

Loviisan voimalaitoksella syntyvät matala- ja keskiaktiiviset jätteet sekä käytetty polttoaine käsitellään ja varastoidaan voimalaitoksella. Voimalaitoksen ydinjätehuolto on kuvattu tarkemmin voimalaitoksen hakemuksen liitteessä 9.

Käytetty ydinpoltoaine loppusijoitetaan Eurajoen Olkiluotoon. Posiva huolehtii loppusijoituslaitoksen rakentamisesta ja käytöstä, käytetyn polttoaineen kuljetuksista sekä loppusijoituslaitoksen sulkemisesta käytön jälkeen.

Kaikki Loviisan voimalaitoksen käytön ja käytöstäpoiston seurauksena syntyvät matala- ja keskiaktiiviset jätteet loppusijoitetaan voimalaitosalueella sijaitsevaan loppusijoituslaitokseen tai sen yhteyteen tulevaisuudessa rakennettaviin laajennuksiin. Syvällä kallioperässä olevat ydinjätteet eivät aiheuta haittaa ihmisen terveydelle eivätkä luonnonympäristölle.



Liite 8

Selvitys hakijan käytettävissä olevasta osaamisesta ja ydinlaitoksen käyttöorganisaatiosta

SISÄLLYSLUETTELO

LIITE 8: SELVITYS HAKIJAN KÄYTETTÄVISSÄ OLEVASTA OSAAMISESTA JA YDINLAITOKSEN KÄYTTÖORGANISAATIOSTA.....		110
1	JOHDANTO.....	112
2	ORGANISAATION YLEISKUVAUS	112
2.1	Fortumin konsernirakenne.....	112
2.2	Luvanhaltijan organisaatio.....	112
2.3	Loviisan voimalaitoksen organisaatio	112
2.3.1	Käyttö.....	113
2.3.2	Yritysturvallisuus	113
2.3.3	Kunnossapitotekniikka	113
2.3.4	Liiketoiminta	113
2.3.5	Ydinpolttoaine ja jätehuolto	114
2.3.6	Ydinturvallisuus.....	114
2.3.7	Hallinto & HR.....	114
2.3.8	Talous	114
2.4	Nuclear Safety Oversight (NSO).....	114
2.5	Generation-divisioonan tekninen tuki.....	114
2.6	Tietohallinto	115
2.7	Lakipalvelut	115
2.8	Ydinvoimatoimintoja tukevat ryhmät	115
2.8.1	Divisioonan ydinturvallisuuskokous	115
2.8.2	Ydinturvallisuusneuvosto (Nuclear Safety Council)	115
2.8.3	Loviisan voimalaitoksen ydinturvallisuustoimikunta (LYTT).....	115
3	SELVITYS KÄYTETTÄVISSÄ OLEVASTA OSAAMISESTA	116
3.1	Henkilöstösuunnittelu	116
3.2	Henkilöstön osaamisen hallinta ja kouluttaminen.....	116
3.2.1	Osaamisvaatimusten hallinta.....	117
3.2.2	Koulutusten suunnittelu.....	117
3.2.3	Osaamisen hallinnan vaikuttavuus ja seuranta	117
3.2.4	Osaamisen hallinnan kehittäminen.....	118
3.3	Ulkopuolisen henkilöstön perehdyttäminen.....	118
4	YHTEENVETO.....	118

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on osa Loviisan voimalaitoksen ja matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen käyttölupahakemuksia. Tässä selvityksessä esitetään luvanhakijan organisaation yleiskuvaus sekä selvitys käytettävissä olevasta osaamisesta mukaan lukien henkilöstön osaamisen hallinta ja kouluttaminen.

2 ORGANISAATION YLEISKUVAUS

2.1 FORTUMIN KONSERNIRAKENNE

Fortumin liiketoiminta koostuu liiketoimintadivisioonista, kehitysyksiköistä ja konsernin tukifunktiosta. Ydinvoimaliiketoiminta on keskitetty Generation-divisioonaan.

Fortum-konsernin (jäljempänä Fortum) hallinnosta ja toiminnasta vastaavat yhtiökokous, hallitus ja sen valiokunnat sekä toimitusjohtaja konsernin johtoryhmän avustamana. Kaikki divisioonajohtajat ovat konsernin johtoryhmän jäseniä.

Operatiivisesta toiminnasta konsernitasolla vastaa konsernin toimitusjohtaja konsernin johtoryhmän avustamana ja divisioonatasolla divisioonien johtajat johtoryhmiensä avustamina.

Konsernin johtoryhmä asettaa strategiset ja kestäväen kehityksen tavoitteet, laatii konsernin liiketoimintasuunnitelman, seuraa tuloskehitystä ja avainmittareita sekä suunnittelee ja päättää valtuuksiensa puitteissa investoinneista, fuusioista, yrityshankinnoista ja divestoinneista.

2.2 LUVANHALTIJAN ORGANISAATIO

Fortum Power and Heat Oy (jäljempänä FPH) on Loviisan voimalaitoksen omistajayhtiö ja ydinenergia- ja säteilylakien tarkoittamien käyttöluvan ja turvallisuusluvan haltija.

Loviisan voimalaitoksen ja FPH:n sijoittuminen Fortumin juridiseen organisaatioon on esitetty kuvassa 8-1.

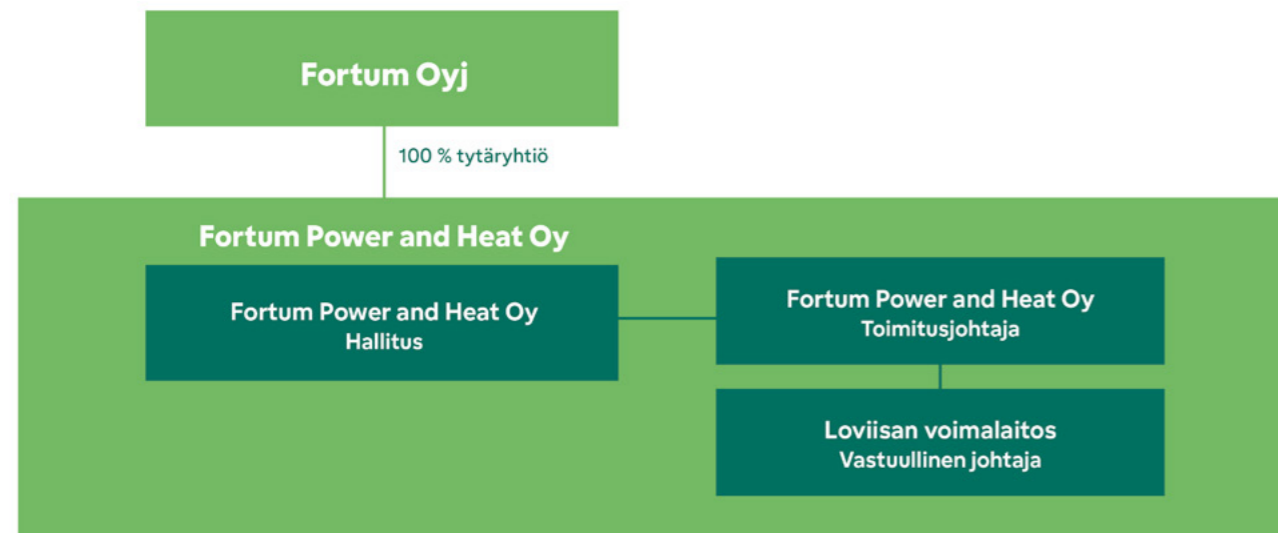
Luvanhakijayhtiön toimitusjohtaja raportoi osakeyhtiön hallitukselle, jonka puheenjohtajana toimii Fortum-konsernin toimitusjohtaja. Divisioonan johtajalla on tukenaan johtoryhmä, joka hänen lisäkseen koostuu divisioonan liiketoiminta-alueiden ja tukiyksiköiden johtajista.

Loviisan luvanvarainen ydinvoimatoiminta rajautuu Loviisan johtamisjärjestelmän kuvaamiin toimintoihin, Nuclear Safety Oversight (NSO) -yksikköön sekä luvanhaltijayhtiön toimitusjohtajaan. Vastuut on kuvattu johtosäännössä ja organisaatiokäsikirjassa, joiden mukaisesti varmistetaan että tukitoiminnot, jotka tuottavat palveluja voimalaitokselle, toimivat voimalaitoksen johtamisjärjestelmän ja sen turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Periaatteena rajauksessa on se, että luvanhaltijan organisaatioon kuuluvat ne toiminnot, jotka vastaavat toiminnan määrittelystä, menettelyistä ja ohjeiston kehittämisestä sekä toimintojen toteuttamisesta ja arvioimisesta luvanhaltijaorganisaation sisäisten tai ulkoisten resurssien avulla.

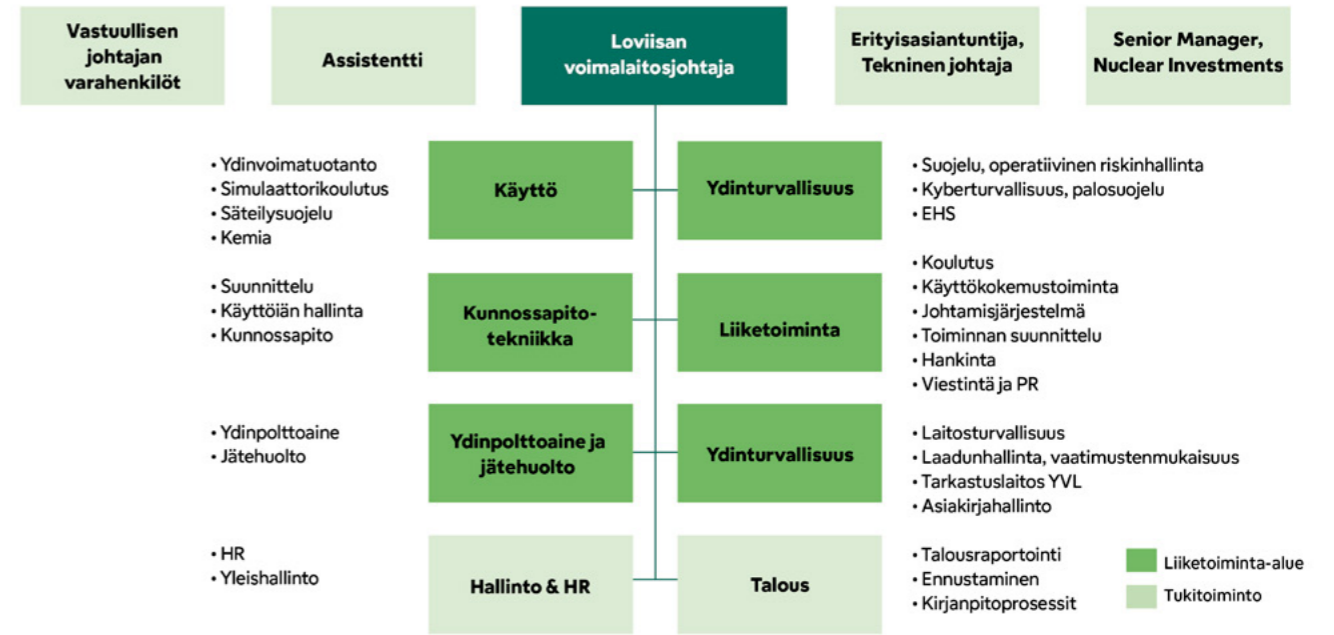
2.3 LOVIISAN VOIMALAITOKSEN ORGANISAATIO

Loviisan voimalaitoksen organisaation rakenne, toimivalta ja vastuut, sekä turvallisuustehtäviä hoitavien henkilöiden pätevyysvaatimukset on esitetty ydinenergia-asetuksen 122 §:ssä edellytetyssä Loviisan ydinvoimalaitoksen johtosäännössä. Johtosääntö määrittelee käyttöorganisaation ja laitoksen henkilökunnan tehtävät, toimivallan ja vastuut.

Loviisan voimalaitoksen ydinenergiain mukaisena laakisääteisenä vastuullisena johtajana toimii voimalaitoksen johtaja. Hänen varahenkilöinä toimivat erikseen nimetyt ja tehtävään pätevöidyt henkilöt. Voimalaitosjohtaja vastaa ydinvoimalaitoksen johtamisjärjestelmästä yhdessä laitoksen muun johdon kanssa.



Kuva 8-1. Luvanhakijan juridinen organisaatio



Kuva 8-2. Loviisan voimalaitoksen organisaatio

Loviisan voimalaitoksen organisaatio on esitetty kuvassa 8-2. Vastuu toiminnasta on tämän linjaorganisaation mukainen.

Voimalaitoksen johto ja linjaesimiehet johtavat toimintaa asettamalla tavoitteita ja vaatimuksia, antamalla ohjeita ja määräyksiä sekä ohjaamalla ja valvomalla työskentelyä ja päätöksentekoa. Voimalaitoksen johto vastaa tarvittavien resurssien riittävydestä turvallisuuden ja laadun varmistamiseksi. Johdolla ja esimiehillä on erityinen vastuu omalla toiminnallaan sekä esimerkillään edistää turvallisuuskulttuuria ja Loviisan voimalaitoksen turvallista käyttöä.

Loviisan voimalaitoksen organisaatio toimii Fortumin ydinvoimatoimintojen turvallisuus- ja laatu politiikan mukaisesti.

2.3.1 Käyttö

Käyttöyksikön tehtävä on käyttää laitosta turvallisesti, luotettavasti ja kustannustehokkaasti. Käyttöyksikkö vastaa Loviisan voimalaitoksen sähköntuotannosta ja tuotantoprosessien käytöstä turvallisesti ja taloudellisesti voimalaitoksen sekä yhtiön tavoitteiden mukaisesti. Lisäksi käyttöyksikkö vastaa muun muassa säteilyturvallisuudesta ja säteilysuojelusta.

2.3.2 Yritysturvallisuus

Yritysturvallisuusyksikön tehtävänä ja vastuulla on suunnitella ja toteuttaa turva-, valmius- ja palosuojelujärjestelyt, mukaan lukien ennaltaehkäisevät palontorjuntatoimet ja pelastustoiminta. Yksikkö vastaa ydin- ja säteilyturvallisuutta koskevan lainsäädännön, määräysten sekä ohjeiden määrittämisestä turva- ja valmiusjärjestelyistä. Yksikön tehtävänä ja vastuulla ovat lisäksi muut turvallisuusvalvontaan liittyvät

tehtävät, yritysturvallisuuden ja -suojeluun liittyvät toimenpiteet, operatiivisen riskienhallinnan menettelyt, työ-, ympäristö- ja kemikaaliturvallisuuden menettelyt sekä tieto- ja kyberturvallisuuden liittyvät menettelyt.

2.3.3 Kunnossapitotekniikka

Kunnossapitotekniikkayksikön päätehtävä on luoda edellytykset turvalliselle ja luotettavalle sähköntuotannolle. Kunnossapitotekniikkayksikön vastuulla on molempien laitosten yksiköiden kunnossapito. Loviisan voimalaitoksen kunnossapito-organisaatio ja kunnossapitotoiminto huolehtivat siitä, että käytössä tai käyttövalmiudessa oleva järjestelmä, laite tai rakenne täyttävät sekä normaalitoiminnan käyttö- kuntoisuusvaatimukset että turvallisuusteknisten käyttöehtojen mukaiset käyttökuntoisuusvaatimukset, joilla varaudutaan häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

2.3.4 Liiketoiminta

Liiketoimintayksikkö vastaa Loviisan voimalaitoksen johtamisjärjestelmästä ja toimintaprosessien kehittämisestä, voimalaitoksen käyttökokemustoiminnasta, voimalaitoksen ja tukioorganisaatioiden henkilöstön koulutuksesta ja osaamisen ylläpidosta, ydinvoimaviestinnästä, laitostason toimintasuunnitelman tavoitteiden sekä mittariston laadinnasta ja ylläpidosta. Näiden lisäksi yksikkö vastaa Fortum-konsernin hallinnollisten menettelyiden ja -ohjeiden soveltuvuuden arvioinnista Loviisan voimalaitokselle. Yksikkö toimii myös linkkinä konsernin viestintä- ja hankintapalveluiden välillä.

2.3.5 Ydinpolttoaine ja jätehuolto

Ydinpolttoaine ja jätehuolto -yksikkö vastaa Loviisan voimalaitoksen tuoreeseen ja käytettyyn ydinpolttoaineeseen ja radioaktiivisen jätteen huoltoon liittyvistä toiminnoista, ml. matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitos, sekä niiden kehittämisestä. Yksikkö vastaa myös siitä, että ydinpolttoaine ja voimalaitoksen tuottama ydinjäte täyttävät niille asetetut vaatimukset varmistaen näiltä osin laitoksen häiriöttömän, turvallisen ja taloudellisen käytön sekä mahdollisesti muualta Suomesta peräisin olevan radioaktiivisen jätteen hallinnasta.

2.3.6 Ydinturvallisuus

Ydinturvallisuusyksikön vastuulla on voimalaitoksen turvallisen toiminnan arviointi ja varmistaminen. Yksikön vastuulla olevat toiminnot ovat laitoksen käytön vaatimustenmukaisuus, laitoksen käytön turvallisuusvalvonta (laitosturvallisuus) sekä laitoksen käytön laadunhallinta. Yksikkö vastaa myös riippumattomasta arvioinnista sekä sen raportoinnista suoraan luvanhaltijalle.

2.3.7 Hallinto & HR

Hallinto ja HR -yksikkö vastaa henkilöstötukipalveluiden toteuttamisesta ja tarjoamisesta Loviisan voimalaitoksen yksiköille. Yksikkö vastaa Fortum konsernin henkilöstöhallinnollisten menettelyiden ja ohjeiden soveltamisesta ydinvoimalaitokselle sekä toimii yhteistyössä terveydenhuollon kanssa hyvinvointiin liittyvissä asioissa. Hallinto ja HR -yksikkö on osa Fortum-konsernin Suomen People and Performance -toimintoja.

2.3.8 Talous

Loviisan voimalaitoksen talousasioista vastaa voimalaitosjohtaja. Generation-divisioonan Finance-yksiköstä Loviisan voimalaitoksen talousasioista vastaavaksi controlleriksi on osoitettu henkilö, joka tukee voimalaitosjohtajaa taloushallinnan toimissa.

2.4 NUCLEAR SAFETY OVERSIGHT (NSO)

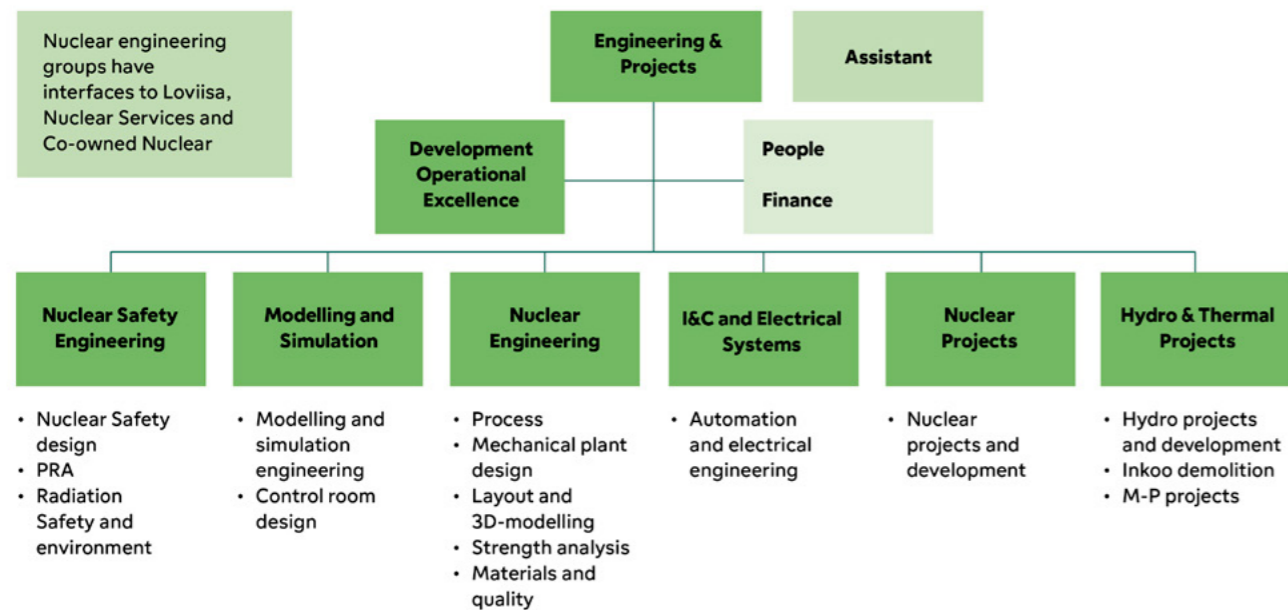
NSO-yksikön tehtävänä on arvioida ydin- ja säteilyturvallisuuden ja laadun näkökulmasta Fortumin luvanhaltijavastuulla olevan toiminnan turvallisuustasoa, tunnuslukuja ja johtamisjärjestelmää hyödyntäen omien havaintojen lisäksi laitostason riippumatonta arviointitoimintaa ja raportointia sekä ulkomaisia arviointoja. Lisäksi yksikkö vastaa ulkoisten palveluiden ja tuotteiden sisäisestä vientivalvonnasta. Yksikkö raportoi suoraan luvanhakijan toimitusjohtajalle.

2.5 GENERATION-DIVISIOONAN TEKNINEN TUKI

Fortumin Generation-divisioonan teknisen tuen pääasialliset tehtävät ovat ydinvoiman tekninen tuki sekä ydinvoiman investointiprojektien toteutus. Teknisen tuen tehtävänä on toimia Loviisan voimalaitoksen ja Generation-divisioonan teknisenä tukena ydintekniikan alueella siten, että nämä saavuttavat niille asetetut tavoitteet. Teknisen tuen liiketoiminta-alue myös hallinnoi ja toteuttaa projekteja ja voi osallistua divisioonan tai Fortumin muiden kehitysprojektien toteutukseen.

Generation-divisioonan tekninen tuki tuottaa Loviisan voimalaitokselle keskeisiä tukipalveluita ja noudattaa Loviisan voimalaitokselle tekemissään töissä Loviisan ohjeistoa.

Engineering and Projects



Kuva 8-3. Engineering & Projects -liiketoiminta-alueen organisaatiokaavio

Tällä teknisellä tuella on henkilöstöä ja asiantuntemusta muun muassa ydin- ja säteilyturvallisuuden, mallinnuksen ja simuloinnin, ydintekniikan, sähkö- ja automaatiotekniikan sekä projektitoiminnan osaamisalueilta. Organisaatiokaavio on esitetty kuvassa 8-3.

Valmisteilla on organisaatiouudistus, jossa teknisen tuen rakenne muuttuu. Tuki Loviisalle jatkuu ja kehittyy edelleen.

2.6 TIETOHALLINTO

Loviisan voimalaitoksen tietohallintoryhmä (Nuclear IT) on organisatorisesti osa Fortum-konsernin Business Technology -toimintoja. Loviisan voimalaitoksen tietohallintopalveluiden osalta tietohallintoryhmä raportoi johtosäännön mukaisesti yritysturvallisuusyksikön päällikölle.

Tietohallintoryhmä vastaa voimalaitoksen toimintaan liittyvien ns. toimistoverkon IT-toimintojen ylläpitämisestä. Ryhmän toiminnan lähtökohdista on edistää laitoksen IT-tekniikka voimalaitoksen toimintasuunnitelman sekä strategian mukaisesti.

Yritysturvallisuusyksikön päällikkö vastaa laitostasolla siitä, että IT-palvelut toimitetaan hyväksytyjen suunnitelmien ja ennusteiden, sekä voimalaitoksen määrittelemien menettelyjen ja ohjeiden mukaisesti.

Tietohallintoryhmä on työtehtävien mukaan jaettu kahteen tiimiin, tieto- ja viestintätekniikka-infrastruktuurin hallinta sekä IT-sovellusten hallinta. Fortum-konsernin Business Technology -yksikössä on lisäksi asiantuntijoita, jotka tukevat Nuclear IT -ryhmää eri toiminnoissa.

Tietohallintoryhmässä toimivat henkilöt osallistuvat laitoksen valmiusorganisaation toimintaan. Henkilöt on määritelty valmiusohjeissa.

2.7 LAKIPALVELUT

Lakipalvelut-yksikkö (Corporate Legal Affairs) avustaa Fortum-konsernia sen kaikissa lakiasioissa, ja siten sen tehtävänä on myös Loviisan voimalaitoksen sekä muiden Generation-divisioonan liiketoiminta-alueiden oikeudellinen avustaminen. Loviisan voimalaitosta avustavat oikeudellisissa asioissa ensisijaisesti Generation-divisioonan lakimiehet, sekä tarvittaessa myös muut lakipalvelut-yksikön lakimiehet. Lisäksi lakipalveluihin kuuluu Compliance and Controls-yksikkö. Compliance and Controls -yksikön tehtävänä on avustaa koko Fortum-konsernin toimimista soveltuvien sääntöjen, säännösten ja ohjeiden mukaisesti, muun ohella vienti- ja tuontisääntöjen, pakotteiden, tulli- ja verosääntöjen ja sisäpiirisääntelyn osalta.

2.8 YDINVOIMATOIMINTOJA TUKEVAT RYHMÄT

Fortum-konsernin hallinnosta ja toiminnasta vastaavat yhtiökokous, hallitus ja sen valiokunnat sekä toimitusjohtaja konsernin johtoryhmän avustamana. Kaikki divisioonajohtajat ovat konsernin johtoryhmän jäseniä.

2.8.1 Divisioonan ydinturvallisuuskokous

Divisioonan ydinturvallisuuskokous toimii luvanhakijayhtiön toimitusjohtajan tukena ja sen tarkoitus on käsitellä erityisesti ydinvoiman turvallisuuteen liittyviä asioita sekä luvanvaraisen toiminnan eli Loviisan voimalaitoksen että osa-omistaisen ydinvoiman osalta. Kokoukseen osallistuvat divisioonajohtajan lisäksi ydinvoimaan liittyvien liiketoiminta-alueiden ja NSO:n johtajat sekä Loviisan ydinturvallisuusyksikön päällikkö ja yhteisomistaisen ydinvoiman turvallisuuskatsauksen esittelijä. Muita osallistujia ja esittelijöitä kutsutaan kokouskohtaisten teemojen mukaan. Kokous järjestetään 4-6 kertaa vuodessa.

2.8.2 Ydinturvallisuusneuvosto (Nuclear Safety Council)

Ydinturvallisuusneuvosto on luvanhaltijan toimitusjohtajan tukena toimiva, riippumaton neuvoa-antava asiantuntijaryhmä erityisesti strategisen tason ydinturvallisuuskysymyksissä. Neuvoston tavoitteet, tehtävät ja toimintatapa on määritelty työjärjestyksessä, jota neuvosto ylläpitää. Neuvoston jäsenten nimeämisessä kiinnitetään erityistä huomiota kansainväliseen kokemukseen voimalaitosten ja voimayhtiöiden ylimmän johdon tehtävistä. Neuvosto kokoontuu pääsääntöisesti kaksi kertaa vuodessa. Se raportoi luvanhaltijan hallitukselle sekä esittää tarvittaessa suosituksia ja kannanottoja luvanhaltijan johdolle.

2.8.3 Loviisan voimalaitoksen ydinturvallisuustoimikunta (LYTT)

LYTT on ensisijaisesti voimalaitoksen vastuullisen johtajan tukena toimiva, riippumaton neuvoa-antava asiantuntijaryhmä ydin- ja säteilyturvallisuutta sekä ydinturvallisuuskulttuuria koskeissa ja niihin vaikuttavissa kysymyksissä. Toimikunta toimii ohjeen YVL A.3 tarkoittamana muusta organisaatiosta riippumattomana asiantuntijaryhmänä. Toiminnan tavoitteet ja tehtävät sekä toimintatapa ja kokoonpanovaatimukset määritellään toimikunnan työjärjestyksessä, jonka toimikunta laatii ja jota se ylläpitää.

Toimikunnan jäsenten nimeämisessä huomioidaan riittävä Fortum-konsernin ulkopuolinen edustus sekä riippumattomuus Loviisan voimalaitoksen operatiiviseen käyttöön ja sen tukeen osallistuvista organisaatioista. Jäsenten valinnassa huomioidaan toimikunnan asiantuntemus käsitellä ja arvioida monipuolisesti laitoksen tekniikkaan, organisaatioon ja sen toimintaan liittyviä asioita, joilla on vaikutusta ydin- ja säteilyturvallisuuteen sekä laatu- ja turvallisuuskulttuuriin.

Toimikunta kokoontuu vähintään neljä kertaa vuodessa. Toimikunta raportoi FPH:n hallitukselle sekä esittää tarvittaessa suosituksia ja kannanottoja luvanhaltijan ja Loviisan voimalaitoksen johdolle.

3 SELVITYS KÄYTETTÄVISSÄ OLEVASTA OSAAMISESTA

3.1 HENKILÖSTÖSUUNNITTELU

Henkilöstösuunnittelun päätavoitteena on varmistaa, että laitoksella on käytettävissään turvallisen, luotettavan ja taloudellisen käytön edellyttämät henkilöresurssit sekä osaaminen. Henkilöstösuunnitteluprosessia ohjaa Fortumin henkilöstöpolitiikka. Voimalaitoksen henkilöstösuunnittelu sisältää arvioinnin avainresurssien määrällisestä ja laadullisesta riittävyydestä, eli henkilöstöresurssin riittävän määrän lisäksi arvioidaan vuosittain henkilöstön osaamisalueet ja organisaatiossa olevien tehtävien kehittämistarpeet sekä henkilöstön työkuorman jakautuminen. Lisäksi arvioidaan linjaorganisaation ja projektiorganisaatioiden vaatimat henkilöresurssit sekä resurssien yhteensovittaminen. Osana vuosittaista kehityskeskusteluprosessia, henkilökohtaisten kehitysuunnitelmien tueksi, käydään läpi myös seuraajasuunnittelua, kompetenssi- sekä kyvykkyyssarviointeja varmistamaan kriittisten toimien osaamistarve ja resurssien riittävyys. Henkilöstösuunnittelun pyrkimyksenä on varmistaa, että henkilöstöä on riittävästi ja se on pätevä sille määritellyissä tehtävissä ja ymmärtää työnsä turvallisuusvaikutukset.

Taulukossa 8-1 on esitetty Loviisan voimalaitoksen henkilöstön määrä eri yksiköissä vuosina 2010-2020. Kuvassa 8-4 on esitetty henkilöstön ikäjakauma marraskuussa 2021.

Taulukko 8-1. Loviisan voimalaitoksen henkilöstön määrä eri yksiköissä vuosina 2010-2020. Vuosina 2016-2019 HR kuului liiketoimintayksikköön.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vakinainen (määräaikainen)	493 (28)	501 (24)	511 (22)	511 (22)	486 (11)	489 (15)	486 (6)	489 (20)	512 (18)	504 (26)	524 (20)
Johto	8	10	12	9	10	10	9	8	8	9	9
Käyttö	183	187	184	172	165	163	165	167	170	172	167
Kunnossapito-tekniikka							200	195	203	216	215
Yritysturvallisuus							27	30	30	32	35
Liiketoiminta							39	37	40	29	25
Ydinpolttoaine ja jätehuolto							38	38	44	46	49
Ydinturvallisuus							15	14	17	19	21
Hallinto & HR				4	5	4				7	3

3.2 HENKILÖSTÖN OSAAMISEN HALLINTA JA KOULUTTAMINEN

Fortumin henkilöstön kehittämisen ja koulustoittoiminnan tavoitteena on varmistaa ja ylläpitää koko henkilöstön osaaminen niin tiedon, taidon kuin asenteidenkin osalta tehtäviin vaadittavalla tasolla. Henkilöstön kehittäminen on määritelty yhtiön strategiassa ja sen tulee olla korkeatasoista, pitkäjänteistä, systemaattista ja ennakoivaa.

Luvanhaltijan henkilöstö vaikuttaa joko suoraan tai epäsuorasti ydinlaitosten turvallisuuteen. Siksi tulee varmistaa, että jokainen henkilö ymmärtää oman tehtävänsä turvallisuusmerkityksen ja on pätevä hänelle määritellyissä tehtävissä. Fortum kouluttaa henkilöstöään ja urakoitsijoita erityisesti ydinvoimalaitoksen erityispiirteistä, toimintatavoista, turvallisuuskulttuurista sekä tekniikasta. Systemaattisen perehdyttämisen ja työnopastuksen tarkoituksena on antaa uudelle henkilölle tai Fortumissa tehtäviä vaihtavalle henkilölle riittävät tiedot konsernista yrityksenä, työympäristöstä, työehdoista, työtehtävistä sekä häntä koskevista odotuksista, jotta hän kykenee itsenäisesti toimimaan työyhteisössään.

Systemaattisesti henkilöstön pätevyys ja sen ylläpitoon panostamalla henkilöstön ammattitaito edustaa Fortumin näkemyksen mukaan sitä asiantuntemusta, jota ydinvoimalaitokseen liittyvien tehtävien hoitamisessa tarvitaan. Taulukossa 8-2 on esitetty Loviisan voimalaitoksella pidetyt koulutustunnit vuosina 2010-2020 sekä henkilöstön keskimääräiset koulutuspäivät.

3.2.1 Osaamisvaatimusten hallinta

Osaamisen hallinta perustuu osaamisvaatimuksiin. Vuonna 2017 alkaneen osaamisen hallinnan kehittämissuunnitelman aikana on määritelty osaamisvaatimukset kaikille toimenkuville esimiesten ja koulutusasiantuntijoiden yhteistyönä. Esimiehet käyvät vuosittaisen tavoitekeskustelun, sisältäen henkilökohtaisen kehityskeskustelun, alaistensa kanssa, jossa henkilön osaamista verrataan häneen kohdistuviin vaatimuksiin, ja jonka perusteella laaditaan kehittämissuunnitelma.

Henkilöstön pätevyysvaatimukset on kuvattu kirjallisesti ja ne perustuvat viranomaisohjeistukseen, määriteltyihin työtehtäviin ja vastualueisiin sekä hyvän turvallisuuskulttuurin mukaiseen toimintaan, jota edellytetään koko henkilökunnalta. Luvanhaltijan sisäisen koulutuksen on myös täytettävä yhtiön strategiasta johdetut henkilöstön osaamisen painopisteet sekä viranomaisohjeiden mukaiset ja muut tehtävien hoidon asettamat vaatimukset. Näiden vaatimusten toteutumista seurataan osana esimiestoimintaa. Tämän toiminnan tukena on koulutus- ja kehittämistoiminnan ohjeistus sekä koulutusrekisteri, jossa ylläpidetään tietoja henkilöstön tulo-, perehdytys-, perus- ja kertauskoulutuksista sekä täydennyskoulutuksista.

3.2.2 Koulutusten suunnittelu

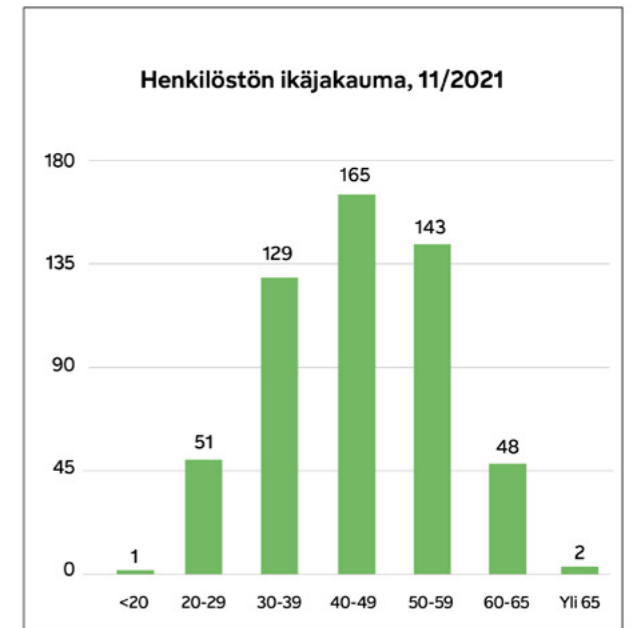
Perus- ja kertauskoulutussuunnitelmat koostuvat tehtävämukaisista koulutuksista, erityisroolien ja pätevyysien edellyttämistä koulutusvaatimuksista. Henkilökohtaisten koulutussuunnitelmien avulla seurataan ja arvioidaan henkilöiden pätevytyksen edellyttämän koulutuksen toteutumista sekä suunnitellaan tarvittava täydennyskoulutus. Henkilöstön osaamista arvioidaan vuosittain kehityskeskusteluissa. Kehityskeskusteluissa tehtyjen arvioiden perusteella muodostetaan täydennyskoulutussuunnitelmia.

Luvanhaltijalla on käytössä koko henkilöstöä koskeva vuosikoulutusohjelma. Vuosikoulutusohjelman laadinnassa otetaan huomioon toimintokohtaiset osaamisvaatimukset, henkilöstön vaihtuvuus, organisaatioiden perus-, jatko- ja täydennyskoulutuksen tarve sekä toiminnassa tapahtuvat muutokset. Vuosikoulutusohjelma sisältää seuraavat pääaihealueet: ydinturvallisuus, säteilyturvallisuus, tietoturvasuus, EHSQ-asiat, laistekniikka ja -tuntemus, ydinalan säädökset ja vaatimukset, kunnossapito, jätehuolto, suojelu ja valmius, hallinto ja talous sekä ydinenergian hyödyntäminen ja käytön varoimet.

Koko henkilöstön koulutusohjelman lisäksi käyttövuorojen henkilöstölle ja suojeluhenkilöstölle on olemassa omat koulutusohjelmansa. Päävalvomossa käyttövuoroissa työskentelevien vuoropäälliköiden ja ohjaajien perus- ja kertauskoulutusta varten käytettävissä on täyden mittakaavan koulutussimulaattori.

3.2.3 Osaamisen hallinnan vaikuttavuus ja seuranta

Koulutuksen vaikuttavuutta seurataan palautteiden ja erilaisten arviointien, kuten kirjallisten ja suullisten kokeiden tai työtaidon osoitusten perusteella. Saatujen tietojen perusteella



Kuva 8-4. Henkilöstön ikäjakauma Loviisan voimalaitoksella marraskuussa 2021.

Taulukko 8-2. Loviisan voimalaitoksen koulutustunnit ja -päivät vuosina 2010-2020

Vuosi	Koulutustunnit	Koulutuspäivät
2010	29 799	7,4 pv / hlö
2011	31 875	8,0 pv / hlö
2012	37 517	9,0 pv / hlö
2013	26 693	6,5 pv / hlö
2014	27 832	7,0 pv / hlö
2015	33 252	8,5 pv / hlö
2016	17 605	5,1 pv / hlö
2017	23 922	7,1 pv / hlö
2018	26 225	7,5 pv / hlö
2019	22 176	6,1 pv / hlö
2020	25 310	6,8 pv / hlö

havainnoidaan kehittämiskohteet ja tehdään tarvittavat toimenpiteet koulutuksen vaikuttavuuden parantamiseksi.

Koulutustoiminnan laatua ja koulutusten toteutumista seurataan erinäisin mittarein, kuten mm. koulutusten ja pätevyysien voimassaolon, osallistumisien sekä koulutusten ja niiden vaikuttavuuden arvioiden avulla.

3.2.4 Osaamisen hallinnan kehittäminen

Osaamisen hallintaa kehitetään SAT:n periaatteiden mukaisesti ja osaamisenhallinnan prosessi auttaa esimiestä tunnistamaan vastuutoiminnoissaan tarvittavat osaamiset ja arvioimaan niiden toteutumista omassa organisaatiossaan. Nykyhetken toteutuman lisäksi prosessi auttaa esimiestä suunnittelemaan tulevaisuutta: miten pitää toimia, jotta toimintojen kannalta elintärkeää osaamista ei katoa organisaatiosta ja kuinka valmistaudutaan tuleviin osaamistarpeisiin.

Osaamisen hallintaa tukemaan on hankittu oma ohjelmisto Safetypass, joka otettiin käyttöön vuoden 2020 aikana. Ohjelmistoon määritellään kaikki osaamisen hallintaan liittyvät elementit, kuten esim. eri tehtävien mukaiset vaatimukset sekä niihin liittyvät osaamisen kehittämisen menetelmät.

3.3 ULKOPUOLISEN HENKILÖSTÖN PEREHDYTTÄMINEN

Kaikkien voimalaitoksella toimivien henkilöiden on sitouduettava Fortumin toimintatapoihin. Fortumin käytäntöjen mukaiset yhteiset toimintatavat varmistetaan ulkopuolisen henkilöstön osalta toimittajahyväksyntöjen ja tilausten toimitusehtojen avulla yhtiötasolla sekä koulutuksin ja perehdytyksin työn suorittajatasolla. Urakoitsijoiden esimiehet ja työnjohtajat ovat vastuussa työntekijöidensä pätevyyksistä ja ovat velvollisia perehdyttämään heidät työtehtäviin ja ohjaamaan tarvittaessa lisäkoulutukseen. Ammatillisen perusosaamisen lisäksi kukin toimija perehdytetään luvanhakijan toiminnan sekä toimintaympäristön vaatimuksiin.

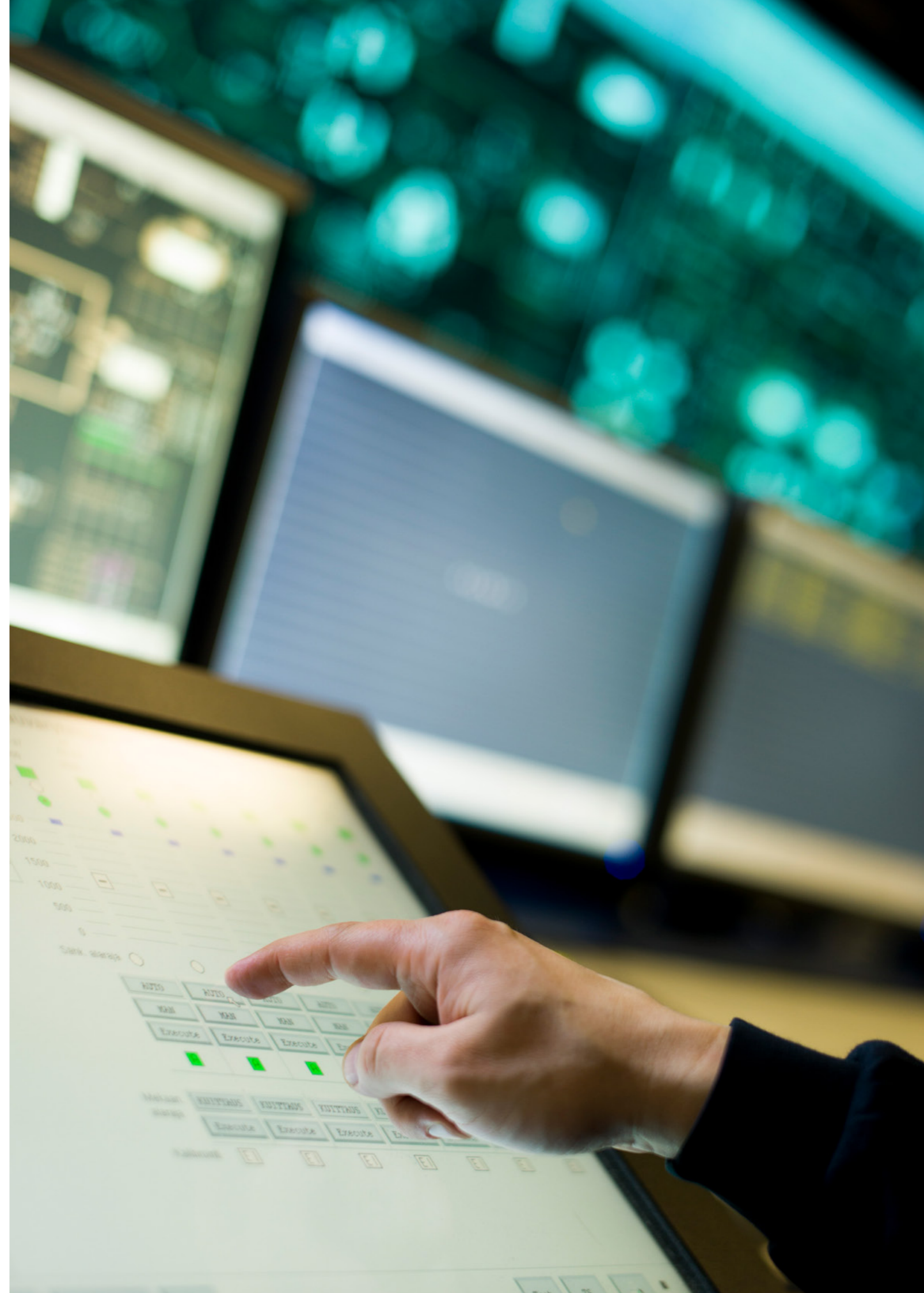
Myös urakoitsijat suorittavat ensimmäisenä kulkuluvan saantiin oikeuttavan yleisperehdytyksen (tulokoulutuksen), joka on sama kuin Fortumin omalla henkilöstöllä. Lisäksi urakoitsijoille järjestetään ammattiryhmäkohtainen perehdytys, jolla varmistetaan, että urakoitsijat osaavat suorittaa työnsä ydinvoimalaitoksen vaatimukset huomioiden. Aloituspäivärisä työnjohtaja käsittelee työhön liittyvää käyttökokemusta ja riskienhallintaa. Lisäksi tunnistetuissa korkean riskin töissä järjestetään työkohteessa perehdytys käytännön seikoista.

4 YHTEENVETO

Fortum Power and Heat Oy:n henkilöstölle on Loviisan voimalaitoksen yli 40 vuotta jatkuneen käytön myötä kertynyt huomattava asiantuntemus ydinvoiman käyttämisestä ja laitosmuutoksista. Luvanhakijan käytettävissä oleva asiantuntemus, sen jatkuva ylläpitäminen ja kehittäminen sekä laitoksen käyttöorganisaatio tukitoimintoineen ovat asianmukaiset varmistamaan Loviisan voimalaitoksen ja loppusijoituslaitoksen turvallinen ja luotettava käyttäminen.

Luvanhakijan henkilöstön ammattitaito on tärkeässä asemassa Loviisan ydinvoimalaitoksen turvallisen käytön kannalta. Luvanhaltijan henkilöstö vaikuttaa joko suoraan tai epäsuorasti ydinlaitosten turvallisuuteen. Henkilöstön kehittäminen on määritelty yhtiön strategiassa ja sen tulee olla korkeatasoista, pitkäjänteistä, systemaattista ja ennakoivaa. Luvanhakija kouluttaa henkilöstöään ja urakoitsijoita erityisesti ydinvoimalaitoksen erityispiirteistä, toimintatavoista, turvallisuuskulttuurista sekä tekniikasta. Luvanhakijan turvallisuus- ja laatu politiikan mukaisesti toiminta perustuu korkeatasoiseen turvallisuuskulttuuriin ja laatuun sekä jatkuvaan parantamiseen.

Loviisan voimalaitoksella on laaja ja asianmukainen käyttöorganisaatio, sisältäen useita eri toimintoja. Lisäksi Loviisan voimalaitoksen tukena on myös Fortum-konsernin tukitoimintoja sekä Generation-divisioonan tekninen tuki.



Liite 9

Selvitys hakijan suunnitelmista ja käytettävissä olevista menetelmistä Loviisan loppusijoituslaitoksen ydinjätehuollon järjestämiseksi mukaan luettuna ydinlaitoksen purkaminen ja ydinjätteen loppusijoitus sekä selvitys ydinjätehuollon aikataulusta ja arvioituista kustannuksista

SISÄLLYSLUETTELO

LIITE 9: SELVITYS HAKIJAN SUUNNITELMISTA JA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVISTA MENETELMISTÄ LOVIISAN LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN YDINJÄTEHUOLLON JÄRJESTÄMISEKSI MUKAAN LUETTUNA YDINLAITOKSEN PURKAMINEN JA YDINJÄTTEIDEN LOPPUSIJOITUS SEKÄ SELVITYS YDINJÄTEHUOLLON AIKATAULUSTA JA ARVIOIDUISTA KUSTANNUKSISTA.....		120
1	JOHDANTO	122
2	YDINJÄTEHUOLLON JÄRJESTÄMISEN PERIAATTEET	122
3	SUUNNITELMAT JA MENETELMÄT YDINJÄTEHUOLLON JÄRJESTÄMISEKSI	122
4	SULKEMINEN	122
5	KUSTANNUKSIIN VARAUTUMINEN.....	122
6	YHTEENVETO.....	122
	VIITTEET	122

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on laadittu osana Fortum Power and Heat Oy:n (jäljempänä Fortum) omistaman Loviisan loppusijoituslaitoksen käyttöluvahakemusta.

Ydinenergia-asetus edellyttää selvitystä suunnitelmista ja käytettävissä olevista menetelmistä ydinjätehuollon järjestämiseksi mukaan luettuna ydinlaitoksen purkaminen ja ydinjätteiden loppusijoitus sekä selvitys ydinjätehuollon aikataulusta ja arvioidusta kustannuksista. Tässä asiakirjassa esitetään Loviisan loppusijoituslaitoksen rooli osana Loviisan voimalaitoksen ydinjätehuoltoa.

Loviisan loppusijoituslaitos toimii keskeisenä osana Loviisan voimalaitoksen ydinjätehuoltoa. Kaikki voimalaitoksen käytön aikana muodostuvat loppusijoitusta edellyttävät matala- ja keskiaktiiviset ydinlaitosjätteet on tarkoitus loppusijoittaa loppusijoituslaitokseen. Sitä on edelleen tarkoitus laajentaa siten, että myös voimalaitoksen käytöstäpoistojätteet voidaan loppusijoittaa sinne. Tätä on kuvattu mm. voimalaitoksen käytöstäpoistosuunnitelmassa (Kaisanlahti 2018).

Loppusijoituslaitosta sekä sen suunnittelua laajennusta kuvataan käyttöluvahakemuksen liitteessä 5.

2 YDINJÄTEHUOLLON JÄRJESTÄMISEN PERIAATTEET

Suomessa ydinenergian käyttöön oikeuttavan luvan haltijan, jonka toiminnan seurauksena syntyy tai on syntynyt ydinjätettä, on

- huolehdittava kaikista näiden jätteiden ydinjätehuoltoon kuuluvista toimenpiteistä ja niiden asianmukaisesta valmistelemisesta, sekä vastattava niiden kustannuksista (ns. **huolehtimisvelvollisuus**) sekä
- laissa säädettyllä tavalla varauduttava näihin kustannuksiin (ns. **varautumisvelvollisuus**).

Loviisan voimalaitoksen ydinlaitos- ja käytöstäpoistojätteiden jätehuollon kaikki päävaiheet eli käsittely, välivarastointi ja loppusijoitus toteutetaan voimalaitoksella tai voimalaitosalueella. Ydinlaitosjätteiden loppusijoitus kuuluu voimalaitoksen normaaliin käyttötoimintaan.

3 SUUNNITELMAT JA MENETELMÄT YDINJÄTEHUOLLON JÄRJESTÄMISEKSI

Loppusijoituslaitoksen käyttö ei tuota uutta ydinjätettä, eikä se siten edellytä erillisiä ydinjätehuollon toimenpiteitä voimalaitoksella toteutettavien lisäksi. Mahdollisten erikoistilanteiden varalta käytettävissä ovat voimalaitoksen jätehuoltomenetelmät. Esimerkkinä tällaisesta tilanteesta voidaan mainita jätteiden uudelleenpakkaaminen, jos jokin jättepakkaus vaurioituu käsittelyssä.

4 SULKEMINEN

Loppusijoituslaitosta ei pureta, vaan vastaava toimenpide on sen sulkeminen. Tätä kuvataan käyttöluvahakemuksen liitteessä 5 sekä muun muassa voimalaitoksen käytöstäpoistosuunnitelmassa (Kaisanlahti 2018) ja loppusijoituslaitoksen pitkäaikaisturvallisuusperustelussa (Nummi 2019). Sulkemisen kustannuksiin on varauduttu Loviisan voimalaitoksen jätehuollossa.

Loppusijoituslaitoksen sulkeminen on viimeinen jätehuoltotoimenpide Hästholmenilla ja ajoittuu sen jälkeen, kun kaikki käytetty ydinpolttoaine on kuljetettu kapseloitavaksi ja loppusijoitettavaksi Olkiluotoon. Nykyisten suunnitelmien mukaan tämä tapahtuu viimeistään 2080-luvulla. Lupaa käyttää loppusijoituslaitosta haetaan vuoden 2090 loppuun saakka, mikä kattaa tulevien jätehuoltotoimenpiteiden aikataulujen epävarmuuksia.

5 KUSTANNUKSIIN VARAUTUMINEN

Loppusijoituslaitoksen kustannuksiin on varauduttu osana Loviisan voimalaitoksen ydinjätehuollon varautumista. Loppusijoituslaitos ei tuota uutta ydinjätettä.

6 YHTEENVETO

Fortumilla on olemassa suunnitelmat ja aikataulut ydinvoimalaitosyksiköiden Loviisa 1 ja Loviisa 2 toiminnasta syntyvien kaikkien ydinjätteiden huolehtimiseksi turvallisesti sekä tarkoituksenmukaisesti. Loviisan loppusijoituslaitos on yksi keskeinen osa näitä menettelyjä. Lajitellut ja pakatut kiinteät sekä kiinteytetyt nestemäiset ydinlaitosjätteet kuljetetaan voimalaitosalueella sijaitsevaan loppusijoituslaitokseen. Voimalaitoksen käytöstäpoiston tullessa ajankohtaiseksi myös radioaktiiviset käytöstäpoistojätteet pakataan ja kuljetetaan loppusijoituslaitokseen, jota laajennetaan tätä varten.

Loppusijoituslaitoksen kustannuksiin on varauduttu osana Loviisan voimalaitoksen ydinjätehuollon varautumista. Loppusijoituslaitos ei tuota uutta ydinjätettä.

Loppusijoituslaitoksen sulkeminen on viimeinen jätehuoltotoimenpide Hästholmenilla ja ajoittuu viimeistään 2080-luvulle.

VIITTEET

Kaisanlahti, M., Kälviäinen, E., Nummi, O., Oinonen V. De-commissioning of the Loviisa NPP, Edition 2018, Summary Report. Fortum Power and Heat Oy, 18.12.2018. (Raportti LO1-T356-00032)

Nummi, O. Safety case for Loviisa LILW repository 2018 - Main report, LO1-T3552-00023, Fortum Power and Heat Oy, Version 1.1, 2019.



Liite 10

Selvitys hakijan rahoitusasemasta, ydinlaitoksen rahoituksen hoitosuunnitelma sekä ydinlaitoksen tuotannollinen suunnitelma

SISÄLLYSLUETTELO

LIITE 10: SELVITYS HAKIJAN RAHOITUSASEMASTA, YDINLAITOKSEN RAHOITUKSEN HOITOSUUNNITELMA SEKÄ YDINLAITOKSEN TUOTANNOLLINEN SUUNNITELMA.....		124
1	JOHDANTO.....	126
2	FORTUM POWER AND HEAT OY:N RAHOITUSASEMA JA LOVIISAN VOIMALAITOKSEN TOIMINNAN RAHOITUS	126
3	LOVIISAN VOIMALAITOKSEN TOIMINTAAN LIITTYVIEN RISKIEN VAKUUTTAMINEN	126
4	LOVIISAN VOIMALAITOKSEN JA LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN TUOTANNOLLINEN SUUNNITELMA.....	126
5	YHTEENVETO	127

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on osa Loviisan voimalaitoksen ja matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen käyttölupahakemuksia. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 34 § 1 momentin 8 kohdan mukaan ydinlaitoksen käyttölupahakemukseen on liitettävä selvitys hakijan rahoitusasemasta, ydinlaitoksen rahoituksen hoitosuunnitelma sekä ydinlaitoksen tuotannollinen suunnitelma. Ydinenergialain (990/1987) 20 § 1 momentin 4 kohdan mukaan lupa ydinlaitoksen käyttämiseen voidaan myöntää, jos hakijalla harkitaan olevan taloudelliset ja muut tarpeelliset edellytykset harjoittaa toimintaa turvallisesti ja sekä Suomen kansainvälisten sopimusvelvoitteiden mukaisesti.

Tässä hakemuksen liitteessä annetaan selvitys Fortum Power and Heat Oy:n rahoitusasemasta, Loviisan voimalaitoksen toiminnan rahoituksesta ja laitokseen liittyvien riskien vakuuttamisesta sekä Loviisan voimalaitoksen tuotannollisesta suunnitelmasta.

Fortum Power and Heat Oy:n (FPH) kaupparekisteriote on hakemuksen liitteenä 1 sekä yhtiöjärjestys ja osakasrekisteri liitteenä 2. Yhtiön tilinpäätösasiakirjat vuosilta 1996–2020 ovat hakemuksen liitteenä 11.

2 FORTUM POWER AND HEAT OY:N RAHOITUSASEMA JA LOVIISAN VOIMALAITOKSEN TOIMINNAN RAHOITUS

Fortum Power and Heat Oy on Fortum Oyj:n täysin omistama tytäryhtiö, joka tuottaa sähköä ja lämpöä kokonaan ja osittain omistamissaan voimalaitoksissa, myy tuottamansa sähkön markkinoille pohjoismaisen Nord Pool -sähköpörssin kautta sekä lämmön yksityis- ja yritysasiakkailleen. FPH:n rahoitus hoidetaan Fortum Oyj:n kautta. Fortum Oyj on listattu Helsingin pörssiin. Yhtiön suurin omistaja on Suomen valtio (50,8 %).

Fortum Power and Heat Oy:n kannattavuus ja taloudellinen asema ilmenevät hakemuksen liitteenä 11 olevista Suomen kirjanpitolain mukaan laadituista tilinpäätöstiedoista. FPH ei laadi erillistä konsernitilinpäätöstä. Vuonna 2020 FPH:n liikevaihto oli 1 287 milj. euroa ja liikevoitto 301 milj. euroa. Taseen loppusumma oli 5 858 milj. euroa ja oma pääoma 1 192 milj. euroa, josta jakokelpoinen oma pääoma 980 milj. euroa. Taseen liitetiedoissa on ilmoitettu kunkin vuoden lopussa oleva ydinjätehuoltovastuun kokonaismäärä ja Valtion ydinjätehuoltorahaston rahasto-osuus sekä muuten katettu vastuumäärä. Vuoden 2020 lopussa ydinjätehuoltovastuu oli 1 208 milj. euroa ja ydinjätehuoltorahaston rahasto-osuus 1 135 milj. euroa.

Standard & Poor ja Fitch Ratings vahvistivat Fortum-konsernin pitkän aikavälin luottoluokituksen tason BBB (näkyvä vakaa) heinäkuussa 2021. Vuonna 2020 kansainvälisten IFRS-laskentaperiaatteiden mukaan Fortum-konsernin liike-

vaihto oli 49 015 milj. euroa ja voitto ennen veroja 2 199 milj. euroa. Taseen loppusumma oli 57 810 milj. euroa ja oma pääoma 15 577 milj. euroa. Konsernin omavaraisuusaste oli 27 % ja oman pääoman tuotto 12,9 %. Liitteenä 11 olevista vuosien 1996–2020 tilinpäätösasiakirjoista näkyy, että Fortum Power and Heat Oy:n tulos on ollut pitkällä aikavälillä voitollinen ja toiminta kannattavaa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että Fortum Power and Heat Oy:n kannattavuus ja taloudellinen asema ovat hyvällä tasolla. Tämä mahdollistaa myös Loviisan ydinvoimalaitoksen osalta riittävän rahoituksen järjestämisen ja hoidon.

3 LOVIISAN VOIMALAITOKSEN TOIMINTAAN LIITTYVIEN RISKIEN VAKUUTTAMINEN

Fortum on luonut vakuutettavissa olevien operatiivisten riskien hallinnointiin vakuutuspolitiikan, jonka mukaisesti FPH on tehnyt Loviisan voimalaitokseen liittyviä sopimuksia vakuutusmarkkinoilla toimivien vakuutusyhtiöiden kanssa.

Yhtiöllä on ydinvastuulain (484/1972) edellyttämä ydinlaitoksen vastuuvakuutus Loviisan voimalaitokselle, jonka mukainen ydinvastuu on 1 200 miljoonaa euroa.

Vakuutuksesta korvataan ydintapahtumasta johtuneesta ydinvahingosta ulkopuoliselle aiheutuneet henkilö- ja esinevahingot. Ydinvastuuvakuutuksesta 75 % on vuonna 2021 otettu Pohjoismaisesta Ydinvakuutuspoolista ja 25 % European Liability Insurance for the Nuclear Industrystä. Ydinvastuun määrä kasvaa vuodenvaihteessa 2021 ja 2022 1 200 milj. euroon.

Yhtiöllä on lisäksi vapaaehtoinen ydinlaitoksen esinevakuutus. Vakuutuksen nojalla korvataan itse ydinlaitokselle aiheutunut palo-, sähköilmiö- ja ydinvahinko Pohjoismaisen Ydinvakuutuspoolin esinevakuutusehtojen mukaisesti. Ydin-esinevakuutus on otettu noin 50 % Pohjoismaisesta Ydinvakuutuspoolista ja noin 50 % European Mutual Association for Nuclear Insurancesta.

4 LOVIISAN VOIMALAITOKSEN JA LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN TUOTANNOLLINEN SUUNNITELMA

Loviisan voimalaitosta käytetään sähköenergian tuottamiseen laitoksen kummankin reaktoriyksikön osalta 1 500 MW:n nimellislämpöteholla. Yksikköjen nykyinen yksikkökohtainen bruttosähköteho on 531 MW ja nettosähköteho 507 MW.

Loviisan voimalaitoksen käyttöä ohjaavat turvallisuus, laitoksen tekniset ominaisuudet ja käyttöä koskevat säännökset sekä ohjeet. Loviisan voimalaitosta käytetään sähkön peruskuorman tuotantoon, eli voimalaitosyksiköitä käytetään yleensä tasaisesti täydellä teholla sähköenergian jatkuvan

vähimmäistarpeen tyydyttämiseksi. Voimalaitosta ajetaan pääsääntöisesti täydellä teholla. Voimalaitoksen tuotanto ja vuosihuollot sekä niiden kesto ja ajankohdat, suunnitellaan vuosiksi eteenpäin osana Fortum-konsernin Generation-liiketoimintayksikön tuotantosuunnitelmaa.

Voimalaitoksen tuotanto voidaan keskeyttää tai sitä voidaan rajoittaa huoltojen, vikojen, teknisten syiden tai turvallisuusmääräysten takia. Poikkeuksellisissa kulutus- ja tuotantotilanteissa tai voimansiirtoverkon häiriötilanteissa tuotanto voidaan keskeyttää tai ajaa voimalaitosta täyttä tehoa pienemmällä teholla.

Loviisan loppusijoituslaitos toimii keskeisenä osana Loviisan voimalaitoksen ydinjätehuoltoa. Kaikki voimalaitoksen käytön aikana muodostuvat loppusijoitusta edellyttävät matala- ja keskiaktiiviset ydinlaitosjätteet on tarkoitus loppusijoittaa loppusijoituslaitokseen. Sitä on edelleen tarkoitus laajentaa siten, että myös voimalaitoksen käytöstäpoistojätteet voidaan loppusijoittaa sinne.

5 YHTEENVETO

Fortum Power and Heat Oy:n rahoitusasema on hyvä. Loviisan voimalaitoksen rahoitus on järjestetty siten, että se on riittävä laitoksen turvallisuuden ylläpitämiseksi ja edelleen parantamiseksi suunniteltujen investointien läpiviemiseen. Laitoksella on voimassaolevat, ydinvastuulain mukaiset vastuuvakuutukset ydinvahinkojen varalle. Fortum Power and Heat Oy:n käsityksen mukaan sillä on riittävät taloudelliset edellytykset harjoittaa toimintaa turvallisesti ja Suomen kansainvälisten sopimusvelvoitteiden mukaisesti.

Fortum Power and Heat Oy:n käyttää Loviisan voimalaitosta lämpöenergian tuottamiseen ja edelleen sähkön tuottamiseen valtakunnan verkkosuunnitelmissa on käyttää Loviisan voimalaitosta haettavalla käyttölupajaksolla pääosin suurimmalla sille sallitulla lämpöteholla sähköenergian tuottamiseen.



fortum

fortum

fortum

Liite 11

Hakijan tilinpäätösasiakirjat vuosilta 1996–2020

(Erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)



Liite 12

Selvitys käyttölu- ehtojen noudattamisesta

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on laadittu osana Loviisan loppusijoituslaitoksen käyttöluhahakemusta. Tässä asiakirjassa esitetään selvitys Loviisan loppusijoituslaitoksen käyttöluhahakemusten noudattamisesta.

2 LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN KÄYTTÖLUPA JA SEN LUPAEHTOJEN TÄYTTYMINEN

Fortum Power and Heat Oy:n (jäljempänä Fortum) Loviisan voimalaitoksen loppusijoituslaitokselle on myönnetty ydinenergilain (990/1987) 20 §:ssä tarkoitettu käyttöluhahakemus 1/812/97.

Loppusijoituslaitosta on vuonna 2012 laajennettu uudella kalliotilalla, jota on aluksi tarkoitettu käyttää jätteen välivarastointiin. Tälle varastoinnille Säteilysuojakeskus (STUK) on myöntänyt toimintaluvan 19/A43774/2012.

Alla esitellään kursivoilla kukin käyttöluhahakemussa määritelty lupahakemus ja sen jälkeen arvioidaan sen täytyminen.

1. Tällä päätöksellä myönnetyn luvan nojalla luvanhaltija saa varastoida voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitoksen kahdessa vaiheessa toteutettavissa huoltojätteen loppusijoitus-tiloissa radioaktiivisia aineita kussakin enintään 3200 m³ tai yhteensä 10 TBq sekä kiinteytetyn jätteen loppusijoitus-tilassa enintään 11000 m³ tai 1000 TBq. Edellä mainittujen rajojen puitteissa voi luvanhaltija varastoida loppusijoituslaitokseen myös pieniä määriä muita kuin Loviisan ydinvoimalaitokselta peräisin olevia radioaktiivisia jätteitä

Huoltojättilöiden jättilavuus oli 2020 lopussa noin 2 100 m³ ja aktiivisuus noin 0,3 TBq. Kiinteytetyn jätteen tilan jättilavuus oli kyseisenä ajankohtana noin 520 m³ ja aktiivisuus noin 2 TBq. Jättemäärä alittaa lupahakemusta ja tilavuuden että aktiivisuuden osalta.

2. Luvan haltijan on laadittava ensimmäisen kerran vuoden 2013 loppuun mennessä ja sen jälkeen 15 vuoden välein kattava turvallisuuden väliarviointi. Säteilysuojakeskus tulee antamaan erillisellä päätöksellä tarkemmat arviointien sisältöä koskevat määräykset.

Nykyisessä terminologiassa turvallisuuden väliarviointia vastaa määräaikainen turvallisuusarviointi. Vuonna 2013 vaadittu määräaikainen turvallisuusarvio Fortum on toimittanut ajallaan ja STUK on tehnyt siitä hyväksyvän päätöksen vuonna 2014. Fortum on toimittanut määräaikaisen turvallisuusarvioon myös vuonna 2020 ja STUK on tehnyt siitä hyväksyvän päätöksen vuonna 2021.

3. Voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitokseen ei saa sijoittaa ydinaineita.

Loppusijoituslaitokseen ei ole sijoitettu ydinaineita.

4. Voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitoksen sulkemisvaihe tulee toteuttaa käyttöluhahakemusta voimassaoloaikana.

Loppusijoituslaitoksen sulkeminen ei ole ollut ajankohtaista, sillä se ajoittuu voimalaitoksen käyttöstäpoiston jälkeiseen aikaan.

5. Säteilysuojakeskuksen tulee hyväksyä loppusijoituslaitoksen toisen vaiheen laajennussuunnitelma, rakentaminen ja käyttöönotto.

Loppusijoituslaitoksen toiseen rakennusvaiheeseen kuului huoltojättilöiden 2 ja kiinteytetyn jätteen tilan varustelu. Nämä työt toteutettiin Säteilysuojakeskuksen valvonnassa.

Kaikki käyttöluhahakemusta esitetyt ehdot täyttyivät.



Liite 13

Loviisan ydinvoimalaitos, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

(Erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)

Liite 14

Loviisan ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointiselostus, Kansainvälisen kuulemisen asiakirja

(Erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)

Liite 15

Työ- ja elinkeinoministeriön perusteltu pääelmä Loviisan ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta

(Erillinen liite, ei mukana tässä dokumentissa)



Liite 16

Perustellun päätelmän huomioon ottaminen Loviisan ydinvoimalaitoksen ja loppusijoituslaitoksen toiminnassa

SISÄLLYSLUETTELO

LIITE 16: PERUSTELLUN PÄÄTELMÄN HUOMIOON OTTAMINEN LOVIISAN YDINVOIMALAITOKSEN JA LOPPUSIJOITUSLAITOKSEN TOIMINNASSA.....		146
1	JOHDANTO	148
2	ARVIOINTISELOSTUKSEN RIITTÄVYYS JA LAATU	148
2.1	Vaikutukset pintavesiin	148
2.2	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	148
2.3	Vaikutukset ilmastoon	149
2.4	Vakavan reaktorionnettomuuden vaikutukset	149
2.5	Muut lausunnoissa esitetyt huomautukset	149
2.6	Kansainvälinen kuuleminen	150
3	YHTEYSVIRANOMAISEN PERUSTELTU PÄÄTELMÄ	150
3.1	Käytön jatkamisen (VE1) merkittävät ympäristövaikutukset	150
3.1.1	Pintavedet	150
3.1.2	Kalasto ja kalastus	150
3.1.3	Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastonmuutos	150
3.1.4	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, yhdyskuntarakenne, aineellinen omaisuus	151
3.1.5	Radioaktiiviset jätteet ja niiden huolto	151
3.1.6	Vakava reaktorionnettomuus, muut poikkeus- ja onnettomuustilanteet	151
3.2	Käytöstäpoiston (VE0, VE0+) merkittävät ympäristövaikutukset	151
3.2.1	Pintavedet	151
3.2.2	Kalasto ja kalastus	151
3.2.3	Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastonmuutos	151
3.2.4	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, yhdyskuntarakenne, aineellinen omaisuus	151
3.2.5	Maisema ja kulttuuriympäristö	151
3.2.6	Liikenne	151
3.2.7	Melu	151
3.2.8	Radioaktiiviset jätteet ja niiden huolto	151
3.2.9	Vakava reaktorionnettomuus, muut poikkeus- ja onnettomuustilanteet	152
3.3	VLJ-luolan laajentamisen (VE1, VE0, VE0+) merkittävät ympäristövaikutukset	152
3.3.1	Maa- ja kallioperä	152
3.3.2	Pohjavedet	152
3.3.3	Melu	152
3.3.4	Luonnonvarojen hyödyntäminen	152
3.4	Muut vaikutukset	152
4	YHTEENVETO.....	152

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on osa Loviisan voimalaitoksen ja matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen käyttölupahakemuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017, jäljempänä YVA-laki) 10 §:n mukaan yhteysviranomaisena Fortum Power and Heat Oy:n (jäljempänä Fortum) hankkeessa toimii työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriö on YVA-lain 23 §:n vaatimusten mukaisesti tarkistanut Fortumin ympäristövaikutusten arviointiselostuksen (jäljempänä YVA-selostus) riittävyyden ja laadun sekä laatinut perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Käyttölupahakemuksen liitteenä 13 olevan YVA-selostuksen lisäksi yhteysviranomaisen hankkeesta antama perusteltu päätelmä on liitetty käyttölupahakemuksen liitteeksi 15 YVA-lain 25 § edellyttämällä tavalla. Lisäksi käyttölupahakemuksen liitteenä 14 on YVA-selostuksen kansainvälisen kuulemisen asiakirja.

YVA-lain 26 §:n vaatimusten mukaan lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus, perusteltu päätelmä ja mahdolliset 29 §:ssä tarkoitetut kansainväliset kuulemiset koskevat asiakirjat on otettu huomioon.

Työ- ja elinkeinoministeriö antoi 10. tammikuuta 2022 päivätyn hanketta koskevan perustellun päätelmän. Hankkeen perustellussa päätelmässä työ- ja elinkeinoministeriö mm. toteaa, että tarkastelluilla hankevaihtoehdoilla ei ole sellaisia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, joita ei voitaisi hyväksyä, estää tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Työ- ja elinkeinoministeriön perustellun päätelmän mukaan selostuksessa eri vaihtoehtojen vertailu on toteutettu riittäväällä tavalla.

Edellä käsitellyistä YVA-lainsäädännön vaatimuksista sekä työ- ja elinkeinoministeriön perustellussa päätelmässä esille nostamista huomioista johtuen Fortum käsittelee jäljempänä, miten yhteysviranomaisen perustellussa päätelmässä ja muiden tahojen omissa lausunnoissaan esittämät asiat ja selvitystarpeet otetaan tarpeellisilta osin huomioon käyttölupahakemuksessa. Lisäksi pääasiassa käsitellään, miten perustelussa päätelmässä ja lausunnoissa esitetyt asiat ja selvitystarpeet on otettu tai otetaan asianmukaisesti huomioon luvanhakijan toiminnassa siltä osin kuin asiat Fortumin näkemyksen mukaan liittyvät nyt käsiteltävänä olevaan käyttölupahakemuksen ja käyttölupaan. Käytöstäpoisto ei ole vielä ajankohtaista, joten käytöstäpoistoon liittyvät huomiot ja selvitystarpeet on käsitelty yleispiirteisesti. Käytöstäpoisto suunnitellaan yksityiskohtaisesti ja perustellussa päätelmässä ja lausunnoissa esitetyt asiat huomioidaan tarvittaessa osana käytöstäpoiston suunnittelua.

2 ARVIINTISELOSTUKSEN RIITTÄVYYS JA LAATU

Hankkeen perustellussa päätelmässä työ- ja elinkeinoministeriö toteaa, että Fortumin Loviisan ydinvoimalaitosta koskeva ympäristövaikutusten arviointiselostus täyttää YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen (277/2017) sisältövaatimukset, ja se on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla. Ar-

viointiselostus on laadittu ottaen huomioon hankkeen arviointiohjelma ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto. Hankkeesta vastaavalla on ollut käytettävissään riittävä asiantuntemus ympäristövaikutusten arvioinnin ja erilliselvitysten toteuttamiseen.

Edelleen työ- ja elinkeinoministeriö toteaa, että arviointiselostus on kattava ja huolellisesti laadittu. Hankkeelle on esitetty riittävästi vaihtoehtoja. Ympäristövaikutusten arvioinnissa ei noussut esille sellaisia seikkoja, joita ei voisi lieventää hyväksyttävälle tasolle ja estäisivät jonkin vaihtoehdon toteutumisen.

Työ- ja elinkeinoministeriön näkemyksen mukaan tarkastelun sekä saatujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella arviointia olisi voinut kuitenkin tarkentaa joiltain osin.

Tässä luvussa käsitellään tarkemmin työ- ja elinkeinoministeriön antaman perustellun päätelmän luvussa 3 käsitellyjä asioita. Alla käytetään samoja otsikoita kuin työ- ja elinkeinoministeriö on perustellun päätelmän luvussa 3 käyttänyt. Lisäksi Fortum käsittelee kansainvälistä kuulemistä otsikon 2.6 alla.

2.1 VAIKUTUKSET PINTAVESIIN

Perustellussa päätelmässä työ- ja elinkeinoministeriö toteaa, että pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi ja lieventämistoimenpiteiden käsittely ovat riittäväällä tasolla tässä vaiheessa hankkeen suunnittelua, mutta niitä tulee tarkentaa jatkossa.

Fortum jatkaa edelleen selvittelyä viileämmän jäähditysveden saamiseksi voimalaitokselle, jäähditysveden vaikutusten lieventämiseksi ja lähimerialueen tilaan vaikuttavien tekijöiden syvälliseksi ymmärtämiseksi. Tällä hetkellä tutkimusta tehdään Fortumin tutkimus- ja kehitysohjelmana, eikä vesirakentamistöiden toteutukseen tähtäviä suunnitelmia ole.

Fortum tukee omalta osaltaan vesienhoidollisten tavoitteiden saavuttamista ja voi osallistua vesistön tilaa parantavien toimien suunnitteluun yhdessä Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (jäljempänä Uudenmaan ELY-keskus) ja Loviisan kaupungin kanssa.

Jäljempänä kohdassa 3.1.1 käsitellään voimalaitoksen jäähditysveden vaikutusten huomiointia toiminnassa.

2.2 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVESIIN

Lausunnoissa on kiinnitetty huomiota Loviisan matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen, sekä erityisesti sen suunnitellun laajennuksen, vaikutuksiin maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen. Huomiota on kiinnitetty myös vapautumisesteiden toimintakyvyn osoittamiseksi toteutettaviin seurantaohjelmiin.

Loppusijoituslaitoksen suunnitellut laajennukset sijoittuvat nykyisten kalliutilojen läheisyyteen. Louhinnassa todennäköisesti leikataan yksittäisiä kalliorakoja, jolloin ne tarvittaessa injektoidaan normaalien kalliorakentamisen menettelyjen mukaisesti, samoin kuin on toimittu aiemmissa rakentamisvaiheissa.

Laajennustilojen asemointi varmistetaan yksityiskohtaisessa suunnittelussa ennen louhintoja, ja tavoitteena on vält-

tää tilojen asemointia liian lähelle merkittäviä vettä johtavia rakenteita. Ennen varsinaista louhintaa asemointia varmentaan mm. pilottireiän kairauksella.

Käsitys loppusijoituslaitosta ympäröivästä kallioperästä ja sen pohjavesiolosuhteista perustuu ennen loppusijoituslaitoksen rakentamista aloitettuihin tutkimuksiin, käyttövaiheen aikana toteutettaviin seurantaohjelmiin (kalliomekaniikka, hydrologia ja pohjavesikemia) sekä niitä tukeviin mallinnuksiin. Tämä käsitys kootaan yhteen määrävälein päivitetävässä pitkäaikaisturvallisuusperustelussa, jonka laatimisessa mm. arvioidaan pohjaveden virtauslaskennan lähtötietojen laatua ja tarvittaessa suoritetaan lisätutkimuksia.

Seurantaohjelmia on tarkasteltu vuonna 2020 laaditussa loppusijoituslaitoksen määräaikaisessa turvallisuusarviossa, ja niiden on arvioitu olevan riittävän laajat ja kattavat. Niiden laajuutta ja kattavuutta tarkistetaan tarvittaessa, esim. ennen loppusijoituslaitoksen laajennuksen louhintatöiden aloittamista, mikä mainitaan myös YVA-selostuksessa.

Osana jatkuvaa valvontaansa Säteilyturvakeskus (jäljempänä STUK) arvioi myös seurantaohjelmien laajuutta ja toteutusta. Eräessä lausunnossa mainittu pohjaveden makean ja suolaisen veden rajapinnan mittaaminen on todettu tulkinaltaan ongelmalliseksi ja lopetettu, koska kyseisen rajapinnan asema avoimessa reiässä ei kuvaa pohjaveden suolaisuutta kalliosta vaan riippuu pelkästään painekorkeuden jakautumisesta ja vettäjohtavimpien rakojen/rakenteiden reikää leikkaavien kohtien hydraulisista ominaisuuksista. Loppusijoituslaitoksen määräaikaisen turvallisuusarvion tarkastuksessa STUKilla ei ollut huomautettavaa hydrologisen monitoroinnin laajuuteen.

2.3 VAIKUTUKSET ILMASTOON

Fortum yhtyy työ- ja elinkeinoministeriön näkemykseen, jonka mukaan tuotetun sähkön kasvihuonekaasupäästötömyydellä on huomattavasti merkittävämpi vaikutus verrattuna hankkeen suoriin ilmastovaikutuksiin.

Käytön jatkamisella on merkittävä vaikutus kansallisten päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi ja sitä kautta ilmastomuutoksen torjuntaan.

2.4 VAKAVAN REAKTORI-ONNETTOMUUDEN VAIKUTUKSET

Monessa lausunnossa otettiin kantaa valittuun lähdetermiin. Lähdetermiksi oli valittu 100 TBq Cesiumin isotooppia 137 ja muiden aineiden päästöt oli skaalattu vastaamaan tätä. Kuten työ- ja elinkeinoministeriö perustellussa päätelmässään toteaa, Suomessa ydinenergia-asetuksen (161/1988) 22b §:ssä on asetettu suuren päästön raja-arvoksi 100 TBq cesium-137-päästölle, ja tätä arvoa on yleisesti käytetty suomalaisten ympäristövaikutusten arviointien lähdeterminä.

Vakavan reaktorionnettomuuden vaikutusten lieventämiseen liittyen Viron ympäristöhallitus kommentoi vastuutahoja.

Tältä osin Fortum toteaa, että tiedottaminen on STUKin vastuulla sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla. Ulkoilla suoritettavista vaikutuksista lieventävistä toimenpiteistä päättävät ja huolehtivat paikalliset tahot.

2.5 MUUT LAUSUNNOISSA ESITETYT HUOMAUTUKSET

Lausunnoissa ilmaistiin, että ilmastomuutokseen liittyvää tutkimusta on syytä jatkossa seurata ja hyödyntää kertyvää tietoa laitoksen turvallisuuden parantamisessa YVA-selostuksen mukaisesti.

Fortum seuraa ilmastomuutokseen liittyvää tutkimusta muun muassa kansallisen ydinturvallisuuden tutkimusohjelman (SAFIR) kautta ja ottaa huomioon kertyvää tietoa laitoksen turvallisuuden arvioinnissa ja tarvittaessa parantamisessa.

Kemikaaleja koskien lausunnoissa huomautettiin, että mereen laskettavia kemikaaleja tai niiden vaikutuksia ei ole esitetty selostuksessa.

Fortum viittaa YVA-selostukseen, jossa on todettu, että kemikaalien vuotuiset käyttömäärät pysyvät samana käytön jatkuessa verrattuna nykyiseen. Lisäksi mereen johdettavien vesien osalta noudatetaan ympäristöluvan lupaehdoissa ja lainsäädännössä asetettuja raja-arvoja. Loviisan voimalaitoksen lähimerialueen vaikutustarkkailussa ei ole havaittu kemikaaleista aiheutuvia vaikutuksia.

Lausunnoissa myös huomautettiin, ettei YVA-selostuksen tehneillä konsulteilla ole osaamista radioaktiivisten aineiden vaikutuksista.

Fortum on asiantuntija säteilyturvallisuudessa ja radioaktiivisten aineiden vaikutusten arvioinnissa toimintansa osalta. Fortum huomauttaa lisäksi, että ympäristöön päätyvien radioaktiivisten aineiden vaikutustarkkailu toteutetaan viranomaisen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Päästötarkkailun tulosten perusteella radioaktiivisten aineiden päästöt ympäristöön ovat olleet huomattavasti alle ydinvoimalaitoksen päästöille asetettujen rajojen. Vaikutustarkkailun tulokset osoittavat, että radioaktiivisten aineiden määrät voimalaitoksen ympäristössä ovat vähäisiä.

Voimalaitoksen ikääntyminen ja sen mukanaan tuoma riskien kasvaminen huolestutti useampaa lausunnonantajaa.

Fortum korostaa, että Loviisan voimalaitoksen ikääntymisen hallinta on huomioitu koko voimalaitoksen käytön ajan. Asianmukaisesti hoidettu ikääntymisen hallinta sekä kunnossapito ovat edellytyksiä ydinvoimalaitoksen turvallisen, luotettavan ja kannattavan käytön turvaamiseksi. STUK arvioi hankkeen turvallisuuden käyttölupahakemuksen liittyvän turvallisuusarvion yhteydessä.

Voimalaitoksen käytöstäpoiston ja loppusijoituslaitoksen laajentamisen osalta lausunnoissa kiinnitettiin huomiota mm. voimalaitospaikan maa-alueiden mahdolliseen pilaantuneisuuteen sekä huomautettiin, että jatkosuunnittelussa ja lupaprosesseissa tulee kiinnittää erityistä huomiota melu- ja pölyhaittojen estämiseen.

Fortum toteaa, että Loviisan voimalaitoksen purkaminen ei ole vielä ajankohtaista. Fortumin tiedossa ei ole, että alueella olisi pilaantunutta maa-ainesta tai pilaantuneita maa-alueita. Asianmukaiset selvitykset tehdään hyvissä ajoin ennen rakennus- ja purkutöiden aloittamista mahdollisten pilaantuneiden maa-ainesten havaitsemiseksi. Mikäli pilaantunutta maa-ainesta tai pilaantuneita maa-alueita havaitaan, tehdään asiasta ilmoitukset viranomaisille ja alueet kunnostetaan sovellettavan lainsäädännön vaatimusten mukaisesti.

Fortum pyrkii sekä loppusijoituslaitoksen laajentamisen

että voimalaitoksen käytöstäpoiston osalta lieventämään meluhaittoja eri toimenpitein, esimerkiksi ajoittamalla meluisimmat työt asianmukaisesti ja betonin murskauspaikan valinnalla. Purkamisen suunnittelussa Fortum tulee kiinnittämään huomiota myös pölynhallintakeinoihin.

2.6 KANSAINVÄLINEN KUULEMINEN

Kansainvälisessä kuulemisessa Itävalta, Liettua, Ruotsi ja Viro viranomaisineen lausuvat asiasta. Lisäksi ympäristöministeriö vastaanotti 12 lausuntoa eurooppalaisilta kansalaisilta ja järjestöiltä.

Lausunnoissa pääasiassa vastustettiin ydinenergian käyttöä perustuen esimerkiksi onnettomuusriskiin ja huoleen käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen turvallisuudesta.

Käytön jatkuessa työtä turvallisuuden parantamiseksi jatketaan edelleen. STUK arvioi hankkeen turvallisuuden käyttöluopahakemuksen yhteydessä. Fortumin näkemyksen mukaan turvallisuuteen liittyviä kysymyksiä on käsitelty YVA-selostuksessa riittävällä laajuudella.

Osassa lausuntoja toivottiin, että yleisötilaisuuden esitykset käännettäisiin englanniksi tai mahdollisesti olisi järjestetty toinen tilaisuus kansainväliselle yleisölle. Lausunnoissa vedottiin Espoon ja Århusin sopimuksiin.

Työ- ja elinkeinoministeriö on perustellussa päätelmässä käsitellyt kansainväliseen kuulemiseen liittyvän prosessin toteutumista Loviisan voimalaitoksen YVA-menettelyssä. Fortum yhtyy ministeriön näkemykseen ja toteaa, että kansainvälinen kuuleminen on toteutettu sekä Espoon että Århusin sopimusten mukaisesti ja noudattaen YVA-lainsäädännössä asetettuja vaatimuksia.

Lisäksi edellä kohdassa 2.4 on käsitelty kansainvälisessä kuulemisessa esiin nostettua rajat ylittäviä vaikutuksia koskevaa kysymystä ja kohdassa 2.5 on käsitelty voimalaitoksen ikääntymiseen liittyviä kysymyksiä.

3 YHTEYSVIRANOMAISEN PERUSTELTU PÄÄTELMÄ

Tässä luvussa käsitellään tarkemmin työ- ja elinkeinoministeriön antaman perustellun päätelmän luvussa 4 käsiteltyjä hankkeen merkittävimpiä ympäristövaikutuksia käytön jatkamisen, käytöstäpoiston ja loppusijoituslaitoksen laajentamisen osalta. Alla käytetään samoja otsikoita kuin työ- ja elinkeinoministeriö on perustellun päätelmän luvussa 4 käyttänyt.

3.1 KÄYTÖN JATKAMISEN (VE1) MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

3.1.1 Pintavedet

Loviisan voimalaitoksen perustellussa päätelmässä työ- ja elinkeinoministeriö edellyttää, että voimalaitoksen jäähdytysveden vaikutus tulee huomioida toiminnassa.

Fortum toteaa, että Loviisan voimalaitoksella on voimassa olevat ympäristö- ja vesiluvat, joissa määrätään mm. jääh-

dytysveden määrästä ja lämpötilasta. Toiminnassa noudetaan lupamääräyksiä ja seurannan tulokset raportoidaan säännöllisesti viranomaisille.

YVA-selostuksessa on arvioitu toiminnan vaikutuksia lähimerialueeseen ja esitetty haitallisten vaikutusten mahdollisia lieventämistoimenpiteitä.

Loviisan voimalaitoksen YVA-ohjelmassa tarkasteltiin osana käytön jatkamista mahdollisuutta vesistörakentamistöitä Loviisan voimalaitoksen jäähdytysveden ottoaukon edustalla ja lähimerialueella. Alustavien selvitysten perusteella voitiin arvioida, että otettavan jäähdytysveden lämpötilaa alentamalla pystyttäisiin alentamaan purettavan jäähdytysveden lämpötilaa, vaikka mereen johdettavaan lämpökuorman ei tällä voida oleellisesti vaikuttaa. Tehtyjen teknis-taloudellisten arviointien perusteella vesistörakentaminen kuitenkin poistettiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Asian tarkastelua jatketaan, erillään YVA-selostuksesta, Fortumin tutkimusprojektissa, jossa pyritään mallinnuksen avulla löytämään kustannustehokkaimmat tekniset ratkaisut otettavan jäähdytysveden lämpötilan alentamiseksi. Vesirakentamistöiden toteutukseen tähtääviä suunnitelmia ei kuitenkaan ole.

Kllobbfjärdenin vesimuodostuman tilan osalta avainasemassa on hajakuormituksen vähentäminen, josta merkittävä osa tulee Taasianjoesta. Vaikuttavimpiin toimenpiteisiin lukeutuvat joen valuma-alueella tehtävät maatalouden toimenpiteet, esimerkiksi peltojen kipsaus.

Fortum tukee omalta osaltaan lainsäädännössä vesimuodostumille asetettavien tilatavoitteiden saavuttamista. Fortum voi osallistua vesistön tilaa parantavien toimien suunnitteluun yhdessä Uudenmaan ELY-keskuksen ja Loviisan kaupungin kanssa. Pidemmällä aikavälillä Fortum pyrkii edelleen syventämään tietämystä Loviisan voimalaitoksen vaikutuksesta Kllobbfjärdenin vesimuodostuman tilaan. Selvitykset voivat liittyä esimerkiksi Loviisan voimalaitoksen lähimerialueen pohjaeläinten ja sedimentin tilaan, jotta luokituksen tausta-aineisto olisi riittävä ja edustava.

3.1.2 Kalasto ja kalastus

Voimalaitoksella on vaikutusta kalastoon ja kalastukseen. Perustellussa päätelmässä ei esitetä kalastoon tai kalastukseen liittyviä huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta toimenpiteitä sen lisäksi mitä Fortumin YVA-selostuksessa on arvioitu ja esitetty.

Loviisan voimalaitoksella on voimassa olevat ympäristö- ja vesiluvat, joissa määrätään mm. jäähdytysveden määrästä ja lämpötilasta. Lisäksi Fortum maksaa lupamääräyksen mukaista vuosittaista kalatalousmaksua, joka käytetään jäähdytysveden aiheuttamien haitallisten vaikutusten vähentämiseen jäähdytysveden vaikutusalueella.

3.1.3 Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastonmuutos

Voimalaitoksen toiminnalla on merkittävä myönteinen ilmastovaikutus. Perustellussa päätelmässä ei esitetä kasvihuonekaasupäästöihin tai ilmastonmuutokseen liittyviä huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta toimenpiteitä sen lisäksi mitä Fortumin YVA-selostuksessa on arvioitu ja esitetty.

3.1.4 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, yhdyskuntarakenne, aineellinen omaisuus

Loviisan voimalaitoksen toiminnalla on vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Perustellussa päätelmässä ei esitetä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, yhdyskuntarakenteeseen tai aineelliseen omaisuuteen liittyviä huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta toimenpiteitä sen lisäksi mitä Fortumin YVA-selostuksessa on arvioitu ja esitetty.

3.1.5 Radioaktiiviset jätteet ja niiden huolto

Voimalaitoksen käytön jatkaminen lisää kertyvän käytetyn ydinpolttoaineen sekä matala- ja keskiaktiivisen jätteen kokonaismäärää. Perustellussa päätelmässä ei esitetä sellaisia kertyvän käytetyn ydinpolttoaineen eikä matala- ja keskiaktiivisen jätteen kokonaismäärään tai jätehuoltoon liittyviä huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta toimenpiteitä sen lisäksi mitä Fortumin YVA-selostuksessa on arvioitu ja esitetty.

3.1.6 Vakava reaktorionnettomuus, muut poikkeus- ja onnettomuustilanteet

Fortum on käsitellyt reaktorionnettomuuden mahdollisuutta ja muita poikkeus- ja onnettomuustilanteita edellä kohdassa 2.4 eikä perustellussa päätelmässä esitetä näiden osalta huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta toimenpiteitä sen lisäksi mitä Fortumin YVA-selostuksessa on arvioitu ja esitetty.

3.2 KÄYTÖSTÄPOISTON (VE0, VE0+) MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

3.2.1 Pintavedet

Käytöstäpoiston myötä jäähdytysveden lämpökuorma loppuu eikä perustellussa päätelmässä esitetä käytöstäpoiston suunnitteluun ja Fortumin toimintaan liittyviä huomioita pintavesien osalta.

Fortum huomauttaa, että tulevaisuudessakin Kllobbfjärdenin vesimuodostuman tilan osalta avainasemassa on hajakuormituksen vähentäminen, josta merkittävä osa tulee Taasianjoesta.

3.2.2 Kalasto ja kalastus

Kalastoon vaikuttava jäähdytysveden lämpökuorma loppuu kun voimalaitos poistetaan käytöstä. Perustellussa päätelmässä ei esitetä kalastoon tai kalastukseen liittyviä huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta toimenpiteitä.

Käytöstäpoiston tapauksessa alueen kalasto ja kalastusmahdollisuudet voivat palautua samankaltaisiksi kuin ympäröivillä merialueilla.

3.2.3 Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastonmuutos

Nykyisen käyttöjakson jälkeisen käytöstäpoiston ilmastovaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteiseksi. Perustellussa

päätelmässä ei esitetä kasvihuonekaasupäästöihin tai ilmastonmuutokseen liittyviä huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta lisätoimenpiteitä.

3.2.4 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, yhdyskuntarakenne, aineellinen omaisuus

Loviisan voimalaitoksen käytöstäpoistolla on vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä energiamarkkinoihin, huoltovarmuuteen ja aluetalouteen. Perustellussa päätelmässä ei esitetä näihin aiheisiin liittyviä huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta toimenpiteitä sen lisäksi mitä Fortumin YVA-selostuksessa on arvioitu ja esitetty.

3.2.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

Loviisan voimalaitoksen käytöstäpoistolla on vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

Ennen rakennusten purkamista Fortum tulee teettämään alueen rakennuskannasta rakennushistoriallisen selvityksen.

3.2.6 Liikenne

Loviisan voimalaitoksen käytöstäpoistolla on vaikutuksia liikenteeseen. Perustellussa päätelmässä ei esitetä liikenteeseen liittyviä huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta toimenpiteitä sen lisäksi mitä Fortumin YVA-selostuksessa on esitetty.

3.2.7 Melu

Käytöstäpoistovaiheessa aiheutuu meluhaittoja purkamistoi-
menpiteistä.

Fortum pyrkii lieventämään meluhaittoja eri toimenpitein, esimerkiksi ajoittamalla meluisimmat työt asianmukaisesti ja betonin murskauspaikan valinnalla.

3.2.8 Radioaktiiviset jätteet ja niiden huolto

Voimalaitoksen purkamisessa syntyy merkittäviä määriä radioaktiivisia jätteitä. Radioaktiivisten jätteiden loppusijoittaminen edellyttää loppusijoituslaitoksen merkittävää laajentamista. Perustellussa päätelmässä ei esitetä radioaktiivisiin jätteisiin ja niiden huoltoon liittyviä huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta muita toimenpiteitä kuin mitä Fortumin YVA-selostuksessa on arvioitu ja esitetty.

Pilaantuneet maa-ainekset ja konventionaaliset jätteet

Maa-ainesten pilaantuneisuuden osalta työ- ja elinkeinoministeriö huomauttaa, että pilaantuneisuus tulee arvioida purkamisen yhteydessä ja huolehtia konventionaalisten jätteiden asianmukaisesta käsittelystä.

Fortum on käsitellyt asiaa edellä kohdassa 2.5.

3.2.9 Vakava reaktorionnettomuus, muut poikkeus- ja onnettomuustilanteet

Ydinvoimalaitoksen riskitaso alenee huomattavasti, kun se poistetaan käytöstä. Perustellussa päätelmässä ei esitetä vakavan reaktorionnettomuuden tai muiden poikkeustilanteiden osalta huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta muita toimenpiteitä sen lisäksi mitä Fortumin YVA-selostuksessa on esitetty ja arvioitu.

3.3 VLJ-LUOLAN LAAJENTAMISEN (VE1, VEO, VEO+) MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

3.3.1 Maa- ja kallioperä

Loppusijoituslaitoksen laajennus aiheuttaa selkeitä muutoksia kallioperään, kun kallioliitoja louhitaan lisää. Tätä on käsitelty edellä kohdassa 2.2. Perustellussa päätelmässä ei esitetä sellaisia huomioita, jotka antaisivat aiheita muuttaa nykyisiä suunnitelmia. Laajennusta suunnitellaan yksityiskohtaisemmin lähempänä sen toteuttamista.

3.3.2 Pohjavedet

Loppusijoituslaitoksen laajennus aiheuttaa muutoksia pohjaveden virtausolosuhteisiin, kun kallioliitoja louhitaan lisää. Tätä on käsitelty YVA-selostuksen lisäksi edellä kohdassa 2.2. Kohdassa 2.2 on kuvattu YVA-selostusta tarkemmin myös eräitä lausunnossa esitettyjä seurantaohjelmia koskevia kysymyksiä.

Perustellussa päätelmässä ei esitetä sellaisia huomioita, jotka antaisivat aiheita muuttaa nykyisiä suunnitelmia, mutta sekä seurantaohjelmien laajuutta että laajennustilojen louhinnan vaikutuksia arvioidaan yksityiskohtaisemmin lähempänä laajennuksen toteuttamista.

3.3.3 Melu

Perustellussa päätelmässä kiinnitetään huomiota loppusijoituslaitoksen laajennuksen louhinnan, louheen murskaamisen sekä kuljetusten aiheuttamaan meluun.

Fortum huomioi mahdolliset meluhaitat ja pyrkii lieventämään meluhaittoja eri toimenpitein. Loppusijoituslaitoksen laajennuksen yksityiskohtaisessa suunnittelussa otetaan huomioon louheen käyttö ja louheen murskauksesta syntyvä melu. Rakennustyöt suunnitellaan ja toteutetaan siten, että meluhaittoja pyritään mahdollisuuksien mukaan lieventämään.

3.3.4 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Perustellussa päätelmässä kiinnitetään huomiota loppusijoituslaitoksen laajennuksesta syntyvän louheen käyttöön.

YVA-selostuksessa on esitetty erilaisia vaihtoehtoja loppusijoituslaitoksen laajennuksesta syntyvän kivilouheen hyötykäytölle. Perustellussa päätelmässä ei esitetä luonnonvarojen hyödyntämisen osalta sellaisia huomioita, jotka edel-

lyttäisivät Fortumilta muita toimenpiteitä sen lisäksi mitä Fortumin YVA-selostuksessa on arvioitu ja esitetty.

3.4 MUUT VAIKUTUKSET

Muut vaikutukset on arvioitu merkitykseltään enimmillään vähäisiksi.

Perustellussa päätelmässä ei muiden vaikutusten osalta esitetä sellaisia huomioita, jotka edellyttäisivät Fortumilta muita lieventämistoimenpiteitä sen lisäksi mitä Fortumin YVA-selostuksessa on arvioitu ja esitetty.

4 YHTEENVETO

Fortumin hanketta koskevassa perustellussa päätelmässä työ- ja elinkeinoministeriö toteaa, että Fortumin YVA-selostuksessa tarkastelluilla hankevaihtoehtoilla ei ole sellaisia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, joita ei voitaisi hyväksyä, estää tai lieventää hyväksyttävälle tasolle. YVA-selostuksessa eri vaihtoehtojen vertailu on toteutettu riittävällä tavalla. YVA-selostus on laadittu ottaen huomioon hankkeen arviointiohjelma ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto ja YVA-selostus on kattava ja huolellisesti laadittu. Työ- ja elinkeinoministeriön näkemyksen mukaan hankkeesta vastaavalla on ollut käytettävissään riittävä asiantuntemus ympäristövaikutusten arvioinnin ja erillisselvitysten toteuttamiseen. Työ- ja elinkeinoministeriö siten katsoo, että Fortumin YVA-selostus täyttää YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen sisältövaatimukset, ja se on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla.

Fortum on edellä esittänyt, miten työ- ja elinkeinoministeriön perustellussa päätelmässä ja muiden tahojen omissa lausunnoissaan esittämät asiat ja selvitystarpeet otetaan tarpeellisilta osin huomioon käyttö lupahakemuksessa. Lisäksi edellä on käsitelty, miten perustelussa päätelmässä ja lausunnoissa esitetyt asiat ja selvitystarpeet on otettu tai otetaan asianmukaisesti huomioon luvanhakijan toiminnassa siltä osin kuin ne liittyvät nyt käsiteltävänä olevaan käyttö lupahakemukseen ja käyttö lupaan. Ottaen huomioon työ- ja elinkeinoministeriön perusteltu päätelmä ja Fortumin edellä esittämät asiat Fortum katsoo, että perusteltu päätelmä ja sen käsittely käyttö lupahakemuksessa täyttävät ydinenergiain ja YVA-lainsäädännön vaatimukset.

