

26.5.2023

SÄTEILYTURVAKESKUS  
Kirjaamo  
Jokiniemenkuja 1  
01370 Vantaa

Viite: STUKin lausuntopyyntö; STUK 1/C42215/2021, 7.3.2023

## **Ydinturvallisuusneuvottelukunnan lausunto koskien Olkiluodon ydinvoimalaitoksen matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen määräaikaista turvallisuusarviota**

Säteilyturvakeskuksen lausuntopyyntöön 1/C42215/2021, 7.3.2023 viitaten ydinturvallisuusneuvottelukunta (YTN) esittää seuraavan lausunnon liittyen Olkiluodon ydinvoimalaitoksen matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen määräaikaiseen turvallisuusarviointiin.

### **1. Johdanto**

Olkiluodon matala- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitos on otettu käyttöön vuonna 1992. Nykyinen valtioneuvoston loppusijoituslaitokselle myöntämä käyttö lupa on voimassa vuoden 2051 loppuun asti. Luvan mukaan laitokseen voidaan loppusijoittaa Olkiluodon ydinvoimalaitoksen laitosyksiköiden (OL1, OL2, OL3) käyttötoiminnasta syntyvät matala- ja keskiaktiiviset jätteet. Lupaehtojen mukaisesti TVO teki ensimmäisen määräaikaisen turvallisuusarvion loppusijoituslaitokselle vuonna 2007. STUK totesi tuolloin loppusijoituslaitoksen olevan turvallisuusvaatimusten mukainen ja luvanhaltijan menettelyjen olevan riittäviä turvallisen käytön jatkamiseksi.

TVO on tarkastellut mahdollisuuksia laajentaa loppusijoituslaitosta siten, että sinne voisi sijoittaa myös voimalaitosyksiköiden ja käytetyn polttoaineen kapselointilaitoksen käytöstäpoistosta syntyvät matala- ja keskiaktiiviset jätteet. Loppusijoituslaitoksen laajennukset edellyttäisivät käyttöluvun uusimista. Nyt käsittelyssä oleva TVO:n määräaikainen turvallisuusarvio ja sitä koskeva STUKin turvallisuusarvio ja päätös koskevat olemassa olevan loppusijoituslaitoksen käyttöä ja nykyisen kaltaisen toiminnan jatkamisen turvallisuutta.

Pyytäessään YTN:ltä tätä lausuntoa STUK on toimittanut neuvottelukunnalle 3.3.2023 päivätyn luonnoksen omasta turvallisuusarviostaan. Siinä esitetään perusteet STUKin päätökselle luvanhaltijan määräaikaaisesta turvallisuusarviosta. STUKin päätösluonnos ja sen perustelumuistio on myös toimitettu neuvottelukunnalle. STUKin

turvallisuusarvio on yhteenvedo luvanhaltijan toimittamien asiakirjojen tarkastusten tuloksista ja STUKin jatkuvan valvonnan tuloksista.

## 2. Turvallisuuksäännöstö

Ydinenergian käytön turvallisuudesta on säädetty ydinenergiälaisissa (YEL, 1987/990). Ydinenergiälain uudistuksen yhteydessä vuonna 2008 lakiin lisättiin turvallisuutta koskevia yksityiskohtaisempia vaatimuksia 7 a-p §:iin. Tämän jälkeen on kyseisiin kohtiin tehty tarkennuksia sekä lisätty vaatimuksia koskien turvajärjestelyjä ja niihin liittyviä valtuuksia ja sekä kohdennettu lakia koskemaan paremmin myös loppusijoitustoimintaa. Ydinenergiälaisissa esitettyjä vaatimuksia tarkennettiin aikaisemmin kutakin aluetta koskevissa valtioneuvoston asetuksissa (VNA), jotka annettiin YEL 7 q §:n nojalla. Vuoden 2016 alussa ydinenergiälakiin tehtiin muutoksia, jolloin Säteilyturvakeskuksen tehtäväksi lisättiin kyseisten yleisten turvallisuusmääräysten antaminen. Osa valtioneuvoston asetuksissa olleista määräyksistä, kuten annosrajat, siirrettiin ydinenergia-asetukseen (161/1988).

Uusi säteilylaki (859/2018) tuli voimaan 15.12.2018 ja samalla tehtiin muutoksia ydinenergiälakiin. Näiden lakien säännöksiä tarkennetaan Säteilyturvakeskuksen määräyksillä. Ydinenergiälain nojalla annetut Säteilyturvakeskuksen määräykset ovat:

- STUKin määräys ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2018),
- STUKin määräys ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (STUK Y/2/2018),
- STUKin määräys ydinenergian käytön turvajärjestelyistä (STUK Y/3/2020),
- STUKin määräys ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018).

Säteilyturvallisuukskeskuksen turvallisuusarviossa käsiteltävät asiat ja niiden arviointikriteerit on esitetty ydinenergia- ja säteilyturvallisuukslainsäädännössä ja niiden nojalla annetuissa määräyksissä.

STUKin turvallisuusarvio on laadittu pääasiassa ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudeta annetun määräyksen STUK Y/4/2018 pohjalta. Lisäksi valmius- ja turvajärjestelyjen osalta arvioinnissa on käytetty määräyksiä STUK Y/2/2018 ja STUK Y/3/2020.

Ydinenergiälain 7 r §:n mukaan Säteilyturvakeskuksen tehtävänä on asettaa ydinenergiälain mukaisen turvallisuustason toteuttamista koskevat yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset (YVL-ohjeet). YEL 7 r §:n mukaisesti Säteilyturvakeskuksen turvallisuusvaatimukset velvoittavat luvanhaltijaa, kuitenkin niin, että luvanhaltijalla on oikeus esittää muunkinlainen kuin vaatimuksissa edellytetty menettelytapa tai ratkaisu. Jos luvanhaltija vakuuttavasti osoittaa, että esitetty menettelytapa tai ratkaisu toteuttaa

ydinenergialain mukaisen turvallisuustason, Säteilyturvakeskus voi sen hyväksyä. YVL-ohjeiden tavoitteena on turvallisuuden jatkuva parantaminen.

YVL-ohjeista on tehty täytäntöönpanopäätökset TVO:n ydinvoimalaitokselle. Keskeisimmät ohjeet loppusijoituksen kannalta ovat ohjeet YVL D.4 Matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteiden käsittely ja ydinlaitoksen käytöstäpoisto ja YVL D.5 Ydinjätteiden loppusijoitus. Näitä ohjeita sovelletaan TVO:n loppusijoituslaitokselle sellaisenaan. Ydinvoimalaitoksille laadittuja YVL-ohjeita sovelletaan loppusijoitukseen lieventäen niiden vaatimuksia soveltuvin osin ydinenergialain 7 a §:ssä esitetyn suhteellisuusperiaatteen mukaisesti.

YTN:n johtopäätös suomalaisesta ydinturvallisuussäännöstöstä on, että se on tämän määräaikaisen turvallisuusarvion kannalta ajan tasalla.

### 3. Turvallisuus

STUK on päätösluonnoksessaan esittänyt hyväksyvänsä TVO:n määräaikaisen turvallisuusarvioinnin, mutta esittää kolme erillistä vaatimusta, jotka liittyvät turvallisuuteen;

- 1) STUK huomioi päätöksessään TVO:n halun muuttaa nestemäisten jätteiden kiinteytystapaa bitumoinnista sementointiin. STUK toteaa, että uutta jätematriisia ja jätepakkausta ei ole huomioitu pitkäaikaisturvallisuuden näkökulmasta, mutta huomioi TVO:n tehneen pitkäaikaisia kokeita metalleille ja betonille. STUK katsoo, ettei suunniteltu loppusijoituskonsepti ole käytöstäpoistojätteiden osalta riittävä ja edellyttää TVO:n täydentävän turvallisuuden kehittämissuunnitelmaa tältä osin.
- 2) STUK kiinnittää huomiota betonin ja purkumetallien kemiallisten reaktioiden merkitykseen ikääntymisen hallinnan ja pitkäaikaiskestävyydetutkimusten näkökulmasta ja vaatii, että TVO:n on huomioitava loppusijoituslaitoksen turvallisuuden kehittämissuunnitelmassa tarkemmin käyttövaiheen ja pitkäaikaisen kestävyden turvallisuustutkimukset ja niiden jatkokehitys laitoksen laajennusta silmällä pitäen.
- 3) STUK vaatii, että TVO:n on täsmennettävä ohjeistustaan loppusijoituslaitoksen lattiaviemäröinnin keruujärjestelmän aktiivisten vesien kuljettamisesta käsiteltäväksi ydinvoimalaitoksille ja siihen liittyvistä menettelyistä.

YTN katsoo, että STUK:n esittämät kolme vaatimusta ovat perusteltuja ja pohjautuvat voimassa olevaan turvallisuussäännöstöön.

YTN kiinnittää huomiota lisäksi seuraaviin alla oleviin seikkoihin koskien ikääntymisen hallintaa, inhimillisiä tekijöitä ja tutkimus- ja tarkkailuohjelman tulosten tulkintaa.

## **Ikääntymisen hallinta**

Alkalikiviainesreaktion merkitys on noussut viime vuosina suomalaisten betonirakenteiden kestävyysosalta esiin<sup>1,2,3</sup>, ja siihen liittyvää tutkimusta on tehty kansainvälisesti jo pitkään, mm. Canadian Nuclear Safety Commission'in aloitteesta<sup>4</sup>. Turvallisuusarvioluonnoksessa (STUK 1/C42215/2021) todetaan, että TVO on tarkastellut alkali-silika -reaktion vaikutusta muunnelmaskaarioissa tilanteessa, jossa alkali-silika-reaktion vaikutus betonirakenteisiin ja teräksestä valmistettujen loppusijoitusastioiden toimintakykyyn heikkenee. Turvallisuustutkimusten osalta todetaan lisäksi, että TVO:n on tarkoitus selvittää alkalikiviainesreaktion ja thaumasiittikorroosion mahdollisuus olemassa olevissa loppusijoituslaitoksen betonirakenteissa.

YTN katsoo, että alkalikiviainesreaktio-ilmiön merkitys on vielä vaillinaisesti ymmärretty. Sen vuoksi alkalikiviainesreaktioon tulisi kiinnittää jatkossakin huomiota ikääntymisen hallinnan näkökulmasta Olkiluodon matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksessa.

## **Jätevirrat**

Turvallisuusarvioluonnoksessa (STUK 1/C42215/2021) on käsitelty eri jätevirtoja ja lueteltu, mitkä kaikki jätteet pitää lopulta loppusijoittaa ja mille jätteille loppusijoitus on vielä ratkaisematta: esimerkiksi käytöstäpoistojätteen loppusijoitus edellyttää vielä loppusijoitustilojen laajennusta ja turvallisuustarkasteluja. Myöskään valtion pienjätevaraston Ra-226 lähteitä ei ole huomioitu pitkäaikaisturvallisuusanalyseissä, mikä aiheuttaa tiettyjä haasteita kansallisen jätehuollon toteuttamiselle. YTN katsoo, että olisi hyvä kiinnittää huomiota myös mahdollisesti muualta tulevien radioaktiivisten jätteiden loppusijoitukseen, liittyen OL1 ja OL2 nykyisen käyttöluvan lupaehtoon 4, joka sallii tällaisten jätteiden varastoinnin voimalaitosalueella.

## **Turvallisuuteen liittyvien inhimillisten tekijöiden hallinta**

STUK on lausuntoluonnoksessa todennut, että TVO:lla on tarvittavat menettelyt ihmisen toiminnan luotettavuuden arviointiin loppusijoituslaitoksen käyttötoiminnassa. STUK on kuitenkin havainnut epätyypillisen tilanteen, jossa viime vuosien aikana turvallisuushavaintoja ei ole tehty loppusijoituslaitoksen osalta.

---

<sup>1</sup> Karhu, P., 2021. Betonin alkalikiviainesreaktioiden huomioiminen teollisuusrakenteissa. HAMK opinnäyte, 53s.

<sup>2</sup> Valutie, V., 2020. Alkalikiviainesreaktio ja sen vaikutukset betonirakenteisiin. Tampereen yliopisto, opinnäyte. 102s.

<sup>3</sup> Pyy, H., 2018. Alkalikiviainesreaktio – miten tähän on tultu ja miten tästä eteenpäin. Betoni 4, 90-95.

<sup>4</sup> Ferche, A & al., Material, structural and modelling aspects of alkali aggregate reaction in concrete. Nuclear Engineering and Design 351, 87-93.

YTN katsoo, että STUK:n toimenpide seurata havaintojen kehittymistä on hyvä. Vaikka STUK toteaa turvallisuusarviossaan, ettei loppusijoituslaitoksen turvallisuuskulttuuria ole tarpeen arvioida erikseen, pitää YTN tärkeänä, että jatkossa pyrittäisiin selvittämään juurisyy turvallisuushavaintojen puuttumiseen.

#### **Luonnontieteellis-teknisten mittaustulosten ja havaintojen tulkinta**

STUK tuo lausunnossaan ilmi havainnon, että tutkimusalakohtaisten tutkimus- ja tarkkailuohjelman tulosten tulkinta on vähäistä, vaikkakin aineistoja on saatavilla yli 20 vuoden ajalta. Erityisenä huomiona STUK tuo esiin hydrogeologisten tulosten, rakennegeologisten havaintojen ja hydrologian yhteistulkinnan vähyyttä.

YTN katsoo, että pohjaveden, kallioperän ja sen ominaisuuksien paikallinen ja alueellinen kokonaisvaltainen ymmärtämys edellyttää holologista geologista ja teknistä tulkintaa. YTN katsoo, että STUK:n vaatimus kiinnittää huomiota tulosten edelleen käsittelyyn ja tulkintojen raportointiin on tärkeä, jotta ydinjätteen loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuus voidaan taata.

#### **4. Turva- ja valmiusjärjestelyt sekä ydinmateriaalivalvonta**

Turvallisuusarvioluonnoksessaan STUK on arvioinut Olkiluodon matala- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitoksen turvajärjestelyjä ja valmiusjärjestelyjä käsittäen suunnittelua, toimintavalmiutta, toimintaa valmiustilanteessa ja pelastustoimintaan liittyviä toimenpiteitä sekä ydinmateriaalivalvontaa. STUK:n turvallisuusarviossa matala- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitosta on osittain arvioitu osana Olkiluodon ydinvoimalaitosta. STUK on lisäksi pyytänyt YEA 37§ mukaisen lausunnon sisäministeriöstä.

Turvallisuusarvioluonnoksessaan STUK toteaa, että turvajärjestelyt ovat määräysten mukaiset, valmiusjärjestelmät ovat ajan tasalla, riittävät ja TVO:n aktiivisen kehittämisen kohteena ja täyttävät valmiusjärjestelyjä koskevat vaatimukset. Ydinmateriaalivalvonnan osalta STUK toteaa, että TVO:n toimet loppusijoituslaitoksen käyttöön liittyvän ydinmateriaalivalvonnan toteuttamiseksi ovat vaatimusten mukaiset.

YTN katsoo, että STUK on arvioinut matala- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitoksen turva- ja valmiusjärjestelyt ja ydinmateriaalivalvonnan riittävän kattavasti ja riittävää asiantuntemusta käyttäen.

## 5. Yhteenveto

Olkiluodon matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen määräaikaista turvallisuusarviota koskevassa päätösluonnoksessaan STUK toteaa, että loppusijoituslaitoksen turvallisuuden tila on hyvä käyttö- ja pitkäaikaisturvallisuuden osalta ja että luvanhaltijalla on olemassa tarvittavat menettelyt sekä resurssit turvallisen käytön jatkamiseksi. STUK toteaa, että ydinenergialain 5-7 §:issä säädetty turvallisuusperiaatteet ja ydinenergialain 20 §:n edellytykset loppusijoituslaitoksen käytölle täyttyvät ja että TVO:n loppusijoituslaitos täyttää ydinjätteiden loppusijoituslaitoksen turvallisuudesta annetun määräyksen STUK 4/Y72018 vaatimukset päätösluonnoksessa esitetyin vaatimuksin. Vaatimukset koskevat loppusijoituslaitoksen turvallisuuden kehittämissuunnitelmaa ja loppusijoituslaitoksella syntyvien vesien kuljettamiseen ja käsittelyyn liittyvää ohjeistusta.

STUK on arvioinut YEA 36 §:n tarkoittamien asiakirjojen ajantasaisuuden ja kattavuuden ja toteaa, että YEA 36 §:n mukaiset asiakirjat ovat määräaikaisen turvallisuusarvioinnin kannalta ajantasaisia.

Yhteenvetona YTN:n katsoo, että

- Olkiluodon matala- ja keskiaktiivisen jätteen loppusijoituslaitoksen turvallisuutta koskevat määräykset, vaatimukset ja tavoitteet käytön jatkamisen kannalta ajantasaisia,
- turvallisuus sekä turva- ja valmiusjärjestelyt ja ydinmateriaalivalvonta arvioitu riittävän kattavasti ja riittävää asiantuntemusta käyttäen ja
- arvioinnin tulokset hyväksyttäviä edellä esitetyin huomautuksin.

Lasse Reiman  
Neuvottelukunnan puheenjohtaja

Asko Käpyaho  
Neuvottelukunnan jäsen