

28.9.2021

Pienreaktorit (SMR) saatava pian osaksi uutta energiajärjestelmää - Positiopaperi 2021

*Tulevaisuuden energiajärjestelmän tulee olla ympäristön kannalta kestävä ja mahdollistaa yhteiskunnan tarvitseman energian tuotanto luotettavasti ja kilpailukykyisesti. **Pienreaktoreilla on merkittävä potentiaali ilmastotoimien nopeuttamiseen, luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen ja luotettavaan energiantuotantoon. Nyt tarvitaan uutta ajattelua ja ripeää toimintaa, jotta Suomi voi olla johtava maa ilmastonmuutoksen torjunnassa sekä uuden teknologian edelläkävijä.***

Sähkön kysynnän arvioidaan lisääntyvän voimakkaasti, kun teollisuuden prosessit sekä liikenne sähköistyvät. Kun samaan aikaan kivihiilen jälkeen myös muut fossiiliset polttoaineet tulee korvata energiantuotannossa ja liikenteessä, on puhtaalle ja luotettavalle energian tuotannolle todella suuri tarve.

Liiketoimintaympäristö ja sen mahdollistava lainsäädäntö pitää saada nopeasti sellaiseksi, että pienreaktoreiden rakentaminen on mahdollista. Pienreaktorit eroavat merkittävästi perinteisistä ydinvoimalaitoksista tekniikan ja turvallisuusratkaisujen toteutuksen osalta ja siksi **pienreaktoreiden laajamittainen hyödyntäminen edellyttää muutoksia lainsäädäntöön ja ohjeisiin**. Pienreaktorit ovat teknologisessa kehityksessään vaiheessa, josta niillä on hyvät edellytykset nousta merkittäväksi osaksi ilmastomuutoksen hallintaa sen edellyttämässä aikataulussa.

Ilmastonmuutoksen hillinnällä ja luonnon monimuotoisuuden turvaamisella on kiire. **Pienreaktorit edustavat uutta ajattelua, joka on muutoksessa välttämätöntä**. Ilmastotavoitteiden saavuttamisen kannalta on tärkeää, että vuonna 2035 Suomessa on useita pienreaktoreita kaupallisessa käytössä. **Tämä edellyttää pienreaktoreita koskevan säännösten ripeää kehittämistä ja valmistumista vuoden 2023 aikana**. Julkisen ja yksityisen sektorin sekä Säteilyturvakeskuksen täytyy toimia kiinteässä yhteistyössä. Pienreaktoreita hyödyntävä energiamurros mahdollistaa päästövähennysten lisäksi entistä paremman omavaraisuuden ja ulkomailta tuotavien fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämisen, parantaen Suomen kauppatasetta merkittävästi.

Eriyisen tärkeää on:

- Tehdä nykyiseen lainsäädäntöön muutos, joka mahdollistaa yleisen **periaatepäätöksen** hakemisen pienreaktorihankkeille. Tämä lakimuutos on kiireellisin.
- Sarjavalmisteteisten ydinlaitosten hyödyntäminen uusissa käyttökohteissa ja uusilla liiketoimintamalleilla. Säännöstöä pitää uudistaa tämä huomioiden
- Pienreaktoreille osoitettujen vaatimusten ja hyväksyntäprosessien tulee olla muuhun teolliseen toimintaan verrattavaa.
- Luvitusvaiheessa Suomessa tarvittavan työmäärän vähentäminen, muiden maiden luvitusaineiston suora hyödyntäminen ja eri maiden luvitusviranomaisten yhteistyön edistäminen.
- Pienreaktorien mahdollinen suojavyöhyke (precautionary action zone) ja varautumisalue (emergency planning zone) tulee arvioida laitosten ominaisuudet huomioiden.

Energiateollisuus ry

Eteläranta 10, 00130 Helsinki

www.energia.fi

Taustaa

Pienreaktoreista teknologiana

Pienreaktoreista käytetään yleisesti termiä SMR (Small Modular Reactors). SMR-laitosten kirjo on laaja niin tuotantotehon kuin eri teknologioiden osalta. IAEA:n määritelmän mukaan pienreaktoreita ovat sähköteholtaan alle 300 MW ydinenergian tuotantolaitokset. Tämä vastaa lämpöteholtaan noin 1000 MW reaktoreita. Pienimmät SMR:t, niin sanotut mikroreaktorit, ovat kooltaan vain joitakin megawatteja, kuitenkin siis teollisen kokoluokan laitoksia.

Toinen määrittävä ominaisuus pienreaktoreissa on kokonaisuuksien ja laitosten osien sarjatuotanto ja modulaarisuus. Modulaarisuus voi tarkoittaa esimerkiksi laitoksen koostumista useista reaktorimoduuleista tai moduuleista asentamalla valmistamista. Useiden SMR:ien tuotannossa pyritään nopeuteen ja kustannustehokkuuteen tehdasvalmistuksella.

Pienreaktoreilla voidaan tuottaa vähäpäästöistä ja luotettavaa energiaa eri käyttötarkoituksiin. SMR-laitokset voivat tuottaa sähköä, lämpöä tai esimerkiksi vähäpäästöistä vetyä tai suolanpoistettua vettä.

Pienreaktorien arviointi suhteutettava niiden hyötyihin ja muuhun teolliseen toimintaan

Pienreaktorit voivat auttaa merkittävästi ja nopeassa aikataulussa päästövähennyksissä, joita Suomen ilmastoneutraaliuden saavuttaminen vuonna 2035 edellyttää. SMR-laitoksia kehittäville ja hankkeita suunnitteleville tahoille onkin tärkeää, että pienreaktorit nähdään yhteiskunnassa laajasti tärkeänä osana ilmastomuutoksen hallintaa. Yhteiskunnan tuki mahdollistaa luvitusprosessin, säännösten ja määräysten tarpeen mukaisen kehittämisen.

Ydinenergian käyttö on teollista toimintaa. Sen arvioinnissa tulee punnita sekä etuja että haittoja ja verrata näitä yhtäläisiin periaattein mahdollisiin vaihtoehtoihin ratkaisuihin.

Yhteiskunnan eri osa-alueilla hyväksytään erilaisia riskejä. Pienreaktorien käytön riskejä sekä niiden hyväksyttävyyttä tulisi arvioida suhteessa yhteiskunnassa muutoin jo hyväksytyihin riskeihin. Ydinenergian yhteiskunnalle ja ympäristölle tuottamat hyödyt ovat merkittäviä ja haitat pieniä. Pienreaktoreiden kehittyneet, passiiviset turvallisuusominaisuudet korostavat tätä lisää. Tämä tulee huomioida pienreaktoreita koskevaa säännöstöä luotaessa ja kehitettäessä.

Erityisesti, säännöstöä luotaessa on pienreaktorien erityispiirteet huomioitava kaikilla osa-alueilla, jotka yleensäkin liittyvät ydinenergian käyttöön, kuten ydin- ja säteilyturvallisuus, ydinmateriaalivalvonta, turvajärjestelyt ja valmiustoiminta.

Yleinen periaatepäätös pienreaktori-alan avaamiseksi ja oikeasuhtainen luvitusprosessi

Luvitusprosessin tulee olla oikeasuhtainen pienreaktorien vaikutukset huomioiden. Suurille ydinvoimalaitoshankkeille tehty luvitusprosessi ei sovellu pienreaktoreille, joten pienreaktoreita koskevaa luvitusprosessia tulee keventää ja nopeuttaa.

Pienreaktorien toteutushankkeiden käynnistymisen kannalta on tärkeää, että tarvittava poliittinen käsittely ja siihen liittyvät päätökset tehdään varhaisessa vaiheessa hanketta tai hankkeen käynnistyessä.

Hyväksynnän hakeminen jokaiselle pienreaktorihankkeelle erikseen valtakunnallisen poliittisen prosessin kautta ei ole tarkoituksenmukaista. Yhteiskunnan kokonaisedun kannalta olisi järkevää mahdollistaa menettely, jolla haettaisiin poliittinen vastaus kysymykselle ”Halutaanko pienreaktorien merkittävä

potentiaali ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi ja biodiversiteetin säilyttämisessä hyödyntää Suomessa?”.

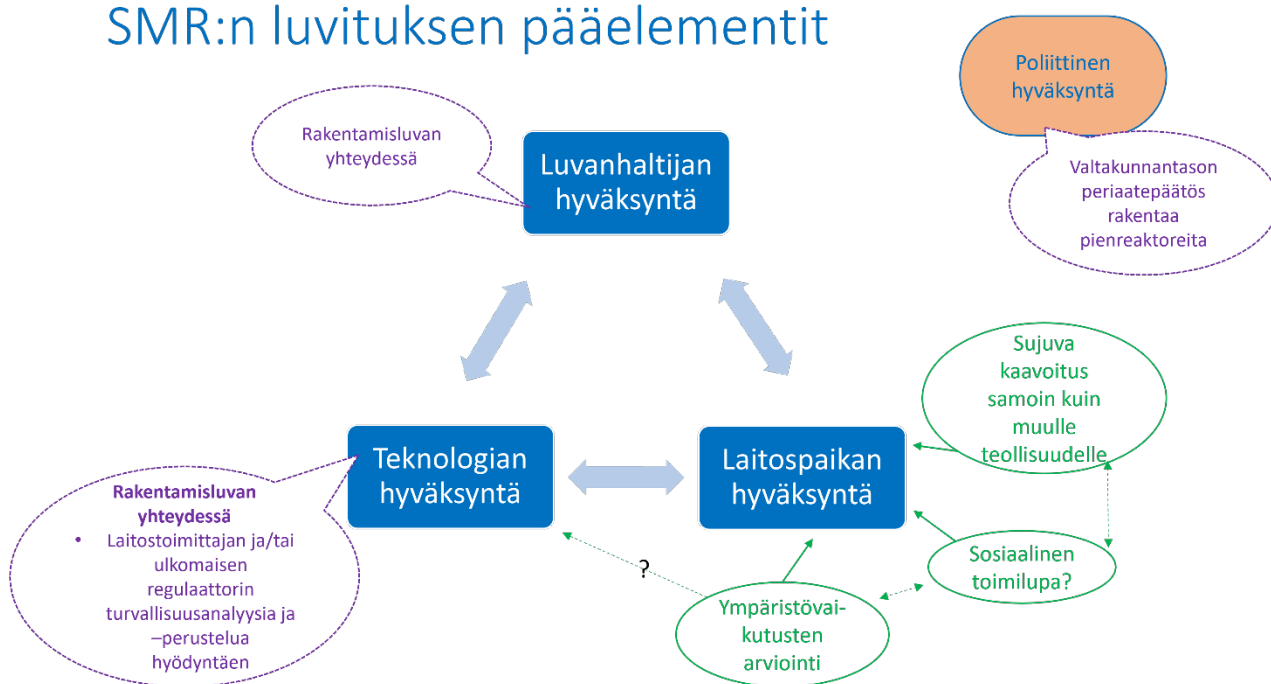
Käytännössä tämä tarkoittaisi kansallista periaatepäätösprosessia, joka mahdollistaisi pienreaktorihankkeiden käynnistämisen Suomessa. Tällainen periaatepäätös ei olisi hanke- eikä hakijakohtainen. Valtioneuvosto voisi eduskuntaa kuultuaan myöntää periaatepäätöksen, jossa todettaisiin, että Suomeen voidaan rakentaa SMRiä sillä ehdolla, että kunkin pienreaktorihankkeen luvituksen aikana osoitetaan luvanhakijan kyvykkyys hoitaa hanketta sekä hankkeen teknisten vaatimusten täyttyminen.

Yleisessä periaatepäätöksessä ei ole mielekasta ottaa kantaa esimerkiksi valittaviin teknologioihin tai laitostoimittajiin, laitosten sijaintipaikkakuntiin tai energian käyttötarkoituksiin (sähkö, kaukolämpö, teollisuushöyry, vedyn tuotanto jne.).

Pienreaktorien luvituksen alkuvaiheen pääelementtien tulisi olla:

- Valtakunnan tason yhteiskunnallinen ja poliittinen hyväksyntä (**ei hankekohtainen**)
- Laitospaikan hyväksyntä ja paikallistason sosiaalinen toimilupa
- Teknologian hyväksyntä rakentamisluvan yhteydessä
- Luvanhaltijan kyvykkyuden toteaminen

SMR:n luvituksen pääelementit



Tällöin luvitusprosessi jaettaisiin siten, että periaatepäätösvaiheessa otetaan vain yleisesti kantaa pienreaktoreiden käyttöönottoon ja rakentamislupavaiheessa punnitaan hankekohtaiset asiat.

Yleisen periaatepäätöksen osat:

- Yhteiskunnan kokonaisedun punnitseminen, mukaan lukien kannanotto pienreaktoreiden hyödyntämisestä

- Maininta lupaehtojen (mm. ydinturvallisuus) täyttymisen tarkistamisesta hankekohtaisen rakentamislupaprosessin yhteydessä.

Rakentamislupavaiheessa tarkistettaisiin mm.

- Teknologian ja laitostyyppin hyväksyntä STUKissa
- Laitospaikka ja siihen liittyvä ympäristövaikutusten arviointi
- Paikallistason hyväksyntään liittyvät seikat
- Luvanhaltijan kyky vastata ydinvarustuuksista sekä taloudelliset resurssit hankkeen läpiviemiselle
- Suunnitelma ydinjätteen käsittelylle

Paikallistason poliittinen käsittely tulisi tapahtua laitospaikan luvittamisen yhteydessä.

Rakentamisluvan ja käyttöluvan voisi yhdistää kerralla haettavaksi, valmiuden käytön aloittamiseen voisi todeta STUK. Teknologian hyväksyntään liittyvien lupien tulisi liittyä ainoastaan turvallisuustason vaatimusten täyttymisen osoittamiseen.

Laitospaikan huomioiminen paikallisella tasolla

Pienreaktorien laitospaikkojen käsittely on hyvä tehdä paikallisella tasolla, kuten muukin energiantuotannon maankäytön suunnittelu ja ympäristöluvitusta. Pienreaktorien laitospaikkojen käsittely on myös syytä tehdä mahdollisimman vauhdikkaasti. Kuntien kannattaa edistää teknologianeutraalisti tulevien energiatarpeidensa ratkaisuja varaamalla kaavoituksessa sopivia tontteja uudelle energiantuotannolle.

Kaavoitusta ja ympäristöluvitusta koskevassa lainsäädännössä ei tällä hetkellä erotella erikokoisia ydinreaktoreita, mikä poikkeaa muista energiantuotantolaitoksista. Pienreaktoreita tulisi kohdella laitospaikkaan liittyvissä vaatimuksissa yhtäläisin periaattein muiden energiantuotantotapojen kanssa, suhteuttaen vaadittavat toimenpiteet laitoksen kokoon.

Pienreaktorien mahdollinen suojavyöhyke (precautionary action zone) ja varautumisalue (emergency planning zone) tulee arvioida laitosten ominaisuudet huomioiden. Tämä on edellytys, jotta pienreaktorien rakentaminen asutuskeskuksen tai teollisuuden läheisyyteen, esimerkiksi kaukolämmön tai teollisuuden lämmön tuotantoon, on mahdollista.

Teknologian hyväksyntä sarjavalmistamiselle pienreaktorille

Pienreaktorit usein valmistetaan tehtaissa sarjatuotantona ja kasataan moduuleista, jotta kustannukset ja viivästymisriskit saadaan mataliksi suurella määrällä toistoa. Pienreaktorien rakentaminen Suomeen edellyttää, että jo suunniteltu laitos voidaan hyväksyä sellaisenaan, tai ainakin ilman merkittäviä laitosteknisiä muutoksia. Mahdollisten muutosten tulee rajoittua laitospaikkaan ja käyttötarpeeseen. Erityisesti pienreaktorin ydintekninen laitososa tulisi olla hyväksyttävissä kohdemaasta riippumatta sellaisenaan, sillä räätälöinti tekisi yleensä hankkeesta taloudellisesti mahdottoman toteuttaa.

Teknologian hyväksynnän periaatteita tulisi harmonisoida eri maiden viranomaisten kesken. Pidemmällä aikavälillä toimintatapojen yhtenäistäminen loisi pohjaa kansainväliselle tyyppihyväksynnälle, jonka mahdollisuus myös tulisi huomioida säännöstökehityksessä. Kansainvälistä yhteistyötä luvituksen saralla on edistettävä paitsi laitoksen osalta, myös alihankintaketjujen osalta moduulitehtaineen.

Riippumatta teknologian hyväksymistavasta on tärkeää, että pienreaktorin alkuperämaan tai muun vastaavan maan ydinturvallisuusviranomaisen turvallisuusarvioita voidaan hyödyntää mahdollisimman

paljon sellaisenaan arvioitaessa pienreaktorin hyväksyttävyyttä Suomeen.

Laitostoimittajalla tai hankekehittäjällä tulee olla missä tahansa hankkeen aikana mahdollisuus pyytää STUKilta lausunto voiko laitos tai sen osa täyttää Suomeen rakentamisen vaatimukset.

Luvanhaltijan kyvykkyyden toteaminen

Pienreaktorin omistaminen, rakennuttaminen, käyttö ja jätehuolto voivat olla järkevää toteuttaa organisatorisesti toisin kuin nykyisille isoille ydinvoimalaitoksille, joissa kaikki roolit ovat yhdellä toimijalla. Säännöstön tulisi sallia erilaiset toteutusmallit, jotka voivat vaihdella tapauskohtaisesti. Erityisesti luvanhaltijan rooli kokonaisuudessa tulee arvioida uudelleen ja toimintojen palveluina ostamisella voi olla nykyistä laajempi rooli.

Pienreaktorien jätteenkäsittely

Suomi on edelläkävijä vastuullisessa käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittamisessa. Pienreaktorien jäteratkaisujen osalta ei tulisi säännöstön toimesta sulkea pois mitään turvalliseksi ja toimivaksi todettavaa vaihtoehtoa. Tulevaisuuden osalta ei ole syytä poissulkea esimerkiksi vaihtoehtoja, joissa käytetty ydinpolttoaine jälleenkäsittelään tai viedään ulkomaille. Säännöstön tulisi mahdollistaa liiketoiminta uusilla ydinenergian osa-alueilla.

Säännöstön ei myöskään tulisi ohjata ratkaisuja kuin siltä osin, mikä on tarpeen turvallisuuden ja ydinmateriaalin leviämisen estämiseksi. Muutoin ratkaisujen tulisi antaa kehittyä markkinalähtöisesti.

Uutta ajattelua ja ripeää toimintaa

Ilmastomuutoksen hallinta ja biodiversiteetin suojeleminen edellyttävät isoja toimenpiteitä ripeässä tahdissa. Suomi voi saavuttaa kasvihuonekaasujen päästöjen ja nielujen tasapainotilan 2035 mennessä ainoastaan yhteiskunnan, teollisuuden ja energiajärjestelmän rakenteita muuttamalla. Pienreaktorit edustavat tällaista uutta ajattelua.

Suomella on kaikki edellytykset olla ilmastomuutoksen torjunnan kärkimaa, saavuttaen samalla merkittävää kansainvälistä kilpailuetua. Pienreaktorien kohdalla Suomella on omien hankkeiden myötä erinomaiset edellytykset synnyttää myös uutta kansainvälistä liiketoimintaa, joka perustuu korkeatasoiseen osaamiseen.

Yhteiskunnan tulisi nopeuttaa pienreaktorien toteutumista Suomessa kohdentamalla merkittävästi resursseja käyttöönotton edistämiseen ja teknologian kaupallistamiseen eri käyttökohteissa

Huom. Positiopaperissa on esitelty tämän hetkinen kanta – Syksyllä 2021 sekä myöhemmin valmistuu aiheeseen liittyviä selvityksiä, joissa voi tulla esiin uusia ideoita.