



Euroopan unionin  
osarahoittama

## Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 EU:n alue- ja rakennepoliitiikan ohjelma

Oikeudenmukaisen siirtymän rahasto (JTF)



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

### Valintaesitys

10.1.2024 Dnro: EURA 2021/901728/09  
02 01 01/2023/ESAELY

### Hankkeen perustiedot

Hankkeen julkinen nimi

SMR Etelä-Savo: Pienydinvoimalan mahdollisuudet pienessä kaukolämpöverkossa. Case study: Mikkeli ja Savonlinna

Hakijan virallinen nimi

Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT

Hakemusnumero

901728

Saapumispäivämäärä

26.06.2023

Alkamispäivämäärä

01.11.2023

Päätymispäivämäärä

30.09.2025

Viranomainen

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

Kokouksen päivämäärä

Hakuilmoitus

Ennallistamiseen ja jälkikäyttöön liittyvien JTF-  
hankkeiden haku Itä-Suomessa

Hakuilmoituksen tunnus

ESAELY-053

Käsittelijä

Tiina Johanna Arpola

Toimintalinja

7 Oikeudenmukaisen siirtymän Suomi

Erityistavoite

7.1. Turpeesta luopumisen alueellisesti oikeudenmukainen siirtymä

Tukimuoto

Ilmastonmuutoksen hillintään ja ilmastonmuutokseen sopeutumiseen sekä ympäristöön ja luonnonvaroihin liittyvä kehittämishanke

**Hanke toteutetaan:** Ryhmähankkeena, johon kuuluu tämän päähankkeen lisäksi muiden toteuttajien osahankkeita

**Ryhmähanketunnus:** R-01062

**Ryhmähankkeen muut toteuttajat**

Toteuttajan nimi	Toteuttajatyyppi	Y-tunnus
Platom Oy	Osahankkeen toteuttaja	1502381-1

## Perustelee, miksi hanke toteutetaan ryhmähankkeena

Platom Oy on ydinvoiman lupa-asioiden ja turvallisuustarkasteluihin erikoistunut yritys ja heidän osaaminen on suureksi hyödyksi hankkeelle.

## Kuvaus hankkeen sisällöstä

Hankkeessa selvitetään pienydinvoimalan käyttömahdollisuuksia pienikokoisissa kaukolämpöverkostoissa korvaamaan turpeen käyttöä energiantuotannossa sekä tarkastellaan mahdollisen käyttöönoton vaikutuksia voimalan lähipiirissä. Tarkastelun pääkohteina ovat Savonlinnan ja Mikkelin kaukolämpöverkot. Pienydinvoimala tukee elinkeinojen soputumista ilmastomuutokseen tarjoamalla hiilineutraaleja energiantuotannon ratkaisuja ja edustaa tulevaisuuden energiantuotantomuotoa. Hanke tarkastelee teknillisestä ja taloudellisesta näkökulmasta pienydinvoimalan käyttöä energiantuotannossa huomioiden toteutushankkeen ja käyttöönoton lupaprosessin, liiketoimintamallit, ydin- ja säteilyturvallisuuden sekä kustannukset. Hanke edistää eri toimijoiden sekä elinkeinoelämän välistä yhteistyötä energiatehokkuuden, energiantuotannon monipuolistamisen ja innovatiivisten hankintojen, sekä kilpailukykyisten ratkaisujen tutkimisessa ja kehittämisessä. Tarkastelua varten kartoitetaan noin 200 GWh kaukolämmön vuosituotantoon soveltuvat pienreaktoriteknologiat, joista valitaan 2–3 sopivinta tarkempien skenaariotarkastelujen pohjaksi. Skenaarioitten alustoina toimivat Mikkelin kaukolämpöverkon osatuotanto sekä Savonlinnan kaukolämpöverkon koko vuoden kulutus.

Pienydinvoimalalla voidaan joko tuottaa pelkästään lämpöä kaukolämpöverkkoon tai teollisuuden prosesseihin tai sitten suunnitella laitos sähkön ja lämmön yhteistuotantoon. Kaukolämmön tarve vaihtelee vuodenaikojen ja ulkolämpötilan muutosten mukaisesti ja tuotannon on huomioitava tämä vaihtelu. Hankkeessa tarkastellaan pienydinvoiman tuotannon säätömahdollisuuksia yhteistuotannolla, lämmönvarastoinnilla sekä muilla teknillisillä ratkaisulla. Hanke tarkastelee kaukolämpöverkon lämmöntuotantoa eri energiapaaleilla ja eri skenaarioilla, joissa pienydinvoimala toimii pääenergiälähteenä. Hankkeen toteutuksen yhteydessä luodaan kaukolämpöjärjestelmästä simulointimalli, joka mahdollistaa kysynnän ja tarjonnan ajallisen vaihtelun huomioimisen skenaarioiden tarkastelussa.

Hankkeen tulokset osoittavat pienydinvoimalan hyödyt ja haasteet kaukolämmön ja sähkön tuotannossa. Hanke valmistelelee Etelä-Savon alueelle mahdollisuuden hyödyntää pienydinvoimaa kaukolämpöverkon energian ja sähkön tuotannossa, joka on Etelä-Savon ilmastotiekartan energia sektorin toimenpide ehdotus. Hankkeessa luodaan konkreettinen tiekartta pienydinvoimalan lupaprosessista, joka ottaa huomioon eri toimijoiden tehtävät pienydinvoimalan rakentamisessa ja käyttöönotossa. Hanke on teknillistaloudellinen tarkastelu tulevaisuuden energiantuotannon mahdollisuuksista, eikä ota kantaa poliittisiin näkökulmiin eikä kansalliseen tai paikalliseen mielipiteeseen ydinenergiaa kohtaan.

## Hankkeen toimenpiteet

Hanke toteutetaan seuraavien toimenpiteiden mukaisesti

### Toimenpide 1 (LUT Ydinvoimatekniikka)

Toimenpiteessä kartoitetaan soveltuvimmat reaktoriteknologiat, jotka ovat teknisesti toteutettavissa tarkasteltaviin kaukolämpöverkoihin pääenergiälähteeksi sekä reaktorille sopivimmat sijoituspaikat ja käyttötavat, kun reaktoria käytetään joko lämmön erillistuotantoon tai sähkön ja lämmön yhteistuotantoon. Tarkastelu pitää sisällään rakennus-, ylläpito- ja käyttöikäkustannusten sekä toissijaisten energialähteiden tarpeen arvioinnin. Toimenpiteessä paneudutaan myös polttoaineen hankintaan ja käytetystä polttoaineesta huolehtimiseen liittyviin kysymyksiin. Toimenpide tuottaa tarkasteltavat skenaariot, joita käytetään muissa toimenpiteissä tarkastelun lähtökohtina.

### Toimenpide 2 (LUT Bioenergia)

Toimenpiteessä tarkastellaan pienen ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutuksia. Hiilijalanjälki ja elinkaarianalyysi tarkastelu suoritetaan ISO 14067 ja ISO 14040 ohjeistuksen mukaisesti. Elinkaarianalyysin indikaattorina käytetään CML 2001 käytetään indikaattorina. Analyysi tuotetaan kehdosta hautaan periaatteella, eli analyysissä huomioidaan kaikki järjestelmän vaiheet.

### Toimenpide 3 (LUT Bioenergia)

Toimenpiteen tarkoituksena on luoda digitaalinen kuvaus pienestä kaukolämpöverkosta. Kuvauksessa huomioidaan kaukolämpöverkon ajalliset ja ajasta riippuvat ominaisuudet. Tämä mahdollistaa kaukolämpöenergian kysynnän ja tarjonnan vaihtelun tarkastelun sekä huomioimaan voimalaitoksien sijoittamisen merkityksen verkon toiminnan kannalta.

Digitaalinen kuvaus tuotetaan Anylogic simulointityökalulla. Simulointimenetelmänä hyödynnetään agentti ja tapahtumapohjaista mallintamista, jolloin voidaan kuvata eri kaukolämpöverkon toimijat (kuluttajat, tuottajat, varastot) agentteina ja näiden vaikutus ympäristöön (kaukolämpöverkko). Tarkastelun aikaväli valitaan niin, että vuorokauden lämpötilavaihtelun aiheuttama kulutuksen kasvua voidaan tarkastella mallin avulla. Simulointimallin tarkastelu kohteena on eri skenaariot, jotka määritetään osana Toimenpide 1. Skenaarioitten tarkastelun mahdollistamiseksi, kaukolämmöntuottajien ominaisuudet pitää olla muokattavissa eri energialähteille ja mahdollinen yhteistuotannon tarkastelu on otettava mallintamisessa huomioon. Tämän lisäksi kasvavan kysynnän tarkastelun vuoksi, myös kysynnän määrää ja ominaisuuksia (sijainti, jakauma jne.) tarvitsee ottaa huomioon mallia kehittäessä.

#### Toimenpide 4 (Platom Oy)

Toimenpiteessä tarkastellaan pienydinvoimalan turvallisuutta ja teknillistä toteutusta kaukolämpöverkossa sekä sähkön ja lämmön yhteistuotannossa. Tarkastellaan laitoksen eri sijoituskohteita, eri laitostyyppisiä (toimenpide 1) sekä niiden ydin- ja säteilyturvallisuutta.

Turvallisuutta tarkastellaan laitospaikan sijoittamisen kannalta ottaen huomioon sijainnin tarpeet, vaikutukset lähialueilla, turvallisen käytön takaaminen ydin- ja säteilyturvallisuuden kannalta sekä tarpeet kunnallisen tason varautumisessa, kuten pelastuslaitoksen ja poliisin osalta. Laitostyyppin ja sijoituskohteen perusteella tarkastellaan myös toiminnan säteilyvaikutuksia ympäristössä ja tästä aiheutuvia mahdollisia toimintarajoitteita. Teknistä toteutusta pienydinvoimalan hyödyntämisessä kaukolämpöverkossa sekä sähkön ja lämmön yhteistuotannossa tarkastellaan prosessisimuloinnin keinoin. Tarkoituksena on kartoittaa toiminnan muutoksen vaikutuksia kaukolämpöverkon ja sähköverkon toiminnassa, sekä näiden liitännöiden asettamia vaatimuksia pienydinvoimalalle.

#### Toimenpide 5 (Platom Oy)

Toimenpiteessä tarkastellaan pienydinvoimalan lupaprosessia – laitospaikan, laitostyyppin ja toteuttajan osalta erikseen. Tarkastelussa otetaan huomioon eri liiketoimintamalleja, koska näillä on merkittävä vaikutus siihen, kuka on vastuussa luvan hakemisesta.

Laitospaikan luvituksen osalta huomioidaan tehtävä työ ja siihen liittyvät haasteet sekä erilaiset ratkaisuvaihtoehdot.

Laitostyyppin (konsepti tai perussuunnittelu) luvituksessa huomioidaan hakemusten ja turvallisuusselosteen rakenne sekä niihin liittyvät haasteet. Lisäksi tarkastellaan koko laitoksen elinkaarta, mutta keskittyen erityisesti toiminnan alkuvaiheisiin.

Toteuttajan luvituksen osalta huomioidaan rakentamisen organisointi ja rakentajan kyvykkyydet, eri roolit sekä etenemismallit.

Lisäksi tarkastellaan lupaprosessiin ja toiminnan toteutukseen liittyen liiketoimintamallien vaikutusta ja vastuiden jakaantumista. Erityisesti rahoittajien näkökulman huomioimiseksi, tarkasteluissa arvioidaan myös eri osa-alueisiin liittyviä investoijan riskejä.

## Lisätietoja hakemuksesta

### Hankkeen toteutusalue

#### Onko hankkeen toiminta valtakunnallista?

Ei

#### Maakunnat

Etelä-Savo

#### Kunnat

Mikkeli, Savonlinna

## Kustannusarvion ja rahoitussuunnitelman tiivistelmä

Täydelliset kustannusarvion ja rahoitussuunnitelman taulukot sekä de minimis -tuki-ilmoitus ovat hakemuksen lopussa.

### Kustannusarviota ohjaavat kustannusmallivalinnat

Kustannusmalli	Flat rate 40 % kehittäminen
Palkkakustannusten ilmoitustapa	Palkkojen yksikkökustannukset

### Kustannusarvion tiivistelmä

	Haetut yhteensä €	Hyväksytyt yhteensä €	Hylätyt €
1 Palkkakustannukset	312 444	0	312 444
2 Matkakustannukset	0	0	0
3 Muut kustannukset	0	0	0
4 Ostopalvelut	0	0	0
Flat rate 40 %	124 977	0	124 977
5 Tulot (vähennetään kustannuksista)	0	0	0
6 Kertakorvaus hankkeen tuotokset	0	0	0
<b>Nettokustannusarvio yhteensä</b>	<b>437 421</b>	<b>0</b>	<b>437 421</b>

### Rahoitussuunnitelman tiivistelmä

	Haetut yhteensä €	Hyväksytyt yhteensä €	Osuus %
1 Haettava EU- ja valtion rahoitus	349 937	0	80 %
2 Omarahoitus: kuntarahoitus	9 500	0	2 %
2 Omarahoitus: muu julkinen rahoitus	0	0	0 %
2 Omarahoitus: yksityinen rahoitus	77 984	0	18 %
3 Ulkoinen kuntarahoitus	9 500	0	2 %
4 Ulkoinen muu julkinen rahoitus	0	0	0 %
5 Ulkoinen yksityinen rahoitus	68 114	0	16 %
<b>Rahoitussuunnitelma yhteensä</b>	<b>437 421</b>	<b>0</b>	<b>100 %</b>

### Rahoittajan arvio hankkeesta

Hanke kohdistuu Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 EU:n alue ja rakennepolitiikan ohjelma-asiakirjan TL 7 Oikeudenmukaisen siirtymän rahaston (JTF) ja erityistavoitteen 7.1. Turpeesta luopuminen. JTF-rahoituksella vastataan vähähiilisen siirtymän aiheuttamiin sosioekonomisiin ja ympäristöllisiin haittavaikutuksiin työllisyyden ja kestävien aluetalouksien turvaamiseksi. Rahoitusta kohdennetaan Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 -ohjelman mukaisesti oikeudenmukaisen siirtymän toimiin. Turvetuotannosta poistuvia alueita kunnostetaan, ennallistetaan ja käyttötarkoitusta muutetaan ympäristö- ja päästövaikutusten vähentämiseksi sekä elinkeinojen monipuolistamiseksi. Hanke kohdistuu Pienydinvoimalan mahdollisuudet pienessä kaukolämpöverkossa. Hanke ei ohjelman erityistavoitteen mukaista toimintaa. Hanke ei rahoituskelpoinen.

### Ratkaisun perustelut ja jatkotoimenpiteet

Hanke esitetään hylättäväksi.

Etelä-Savon hankeryhmä 14.12.2023.

Etelä-Savon ELY-keskuksen rakennerahastopalveluiden rahoituskokous 22.1.2024.

Etelä-Savon maakunnan yhteistyöryhmän sihteeristö 13.2.2024.

### **Rahoittaja puoltaa hakemuksen hyväksymistä**

Ei