



Euroopan unionin  
osarahoittama

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

Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR)



### Valintaesitys

2.5.2024

Dnro: EURA 2021/404213/09  
02 01 01/2024/ESAVO

### Hankkeen perustiedot

Hankkeen julkinen nimi

Jäteveden samanaikainen puhdistus ja sisällön talteenotto hyödynnettäväksi tuotteeksi

Hakijan virallinen nimi

Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT

Hakemusnumero

404213

Saapumispäivämäärä

23.02.2024

Alkamispäivämäärä

01.10.2024

Päätymispäivämäärä

31.12.2026

Viranomainen

Etelä-Savon maakuntaliitto

Kokouksen päivämäärä

Hakuilmoitus

Uudistuva ja osaava Suomi ohjelman 2021-2027  
kevään 2024 EAKR haku

Hakuilmoituksen tunnus

ESALII-010

Käsittelijä

Sannamari Johanna Markkanen

Toimintalinja

1 Innovatiivinen Suomi

Erityistavoite

1.1 Tutkimus- ja innovointivalmiuksien ja kehittyneiden teknologioiden käyttöönoton  
parantaminen

Tukimuoto

Alueellinen kehittämistuki: kehittämishanke

**Hanke toteutetaan:** Yhden toteuttajan hankkeena

### Kuvaus hankkeen sisällöstä

Hankkeessa kehitetään ja demonstroidaan uusi jätevedenpuhdistuskonsepti, joka perustuu membraanitekniikalla tehtävään jäteveden puhdistukseen. Veden sisältämät epäpuhtaudet väkevöidään konsentraattivirtoihin, joiden koostumusanalyysin perusteella arvioidaan niiden hyödyntämismahdollisuuksia. Hankkeessa kehitetty prosessi puhdistaa jäteveden paremmin kuin nykyiset puhdistamot ja mahdollistaa jäteveden uusiokäytön. Puhdistusprosessia demonstroidaan Mikkelin jätevedenpuhdistamon koekentällä. Puhdistusprosessien ympäristövaikutuksia arvioidaan elinkaarianalyysillä ja ekotehokkuusindeksillä.

## Hankkeen toimenpiteet

Hankkeessa tehdään kokeellista tutkimusta sekä laboratorioissa että puhdistamolla. Hankkeessa valmistetaan räätälöityjä membraaneja ja kehitetään puhdistusprosessia (esikäsitellyt, membraanisuoatus, mahdollinen jäteveden laadun viimeistely, esim. hapetus) sekä arvioidaan kokonaisuuden ympäristövaikutuksia elinkaarianalyysin ja ekotehokkuusindeksin avulla. Hankkeessa modifioidaan käytöstä poistetuista membraaneista ja membraanimoduuleista jätevedenkäsittelyyn soveltuvia ratkaisuja. Hankkeessa pilotoidaan membraanisuoatukseen perustuvaa jäteveden puhdistusprosessia Mikkelin puhdistamon koekentällä. Hankkeessa selvitetään myös jäteveden esikäsitelytarpeita ennen membraanisuoatusta. Hankkeessa arvioidaan membraanisuoatuksessa syntyvien konsentraattien hyödyntämismahdollisuuksia ja niiden jalostusmahdollisuuksia.

Työpaketissa 1 toteutetaan kirjallisuusselvitys ja kysely membraanivalmistajille, jotta parhaat saatavilla olevat membraanit saadaan hankkeen käyttöön. Lisäksi kehitetään uusia membraaneja ja modifioidaan kaupallisia membraaneja vähemmän likaantuviksi (hapetus, suojaava pinnoite) sekä tutkitaan myös käytöstä poistettujen membraanien hyödyntämistä jätevedenkäsittelyssä pintakerroksen hapetuksen sekä erilaisten polyelektrolyyttipinnoitusten jälkeen. Hankkeessa sovelletaan LUT yliopistolla kehitettyjä menetelmiä, joilla voidaan vaikuttaa membraanien pintavaraukseen ja sen katkaisulukuun. Näillä vaikutetaan siihen mitä yhdisteitä membraani erottaa vesistä. Laboratoriokokeilla selvitetään hankkeessa valmistettujen membraanien toimivuutta kirjallisuusselvityksen perusteella parhaisiin kaupallisesti saataviin membraaneihin verrattuna. Tulosten perusteella valitaan parhaat membraanit puhdistamon tutkimuskentällä tehtäviin demonstraatiokokeisiin.

Työpaketissa 2 kehitetään membraanitekniikkaan pohjaustuvaa puhdistusprosessia. Hankkeessa testataan erilaisia neste-kiintoaine-erutusmenetelmiä, joilla jätevesi esikäsitellään membraanisuoatukseen soveltuvaksi. Hankkeessa hyödynnetään Mikkelin puhdistamolta saatavia jätevesijakeita (tuleva jätevesi seulakäsittelyn jälkeen, membraanibioreaktorille menevä jätevesi). Lisäksi tutkitaan kemiallisia ja fysikaalisia menetelmiä näiden vesien puhdistukseen. Yhtenä uutena menetelmänä selvitetään Sansox:n hankkeen käyttöön lupaaman spiraaliputken toimivuutta kiintoaineen erotukseen ilman ja kemikaalillisäyksen kanssa. Hankkeessa selvitetään membraanien likaantumista erilailla esikäsitellyillä vesillä ja tätä tutkimusta tehdään sekä laboratorioissa että puhdistamolla hyödyntämällä mahdollisuutta jatkuvalle syötölle uutta jätevettä suodatukseen.

Työpaketissa 3 demonstroidaan varsinaista puhdistusprosessia Mikkelin puhdistamon koekentällä. Työpakettien 1 ja 2 perusteella valitaan parhaat membraanimateriaalit ja esikäsitelyprosessit sekä kemikaalit ja näillä demonstroidaan puhdistusprosessia. Membraanisuoatus toteutetaan kaksivaiheisena ja molempien vaiheiden konsentraattien hyödyntämismahdollisuuksia arvioidaan analysoimalla niiden koostumus. Ensimmäinen vaiheessa poistetaan vedestä kaikki kiintoaine, bakteerit sekä suurimoolimassaiset orgaaniset yhdisteet. Tämän vaiheen permeaatti suodatetaan uudelleen tiiviimmillä nanosuoatus- ja käänteisosmoosikalvoilla, jolla poistetaan vedestä loput liuenneista yhdisteistä. Oletettavasti tässä vaiheessa biolikaantuminen on erittäin vähäistä sillä ensimmäinen vaihe on jo poistanut käytännössä kaikki bakteerit. Ensimmäisen vaiheen suodatus on siis oletettavasti haastavampi ja sen toimivuuden takaamiseksi kehitetään kemiallisia ja fysikaalisia prosesseja. Lisäksi puhdistetun veden laatua analysoidaan ja sitä verrataan nykyisillä puhdistamoilla saavutettavaan veden puhtauteen. Viimeisenä puhdistusvaiheena tutkitaan hapetusta orgaanisten yhdisteiden kuten lääkeaineiden poistamiseksi sekä mahdollisesti kapasitiivista membraanideionisaatiota ravinteiden erityisesti typen poistamiseksi.

Työpaketissa 4 tarkastellaan membraanisuoatustekniikan perustuvan puhdistusprosessin ympäristövaikutuksia elinkaarianalyysin ja Ekotehokkuusindeksin avulla verrattuna perinteiseen suureen vedenpuhdistuslaitokseen. Elinkaarianalyysillä saadaan selville ympäristövaikutukset ja mitkä ovat näiden lähde. Sphera LCA for Professionals, aiemmin tunnettu nimellä GaBi, on elinkaarianalyysiohjelmistoa, joka on suunniteltu erityisesti ammattilaisille. Tämä ohjelmisto perustuu maailman laajimpiin elinkaarianalyysitietokantoihin ja tarjoaa monipuolisia työkaluja ympäristövaikutusten arviointiin. Tuloksia käytetään Ekotehokkuusindeksin jatkotarkastelussa, jolloin saadaan selville ympäristövaikutuksien ja tuotetun hyödyn suhdetta. Menetelmää hyödynnetään hankkeessa arvioitaessa membraanipuhdistuksesta syntyvien konsentraattien hyödyntämismahdollisuuksia ja niiden tuottamaa muutosta ympäristövaikutusten ja tuotetun hyödyn suhteeseen. Tämä auttaa huomioimaan puhdistuksessa syntyneiden sivuvirtojen hyödyt ja suuntaamaan jatkotutkimuksia koko puhdistuskonseptin ja sivuvirtojen (konsentraattien) hyödyntämisen kannalta parhaalla mahdollisella tavalla.

Hankkeelle perustetaan informatiiviset ja kävijää houkuttelevat verkkosivut. Näihin kerätään tämän hankkeen tuloksia sekä myös muiden tähän hankkeeseen liittyvien hankkeiden tuloksia. Tulosten jalkauttamista edistetään myös ohjausryhmän kokouksissa sekä hankkeen lopussa järjestettävällä avoimella seminaarilla. Hankkeen aihe ja tavoitteet ovat varmasti myös kansalaisia kiinnostavia. Hankkeesta viestitään myös sosiaalisen median kautta ja suoraan tiedotusvälineille.

Hankkeelle perustetaan ohjausryhmä (kokous 6-8 kk välein), joka seuraa hankkeen edistymistä ja ohjaa tutkimusta. Hankkeen johtaja toimii prof. Mika Mänttari. Projektipäällikkö vastaa hankkeen raporttien kokoamisesta, kokousten järjestämisestä, verkkosivuista ja niiden päivityksestä. Hankkeen etenemistä arvioidaan kuukausittain seuranta-kaavakkeen avulla. Kaavakkeella seurataan sekä kokeellisen tutkimuksen etenemistä että hankkeen mitattavissa olevia tuloksia (viestinnän tuloksia, artikkelit, esitykset jne.). Näin saadaan nopeasti selville, mikäli joku osa-alue ei etene suunnitellusti ja siihen voidaan vaikuttaa.

## Lisätietoja hakemuksesta

### Hankkeen toteutusalue

#### Onko hankkeen toiminta valtakunnallista?

Ei

#### Maakunnat

Etelä-Savo

#### Kunnat

Mikkeli

### Kustannusarvion ja rahoitussuunnitelman tiivistelmä

#### Kustannusarviota ohjaavat kustannusmallivalinnat

Kustannusmalli	Flat rate 40 % kehittäminen
Palkkakustannusten ilmoitustapa	Palkkojen yksikkökustannukset

#### Kustannusarvion tiivistelmä

	Haetut yhteensä €	Hyväksytyt yhteensä €	Hylätyt €
1 Palkkakustannukset	294 150	0	294 150
Flat rate 40 % kehittäminen	117 660	0	
2 Tulot (vähennetään kustannuksista)	0	0	
<b>Nettokustannusarvio yhteensä</b>	<b>411 810</b>	<b>0</b>	

#### Rahoitussuunnitelman tiivistelmä

	Haetut yhteensä €	Hyväksytyt yhteensä €	Osuus %
1 Haettava EU- ja valtion rahoitus	329 448	0	0
2 Omarahoitus: Muu julkinen rahoitus	82 362	0	0
3 Kuntarahoitus	0	0	0
4 Muu julkinen rahoitus	0	0	0
5 Yksityinen rahoitus	0	0	0
<b>Rahoitussuunnitelma yhteensä</b>	<b>411 810</b>	<b>0</b>	<b>100,00</b>

## Rahoittajan arvio hankkeesta

Hanke on Uudistuva ja osaava Suomi 2021-2027 ohjelman TL 1 Innovatiivinen Suomi erityistavoitteen 1.1 Tutkimus- ja innovointivalmiuksien ja kehittyneiden teknologioiden käyttöönoton parantaminen mukainen. Hakemus täyttää rahoittajan arvion mukaan yleiset valintaperusteet. Hankkeen toteuttajalla on riittävät taloudelliset resurssit ja osaaminen hankkeen toteuttamiseksi. Hakemus ei kuitenkaan ole saanut riittävää määrää pisteitä pisteytystyöryhmässä tullaan rahoitetuksi, vaan hanke jäi hankkeiden välisessä vertailussa rahoitettavaksi tulevien hankkeiden ulkopuolelle. Hankkeen nähtiin vahvistavan osaamista ja uusien teknologioiden kehittämistä. Sen sijaan hanke ei tue pk-yritysten tuotteiden, materiaalien, palvelujen tai tuotantomenetelmien kehittämistä, pilotointia ja kaupallistamista tai uusien teknologioiden käyttöönottoa ja hyödyntämistä kuin välillisesti. Tätä tavoitetta tai aluekehitysvaikutuksia hankesuunnitelmassa ei ole huomioitu riittävästi. Lisäksi hankkeen tulokset ja toimenpiteet eivät suoranaisesti tue elinkeinoelämän tarpeista lähtevää TKI-toimintaa. Tätä tavoitetta hankesuunnitelmassa ei ole huomioitu riittävästi esimerkiksi yrityskytköksin. Hankkeen toimenpiteet eivät edistä kasvuhakuista tai työllistävää yritystoimintaa kuin välillisesti. Hanketta ei esitetä rahoitettavaksi.

## Ratkaisun perustelut ja jatkotoimenpiteet

Etelä-Savon maakuntaliiton pisteytystyöryhmä 8.4.2024  
Etelä-Savon maakuntaliiton hankeryhmä  
Maakunnan yhteistyöryhmän sihteeristö

## Rahoittaja puoltaa hakemuksen hyväksymistä

Ei