



**Euroopan unioni**  
Euroopan aluekehitysrahasto

**Valintaesitys**  
Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020  
Suomen rakennerahasto-ohjelma



**Kainuun liitto**

Hankkeen julkinen nimi TEODIMI - Teollisuusprosessien hallinta digitaalisilla työkaluilla ja mittauksilla	
Hakemusnumero 309944	Kokouksen päivämäärä 31.5.2021
Saapumispäivämäärä 29.4.2021	Diaarinumero EURA 2014/11817/09 02 01 01/2021/Kainuu
Käsittelijä Heikki Immonen	Viranomaisen Kainuun liitto
Hakijan virallinen nimi Oulun Yliopisto	
Osatoteuttajat Kajaanin ammattikorkeakoulu Oy	
Toimintalinja 8. REACT-EU:n EAKR-toimenpiteet	
Erityistavoite 12.2. Tutkimus- ja innovaatiotoiminnan kehittäminen erityisesti digitalisaation edistämisen ja yhteiskunnan hiilineutraalisuustavoitteen toteutumisen näkökulmasta	
Tukimuoto Opetus- ja kulttuuriministeriön toimialan kehittämishanke	
Alkamispäivämäärä 1.6.2021	Päätymispäivämäärä 30.6.2023

## Hankkeen sisältö

Teollisuuden vihreä siirtymä edellyttää uusia menetelmiä prosessien tehokkaaseen hallintaan. Uudet digitaaliset ratkaisut, kuten reaaliaikaiset mittausmenetelmät ja mittaustiedon kehittyneet käsittelymenetelmät (data-analytiikka ja tekoäly) mahdollistavat teollisuusprosessien kustannustehokkuuden parantamisen ja ympäristövaikutusten minimoinnin. Tässä hankkeessa Oulun yliopiston mittaustekniikan yksikkö ja Kajaanin ammattikorkeakoulu kehittävät kaivos-, metalli- sekä paperi- ja selluteollisuuden tarpeisiin ratkaisuja prosessimittauksiin, prosessilaitteiden kunnonvalvonnan mittauksiin ja prosessien ympäristövaikutusten hallintaan.

Prosessimittausten osalta hankkeessa kehitetään useita eri mittauksia hyödyntävä reaaliaikainen menetelmä liuenneen sulfaatin mittaamiseen teollisuuden kiertovesistä. Sulfaattipitoisuus määrittelee useissa kemiallisissa teollisuusprosesseissa prosessin kokonaistehokkuuden. Esimerkiksi kaivosten rikastusprosesseissa sulfaatti määrittelee arvokkaiden metallien talteenoton tehokkuuden. Sulfaatti on myös yksi merkittävin ympäristökuormitusta aiheuttava kemikaali prosessiteollisuuden jätevesissä. Sulfaatin reaaliaikainen mittaaminen mahdollistaa sulfaattipäästöjen hallinnan. Prosessilaitteiden keskeytyksetön toimivuus mahdollistaa tehokkaimmat tuotantoprosessit ja pienimmät haitalliset ympäristövaikutukset. Ennakoiva kunnonvalvonta on keskeisessä roolissa prosessilaitteiden toimivuuden varmistamisessa. Hankkeessa kehitetään kokonaisvaltaista kunnonvalvonnan menetelmää hyödyntäen prosessista, prosessilaitteiden kunnonvalvonnasta ja prosessien ympäristövaikutusten monitoroinnista saatavaa mittaustietoa. Hankkeessa kehitetään ennakoivan kunnonvalvonnan menetelmiä soveltaen modernin data-analytiikan ja tekoälyn tarjoamia mahdollisuuksia. Kehitetyt mittausmenetelmät ja mittaustiedon analysointimenetelmät pilotoidaan yhdessä hankkeeseen osallistuvien yhteistyöyriytysten kanssa. Hankkeen tuloksena syntyy pilotoituja, digitaalisia ratkaisuja teollisten prosessien optimointiin ja täten mahdollistetaan tuotanto pienemmällä CO2 päästöillä. Yritysten on mahdollista kaupallistaa tuloksia hankkeen jälkeen ja luoda uusia globaaleja liiketoimintamahdollisuuksia.

Hankkeen nimi: TEODIMI - Teollisuusprosessien hallinta digitaalisilla työkaluilla ja mittauksilla

<input checked="" type="checkbox"/> Hankkeen toiminta kohdistuu yhden maakunnan alueelle	<input type="checkbox"/> Hankkeen toiminta kohdistuu usean maakunnan alueelle	<input type="checkbox"/> Hankkeen toiminta on valtakunnallista
Maakunnat Kainuu		
Seutukunnat Kajaanin		
Kunnat Kajaani, Sotkamo		

### Lisätietoja hakemuksesta

Teollisuuden vihreä siirtymä edellyttää uusia ratkaisuja teollisuusprosessien hallintaan ja optimointiin. Uusien digitaalisten ratkaisujen avulla voidaan prosesseja tehostaa ja täten pienentää teollisuuden CO<sub>2</sub>-päästöjä merkittävästi. Näissä ratkaisuissa keskeisellä sijalla on älykkäät mittausratkaisut, joissa hyödynnetään digitaalisuutta sekä data-analytiikan ja tekoälyn suomina ratkaisuja (ns. teollisuus tai Industry 4.0 -ratkaisut) ja toimintamallia, joka muuttaa perinteistä lineaarista ajattelumallia kiertotalouden suuntaan. Kestävän kehityksen mukainen teollinen toiminta edellyttää, että teolliset prosessit toimivat optimaalisesti ja teollisuuden ympäristövaikutukset pystytään hallitsemaan. Erityisesti tämä on tärkeää suuren ympäristökuormituksen aiheuttavassa prosessiteollisuudessa kuten kaivosalalla, raskaassa metalliteollisuudessa sekä paperi- ja selluteollisuudessa. Tutkimusten mukaan teollisuusprosessien ennakoiva kunnossapito mahdollistaa sen, että noin 10-20 % prosessien häiriötilanteista voidaan välttää. Tämä mahdollistaa samaa suuruusluokkaa olevan tehokkuuden noston. Prosessien häiriötilanteet ovat tyypillisesti suurimpia hetkellisiä ympäristöpäästöjä aiheuttavia tilanteita, joten häiriötilanteiden välttäminen vähentää myös prosessien haitallisia ympäristövaikutuksia. Teollisuuden ympäristövaikutuksia hallitaan nykyään prosessimittausten, prosessilaitteiden kunnonvalvonnan ja prosessin ympäristövaikutusten monitoroinnin avulla. Nykyinen toimintamalli on kuitenkin yhä se, että teollisuusprosessien, prosessilaitteiden ja ympäristövaikutusten hallinta toteutetaan pitkälti erillisinä toimintoina.

Uusien älykkäiden toimintamallien tarpeita on kartoitettu tiiviillä keskusteluyhteydellä yritysten kanssa. Valmistelussa on pidetty työpalavereja yritysten kanssa. Tämän hankkeen tarpeina on keskusteluissa noussut erityisesti:

- Luenneen sulfaatin hallinta kaivosprosesseissa auttaen ylläpitämään arvokkaan mineraalien talteenotto korkeana ja mittaustiedon osalta johtaen älykkääseen prosessiohjaamiseen.
- Suljetut vesikierrrot kaivoksilla edellyttävät uusia mittausmenetelmiä ja älykästä prosessien ohjaamista vesienhallinnan optimointiin
- Prosessimittausten ja prosessilaitteiden kunnonvalvonnan mittausten yhdistämisessä on runsaasti hyödyntämätöntä potentiaalia. Yhdistämisen ja edistyksellisen mittaustulosten avulla saadaan tehostettua prosessien toimintaa, vähennettyä prosessien ympäristövaikutuksia ja synnytettyä uutta kannattavaa liiketoimintaa
- Teollisuusmittauksissa hyödynnetään yhä hyvin rajallisesti data-analytiikan ja tekoälyn suomina mahdollisuuksia

Hankkeen päätavoitteena on mahdollistaa yritysten kestävän kehityksen mukainen toiminta hyödyntämällä digitalisaation tarjoamia mahdollisuuksia ja hankkeen toteuttajien erityisosaamista. Hankkeessa kehitetään kokonaisvaltaisesti teollisuuden prosessi- ja ympäristömittaustoimintaa hyödyntäen digitalisaation mahdollistamia uusia työkaluja ja toimintamalleja. Hankkeessa siirrytään yksittäisistä mittauksista ja niistä tehtävistä erillispäätöksistä kehittyneen data-analytiikan ja tekoälyn mahdollistamaan toimintamalliin, jossa mittaustulosten yhdistäminen mahdollistaa teollisuusprosessien kokonaisvaltaisen hallinnan. Teollisuusprosessien kokonaisvaltainen hallinta tehostaa prosessien toimivuutta ja vähentää niiden ympäristövaikutuksia edistäen teollisuuden vihreää siirtymää ja mahdollistaen uuden liiketoiminnan syntyminen.

MITYn tavoite on kehittää ja pilotoida uusi digitaalinen, jo olemassa mittausmenetelmiä ja matemaattista mallintamista hyödyntävä ratkaisu sulfaattipitoisten kaivosteollisuuden kiertovesien mittaamiseen ja hallintaan.

KAMK tavoite on kehittää teollisuuden mittaustiedon hyödyntämistä data-analytiikan, tekoälyn ja mittaustiedon visualisoinnin avulla sekä pilotoida kehitetty kokonaisvaltainen mittaustiedon hallinta-, jalostus- ja esittämiskäyttö -

teollisuuden data-allas

Ratkaisut pilotoidaan teollisuudessa, joka nopeuttaa ratkaisujen kaupallistamista ja käyttöönottoa teollisuudessa.

**Kustannusarvio ja rahoitussuunnitelma**

Kustannukset	Yhteensä €	Rahoitus	Yhteensä €	Osuus nettokustannuksista (%)
1 Palkkakustannukset	385 802	1 Haettava EAKR- ja valtion rahoitus	428 921	75,00
2 Ostopalvelut	75 000	2 Kuntien rahoitus	0	0,00
3 Kone- ja laiteinvestoinnit	0	3 Muu julkinen rahoitus	107 976	18,88
4 Rakennukset ja maa-alueet	0	4 Yksityinen rahoitus	35 000	6,12
5 Muut kustannukset	18 500			
6 Flat rate	92 595			
<b>Kustannukset yhteensä</b>	<b>571 897</b>	<b>Rahoitus yhteensä</b>	<b>571 897</b>	<b>100,00</b>
7 Tulot	0			
<b>Nettokustannukset yhteensä</b>	<b>571 897</b>			

<b>Kustannusarvio yhteensä</b>	<b>571 897</b>	<b>Rahoitussuunnitelma yhteensä</b>	<b>571 897</b>
--------------------------------	----------------	-------------------------------------	----------------

**Rahoittajan arvio hankkeesta**

Hankkeessa luodaan uusi, innovatiivinen ja digitaalinen mittaus- ja hallinta ratkaisu kaivosteollisuuden ja paperi/selluteollisuuden sulfaattipitoisten kiertovesien hallintaan ja prosessien optimointiin. Ratkaisu pilotoidaan teollisuudessa. Yritysten kanssa keskusteluissa on selvinnyt, ettei ratkaisua ole tällä hetkellä markkinoilla ja tarve on globaali. Lisäksi synnytetään uusi ratkaisu teollisuuden mittaustiedon kokonaisvaltaiseen hallintaan hyödyntää edistyksellisiä data-analytiikan ja tekoälyn menetelmiä. Ratkaisu kohdennetaan teollisuuden prosessien ja prosessilaitteiden hallintaan.

Numeraaliset tulos tavoitteet ovat:

- 1-2 keksintöilmoitusta
- enemmän kuin 5 tieteellistä julkaisua tai posteria
- KV-viestintää eri alustoilla (seminaarit, webinaarit, konferenssit, RIS alusta (esim. WST))
- Kansallinen ja alueellinen viestintä
- 5 seminaariesitelmää
- 2 kaupallistettua innovaatiota
- Raportti teollisuus- ja ympäristömittausten nykytilasta ja digitaalisista kehitystarpeista
- teollisuussovellusten pilotoitien raportit (vähintään kolme)
- vähintään kaksi julkaisua suurelle yleisölle
- Pilotoidut mittausratkaisut (3-5 kohdetta)
- 1 kaivosteollisuus: kiertovesien sulfaattipitoisuuden mittaukseen ja siten prosessin optimointiin -> vähemmän luontoon laskettavaa kuormitusta + prosessin tehokkuus kasvaa.
- 2 raskas metalliteollisuus: kiertovesijärjestelmän kunnossapidon tietojärjestelmä -> prosessin ohjauksen optimointi -> prosessin tehokkuus kasvaa

Hankkeen yritysrahoituksessa ovat mukana Terrafame, Valmet Automation ja MetsoOutotec yhteensä 35 000 € panostuksella.

**Rahoittajan esitys**

Rahoittajan esitys
<input checked="" type="checkbox"/> Hakemus esitetään hyväksyttäväksi <input type="checkbox"/> Hakemus esitetään hylättäväksi

**Ratkaisun mahdolliset perustelut ja jatkotoimenpiteet**

Hanke toteuttaa Kainuun maakuntaohjelman 2018-2021 toimintalinjaa 1.2 osaaminen ja käytännönläheinen innovaatiotoiminta sekä 1.2.1 energiatehokkuus vahvistamalla ja kehittämällä yhden Kainuun kärkiosaamisalueen, mittaus- ja tietojärjestelmien t&k sekä yritystoimintaa.

Hankkeessa kehitetään ja sovelletaan merkittävästi ympäristöosaamiseen liittyvää teknologiaa. Mittaustekniikan kehittäminen ja teollisuuden, erityisesti kaivosteollisuuden, ympäristö- ja laatutason parantaminen ovat osa Kainuun älykkään erikoistumisen strategiaa. Hanke tukee Kainuun älykkään erikoistumisen painotuksia vauhdittamalla uusien innovaatioiden syntymistä erityisesti älykkään erikoistumisen painopistealueilla (teknologiateollisuus, biotalous, kaivosteollisuus). Kyseisillä älykkään erikoistumisen aloilla tavoitellaan kasvua korkean osaamisen, tutkimuksen ja innovaatioiden sekä niitä tukevan koulutuksen kautta. Vihreän talouden siirtymä on keskeinen osa hanketta.

Hanke tukee React-EU:n EAKR-toimenpiteet toimintalinjaa 8. ja erityistavoitetta 12.2. Tutkimus- ja innovaatiotoiminnan kehittäminen erityisesti digitalisaation edistämisen ja yhteiskunnan hiilineutraalisuustavoitteen toteutumisen näkökulmasta.