



Euroopan unionin
osarahoittama

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

Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR)



Etelä-Savon
maakuntaliitto

Valintaesitys

19.11.2024 Dnro: EURA 2021/405112/09
02 01 01/2024/ESAVO

Hankkeen perustiedot

Hankkeen julkinen nimi

Bioske – Biotuotetehtaan osaprosessien kehittäminen perustuen uusiin mittaustekniikoihin.

Hakijan virallinen nimi

Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy

Hakemusnumero

405112

Saapumispäivämäärä

20.09.2024

Alkamispäivämäärä

01.02.2025

Päätymispäivämäärä

31.01.2027

Viranomainen

Etelä-Savon maakuntaliitto

Kokouksen päivämäärä

Hakuilmoitus

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

Hakuilmoituksen tunnus

ESALII-015

Käsittelijä

Sannamari Johanna Markkanen

Toimintalinja

1 Innovatiivinen Suomi

Erytystavoite

1.1 Tutkimus- ja innovointivalmiuksien ja kehittyneiden teknologioiden käyttöönoton
parantaminen

Tukimuoto

Alueellinen kehittämistuki: kehittämishanke

Hanke toteutetaan: Yhden toteuttajan hankkeena

Kuvaus hankkeen sisällöstä

Kuitulaboratoriossa on 2000 luvun alusta asti tehty merkittävää kansainvälisen tason tutkimusta liittyen biotuotetehtaan osaprosesseihin yhteistyössä johtavien alan toimijoiden kanssa. Tutkimuksia on rahoitettu pääasiassa Tekes, Ely ja Maakuntaliitto rahoitteisilla tutkimus -ja investointihankkeilla.

Tärkeimmät tässä hankkeessa kehitettävät osaprosessit ovat happidelignifointi, massan pesu sekä jätevedenkäsittely. Tutkimukset perustuvat pääasiassa jatkuvatoimisten on-line mittauksien kehittämiseen ja käyttöönottoon sekä kuitulaboratorion aiemmissa alueeseen liittyvissä hankkeissa saatuihin tuloksiin,

kokemuksiin, tutkimusinfraan ja yrityskontakteihin sekä erityisesti kuitulaboratoriossa kehitettyyn ainutlaatuiseseen happidelignifointivaiheen mallinnusosaamiseen. Tutkimukset toteutetaan pääasiassa biotuotetehtaiden kuitulinjoilla kotimaassa ja eukalyptusmassaa valmistavilla tehtailla maailmalla. Hyödynnettävät tai kehityksen alla olevat mittaukset asennetaan prosessiin ja mittauksia voidaan seurata ja näiden tuottamaa dataa kerätä pääsääntöisesti etänä reaaliajassa. Saatu data yhdistetään tehtaalta saatuun prosesidataan analysoitavaksi Wedge ohjelmalla. Osa mittauksista voidaan myös asentaa suoraan tehtaan tietojärjestelmään. Tutkimuksiin sisältyviä mittauksia ovat liuenneiden aineiden pitoisuudet, kaasujen osuus, kuplakoko ja kemiallinen koostumus sekä saostumien muodostumiseen liittyvien ilmiöiden mittaus. Ko. mittausten, prosessiseurantojen ja tehdaskokeiden myötä hankitaan perustietoa, jota voidaan geneerisesti hyödyntää kyseisen sekä vastaavien prosessien mallinnuksessa sekä toimintojen parantamisessa esim. liittyen ajotapoihin, säätöihin, kemikaalien käyttöön ja prosessin fyysisiin rakenteisiin.

Hankkeella vahvistetaan kuitulaboratorion kansainvälisen tason tutkimustoimintaa sekä tutkimusyhteistyötä Etelä-Savon alueella toimivien taloudellisesti merkittävien yritysten kanssa. Lisäksi hankkeen tuloksena kehitetään keinoja parantaa sekä pyritään parantamaan kuitulinjojen energia-, materiaali- ja ympäristötehokkuutta. Lisäksi luodaan edellytyksiä uusien kaupallisten mittaus-, hallinta-, ja laitekoneistien toteutukseen kuitulinjalla sekä lisätään tutkimusalueen tieteellistä ymmärrystä sekä tämän sovelluksia käytäntöön.

Hankkeen toimenpiteet

Hankkeen konkreettiset toimenpiteet jakaantuvat alla esitettyihin työpaketteihin (TP)

TP 1. Happidelignifointi- ja ruskeanmassan pesu

Taustaa

Happidelignifointi ja ruskeanmassan pesu muodostaa monimutkaisen toisiinsa vaikuttavan prosessikokonaisuuden, joka eri tehtaissa riippuen prosessin perustoteutuksesta vaihtelee huomattavasti. Aiemmissä hankkeissa on päästy hyvään vauhtiin ko. tutkimusalueen erityisesti teollisten sovellusten osalta, joita nyt siis on tarkoitus jatkaa. Hankkeessa kerätään lisää kokemuksia ja perustietoa happidelignifointi- ja ruskeanmassan pesuvaiheiden toiminnasta eri tehtaissa ko. vaiheiden toiminnan optimoimiseksi yhdessä ja erikseen. Lisäksi tavoitteena on myös kehittää prosessien optimoinnissa ja säädössä hyödynnettävää mittaustekniikka sekä happivaiheen mallinnusta ja mallinnuksen hyödynnettävyyttä tehdasprosessien benchmarkkauksessa, optimoinnissa ja säädössä. Tällä hetkellä näköpiirissä on olemassa seuraavat tehdastutkimukset:

- Äänekoskelle on rakennettu laaja mittausrepertuaari ja tehtaalla on tehty koeajoja happidelignifoinnissa ja myös ensimmäisiä koeajoja pesureiden toiminnan optimoimiseksi. Prosessi muodostaa hyvin laajan tutkimuksellisen kokonaisuuden. Hankkeessa jatketaan tehdaskokeita pesureilla ja happivaiheessa.
- Uimaharjulla on tehty prosessikartoitusta ja mitattu jatkuvatoimisesti prosessikaasuja kaasujen erottamisen ja pesujen toiminnan kannalta. Jatketaan tutkimuksia.
- Celbissä ja Montes del Platassa on tehty prosessikartoituksia ja mittauksia happidelignifoinnissa ja saatu siten perustietoa eukalyptus-prosessista. Myös Kaukopään koivulinjalla ja Joutsenossa on aiemmin tehty tutkimuksia. Jatketaan tutkimuksia näillä tehtailla tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan.
- Yhteistyössä yrityskonsortion kanssa etsitään tehtaita joissa toteutetaan hankkeen kannalta olennaisia mittauksia ja tehdastutkimuksia. Tärkeimpänä tavoitteena saada geneeristä perustietoa eukalyptustehtaiden happidelignifointivaiheiden toiminnasta ja optimoinnista.
- Näiden lisäksi kerätään dataa eri happidelignifointi prosesseista ja mahdollisuuksien mukaan tehdään myös yksittäisiä tehdasmittauksia ja tehdaskokeita sekä laboratoriokokeita potentiaalisimpien kohteiden tehdasmassoilla.

Tehdastutkimusten yhteydessä tilanteen mukaan tehdään myös tutkimuksia ruskean massan pesuun liittyen. Peruslähtökohtana on hyödyntää tutkimuksissa jatkuvatoimisia liuenneen aineen konsentraatiota mittaavia refraktometreja, joilla pesureiden pesutehokkuus saadaan mitattua aiemmin käytettyjä menetelmiä luotettavammin ja tarkemmin. Tavoitteena on siis parantaa pesutehokkuutta sekä osoittaa refraktometrimittauksen käytettävyyttä ja hyödyllisyyttä prosessin optimaalisen ajon kannalta. Erityisenä kiinnostuksen kohteena on selvittää prosessissa esiintyvien kaasujen haittavaikutuksia pesureiden toimintaan sekä kuinka näitä vaikutuksia voidaan hallita optimoimalla hapen käyttöä, kaasujen poistoa sekä vaahdonestokemikaalien käyttöä. Lisäksi mahdollisuuksien mukaan tutkitaan hiilidioksidin ja kemikaalien käyttöä pesureiden suotautuvuuden parantamiseksi pääasiassa tehdasympäristössä. Ennen kaikkea jo rakennettua mittaussysteemiä pyritään tuomaan etäseurannan ja digitalisaation pariin ja kehitetään datajoukon analysointia ja työkaluja.

Työpaketissa tarkoitus osallistua kansainväliseen alan konferensseihin 1-2 kertaa vuodessa sekä kuten aiemmin esitetty tehdä tehdaskäyntejä myös ulkomaalaisilla biotuotetehtailta.

TP 2. Mittaustekniikan kehitys

Aiemmissa hankkeissa ja erityisesti UMaMin aikana on saatu paljon kokemusta jatkuvatoimisten kaasujen kuplakoko- osuus-, konsentraatio- ja virtaus mittausten sekä liuenneen aineen mittausten käytöstä ja hyödyntämisestä kuitulinjalla. Lisäksi on myös kehitetty näihin liittyviä uusia mittaussovelluksia. Hankkeessa jatketaan ko. kehitystyötä keskittymällä pääasiassa alla esitettyihin kohteisiin.

- Kuplakokomittauksen hyödyntäminen prosessikaasujen hallinnassa sekä happidelignifioinnin optimoinnissa: Kuplakoko mittaus on ollut avainasemassa happidelignifioinnin perusilmiöiden tutkimisessa ja tulee myös edelleen olemaan kartoitettaessa eri happidelignifiointiprosessien toimintaa. Mittauksella on myös näköpiirissä teollisia käytännönsovelluksia. Yksi on jäännöskaasun määrän mittaus ja happiannoksen säätö tämän perusteella. Lisäksi mittausta voisi soveltaa kaasujen detektointiin prosessissa ja vaahdonestoaineiden toiminnan testaukseen sekä annoksen säätöön.
- Jatkuvatoiminen prosessikaasujen kemiallisen koostumuksen analysointi. Pääkohteena happivaiheen jäännöskaasun happipitoisuuden mittaus sekä tämän hyödyntäminen prosessin toiminnan seurannassa ja säädössä. Rakennetaan jatkuva- ja varmatoiminen tehdastietojärjestelmään liitettävissä oleva konsentraatiomittaus happidelignifioinnin jäännöskaasuille sekä tehdaskokeilla testataan sen käytettävyys happivaiheen säätöön
- Optoseven UV-COD (ligniinipitoisuus), johtokyky ja TDS mittauksen hyödyntäminen puhdistamolle menevän jäteveden karakteroinnissa: Alustavia kokeita on tehty ja seuraavana tähtäimessä on ko. mittausten asennus tehdaslinjaan.
- Echowise kaasuosuusmittauksen hyödyntäminen prosessin kaasujen hallinnassa: Echowise kaasuosuusmittaus on ollut Kuitulaboratoriolla jo pitkään käytössä ja on osoittautunut erittäin hyödylliseksi kaasuun liittyvissä tutkimuksissa. Hankkeen tehdastutkimuksissa hyödynnetään edelleen Echowise mittausta ja kerätään kokemuksia sen hyödyntämisestä teollisissa prosesseissa.
- Jatkuvatoimisen valoistutteen perustuvan in-line kaasuosuusmittauksen kehittäminen: Ensimmäinen pilot-versio mittauksesta on tehty ja testattu tehdasolosuhteissa. Mittausperiaate on yksinkertainen ja näyttää toimivalta. Hankkeessa jatketaan ko. mittauksen kehitystyötä.

TP 3. Saostumat.

Saostumien esiintyminen erityisesti pesureilla on teollisuudessa yleistä ja alue omaa valtavaa kehityspotentiaalia. Ongelma on hyvin hankala, heterogeeninen ja vaikeasti tutkittava mm. sen takia, että saostumien tai saostumapotentiaalain indikointi tai mittaaminen on erittäin hankalaa. Varsinaiset saostumien tutkimiseen liittyvät toimenpiteet vaativat vielä taustaselvityksiä sekä ideointia yritysten kanssa, miten asiaa tulisi käytännössä lähestyä.

Saostumiin liittyen pureudutaan syvemmälle saostumien syntymekanismeihin teoriassa sekä käytännössä. Erityisenä kiinnostuksen kohteina ovat mm:

- Saostumailmiöiden ja saostumanestokemikaalien toiminnan tutkiminen pesujen näkökulmasta. Yksi etenemismahdollisuus on kehitellä kuplakuvauksesta saostumamittari tekemällä kuvauslinssiin matriisi erilaisia pintoja, joihin muodostuvaa saostumista ja saostumisnopeutta voidaan sitten mitata optisesti jatkuvatoimisesti. Mittaus asennetaan kuitulaboratoriolla olevaan suodoksen kierrätyslaitteistoon, jossa leikkausvoimia, kemiallista ympäristöä ja lämpötilaa voidaan säätää hallitusti. Laitteistoa myös modifioidaan tähän tarkoitukseen sopivaksi. Laitteistolla voidaan tutkia esim. saostumanestoaineiden toimintaa tehtailta otetuilla suodosnäytteillä. Laitteisto on mahdollista myös viedä tehtaalle ja tehdä kokeita realistisemmissä olosuhteissa tuoreilla suodosnäytteillä tai asentaa kierrätyslaitteisto tai saostumamittaus suoraan prosessiin. Saostumien mittaamiseen haetaan ja mahdollisuuksien mukaan testataan myös muita potentiaalisia menetelmiä.
- Tehdaskokemusten perusteella happidelignifioinnin jälkeen massan/suodosten saostuman muodostuspotentiaali kasvaa. Syytä tähän ei tiedetä. Ko. alueen kemian ymmärtäminen voisi edesauttaa saostumanestokemikaalien ja saostumien eston kehittämistä.
- Käytännössä happidelignifiointia pyritään usein ajamaan niin, että jättö pH ei laske tietyn raja-arvon, yleensä 10,5. Tämä voi perustua oletukseen, että tämän pH arvon alapuolella alkalinen määrä menee niin alhaiseksi, että delignifiointia ei enää tapahdu tai liuenneet ligniini absorboituu takaisin kuituun. Nämä oletukset eivät

välttämättä pidä paikkaansa. Merkittävämpi syy voi liittyä saostumien muodostumiseen, jota alhainen pH todennäköisesti edesauttaa. Aihealue kaipaisi selvitystä, sillä joissain tapauksissa tämä rajoittaa alkalien syötön osalta merkittävästi happidelignifioinnin optimaalista ajoa. Jos happivaihetta voitaisiin ajaa alhaisemmalla pH profiililla, tällä voisi olla saantoa ja erityisesti kuidun lujuutta (viskositeettiä) parantava vaikutus.

• Saostumat heikentävät tai jopa estävät joidenkin mittalaitteiden jatkuvatoimisen käytön prosessissa. Eniten tätä on havaittu lehtipuuta käyttävillä linjoilla. Ongelmaa on ratkaistu mm. asentamalla mittausantureille höyrupesumahdollisuus. Saostumien muodostumisen kemiaan syventyminen voisi tuoda myös jotain apua tälle alueelle.

TP 4. Otsonitutkimukset.

Hankkeessa jatketaan myös teollisen otsonointivaiheen tutkimuksia sekä otsonipilotoiteja, sekä tämän aihealueen fasilitteettien kehittämistä kuitulaboratoriolla. Tyypillisiä tutkimuskohteita ovat selluloosan delignifointi ja molekyyliolosuhteiden säätö, sekä biopohjaisten materiaalien valkaisu. Yhtenä kehityskohteena on mahdollistaa otsonipilotoitien toteutus aiempaa suuremmassa mittakaavassa. Otsonin syötön tarkempi hallinta ja mittaus, jäännösoottonin monipistemittaus sekä muiden relevanttien prosessisuureiden on-line mittaus (erit. liuennut otsoni) ovat kehityskohteita, joiden merkitystä aiempi tutkimustyö on korostanut. Pienemmän mittakaavan tutkimuksessa olennainen osa on kuitulaboratorion Mark- mikserin varustaminen vastaamaan paremmin otsonitutkimuksen tarpeisiin. Työpakettiin sisältyy myös tarvittaessa kolmifaasi-CFD laskennan tulosten verifointi kokeellisesti.

Työpaketissa tarkoitus osallistua kansainväliseen alan konferenssiin.

Lisätietoja hakemuksesta

Hankkeen toteutusalue

Onko hankkeen toiminta valtakunnallista?

Ei

Maakunnat

Etelä-Savo

Kunnat

Savonlinna

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 | 503 431 | 503 431 | |
| Flat rate 40 % kehittäminen | 201 372 | 201 372 | |
| 2 Tulot (vähennetään kustannuksista) | 0 | 0 | |
| Nettokustannusarvio yhteensä | 704 803 | 704 803 | |

Rahoitussuunnitelman tiivistelmä

| | Haetut yhteensä € | Hyväksytyt yhteensä € | Osuus % |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| 1 Haettava EU- ja valtion rahoitus | 493 362 | 493 362 | 70,00 |
| 2 Omarahoitus: Muu julkinen rahoitus | 29 441 | 29 441 | 4,18 |
| 3 Kuntarahoitus | 0 | 0 | 0 |
| 4 Muu julkinen rahoitus | 0 | 0 | 0 |
| 5 Yksityinen rahoitus | 182 000 | 182 000 | 25,82 |
| Rahoitussuunnitelma yhteensä | 704 803 | 704 803 | 100,00 |

Rahoittajan arvio hankkeesta

Hanke on Uudistuva ja osaava Suomi 2021-2027 ohjelman toimintalinjan 1 Innovatiivinen Suomi mukainen ja kohdentuu erityistavoitteeseen 1.1. Tutkimus- ja innovointivalmiuksien ja kehittyneiden teknologioiden käyttöönoton parantaminen.

Hanke tukee maakuntastrategian ja älykkään erikoistumisen strategian metsä-kärkeä ja edistää maakuntaohjelman tavoitetta Uudistuvat elinkeinot ja TKI-toiminta. Hankkeen tuloksina syntyy uutta osaamista, kehitetään kuitulaboratorion tutkimuspalveluja ja kansainvälisyyttä sekä toteutetaan kuitulaboratorion ja osallistuvien yritysten yhteistyötä ja vahvistetaan Etelä-Savon TKI- ja yritystoiminnan aktiviteettia. Hankkeen tulosten avulla voidaan parantaa biotuotetehtaiden prosessien toimintaa ja vaikuttaa niiden energia-, materiaali ja ympäristö- ja tuotantotehokkuuteen. Hankesuunnitelmassa on huomionarvoinen määrä yritysten yksityistä rahoitusta.

Ratkaisun perustelut ja jatkotoimenpiteet

Etelä-Savon maakuntaliiton pisteytysryhmä 10.10.2024

Etelä-Savon maakuntaliiton hankeryhmä 20.11.2024

Etelä-Savon maakunnan yhteistyöryhmän sihteeristö 10.12.2024

Rahoittaja puoltaa hakemuksen hyväksymistä

Kyllä