



Euroopan unionin
osarahoittama

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

Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR)



Etelä-Savon
maakuntaliitto

Valintaesitys

29.1.2026

Dnro: EURA 2021/407512/09
02 01 01/2025/ESAVO

Hankkeen perustiedot

Hankkeen julkinen nimi

GloBio – Globaaleja biotalouden ratkaisuja paikallisista innovaatioverkostoista

Hakijan virallinen nimi

Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy

Hakemusnumero

407512

Saapumispäivämäärä

14.11.2025

Alkamispäivämäärä

01.01.2026

Päätymispäivämäärä

30.06.2027

Viranomaisen

Etelä-Savon maakuntaliitto

Kokouksen päivämäärä

Hakuilmoitus

Uudistuva ja osaava Suomi ohjelman 2021-2027
syksyn 2025 haku

Hakuilmoituksen tunnus

ESALII-021

Käsittelijä

Sannamari Johanna Markkanen

Toimintalinja

2 Hiilineutraali Suomi

Erityistavoite

2.3 Kiertotalouteen siirtymisen edistäminen

Tukimuoto

Alueellinen kehittämistuki: kehittämishanke

Hanke toteutetaan: Yhden toteuttajan hankkeena

Kuvaus hankkeen sisällöstä

GloBio-hanke vastaa biotalouden ja vihreän siirtymän ajankohtaisiin haasteisiin kehittämällä uusiutuviin raaka-aineisiin perustuvia teknologisia ratkaisuja eri teollisuudenaloille. Nykytilanteessa fossiilipohjaisia materiaaleja käytetään laajasti esimerkiksi rakennusteollisuudessa, pakkausratkaisuissa ja energiantuotannossa, mikä lisää ympäristökuormitusta ja riippuvuutta neitseellisistä raaka-aineista. Samalla hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen ja kiertotalouden edistämiseen kohdistuu kasvavaa painetta sekä lainsäädännön että

markkinoiden suunnalta. Hankkeen lähtökohtana on yhdistää Etelä-Savon alueen tutkimusosaaminen ja yritysverkostot globaaleihin kestävyyshaasteisiin. Vaikka biopohjaisten materiaalien, kuten biokomposiittien ja korkeasti jalostettujen sellulaatujen ympäristöhyödyt ja tekninen potentiaali ovat tunnustettuja, niiden teollinen hyödyntäminen on edelleen rajallista. Käyttöönottoa rajoittavat muun muassa korkeammat tuotantokustannukset, prosessointitekniset puutteet sekä epävarmuus niiden pitkäaikaisesta kestävyydestä ja toimivuudesta teollisessa mittakaavassa.

Hankkeen päätavoitteena on kehittää globaaleja biokiertotalouden ratkaisuja hyödyntämällä paikallisia innovaatioverkostoja. Tavoitteena on edistää hiilineutraalia tuotantoa, vahvistaa alueellista osaamista ja tukea yritysysteistyötä biokiertotalouden innovaatioissa. Hankkeessa toteutetaan kokeellista kehittämistä ja pilotointia Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Metsäbiotalous ja uudet teknologiat -tutkimusyksikössä alueen elinkeinoelämän uudistumisen näkökulmasta, keskittyen kolmeen keskeiseen sovellusalaan.

Rakentamisen sovelluksiin kehitetään puukuitukomposiitteihin ja muihin polymeerisiin materiaaleihin perustuvia suuren mittakaavan 3D-tulostettavia valu- ja muovausmuottiratkaisuja ja optimoidaan muottien käytettävyyttä materiaaliteknisesti ja käytettävyyden sekä ekonomin näkökulmista (TP1). Pakkausteollisuuden tarpeisiin kehitetään MFC-pohjaisia barrier-ratkaisuja, joilla parannetaan kartongin rasvan-, veden- ja hapenkestoa. Hankkeessa tutkitaan MFC:n sekoitus- ja dispergointiteknologioita ja arvioidaan biopohjaisten barrier-kerrosten toimivuutta kierrätettävyyden säilyessä (TP2). Ilmastonmuutoksen hillitseminen edellyttää tehokkaita ratkaisuja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. Hankkeessa kehitetään uusia teknologioita biogeenisen hiilidioksidin talteenottoon ja käyttöön erityisesti matalapitoisissa prosessi- ja hengitysilma- ympäristöissä (TP3). Tavoitteena on luoda kompakteja ja turvallisia ratkaisuja esimerkiksi väestönsuojien ilmanpuhdistukseen sekä teollisuuden hiilensidontatarpeisiin. Kehitettyjä ratkaisuja pilotoidaan käytännön olosuhteissa ja arvioidaan skaalautuvuutta teolliseen mittakaavaan (TP4). Kaikki työpaketit toteuttavat kiertotalouden ja materiaalien uudelleen käytön periaatteita.

Hanke toteutetaan Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun johdolla tiiviissä yhteistyössä alueen yritysten, tutkimusorganisaatioiden ja kehittäjätoimijoiden kanssa. Alueellinen yhteistyöverkosto mahdollistaa osaamisen yhdistämisen, pilotointien toteuttamisen ja tulosten tehokkaan hyödyntämisen. Hankkeen tulokset tukevat alueellista elinkeinoelämää, vahvistavat biotalouden ekosysteemiä ja tarjoavat skaalautuvia ratkaisuja myös kansainvälisille markkinoille.

Hankkeen toimenpiteet

TP1: 3D-tulostettavat muotit ja muovausratkaisut

Työpaketissa kehitetään teollisen mittakaavan muottiratkaisuja hyödyntäen biopohjaisia komposiittimateriaaleja ja 3D-tulostustekniikan tarjoamia muotojen vapauksia. Työpaketissa huomioidaan myös vesiliukoiset 3D-tulostusmateriaalit, jotka mahdollistavat uudentyypiset onkalo- ja kanavaratkaisut valumuovaussovelluksissa, kuten betoni- ja ruiskuvalut.

Toimenpide 1.1: Biopohjaisten muotin irrotusaineiden tutkimus ja kehitys

Toteutusaika: 1/2026–9/2026

Vastuu: Xamk (6 htkk)

Alkuvaiheessa toteutetaan kirjallisuusselvitys biopohjaisista materiaalivaihtoehtoista, jotka soveltuvat muotin pinnalle irrotusaineiksi. Selvityksessä tarkastellaan mm. selluloosajohdannaisia (esim. hydroksiipropyyliselluloosa, karboksimeetyyliselluloosa), luonnonvahoja ja -öljyjä sekä biopolymeerejä (esim. kasvipohjainen vaha, polyhydroksialkanaatti (PHA)).

Toimenpide 1.2: Muottikokeilut ja käytännön muovaustestit

Toteutusaika: 6/2026–6/2027

Vastuu: Xamk (8 htkk)

Kirjallisuusselvityksen perusteella valitaan potentiaalisimmat raaka-aineet, joista kehitetään ja testataan reseptit pinnoitusaineille. Valmistetaan erilaisia pinnoitusaineita ja arvioidaan niiden tarttumattomuus käytännön kokeissa huomioiden muovausolosuhteet (lämpötila, betonivalujen kosteus). Testataan levitysmenetelmiä, kuten ruiskutus ja sively. Irrotusaineiden soveltuvuutta ja yhteensopivuutta arvioidaan käytännön muovauskokeissa eri muovausmuotteille ja -materiaaleille (betoni, muovit, hartsit). Tulokset dokumentoidaan ja hyödynnetään jatkokehityksessä. Valmistetaan suuren mittakaavan 3D-tulostuksella muotteja, joita testataan käytännön

valukokeissa sekä selvitetään irrotusaineiden soveltuvuus muoteille, valmistusmateriaaleille ja koko valmistusprosessille.

TP2: Biopohjaiset pakkausten estokerrokset ja dispersion hallinta

Työpaketissa kehitetään biopohjaisia suoja- ja estokerroksia (barrier-ratkaisuja) kuitupohjaisiin pakkauksiin sekä optimoidaan mikrofibrilloidun selluloosan (MFC) tasalaatuinen koostumus (dispersio) teollisuusprosessointia varten. Tavoitteena on parantaa kartonkipakkausten hapen-, rasvan- ja vedenkestoa sekä mekaanisia ominaisuuksia ja varmistaa prosessin ajettavuus teollisessa mittakaavassa.

Toimenpide 2.1: MFC:n sekoitus- ja dispergointitutkimus

Toteutusaika: 1/2026–6/2026

Vastuu: Xamk (6 htkk)

Työpaketissa tehdään kirjallisuuskartoitus biopohjaisten barrier-materiaalien ominaisuuksista, jonka perusteella valitaan lupaavimmat MFC- ja lisäainekonseptit laboratoriokokeisiin. Laboratoriotutkimuksissa keskitytään MFC:n ja valittujen lisäaineiden sekoitustekniikkaan, tavoitteena kehittää tasalaatuinen ja prosessiajettava dispersio kuitupohjaisiin pakkausratkaisuihin. Tutkimuksessa arvioidaan keskeisten prosessimuuttujien, kuten lämpötilan, kuiva-ainepitoisuuden ja viskositeetin, vaikutusta dispersion laatuun. Lisäksi selvitetään MFC:n ja lisäaineiden yhteensopivuutta sekä niiden vaikutuksia kartongin retentioon ja lujuusominaisuuksiin. Eri MFC-laatuja ja jauhausasteiden vaikutusta dispersion muodostumiseen tutkitaan systemaattisesti. MFC-näytteitä valmistetaan laboratoriossa mekaanisilla käsittelyillä (mm. Masuko-jauhin, mikrofluidisaattori), ja niitä verrataan teollisuuden referenssinäytteisiin. Näytteitä analysoidaan Valmet FS5 -kuituanalysaattorilla ja mikroskopiolla. Dispersiota ja reologiaa tutkitaan mm. ACA-viskometrillä, visuaalisin menetelmin ja sedimentaatiotestein.

Toimenpide 2.2: Barrier-ominaisuuksien arviointi

Toteutusaika: 4/2026–12/2026

Vastuu: Xamk (8 htkk)

Tutkimuksessa selvitetään eri reseptiikoiden vaikutusta tasalaatuisen barrier-kalvon muodostumiseen kuitupohjaisissa pakkausmateriaaleissa. Kalvoja muodostetaan sekä erillisinä että kuitumatriisiin eli paperin tai kartongin päälle yhdistettyinä, ja niiden muodostumista havainnoidaan visuaalisesti esim. halkeilun osalta sekä mikroskopian avulla. Lisäksi arvioidaan delaminaatiota eli kerrosten irtoamista toisistaan. Barrier-ominaisuuksia analysoidaan standardoiduilla menetelmillä, kuten Kit-testillä (rasvanläpäisevyys), Cobb-testillä (veden imeytyminen) ja Gurley-menetelmällä (ilmanläpäisevyys). Lisäksi arvioidaan barrier-ratkaisujen kierrätettävyyttä käyttämällä Cepi Recyclability Test Method -menetelmää, joka soveltuu kuitupohjaisten pakkausten kierrätyskelppoisuuden arviointiin.

TP3: Biogeenisen CO₂ -talteenottoteknologiat

Työpaketissa kehitetään kompakteja, turvallisiin kemikaaleihin perustuvia hiilidioksidin puhdistusratkaisuja erityisesti väestönsuojasovelluksiin ja muihin matalapitoisiin hengitysilmaympäristöihin. Tavoitteena on tuottaa laskennallista ja mittausdataa, joka tukee teknologian jatkokehitystä ja skaalautuvuutta. Kuplakolonnin testeillä selvitetään syöttökaasuvirtauksen yläraja ja sen vaikutus tuotekaasun CO₂-pitoisuuteen.

Toimenpide 3.1: Hengitysilma-peräisen CO₂-sidonta

Toteutusaika: 1/2026–12/2026

Vastuu: Xamk (6 htkk), yhteiskehittäminen Wetend Technologies ja CarbonReuse Finland Oy

Kehitystyö aloitetaan Trumpjet-konseptin esikokeilla pienessä mittakaavassa (noin 4 dm³), joissa testataan kemiallisten reaktioiden ja prosessien toimivuutta. Pilotointi jatkuu Kuitulaboratorion Trumpjet-järjestelmällä, johon sisältyy tarvittava instrumentointi ja koeajot. Mittauksissa keskitytään erityisesti hiilidioksidipitoisuuden tarkkaan ppm-tason mittaukseen sekä pH-arvojen seurantaan prosessin aikana. Tulosten perusteella lasketaan reaktio- ja faasitasapainot sekä absorptiokapasiteetti, jotka ohjaavat kompaktien ratkaisujen jatkokehitystä ja skaalautuvuutta.

Toimenpide 3.2: Vesiprosessi ja laihat savukaasut

Toteutusaika: 6/2026–6/2027

Vastuu: Xamk (6 htkk)

Optimoidaan vesipohjaisen CO₂-talteenotto-prosessin suorituskykyä matalilla pitoisuuksilla ja tutkitaan membraaniesirikastuksen soveltuvuutta prosessin tehostamiseen. Työ käynnistyy vesipilottilaitteiston

päivityksellä, jonka jälkeen suoritetaan koeajot alle 15 % CO₂-pitoisuuksilla. Testauksessa käytetään DN150-kokoista täytekappalekolonnia, jolla arvioidaan prosessin kapasiteettia ja ajettavuutta suuremmassa mittakaavassa. Lisäksi selvitetään membraaniesirikastuksen soveltuvuutta vesiprosessin tehostamiseen. Tarvittaessa toteutetaan esikokeita, joiden avulla arvioidaan teknologian yhdistettävyyttä absorptioprosessiin. Hankitaan tarvittavat pienosat ja instrumentointi, kuten CO₂-mittauslaitteet ja pH-anturit, jotka mahdollistavat prosessin tarkemman seurannan ja analysoinnin.

TP4: Pilotoinnit ja demonstraatiot

Työpaketissa testataan hankkeessa kehitettyjä ratkaisuja käytännön ympäristöissä ja osoitetaan niiden toimivuus teollisissa tai tuotannollisissa prosesseissa. Demonstraatiot tukevat ratkaisujen jatkosoveltamista ja kaupallistamista sekä hankkeen tulosten viestintää.

Toimenpide 4.1: Biokomposiittimuottien pilotointi ja tuotteistamisen valmistelu

Toteutusaika: 6/2026–6/2027

Vastuu: Xamk, yhteiskehittäminen Lipa-Betoni Oy (8 htkk)

Työpaketissa 1 kehitettyjä biomateriaalimuottisovelluksia testataan valu- ja muovauskokeissa yhteistyöyritysten kanssa. Toteutetaan betonivalupilotointi 3D-tulostetuilla muotin osilla ja analysoidaan prosessien, muottien ja pinnoitteiden kehitystarpeet. Tulokset tukevat muottiratkaisujen tuotteistamista ja teollista skaalautumista. Kaikki pilotoinnit dokumentoidaan ja laaditaan tekninen raportti.

Toimenpide 4.2: Hienoainesretention optimointipilotointi

Toteutusaika: 3/2026–6/2026

Vastuu: Xamk (4 htkk)

Testataan työpaketissa 2 tutkittuja sekoitusteknologioita pilot-koeajossa, jossa selvitetään leikkausvoimien vaikutusta hienoainesretentioon. Koeajoissa varioidaan kemikaalien annoksia ja virtausnopeuksia, ja analysoidaan retentio sekä näytteiden flokki-, kuitu- ja hienoainesjakauma. Tulokset ohjaavat prosessin soveltuvuutta teolliseen käyttöön ja optimointia.

Toimenpide 4.3: Fysikaalisen CO₂ –talteenotto-prosessin pilot-kokeet

Toteutusaika: 6/2026–6/2027

Vastuu: Xamk (6 htkk)

Suoritetaan työpakettiin 3 liittyen koeajo, jossa tutkitaan desorptiovaiheen tehostamista fysikaalisessa CO₂-talteenotto-prosessissa laivoilla savukaasuilla. Pilotointi toteutetaan vesidesorption tehostamiseen kehitettävillä ratkaisulla ja/tai täytekappalekolonnilla Xamkin pilot-hallissa. Hyödynnetään jatkuvatoimista CO₂-analytiikkaa prosessin suorituskyvyn todentamiseksi.

TP5: Projektin hallinta, viestintä ja tiedon levitys

Tavoitteena on varmistaa hankkeen tehokas hallinta, tulosten saavutettavuus ja vaikuttavuus kohderyhmien keskuudessa. Työpaketti sisältää projektin koordinoinnin, viestinnän suunnittelun ja toteutuksen sekä tulosten levittämisen EAKR-ohjelman vaatimusten mukaisesti. Xamk toimii hankkeen koordinaattorina ja vastaa projektinhallinnan kokonaisuudesta, viestinnän suunnittelusta ja toteutuksen seurannasta yhteistyössä hankekumppaneiden kanssa.

Toimenpide 5.1: Projektinhallinta ja raportointi

Toteutusaika: 1/2026–6/2027

Vastuu: Xamk (6 htkk)

Laaditaan hankkeen projektisuunnitelma ja aikataulu, joiden pohjalta toteutetaan säännölliset työryhmäpalaverit (kerran kahdessa kuukaudessa) sekä ohjausryhmän kokoukset (3-4 x hankkeen aikana). Näiden avulla seurataan hankkeen etenemistä ja varmistetaan tavoitteiden toteutuminen. Hankkeen etenemisestä ja taloudesta raportoidaan Eura-järjestelmän vaatimusten mukaisesti, sisältäen väliraportit ja loppuraportin. Lisäksi huolehditaan dokumentaation ajantasaisuudesta ja rahoittajan ohjeiden noudattamisesta koko hankkeen ajan.

Toimenpide 5.2: Tiedottaminen ja näkyvyys

Toteutusaika: 1/2026–6/2027

Vastuu: Xamk (2 htkk)

Laaditaan tiedotussuunnitelma, joka sisältää EAKR-hankkeille pakolliset näkyvyysvaatimukset, kuten EU- ja EAKR-logot sekä rahoitusmaininnat. Hankkeelle perustetaan verkkosivut ja hyödynnetään sosiaalista mediaa, kuten LinkedIniä näkyvyyden lisäämiseksi. Lisäksi järjestetään työpajoja ja seminaareja, joissa esitellään hankkeen tuloksia ja edistetään verkostoitumista. Tulokset julkaistaan avoimesti artikkeleina ja raportteina.

Lisätietoja hakemuksesta

Hankkeen konkreettiset tulokset ovat:

1. Hankkeessa valmistetaan 3D-tulostettuja muotteja biokomposiittimateriaaleista, jotka soveltuvat erilaisten kappaleiden valmistukseen. Tuloksen todentaminen tapahtuu laadullisesti käytännön testauksilla, kuten toistettavilla valuilla, ja määrällisesti samalla muotilla valmistettavien kappaleiden lukumäärän sekä muottien ja valmistettujen kappaleiden mekaanisten mittausten avulla.
2. Biopohjaisista raaka-aineista kehitetään irrotusaine, joka toimii muotin pinnalla ja helpottaa kappaleen irrottamista. Laadullinen todentaminen tehdään arvioimalla irrotuksen onnistumista käytännön kokeissa, ja määrällinen mittaus perustuu kehitettyjen formulointien lukumäärään sekä irrotuksen onnistumisprosenttiin.
3. Betonituotepilotointi toteutetaan käyttäen kehitettyjä 3D-tulostettuja muotin osia ja irrotusainetta. Pilotin onnistuminen arvioidaan laadullisesti kappaleiden pinnanlaadun ja muottien kestävyysperusteella, ja määrällisesti toteutettujen pilotointikappaleiden lukumäärän sekä muottien käyttösykliä avulla.
4. Kehitetään helposti prosessissa käytettävä MFC-pohjainen seos (mikrofibrilloidun selluloosan dispersio), joka parantaa kuitupohjaisten pakkausten suojaominaisuuksia esimerkiksi rasvaa, vettä ja happea vastaan ilman että kierrätettävyyttä heikkenee. Laadullinen todentaminen tapahtuu arvioimalla dispersion stabiilisuus ja levittyvyys eri prosessiolosuhteissa, ja määrällinen mittaus tehdään viskositeetti- ja barrier-arvojen sekä kierrätettävyysskojeiden perusteella.
5. Kehitetään kompakteja, turvallisiin kemikaaleihin pohjautuvia hiilidioksidin puhdistusratkaisuja erityisesti väestönsuojasovelluksiin ja muihin matalapitoisiin hengitysilmaympäristöihin. Laadullinen todentaminen tapahtuu arvioimalla ratkaisujen toimivuutta käytännön pilotoinneissa. Määrällinen mittaus perustuu hiilidioksidipitoisuuden aleneman seurantaan ppm-tasolla.
6. Hanke vahvistaa alueellista osaamista ja yritysysteistyötä biotalouden innovaatioissa. Laadullinen todentaminen tapahtuu arvioimalla syntyneet uudet yhteistyömallit ja osaamisen siirto yritysten ja tutkimusorganisaatioiden välillä. Määrällinen mittaus tehdään osallistuvien yritysten lukumäärän, järjestettyjen työpajojen ja seminaariin osallistuvien määrän perusteella.

Hankkeen toteutusalue

Onko hankkeen toiminta valtakunnallista?

Ei

Maakunnat

Etelä-Savo

Kunnat

Savonlinna, Mikkeli, Pieksämäki, Mäntyharju, Juva, Puumala, Sulkava, Rantasalmi, Kangasniemi, Hirvensalmi, Enonkoski

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	199 239	199 239	
Flat rate 40 % kehittäminen	79 696	79 696	
2 Tulot (vähennetään kustannuksista)	0	0	
Nettokustannusarvio yhteensä	278 935	278 935	

Rahoitussuunnitelman tiivistelmä

	Haetut yhteensä €	Hyväksytyt yhteensä €	Osuus %
1 Haettava EU- ja valtion rahoitus	195 254	195 254	70,00
2 Omarahoitus: Muu julkinen rahoitus	54 735	54 735	19,62
3 Kuntarahoitus	13 946	13 946	5,00
4 Muu julkinen rahoitus	0	0	0
5 Yksityinen rahoitus	15 000	15 000	5,38
Rahoitussuunnitelma yhteensä	278 935	278 935	100,00

Rahoittajan arvio hankkeesta

Hanke on Uudistuva ja osaava Suomi 2021-2027 ohjelman TL 2 Hiilineutraali Suomi erityistavoitteen 2.3 Kiertotalouteen siirtymisen edistäminen mukainen. Hakemus täyttää rahoittajan arvion mukaan yleiset valintaperusteet. Hankkeen toteuttajalla on riittävät taloudelliset resurssit ja osaaminen hankkeen toteuttamiseksi ja hakemus on saanut pisteytyksessä riittävän pistemäärän tullakseen rahoitetuksi.

Hanke edistää Etelä-Savon maakuntastrategian ja maakuntaohjelman sekä älykkään erikoistumisen strategian läpileikkaavaa vihreän siirtymän teemaa sekä painopistettä Metsä. Hankkeessa vastataan biotalouden ja vihreän siirtymän haasteisiin kehittämällä uusiutuviin raaka-aineisiin perustuvia teknologisia ratkaisuja eri teollisuudenaloille, hyödyntäen paikallisia innovaatioverkostoja. Hankkeella edistetään hiilineutraalia tuotantoa, vahvistetaan alueellista osaamista ja tuetaan yritysysteistyötä biokiertotalouden innovaatioissa. Hankkeessa kehitetään teollisia muottiratkaisuja, pakkausalan materiaaleja ja hiilidioksidin talteenoton prosessikonseptia.

Ratkaisun perustelut ja jatkotoimenpiteet

Etelä-Savon maakuntaliiton pisteytystyöryhmä 8.12.2025

Etelä-Savon maakuntaliiton hankeryhmä 10.2.2026

Maakunnan yhteistyöryhmän sihteeristö 19.2.2026

Rahoittaja puoltaa hakemuksen hyväksymistä

Kyllä