



**Euroopan unionin  
osarahoittama**



## **Valintaesitys:** Biomateriaalien jalostusarvon nosto arktisella luonnontuotealalla R-01348

Luonnonvarakeskus  
Lapin ammattikorkeakoulu Oy  
Kemi-Tornionlaakson koulutuskuntayhtymä Lappia  
Rovaniemen Koulutuskuntayhtymä

Toteutusaika 1.4.2024-31.3.3027

ET: 1.1 Tutkimus- ja innovointivalmiuksien ja kehittyneiden teknologioiden käyttöönoton parantaminen

## **Hankkeen sisältö**

Luonnontuoteala ja luonnon kestävä hyödyntäminen elinkeinona on yksi vanhimmista ja tärkeimmistä edellytyksistä, joka mahdollistaa ihmisten asumisen Lapin maaseutualueilla. Luonnontuotteet voivat toimia arvokkaina raaka-aineina eri teollisuudenaloilla elintarvikkeiden, lisäravinteiden, rehun, kosmetiikan ja uusien biopohjaisten tuotteiden valmistuksessa, mutta pohjoisella luonnontuotealalla on sille ominaisia haasteita, jotka uhkaavat estää alan kasvamisen ja kehittymisen. Ensinnäkin lisäarvotuotantoon ja luonnon raaka-aineiden kestävään kaskadikäyttöön soveltuvat menetelmät ja teknologia puuttuvat yrityksistä, joten luonnontuotealan yritykset jäävät helposti vain raaka-aineen tuottajiksi, jolloin lisäarvorahat valuvat muualle Suomeen tai ulkomaille. Arvokasta raaka-ainetta menee tällä hetkellä hukkaan, sillä raaka-ainetta ja sivuvirtoja ei hyödynnetä kokonaisvaltaisesti. Koska luonnontuotteiden prosessointimenetelmät ja kriittiset laadunhallintapisteet ovat raaka-ainekohtaisia, luotettava tieto puuttuu monesta Lapin alueen yrityksille tärkeän luonnontuotteen jalostusmenetelmästä, tuotteiden biokemiallista ominaisuuksista ja ympäristövaikutuksista tuotantoprosessien eri vaiheissa. Lisäksi toisen asteen koulutusvaiheessa liiketaloudellinen yrittäjyysosaaminen on rajoittunutta, joka näkyy esimerkiksi yrityksissä samankaltaisissa tuoterepertuaareissa innovaatioiden puuttuessa. Tämä johtuu osittain siitä, että TKI-hankkeissa ei ole pystytty laajasti tukemaan avoimuutta ja luomaan verkostoja, koska osaamisen kehittäminen ja sidosryhmien osallistaminen on ollut rajattua.

LisäarvoBAR-hankkeen tavoitteena on:

1) kehittää yritysten käyttöön kestävällä tavalla esikäsittely-, uutto- ja erotusmenetelmiä niin, että koko kasviraaka-aine voitaisiin hyödyntää tuotteiksi jopa useampaan kertaan yritysten tarpeet ja tuotevaihtoehdot huomioiden;

2) valmistaa yhdessä yritysten kanssa korkeamman jalostusarvon tuoteprototyyppejä (esim. elintarvike-, lisäraavinne-, rehu-, kosmetiikka- ja pinnoitetuote) sekä viedä soveltuvat tekniikat yritysten hyödynnettäväksi;

3) ohjata yrittäjät ja opiskelijat materiaalien käsittely-, uutto-, erotus- ja tuotekehitysmenetelmiin käytännön demo- ja tuotekehitystyöpajoissa sekä Lapin ammattikorkeakoulun Biolabran avoimen materiaalipankin videoiden ja materiaalien kautta;

4) hyödyntää jo olemassa olevia Lapin alueen kehittämissympäristöjä, yhteistyöverkostoja sekä yritysten omia prosessointitiloja kasvimateriaalien jatkojalostamisessa korkeamman jalostusarvon tuoteprototyyppeiksi arvioiden hankkeessa valittujen tuoteprototyyppien valmistuksesta aiheutuva hiilijalanjälki ja teknis-taloudellinen kannattavuus koko prosessista (mm. keruu – kuivaus – uutot – tuoteprototyypin valmistus). Työpajoissa on mahdollista testata yritysten omia prosesseja ja raaka-aineita myös tutkimus- ja kehittämisorganisaatioiden laboratoriotiloissa. Lisäksi luonnontuotealalle tähtäävät opiskelijat ja PK-yritykset kohtaavat, ja he löytävät soveltuvia kumppaneita, neuvontapalveluja ja teknologiaa tuotantoprosessien eri vaiheisiin, voivat ottaa hankkeessa esitellyt uudet menetelmät osaksi omaa prosessiaan, tuottaa uusia biotuoteprototyyppejä ja markkinoille valmiita tuotteita yhdessä TKI-organisaatioiden kanssa.

Biomateriaalien jalostusarvon nosto arktisella luonnontuotealalla (LisäarvoBAR) -projekti toteutetaan Luonnonvarakeskuksen (Luke), Lapin ammattikorkeakoulun (Lapin AMK), Rovaniemen koulutuskuntayhtymä REDUn (Redu) ja Kemi-Tornionlaakson koulutuskuntayhtymä Lappian (Lappia) yhteishankkeena, jossa uutta tietoa, teknologiaa ja menetelmiä tuodaan Lapin luonnontuotealalle neljässä työpaketissa (TP) tiiviissä yhteistyössä yritysten kanssa:

TP1. Raaka-aineprosessien ja teknologioiden kehittäminen yritysten tarpeiden perusteella. (Innovaatiokypsyytasot TRL 2-4)

TP2. Biomateriaalien prosessointimenetelmien skaalaus pilotti- ja yritysmittakaavaan ja menetelmien perehdytys yrityksille (Innovaatiokypsyytasot TRL 4-5)

TP3. Tuoteprototyyppien valmistus, tuotteistaminen ja arviointi (Innovaatiokypsyytasot TRL 5-6)

TP4. Tiedottaminen & viestintä

## Hankkeen toimenpiteet

Tarkempi työpakettien sisältö ja hanketoimijoiden vastuujat työpaketeissa sekä aikataulutus on esitetty hakemuksen liitteessä 2 (Toimintasuunnitelma).

### **TP1. Raaka-aineprosessien ja teknologioiden kehittäminen yritysten tarpeiden perusteella. Innovaatiokypsyytasot TRL 2-4.**

Toimenpide 1. Kick-off työpajat

Järjestetään luonnontuotealan yrityksille kick-off työpajat (3 kpl), joissa kirjataan yritysten tarpeet, valitaan mahdollisimman montaa yritystä hyödyttävät kasviraaka-aineet (2-3 kpl) hankkeeseen mallinnettavaksi ja sovitaan julkisesti valmistettavat demotuoteprototyypit yritysten kanssa elintarvike- kosmetiikka-, lisäraavinne-, rehu- ja/tai pinnoitesovelluksista. Koska Lappi on laaja alue ja haluamme tavoittaa yritykset, kick-off-työpajat järjestetään Rovaniemellä, Muoniossa ja Kemijärvellä ja info/keskusteluosuuksiin on mahdollista osallistua myös etänä.

## Toimenpide 2. Yritysten prosessisuunnitelmat

Kick-off-työpajojen tulosten perusteella suunnitellaan hankkeessa tehtävät kasviraaka-aineiden prosessointimenetelmät yhdessä yritysten kanssa jo olemassa olevia Lapin kehittämissympäristöjä hyödyntäen. Valittavat prosessointimenetelmät, tuotantoketju ja laboratorioanalyysit riippuvat siitä, haetaanko kasvimateriaalista tuoteprototyyppiä elintarvike-, kosmetiikka- vai pinnoitesovellukseksi.

## Toimenpide 3. Kasvimateriaalien prosessointi ja analysointi laboratoriomittakaavassa

Kasvimateriaalit hankitaan esikäsiteltyinä yrityksistä ja niiden kaskadiprosessointi testataan laboratoriomittakaavassa Luken Viikin laboratoriossa ketjuttamalla uuttomenetelmät samasta kasviraaka-aine-erästä niin, että ensin erotetaan materiaalista öljypohjaiset yhdisteet, jonka jälkeen uuttojäämälle tehdään liuotinuutot. Tämän jälkeen tutkitaan myös uutoista jäljelle jäävän kasvimateriaalin jatkojalostusmahdollisuudet. Uuttoliuoksista analysoidaan Lukessa ja/tai ostopalveluna koostumus ja rakenne, sekä antimikrobiset ja antioksidatiiviset ominaisuudet sekä tarvittaessa mikrobiologinen laatu sekä vitamiinit ja hivenaineet riippuen tavoitellusta tuoteprototyypistä. Kasvimateriaalien kaskadiprosessoinnin tutkimustulokset viedään kohderyhmille julkaisuna ja käytännön demotyöpajoissa työpaketissa 2. Vertaisarvioidut tutkimustulokset tuovat selkänöjää yrityksille kehitettäville menetelmille ja tuotteille eli uutto- ja erotusjakeiden kemiallisten ominaisuuksien perusteella voidaan suunnitella valmistettavat mallituoteprototyypit työpaketissa 3.

### **TP2. Biomateriaalien prosessointimenetelmien skaalaus pilotti- ja yritysmittakaavaan ja menetelmien perehdytys yrityksille. Innovaatiokypsyytasot TRL 4-5.**

Toimenpide 1. Prosessointimenetelmien (kuivaus-, uutto- ja erotusmenetelmät) skaalaaminen pilotti- ja yritysmittakaavaan.

Työpaketin 1 tulosten perusteella malliprosessien menetelmät skaalataan pilotti- ja yritysmittakaavaan ja toteutetaan koulutusorganisaatioiden kehittämissympäristöissä ja/tai yritysten omissa tiloissa yritysten tuotekehitystä ja hankkeessa valmistettavien tuoteprototyyppien valmistusta varten. Skaalattujen menetelmien laadun varmistukseksi uuttoliuoksista analysoidaan Lukessa ja/tai ostopalveluna koostumus ja rakenne, sekä antimikrobiset ja antioksidatiiviset ominaisuudet sekä tarvittaessa mikrobiologinen laatu sekä vitamiinit ja hivenaineet riippuen tavoitellusta tuoteprototyypistä.

Toimenpide 2. Hiilijalanjälkilaskenta kunkin kasviraaka-aineen tuotantoprosessille.

Ympäristövaikutukset analysoidaan kunkin kasviraaka-aineen prosessoinnin eri vaiheissa raaka-aineesta kuivausten ja uuttojen kautta puolivalmisteeiksi ja tuoteprototyypiksi (Gradle-to-Gate elinkaarimallinnus), joten analyysi kulkee läpi koko projektin. Tämä edellyttää vakioitunutta prosessia ja sitä, että esimerkiksi energian- ja vedenkulutukset mitataan tuotannon eri vaiheissa. Parametrien määrittelyssä tarvitaan malliprosessien vaiheiden ja laitteistojen parametrien määrittelyyn myös yritysten ja Lapin koulutusorganisaatioiden kanssa yhteistyötä.

Toimenpide 3. Demotyöpajat yrityksille.

Järjestetään kaksi demotyöpajakokonaisuutta malliraaka-aineiden prosessointimenetelmistä (kuivaus- ja uutтовaiheet, raaka-aineen kokonaisvaltainen hyödyntäminen, saman raaka-aine-erän hyödyntäminen moneen kertaan vähähiilisesti) yrityksille ja yrittäjäksi suuntautuville. Demotyöpajassa näytetään käytännössä skaalatut kuivaus-, uutto- ja erotusvaiheet sovituille raaka-aineille ja yrittäjillä on mahdollista testata tämän jälkeen myös omia raaka-aineita näillä menetelmillä ja valmistaa haluamansa uutteen/jakeet työpaketin 3 tuotekehitystyöpajoja varten.

### **TP3. Tuoteprototyyppien valmistus, tuotteistaminen ja arviointi. Innovaatiokypsyystasot TRL 5-6.**

Toimenpide 1. Tuoteprototyyppien valmistus yritysmitakaavassa tuotekehitystyöpajoissa

Yritykset valmistavat asiantuntija-avun tukemana työpaketissa 1 päätetyt demotuoteprototyypit (elintarvike- kosmetiikka, -lisäraavinne- ja/tai pinnoitesovellus) tuotekehitystyöpajoissa. Julkisia samansisältöisiä työpajoja järjestetään 2-3 kpl yritysten tarpeiden mukaisesti. Asiantuntija-apu työpajoissa ja työpajojen jälkeen käsittää tuotteistamisvaiheessa esimerkiksi menetelmä-, alihankintaverkosto-, tuotetestaus- ja lainsäädäntötukea etäpalaveriin.

Hankkeen julkisen osuuden, teknologian kehityksen ja tiedonsiirron, avulla pystytään auttamaan yrityksiä panostamaan omaan liiketoimintaansa ja kehittämään innovointipotentiaaliaan. Mikäli yrityksillä on tarpeita omien, tämän hankkeen ulkopuolelle jäävien ei-julkisten, tuotekehitysprojektien asioihin liittyen, asiantuntija-avulla voidaan osoittaa ostopalvelu- ja yhteistyötahoja, ja lisäksi arvioida tarvittaessa muutoshakemuksen kautta de minimis-osuudet yrityksille.

Toimenpide 2. Teknistaloudellinen arviointi (TEA)

Teknistaloudellinen arviointi (TEA=Techno-economic assessment) perustuu kehitettyjen demotuoteprototyyppien valmistusprosessien materiaalitaseeseen ja prosesseissa käytettyihin teknologisiin ratkaisuihin, joihin pohjautuen määritetään demotuotteen kustannusrakennetta ja valmistusprosessin teknistä soveltuvuutta. TEAn tuloksena saadaan arvio demotuotteiden tuotantoprosessien kokonaiskustannuksista perustuen prosessien materiaalien ja energian kulutukseen (mm. tarvittavat raaka-aine-, kemikaali-, sähkö- ja vesimäärät) sekä laitteiston hankinta- ja käyttökustannuksiin. Samalla myös arvioidaan käytetyn teknologian soveltuvuutta tuotantoprosessiin. Näiden tietojen perusteella arvioidaan demotuotteen valmistusprosessin kannattavuutta perustuen demotuotteen myyntihintaan (tai toisin päin: lasketaan demotuotteen hinta tuotannon kannattavuuteen perustuen). Tarkat TEA-laskelmat vaativat yksityiskohtaista tietoa prosessissa tapahtuvista kemiallisista reaktioista sekä niiden teknisistä yksityiskohdista, koska muuten tarkkoja materiaali- ja energiataseita ei saada määritettyä. Tämä tarkoittaa, että vaikka lopullinen TEA-laskenta painottuu projektin loppuvaiheeseen, yhteistyö TEA-laskennasta vastaavien tutkijoiden kanssa on tärkeää jo prosessien kehittämisen alkuvaiheesta lähtien.

Toimenpide 3. Palautteet tuotantoprosesseista.

Hankkeen alussa laaditaan suunnitelma palautteen keräämisestä. Yrittäjiltä kerätään palautetta koko hankkeen ajan (aloitus, demotyöpajat ja tuotteistamistyöpajat) tuotantoprosesseista, materiaaleista, työpajoista ja muusta toiminnasta. Yrittäjien ja muiden osallistujien palautteet tuotantoprosessista kirjataan, ja arvioidaan prosessin onnistuminen. Palautetta hyödynnetään hankkeen ajan toteutuksen kehittämisessä. Hankkeen lopussa toteutuksesta laaditaan yhteenveto palautteiden pohjalta, ja määritellään opit, onnistumiset ja kehittämistarpeet.

### **TP4. Tiedottaminen ja viestintä**

Toimenpide 1. Lehdistötiedotteet, raportit, julkaisut

Hankkeen alussa tehdään viestintäsuunnitelma. Hanketta esitellään seminaareissa ja konferensseissa. Hankkeessa tehdään lehdistötiedotteet hankkeen alussa ja lopussa (2 kpl), sekä jakoon lehtiartikkeleita, blogijuttuja ja hanke-esittelyjä työpajojen yhteydessä hankkeen edetessä (5 kpl). Lisäksi hankkeessa julkaistaan tutkimustuloksista tieteellinen julkaisu (1 kpl), laaja raportti prosessointimenetelmistä

ympäristövaikutus- ja TEA-analyysitulosten kanssa (1 kpl). Tiedotemateriaali julkaistaan Lapin AMK:n Biolabran ylläpitämässä avoimessa materiaalipankissa.

Toimenpide 2. Lapin AMK:n avoimen materiaalipankin rakentaminen, käyttöönotto ja ylläpito

Hankkeessa tuotettavat aineistot kootaan avoimeksi materiaalipankiksi, joka jää pysyvästi hyödynnettäväksi myös hankkeen jälkeen. Materiaalipankki toteutetaan verkkoalustalle, ja se sisältää monipuolisesti materiaalia mm. videoina, infograafeina ja artikkeleina. Hankkeen toteuttajat suunnittelevat materiaalipankin rakenteen ja aineistojen tuottamisen hankkeen alussa.

Toimenpide 3. Demo- ja tuotekehitystyöpajojen sisältö, materiaalit, videot

Hankkeen malliprosessien kuivaus-, uutto- ja erotustekniikat sekä tuotteistamisvaiheen menetelmät kuvataan videoiksi, joita hyödynnetään yrityksille järjestettävissä työpajoissa ja tuotekehityksessä. Videot ja työpajojen materiaalit julkaistaan Lapin AMK:n Biolabran ylläpitämässä avoimessa materiaalipankissa. Materiaalien toteutuksessa kiinnitetään erityistä huomiota tutkimustiedon soveltamiseen yrityksille käyttökelpoiseen muotoon.

## Kustannusarvio ja rahoitussuunnitelma

### Kustannusarvio

Palkkakustannukset	561 786
Flat Rate 40%	224 715
Nettokustannukset yhteensä	786 501

### Rahoitussuunnitelma

	Yhteensä	Osuus %
Haettava EU- ja valtion rahoitus	629 196	80%
Omarahoitus: Muu julkinen	116 549	15%
Omarahoitus: kunta	40756	5%
Rahoitussuunnitelma yhteensä	786 501	100%

## Rahoittajan arvio hankkeesta

Hanhakemus on arvioitu yleisten valintaperusteiden mukaan ja hanke on katsottu ohjelman ja erityistavoitteen 1.1. mukaiseksi. Hakemus on saanut erityisten valintaperusteiden pisteytyksessä pisteet 25/37 (68%).

## Rahoittajan esitys

Rahoittaja puoltaa hakemuksen hyväksymistä

## Ratkaisun mahdolliset perustelut ja jatkotoimenpiteet

Hankkeen suunnitteluvaiheessa on tehty webropol-kysely luonnontuotealan yrityksille, millä kartoitettiin yritysten roolia LisäarvoBAR-hankkeessa. Luonnontuotealan pk-yrityksillä on tarpeita tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaan ja LisäarvoBAR -hanke käsittelee näitä tarpeita seuraavasti: 1) Laajentamalla raaka-aineiden käyttömahdollisuuksia kehittämällä vähähiilisiä uutto- ja erotusteknologiaratkaisuja luonnontuotealan yrityksissä, 2) luomalla uusia biotuotteita vihreillä kaskadimenetelmillä, joita tarvitaan pk-yritysten raaka-aineina, kuten elintarvikelisäaineita, kosmetiikkaa ja pinnoiteaineita kasviuutteista sekä 3) toteuttamalla ja demonstroimalla yrittäjälähtöisiä menetelmiä järjestämällä käytännön työpajoja, joissa uusien menetelmien lisäksi toisen asteen opiskelijat ja yritykset voivat kohdata, 4) rakentamalla avoimen materiaalipankin viestintään ja alueen toimijoiden osaamisen kehittämiseen.

Hanke on Uudistuva ja Osaava Suomi rahoitusohjelman erityistavoitteen 1.1 mukainen: Hankkeen avulla luonnontuotealan yritykset voivat kehittää teknologiavalmiuksia ja osaamistaan ja näin kasvattaa innovointipotentiaaliaan. Hanke edistää monialaista liiketoimintaa kehittävää verkostoyhteistyötä. Hankkeen avulla yritykset oppivat uusia käsittelymenetelmiä ja tavoitteena on, että luonnontuotealan yritykset haluavat jatkossa investoida uutto- ja erotuslaitteistoihin ja kehittää lisäarvotuotteita. Hanke on Lapin älykkään erikoistumisen strategian mukainen hanke; hankkeella vahvistetaan yritysten, tutkimuslaitosten ja koulutusorganisaatioiden välistä yhteistyötä ja alueellisia kumppanuuksia sekä hyödynnetään jo olemassa olevia Lapin kehittämissympäristöjä yritysten tuotekehityksessä. Hanke on myös Lappi-sopimuksen mukainen; hanke toteuttaa Lappi-sopimuksen painopistettä Arktinen talous ja teollisuus kasvavat kestävästi uudistumalla.