

Tilannekuva: Metsäbiotalouden innovaatiot

Taustatietoa

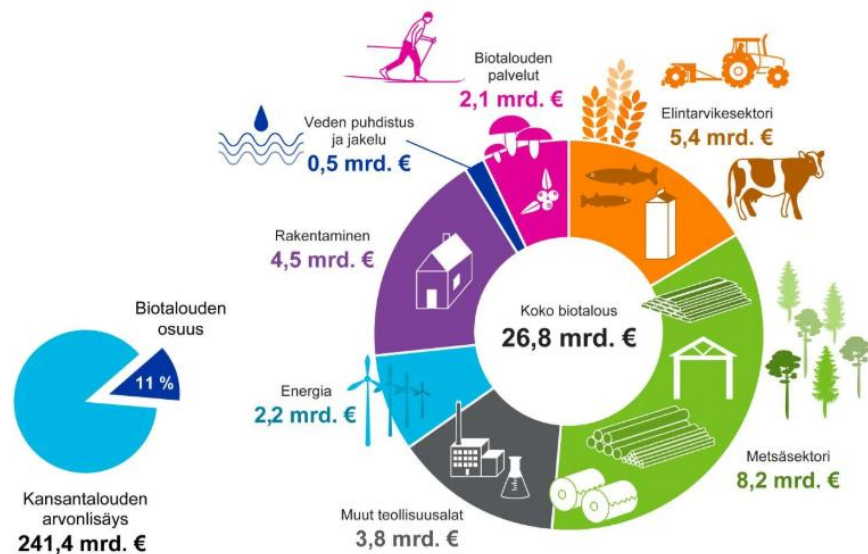
- Tämä tilannekuva tuotettiin osana METSÄINNO – Innokaupunkien välisten metsäbiomassaekosysteemien valmisteluhanketta
- Tilannekuvan tavoitteena on antaa ajantasainen kuva metsäbiotalouden kansallisesta tilanteesta, kuvata teeman kehitystarpeet sekä olemassa oleva osaaminen ja ekosysteemit
- Tilannekuvan laatimisesta vastasi Luonnonvarakeskus (Luke)
- Innokaupungeista mukana olivat Joensuu, Lahti ja Oulu
- Valmisteluhankkeen toteuttamiseen saatiin EAKR-rahoitusta Pirkanmaan liitolta

1. Metsäbiotalouden innovaatiotoiminnan kansallinen tilanne

1.1 Metsäbiotalouden merkitys Suomessa tällä hetkellä

- Biotalous osuus kansantalouden arvonlisäyksestä 11 % vuonna 2024
- Metsäsektorin osuus biotalouden arvonlisäyksestä 31 %

Biotalous arvonlisäys toimialoittain 2024*

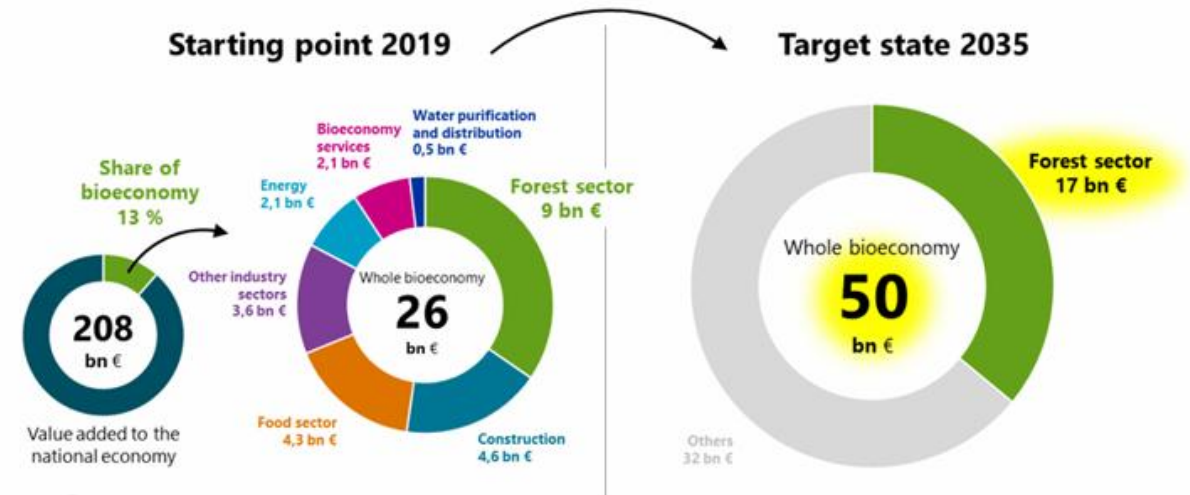


* Ennakkotieto. Lähde: Tilastokeskus ja Luonnonvarakeskus

1.2 Metsäbiotalouden merkitys Suomessa tulevaisuudessa

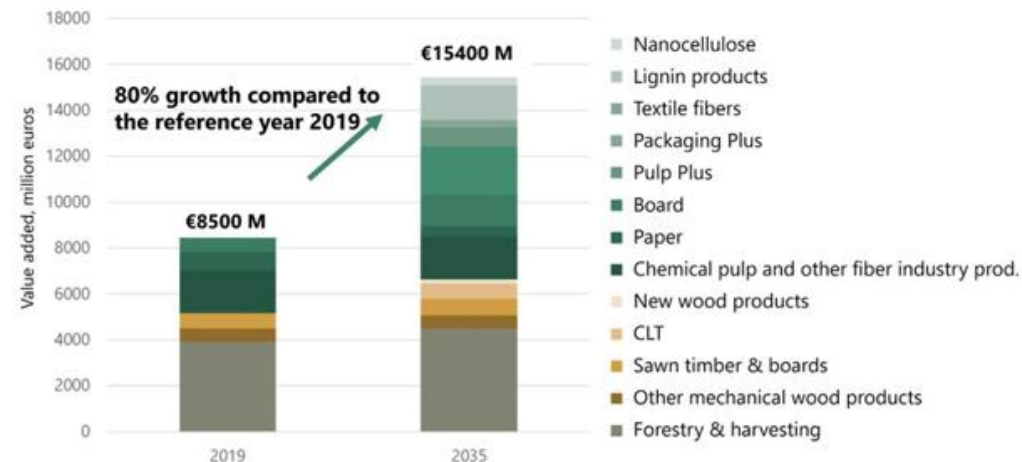
- [Suomen biotalousstrategian \(2022\)](#) tavoitteena on kasvattaa arvonlisäystä 26 miljardista eurosta (2019) 50 miljardiin euroon vuoteen 2035 mennessä

Target state of forest sector 2035

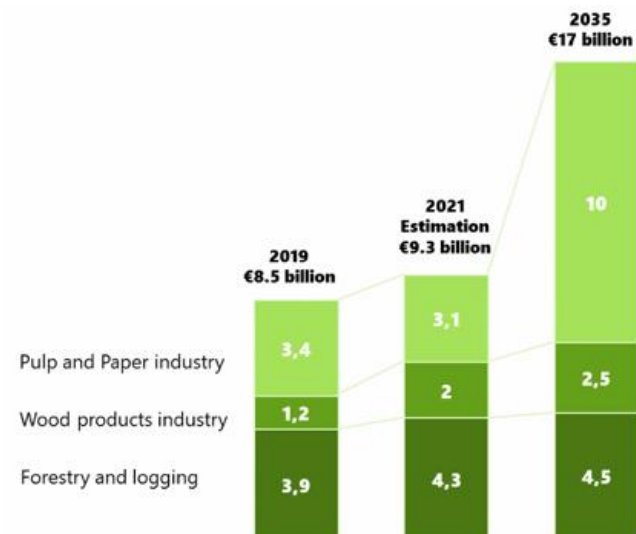


[Lintunen ym. 2024](#)

- Metsäsektorin arvolisäyksen potentiaaliksi vuodelle 2035 on arvioitu 15-17 miljardia euroa ([Lintunen ym. 2024](#), [Österberg ym. 2024](#))
- Uusien tuotteiden innovaatiopotentiaali liittyy pääasiassa selluun, ligniiniin ja sivutuotevirtoihin ([Lintunen ym. 2024](#))
- Lisäarvoa on mahdollista luoda myös mekaanisen puutuoteteollisuuden ja sen sivutuotevirtojen pohjalta ([Lintunen ym. 2024](#))



[Österberg ym. 2024](#)

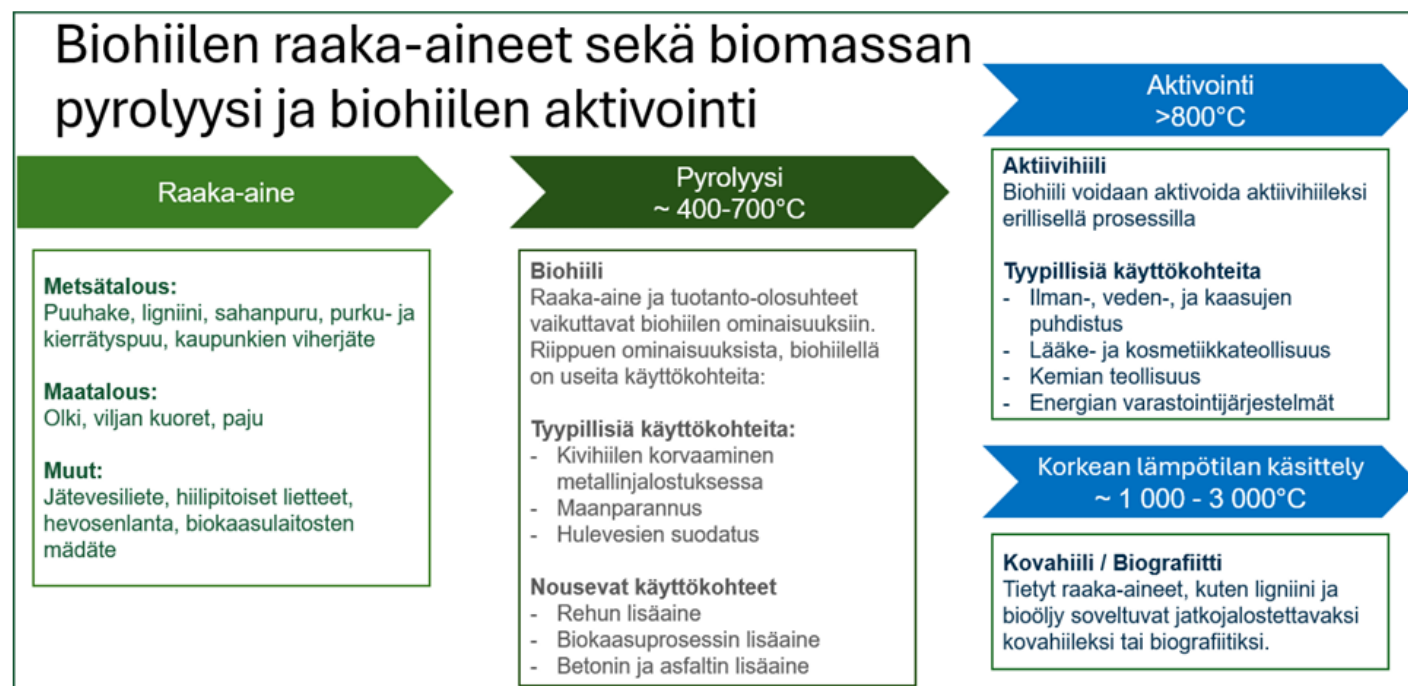


[Lintunen ym. 2024](#)

1.3 Esimerkkejä mahdollisista korkeamman arvonlisän tuotteista

BIOHIILI

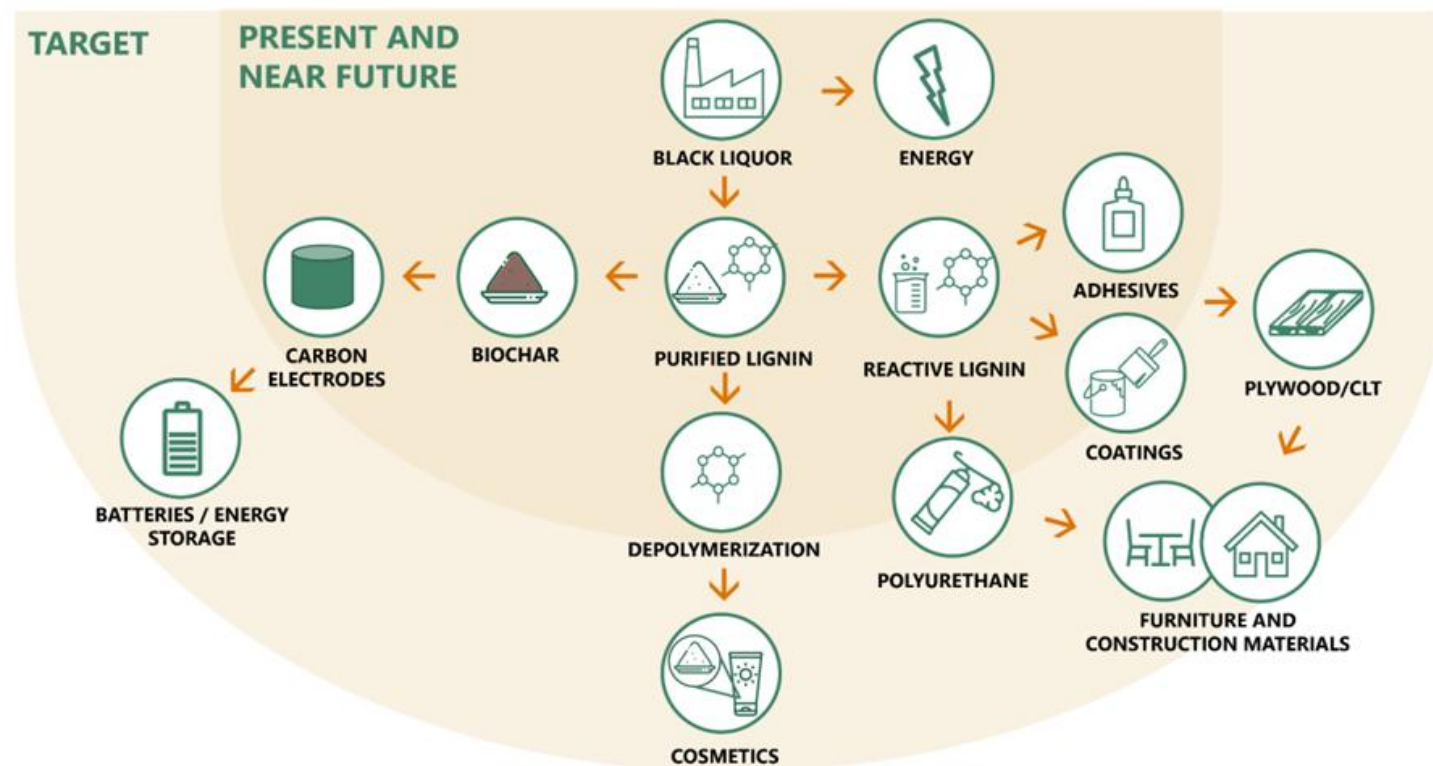
- Jos 20 % polttoon menevästä sivutuotepuusta voitaisiin ohjata biohiilen valmistukseen ja hyödyntää vielä käyttämätön metsähakepotentiaali, biohiiltä voitaisiin tuottaa 900 000 tonnia/v
- **Tällä hetkellä:** aktiivihiihtä käytetään esim. jätevoimaloiden kaasunpuhdistukseen ja biokaasulaitoksissa sekä kosmetiikka-, lääke-, juoma- ja elintarviketeollisuudessa
- **Tulevaisuudessa:** esim. mikroepäpuhtauksien poisto tulee todennäköisesti kasvattamaan aktiivihiihten käyttöä jätevesien puhdistuksessa. Biohiilestä tehty kovahiili sopii natriumioniakkuihin.



[Salo ym. 2025](#)

LIGNIINI

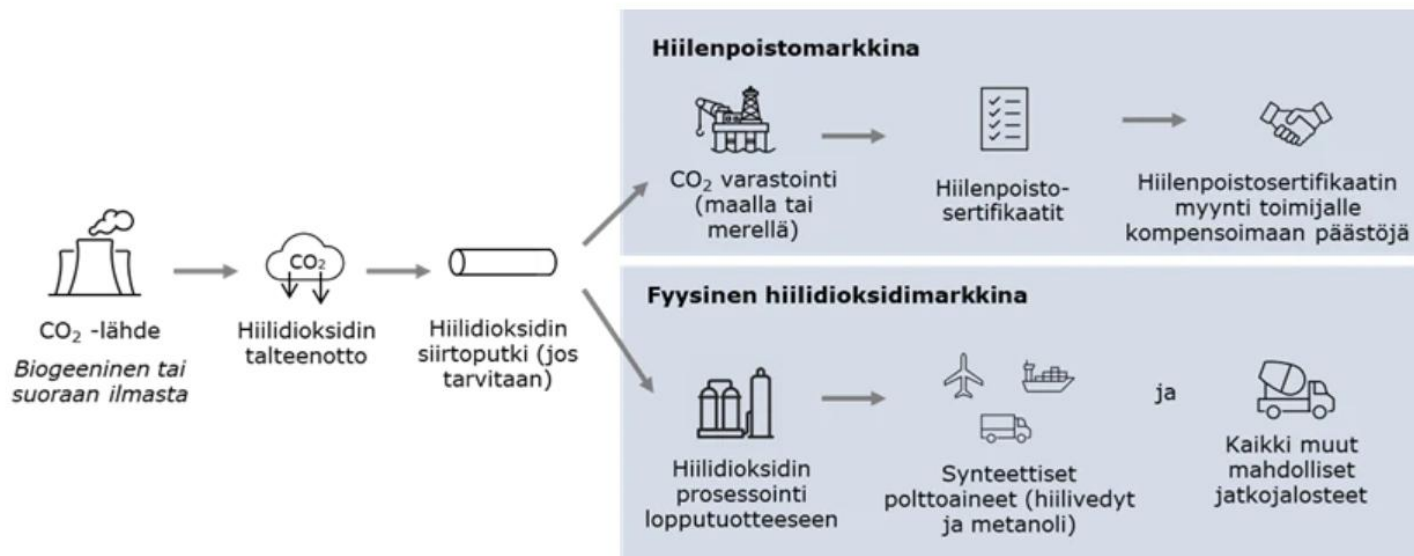
- Suomessa syntyy selluntuotannon yhteydessä noin neljä miljoonaa tonnia ligniiniä
- **Tällä hetkellä:** hyödynnetään lähinnä höyryn ja energian tuotannossa
- **Tulevaisuudessa:** hyödyntämismahdollisuutena mm. fossiilisen grafiitin korvaaminen akuissa ligniinistä valmistetulla hiilellä, ligniinin käyttö pinnoite- ja kosmetiikkatuotteissa suojaamaan UV-säteilyltä ja hapettumiselta



Österberg ym. 2024

BIOGEEININEN HIILIDIOKSIDI

- Biogeeninen hiilidioksidi on biomassoista lähtöisin olevaa hiilidioksidia ([Afry 2023](#))
- Biogeenistä hiilidioksidia syntyy merkittävästi erityisesti metsäteollisuudessa ([Mustonen & Savijärvi 2024](#))
- **Tällä hetkellä:** talteenoton ja hyödyntämisen suhteen ollaan pääasiassa tutkimus- ja kehitysvaiheessa ([Mustonen & Savijärvi 2024](#))
- **Tulevaisuudessa:** hyödyntämismahdollisuus mm. muovin, metaanin ja vihreän vedyn tuotannossa ([Mustonen & Savijärvi 2024](#))



[Afry 2023](#)

1.4 Metsäbiotalouden innovaatio-toiminnan tunnistettuja haasteita

- Innovaatioiden skaalaus markkinoille ja kaupallistamisen hitaus ([Korhonen ym. 2021](#), [Kuhmoinen ym. 2024](#))
- Rahoituksen saatavuus ([Tuominen ym. 2025](#))
- Toimintaympäristöön liittyvän sääntelyn monimutkaisuus ja ohjaus- ja politiikkaympäristön ennakoimattomuus ([Korhonen ym. 2021](#), [Kuhmoinen ym. 2024](#), [Luke 2024](#))
- Osaavan työvoiman saatavuus ([Österberg ym. 2024](#))
- Kuluttajahyväksynnän epävarmuus ([Luke 2024](#))

1.5 Metsäbiotalouden innovaatiotoiminnan alueelliset painotukset Suomessa*

Sellu-, kuitu- ja prosessi-innovaatiot sekä energia

Biotuotetehtaat • materiaalit • biogeeninen hiili ja vihreä vety • ekotehokkuus

TKI-toimijoita: VTT, Oulun yliopisto, LUT, Jyväskylän yliopisto
Yrityksiä: Metsä Group, Stora Enso, UPM, Valmet, ANDRITZ
Kehitysyhtiöitä: BusinessOulu / Digipolis

Puutuotteet ja sisustusratkaisut

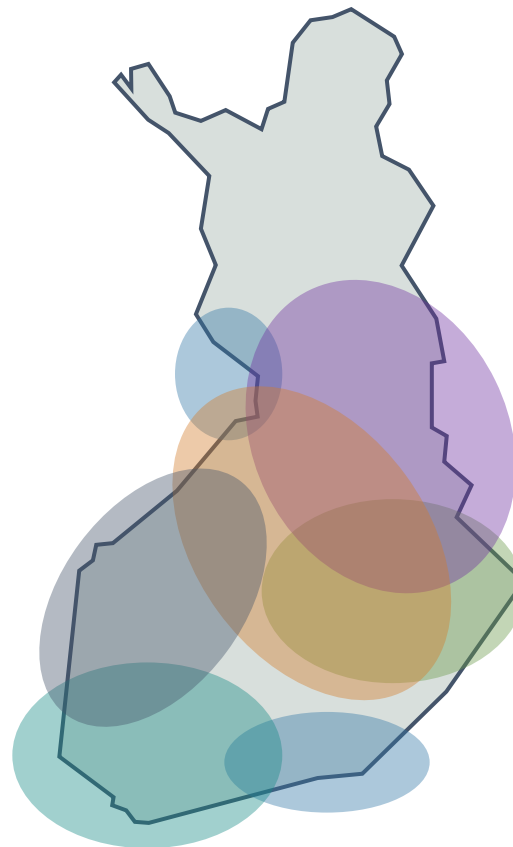
Rakennuspuusepäntuotteet • huonekalut ja kiintokalusteet • sisustus- ja design-tuotteet

TKI-toimijoita: SeAMK, Aalto-yliopisto, VTT
Yrityksiä: Pihla Group, Kaskipuu, Nikari, Hakola, Hiipakka, VM Carpet
Kehitysyhtiöitä: Into Seinäjoki / VASEK

Puupohjaiset biomateriaalit, pakkaukset ja kuluttajatuotteet

Biokemikaalit • materiaalikemia • biopolymeerit • pakkaukset • kuluttajatuotteet

TKI-toimijoita: VTT, Åbo Akademi, Turun yliopisto, LUT, LAB, Aalto-yliopisto, Turun AMK
Yrityksiä: Kemira, Woodly, Sulapac, Spinnova, Huhtamäki, Metsä Board, Paptic, Walki, Borealis
Kehitysyhtiöitä: Business Turku / Business Lahti



Alueet ovat suuntaa-antavia ja voivat limittyä.

Teollinen puurakentaminen

CLT, LVL • elementit • automaatio • vähähiiliset ratkaisut

TKI-toimijoita: Oulun yliopisto, OAMK, Lapin AMK, Karelia AMK, Luke, XAMK, HAMK, TAMK, Woodpolis
Yrityksiä: LapWall, Salvos, Kontiotuote, CrossLam, Metsä Wood, Stora Enso, Raute
Kehitysyhtiöitä: Naturpolis

Metsädata ja kestävät teknologiat

Metsävaratieto ja metsäsuunnittelu • digitaaliset teknologiat • kestävyys

TKI-toimijoita: Luke, UEF, EFI, Karelia AMK, Savonia AMK
Yrityksiä: Ponsse, John Deere Forestry, Arbonaut
Kehitysyhtiöitä: Business Joensuu

Energia- ja tuotelogistiikka

Kuitupohjaiset vientiketjut • digitaalinen toimitusketju • vety

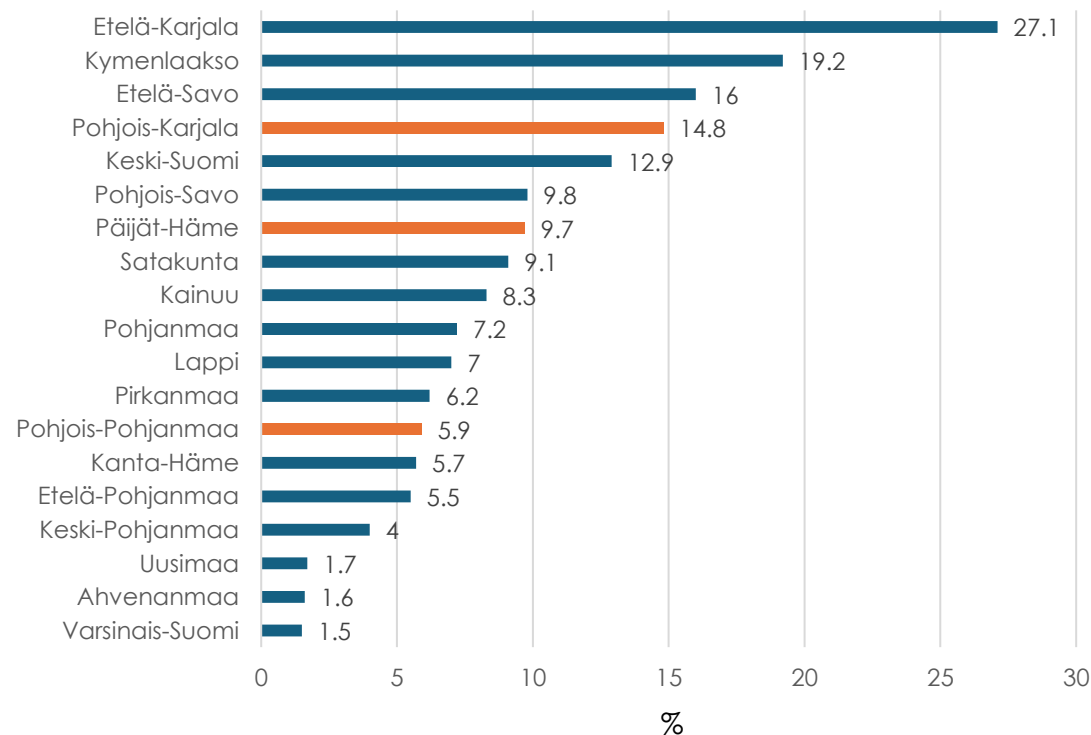
TKI-toimijoita: LUT, Oulun yliopisto, VTT
Yrityksiä: Metsä Group, Stora Enso, UPM, Kotkamills, VR Transpoint, Gasgrid, Satamat
Kehitysyhtiöitä: Digipolis

2. Metsäbiotalous Joensuussa, Lahdessa ja Oulussa

2.1 Metsäbiotalouden merkitys maakuntien aluetaloudessa vuonna 2023

TUOTOS PERUSHINTAAN*

- **Pohjois-Karjala:** metsäbiotalouden osuus tuotoksesta maakuntien neljänneksi suurin
- **Päijät-Häme:** metsäbiotalouden osuus tuotoksesta hieman maakuntien keskiarvoa (9.1 %) suurempi
- **Pohjois-Pohjanmaa:** metsäbiotalouden osuus tuotoksesta maakuntien keskiarvoa pienempi

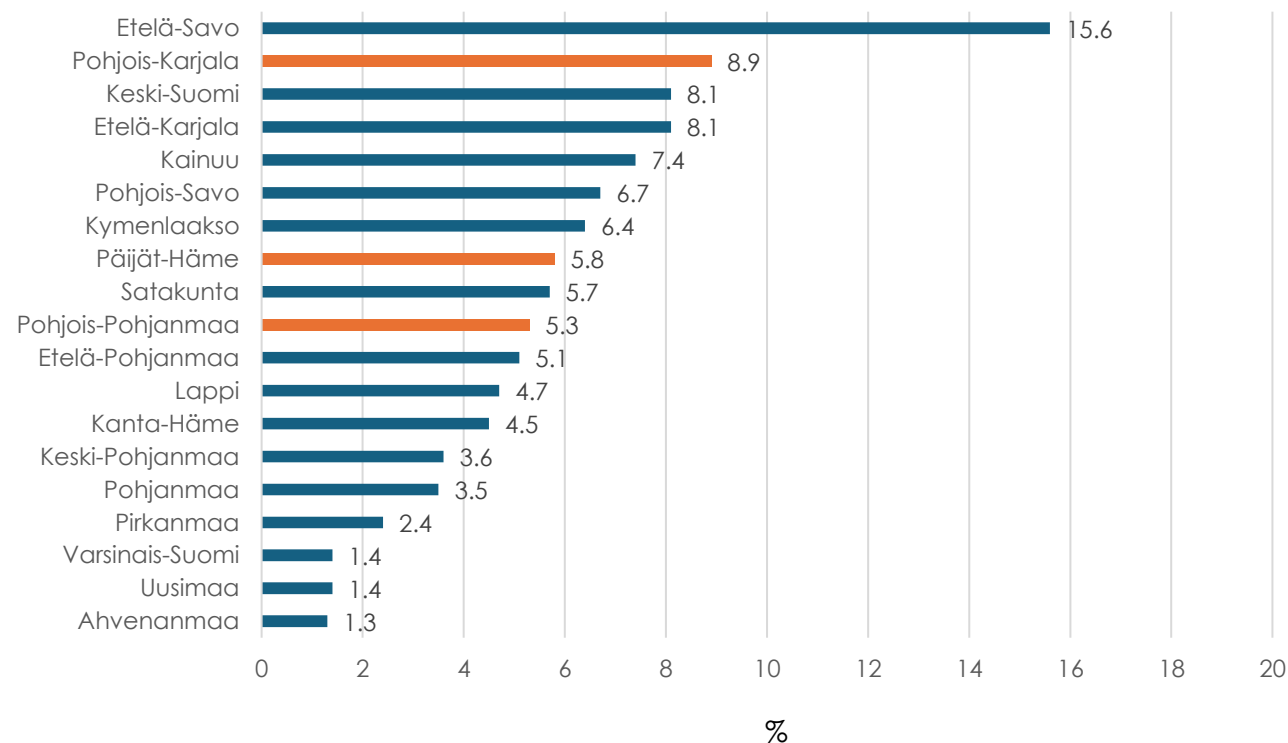


[Tapio Palvelut Oy 2026](#)

*Tilinpitojakson aikana tuotetut tuotteet. Luvun 2.1 käsitteiden määritelmät, ks. <https://tapio.fi/projektit/rahaaja-tyota-metsista-tuoreimmat-tiedot-omalta-alueeltasi/kasitteet/>

ARVONLISÄ*

- **Pohjois-Karjala:** metsäbiotalouden osuus bruttoarvonlisästä maakuntien toiseksi suurin
- **Päijät-Häme:** metsäbiotalouden osuus bruttoarvonlisästä maakuntien keskiarvon (5,6 %) tuntumassa
- **Pohjois-Pohjanmaa:** metsäbiotalouden osuus bruttoarvonlisästä hieman pienempi kuin Päijät-Hämeessä

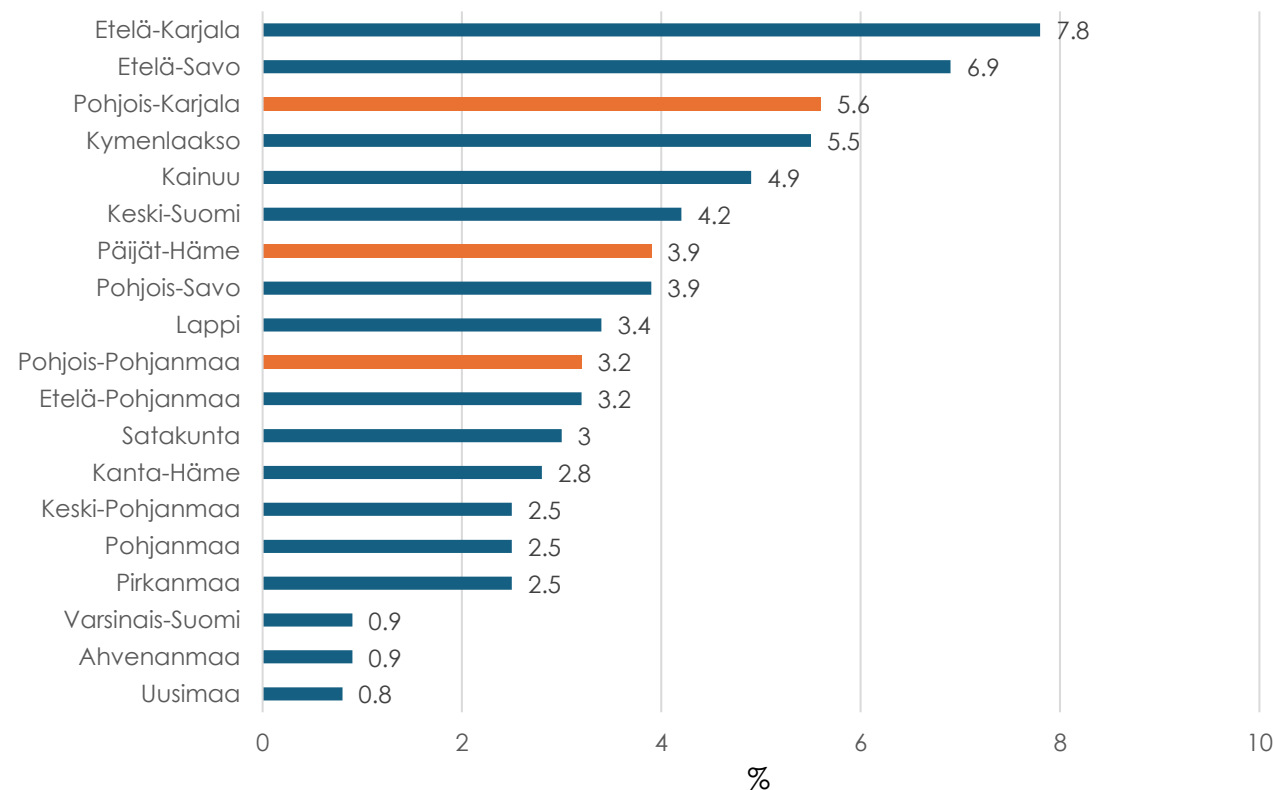


Tapio Palvelut Oy 2026

*Tuotantoon osallistuvan yksikön synnyttämä arvo. Luvun 2.1 käsitteiden määritelmät, ks.
<https://tapio.fi/projektiit/rahaa-ja-tyota-metsista-tuoreimmat-tiedot-omalta-alueeltasi/kasitteet/>

TYÖLLISET*

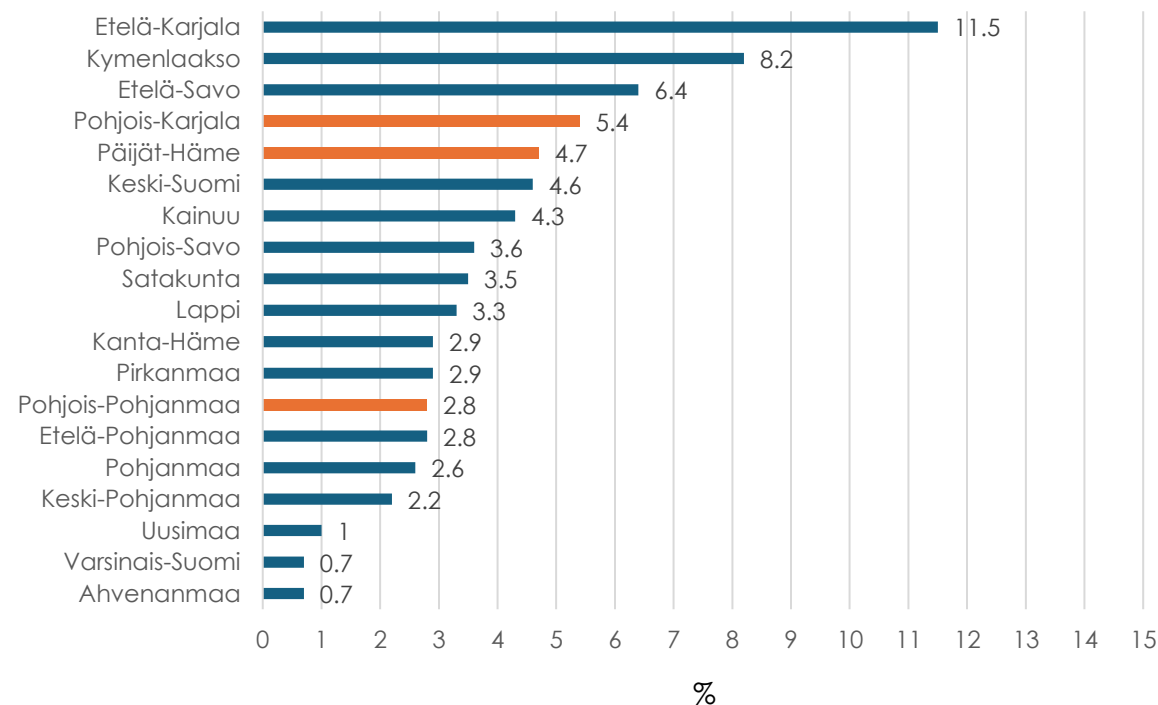
- **Pohjois-Karjala:** metsäbiotalouden osuus työllisistä maakuntien kolmanneksi suurin
- **Päijät-Häme:** metsäbiotalouden osuus työllisistä maakuntien keskiarvon (3,6 %) tuntumassa
- **Pohjois-Pohjanmaa:** metsäbiotalouden osuus työllisistä hieman pienempi kuin Päijät-Hämeessä



*Työssä olleiden henkilöiden määrä vuoden viimeisellä viikolla. Luvun 2.1 käsitteiden määritelmät, ks. <https://tapio.fi/projektit/rahaa-ja-tyota-metsista-tuoreimmat-tiedot-omalta-alueeltasi/kasitteet/>

PALKANSAAJAKORVAUKSET*

- **Pohjois-Karjala:** metsäbiotalouden osuus palkansaajakorvauksista maakunnista neljänneksi suurin
- **Päijät-Häme:** metsäbiotalouden osuus palkansaajakorvauksista maakunnista viidenneksi suurin
- **Pohjois-Pohjanmaa:** metsäbiotalouden osuus palkansaajakorvauksista pienempi kuin maakunnissa keskimäärin (3,9 %)

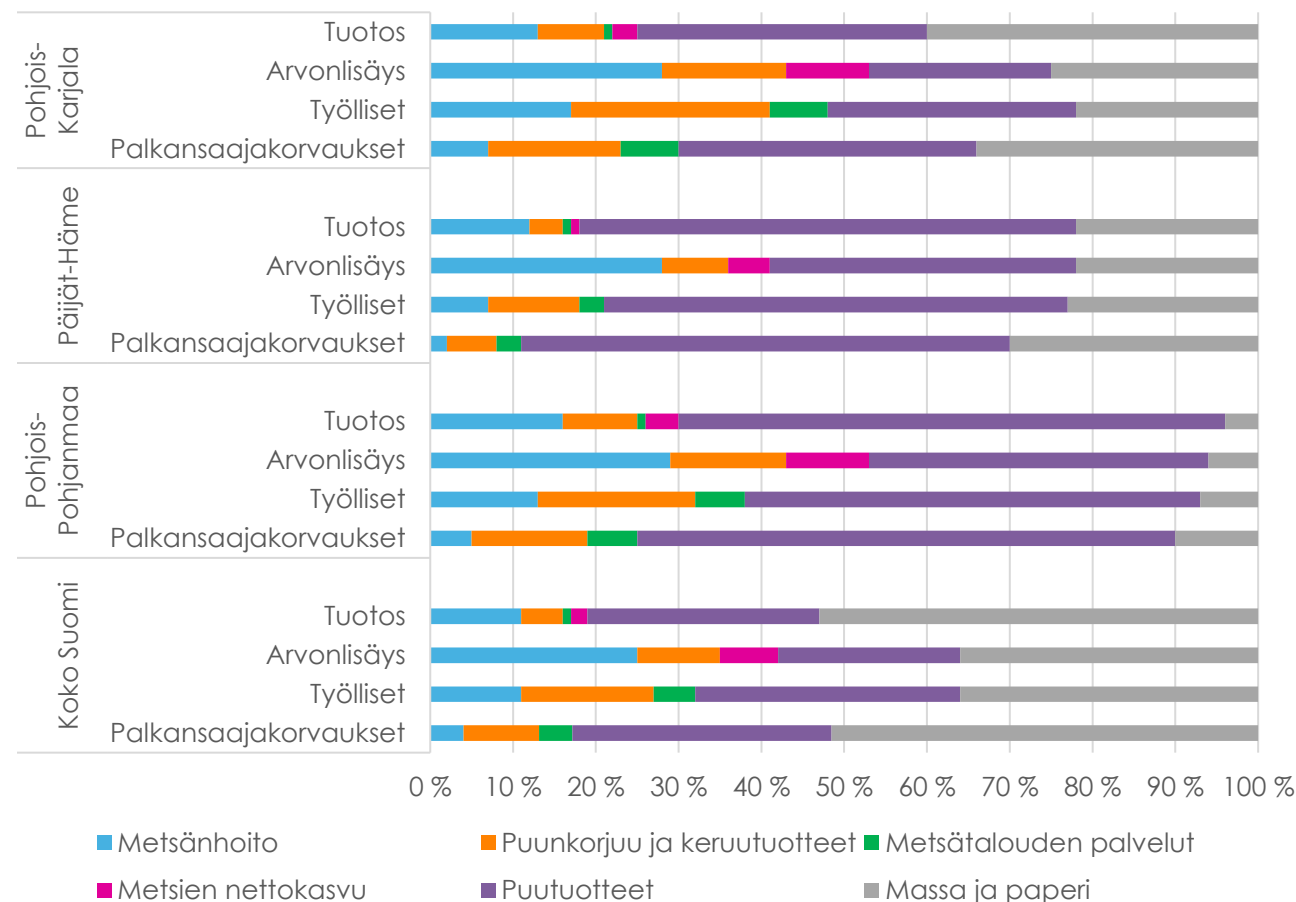


Tapio Palvelut Oy 2026

*Työnantajan työntekijälle maksamat rahamäärät tai luontoismuotoiset korvaukset tilinpitojakson aikana tehdystä työstä. Luvun 2.1 käsitteiden määritelmät, ks. <https://tapio.fi/projektit/rahaa-ja-tyota-metsista-tuoreimmat-tiedot-omalta-alueeltasi/kasitteet/>

2.2 Metsäbiotalouden toimialojen suhteelliset osuudet vuonna 2021

- **Pohjois-Karjala:** massa- ja paperiteollisuus tuotoksessa suurin metsäbiotalouden toimiala
- **Päijät-Häme:** puutuoteteollisuus suurin metsäbiotalouden toimiala kaikissa taloustoimissa, massa- ja paperiteollisuus toiseksi suurin toimiala tuotoksessa, työllisyydessä ja palkansaajakorvauksissa
- **Pohjois-Pohjanmaa:** puutuoteteollisuus suurin metsäbiotalouden toimiala kaikissa taloustoimissa
- **Koko suomi:** massa- ja paperiteollisuus suurin metsäbiotalouden toimiala kaikissa taloustoimissa



2.3 Metsäbiotalouden merkitys Joensuun, Lahden ja Oulun seutukunnissa vuonna 2023

	Joensuu	Lahti	Oulu
Puuta jalostavat yritykset			
• Tuotos perushintaan, milj. €	817	1069	702
• Bruttoarvonlisäys perushintaan, milj. €	86	190	347
• Työlliset, kotimaa, hlö	1264	2591	1136
• Palkansaajakorvaukset, milj. €	75	157	65
• Investoinnit, milj. €	26	72	85
Metsätalous ja metsätalouden palvelut			
• Tuotos perushintaan, milj. €	302	307	74
• Bruttoarvonlisäys perushintaan, milj. €	185	200	46
• Työlliset, kotimaa, hlö	1008	797	363
• Palkansaajakorvaukset, milj. €	27	21	9
• Investoinnit, milj. €	23	22	5
YHTEENSÄ			
• Tuotos perushintaan, milj. €	1119	1376	776
• Bruttoarvonlisäys perushintaan, milj. €	270	390	393
• Työlliset, kotimaa, hlö	2272	3388	1499
• Palkansaajakorvaukset, milj. €	102	178	74
• Investoinnit, milj. €	49	93	90

2.4 Metsäbiotalouden vahvistaminen: Esimerkkinä Pohjois-Karjala

- Pohjois-Karjalan aseman vahvistaminen kestävän, korkean lisäarvon ja resurssitehokkaan metsäbiotalouden edelläkävijänä edellyttää, että
 - Tutkimus-, teknologian kehitys-, digitalisaatio- ja innovaatiotoimintainvestointeja lisätään
 - Yrityksille tarjotaan kohdennettua tukea
 - Rahoituksessa
 - Työvoiman osaamisen kehittämisessä
 - Markkina-analyysissä
 - Sääntely-ympäristössä toimimisessa
 - Teollisten sivuvirtojen hyödyntämistä tehostetaan

[Van Brusselen et al. 2025](#)

3. Metsäbiotalouden osaaminen Joensuussa, Lahdessa ja Oulussa

3.1 Koulutus

	JOENSUU	LAHTI	OULU
Yliopisto	-Itä-Suomen yliopisto, mm. • Fotoniikka • Tietojenkäsittelytiede • Metsätiede • Kestävät teknologiat	-LUT-yliopiston Lahden kampus, mm. • Kiertotalous • Energiatekniikka	-Oulun yliopisto, mm. • Arkkitehtuuri • Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka • Ympäristötekniikka • Prosessitekniikka
Ammattikorkeakoulu	-Karelian ammattikorkeakoulu, mm. • Metsätalous • Rakennustekniikka • Konetekniikka • Energia- ja ympäristötekniikka	-LAB-ammattikorkeakoulu, mm. • Puutekniikka • Ympäristöteknologia ja kiertotalouden ratkaisut • Laboratorioanalyttikko • Konetekniikka	-Oulun ammattikorkeakoulu, mm. • Rakennusmestari • Rakennusarkkitehti • Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka • Energia- ja ympäristötekniikka
Ammattioppilaitos	-Riveria ammattioppilaitos, mm. • Metsäala • Laboratorioala • Talonrakennus-, puu- ja pintakäsittelyala (-Valtimon metsäkonekoulu)	-Koulutuskeskus Salpaus, mm. • Laboratorioala • Prosessi- ja puuteollisuusala • Rakennusala • Luonto- ja ympäristöala	-OSAO, mm. • Laboratorioala • Teollisuuspuurakentaja • Talonrakentaja

3.2 Tutkimus ja laboratoriopalvelut

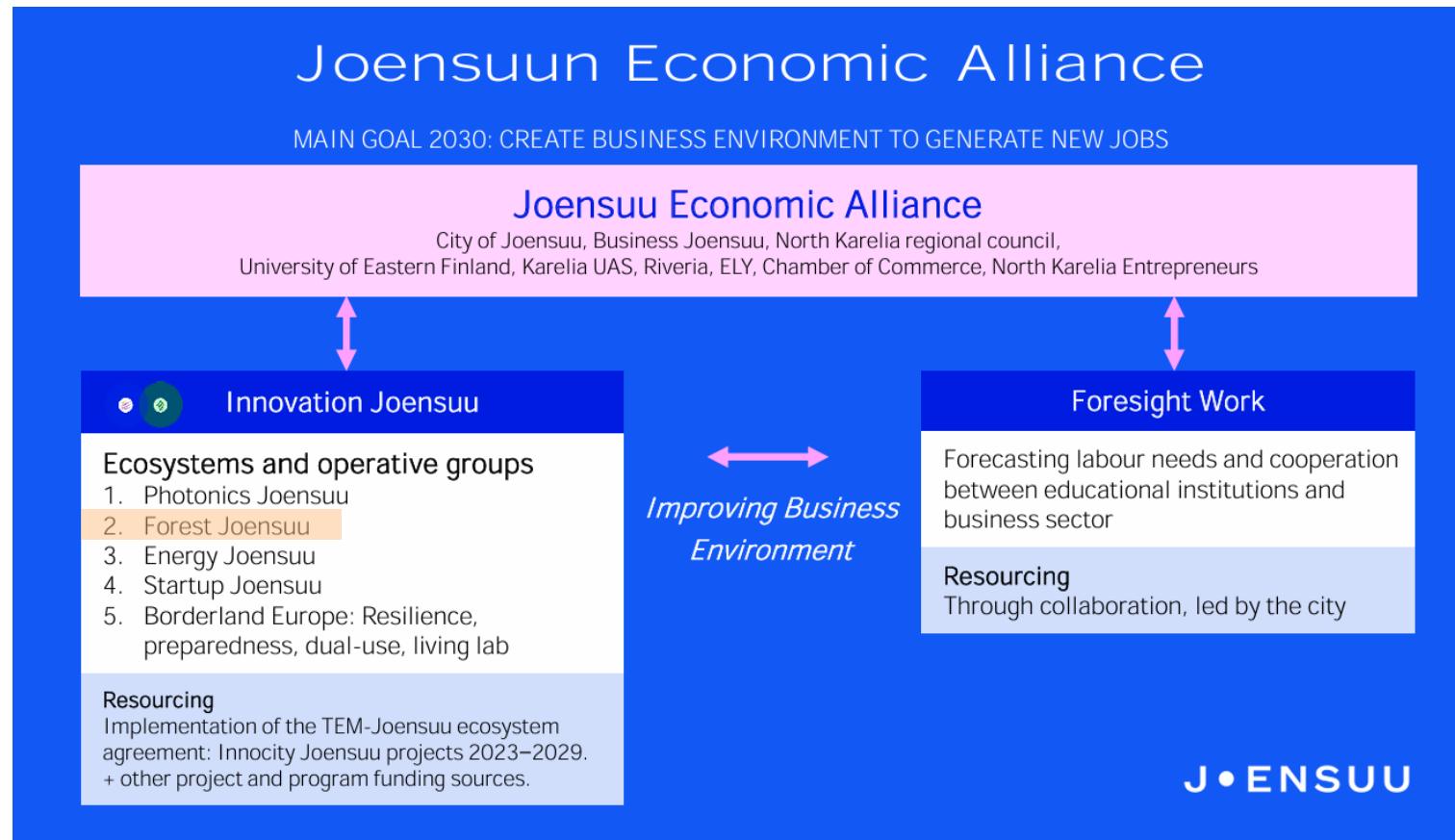
	JOENSUU	LAHTI	OULU
Tutkimus	<ul style="list-style-type: none"> -Luonnonvarakeskus (Luke) -Euroopan metsäinstituutti (EFI) -Suomen ympäristökeskus (Syke) -Itä-Suomen yliopisto, mm. <ul style="list-style-type: none"> • Kestävät prosessit, tuotteet ja palvelut • Kestävät liiketoimintamallit ja kuluttajan käyttäytyminen 	<ul style="list-style-type: none"> -LUT-yliopiston Lahden kampus, mm. <ul style="list-style-type: none"> • Kestävän rakentamisen liiketoiminta ja innovaatiot • Kestävä biopolymeeriteknologia 	<ul style="list-style-type: none"> -Luonnonvarakeskus (Luke) -VTT -Suomen ympäristökeskus (Syke) -Oulun yliopisto, mm. <ul style="list-style-type: none"> • Teollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen
Laboratoriot	<ul style="list-style-type: none"> -Luonnonvarakeskus <ul style="list-style-type: none"> • Puumateriaalilaboratorio -Itä-Suomen yliopisto, mm. <ul style="list-style-type: none"> • SIB Labs Biomateriaalilaboratorio (Kuopio) -Karelian ammattikorkeakoulu <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorioympäristöt rakentamiseen, rakentamisen tuotteiden tuotekehitykseen ja talotekniikan järjestelmiin liittyviin mittauksiin ja testauksiin 	<ul style="list-style-type: none"> -LUT Lahden laboratoriot, mm. <ul style="list-style-type: none"> • Biomassapohjaiset kuidut ja kuitutuotteet -LAB-ammattikorkeakoulu, mm. <ul style="list-style-type: none"> • Kiertotalouslaboratorio • Puutekniikan laboratorio • Kemian laboratorio • LAB Biofine: biotalouden tutkimus-, kehitys- ja innovaatioympäristö 	<ul style="list-style-type: none"> -Oulun yliopisto, mm. <ul style="list-style-type: none"> • Kuitu- ja partikkeliteknikan laboratorio • Ympäristö- ja kemiantekniikan laboratorio • Kestävä kemian hivenaine- ja biohajoavuuslaboratorio • Materiaalianalyysikeskus -Oulun ammattikorkeakoulu, mm. <ul style="list-style-type: none"> • ProsBKT Laboratorio: Bio- ja kiertotalouden tuote- ja ympäristölaboratorio • Nuvelab: Energiatehokkaiden, autonomisten ja nollapäästöisten työkonien ja muiden ajoneuvojen tutkimus- ja kehitysympäristö

4. Olemassa olevia verkostoja Joensuussa, Lahdessa ja Oulussa

4.1 Metsäbiotalouden rooli verkostoissa Joensuussa, Lahdessa ja Oulussa

JOENSUU

- Forest Joensuu on yksi innovaatioekosysteemeistä



Tossavainen 2025

JOENSUU

- Joensuun seudulla on noin 600 metsäbiotalouden yritystä ja 6 000 alan työpaikkaa
- Yritykset kattavat koko arvoketjun puunhankinnasta ja –jalostuksesta kone- ja laitevalmistukseen ja digitaalisiin metsäpalveluihin
- Vahvat alan TKI-toimijat

[Business Joensuu](#)

innokaupungit

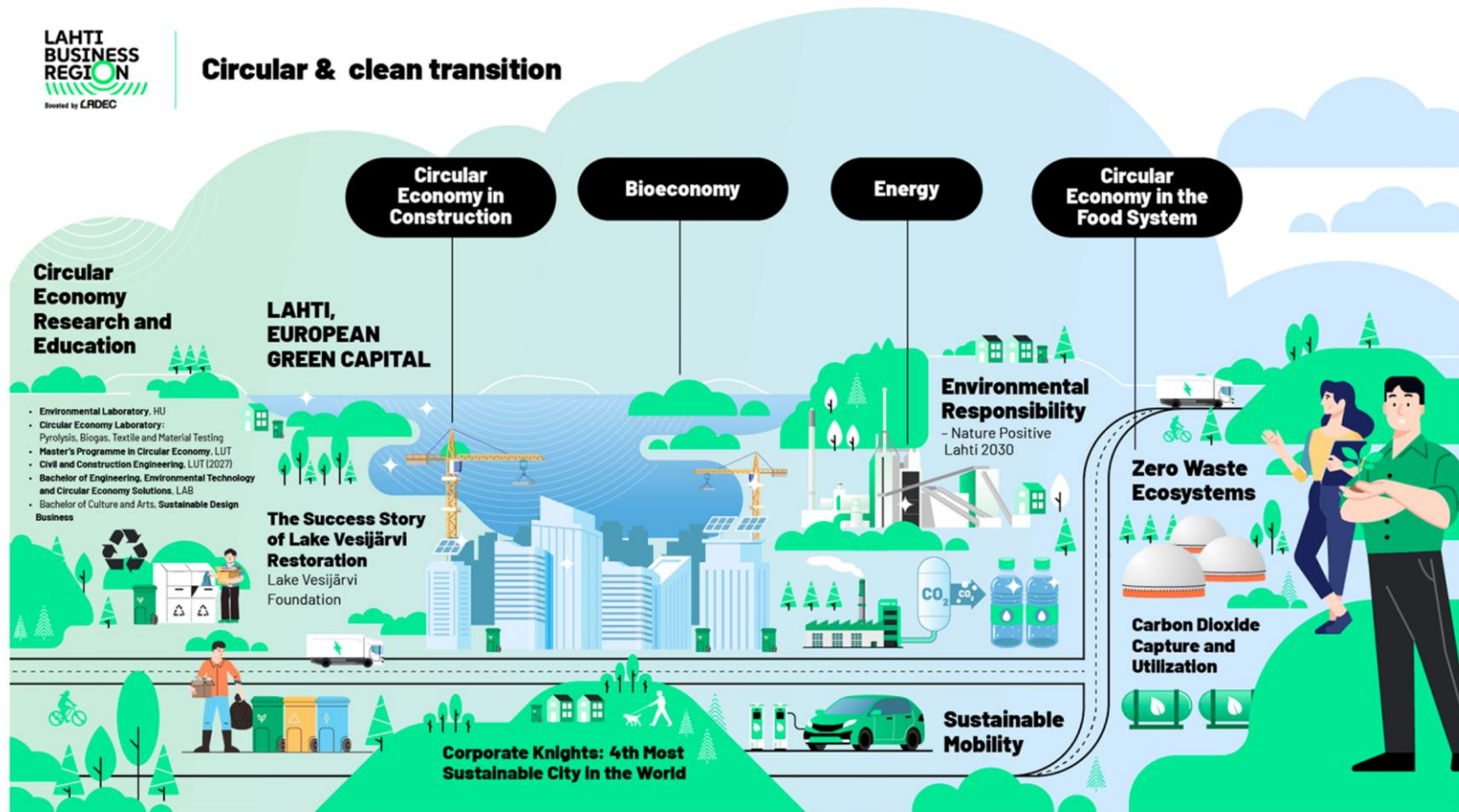
Forest Joensuu Ainutlaatuinen innovaatioekosysteemi maailman mittakaavassa



[Hämäläinen 2023](#)

LAHTI

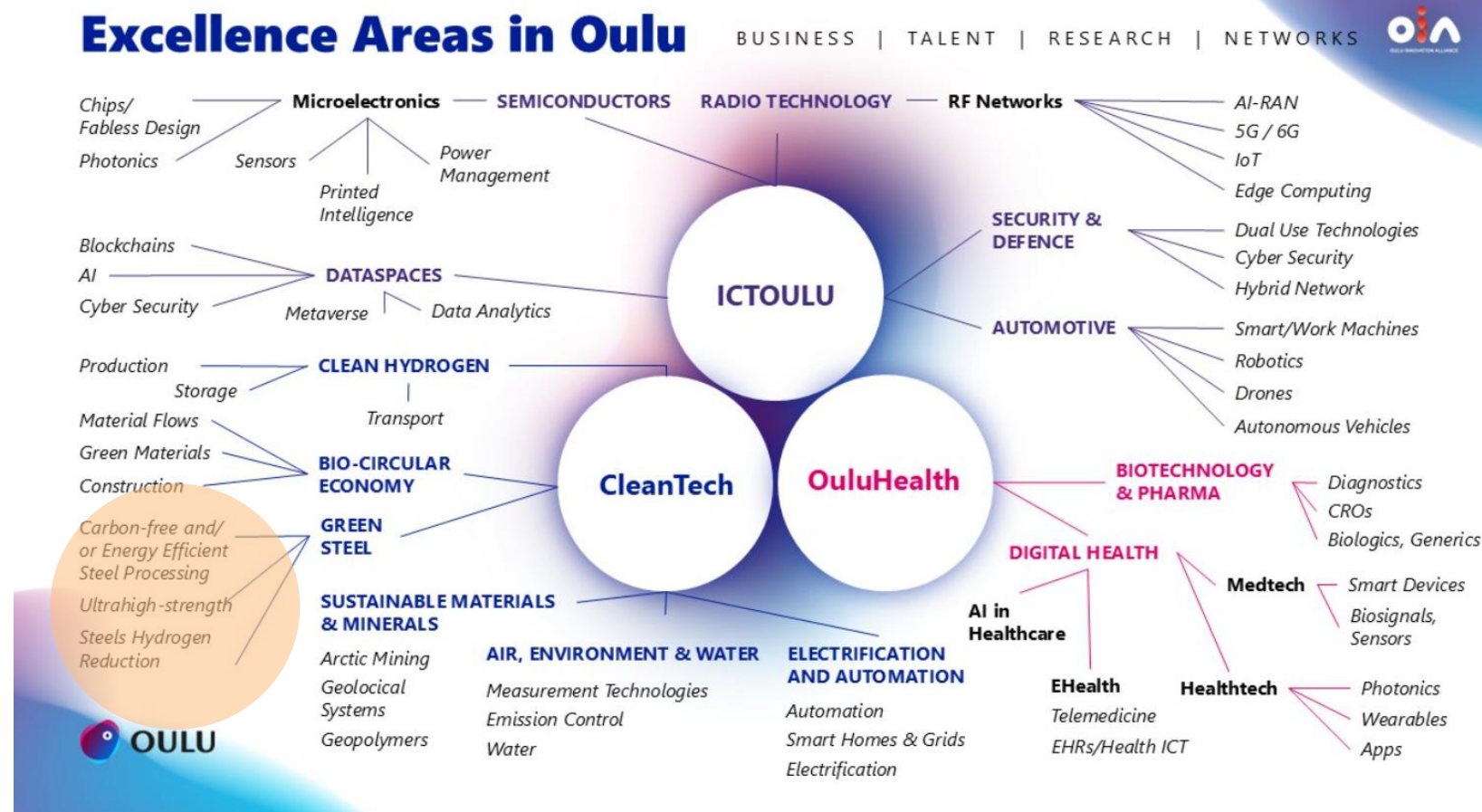
- Lahden seudulla on merkittävä kiertotalousliiketoiminnan keskittymä
- Alueella käynnissä olevissa hankkeissa selvitetään mm. teollisuuden ja energiantuotannon sivuvirtojen uusia hyödyntämistapoja



[Lahti Business Region](#)

OULU

- Yhtenä kohdealana on Kestävä kiertotalous ja puhtaat ratkaisut
- Yhtenä kärkiohjelmanä on Jäte- ja sivuvirtojen uudet ratkaisut
- Tavoitteena kehittää uusia korkean arvon ja volyymin tuotteita erilaisista jäte- ja sivuvirroista

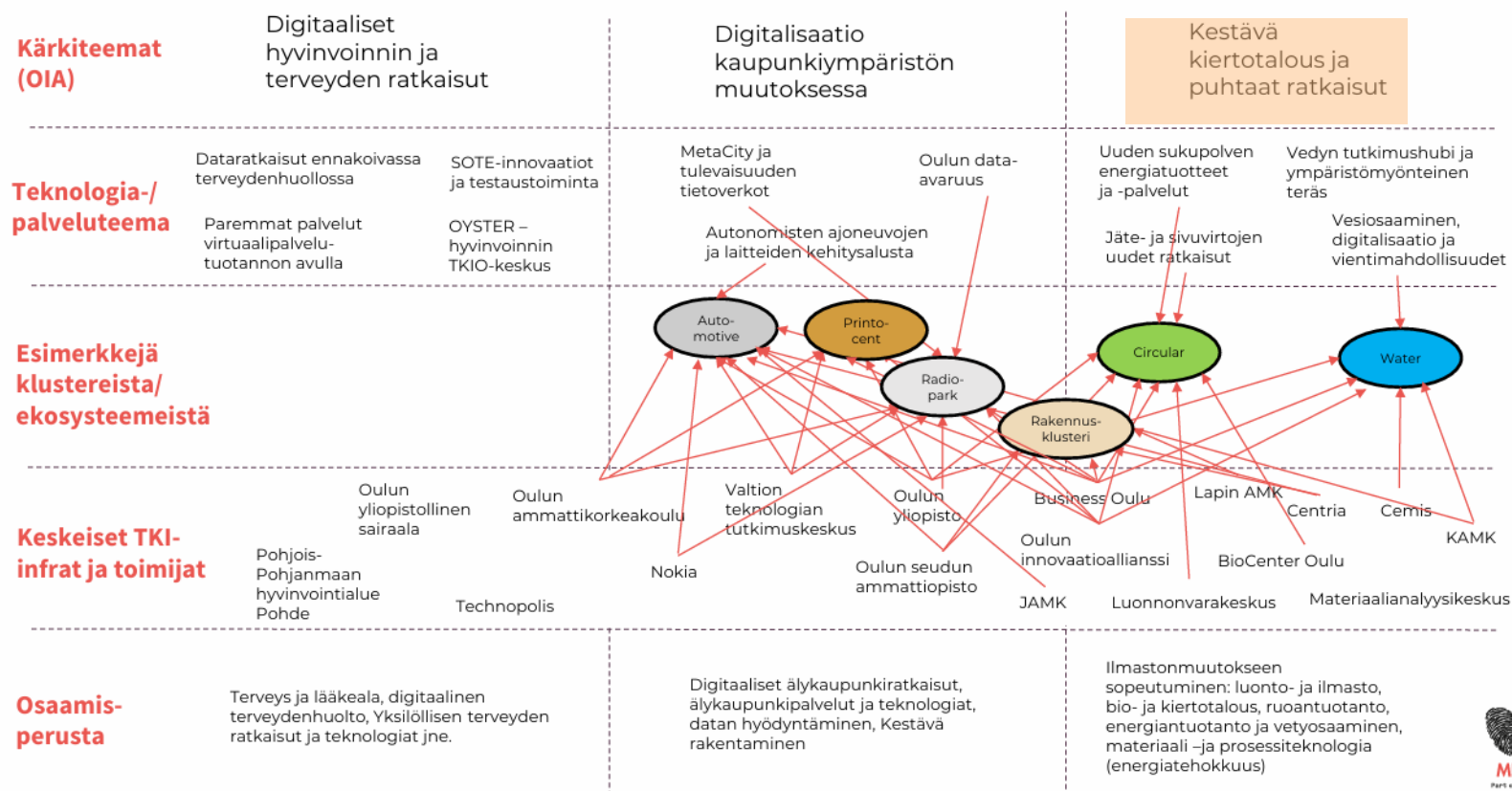


Oulun innovaatioallianssi

OULU

- Circular-klusterissa on mukana 28 eri alojen yritystä, tutkimus-organisaatiota ja alueen kehittäjää
- Klusterin tavoite: Oulun alueen yritysten tukeminen siirtymisessä kiertotalouden liiketoimintamalleihin ja olemassa olevan kiertotaloustoiminnan vahvistaminen

Oulun klusterimaisema (Oulun innovaatioallianssin ja Oulun TKI-ympäristön kontekstissa)



Oulun innovaatioallianssin yritysklustereiden arviointi (2024)

4.2 Yhteenveto

- **Joensuu:** metsäbiotalous on innovaatiotoiminnan keskiössä
- **Lahti:** metsäbiotalous on osa laajempaa bio- ja kiertotalouden kokonaisuutta, jossa keskiössä ovat biopohjaiset materiaalit, sivuvirrat ja bioenergia
- **Oulu:** metsäbiotalous kytkeytyy laajempaan cleantech- ja kiertotalouskehikkoon

5. Metsäbiotalouden innovaatiotoiminnan kehitystarpeet Joensuussa, Lahdessa ja Oulussa

5.1 Keskeiset vahvuudet ja kehitystarpeet

	Joensuu	Lahti	Oulu
Keskeiset vahvuudet	<ul style="list-style-type: none"> -Vahva tutkimus -Hyvä puuraaka-aineen saatavuus -Aktiivinen alueellinen ekosysteemi 	<ul style="list-style-type: none"> -Vahva kiertotalousosaaminen -Yrityslähtöinen kehittäminen -Ympäristöteknologian ekosysteemi 	<ul style="list-style-type: none"> -Vahva digitalisaatio- ja teknologiaklusteri -Tutkimus -Teollinen infrastruktuuri
Kehitystarpeet	<ul style="list-style-type: none"> -Tutkimustulosten kaupallistaminen -Biojalostuksen skaalaus teolliseen mittakaavaan -Ligniinin ja sivuvirtojen korkeamman lisäarvon hyödyntäminen -Kansainvälisten verkostojen vahvistaminen -Startup-ympäristöjen kehittäminen 	<ul style="list-style-type: none"> -Metsäbiotalouden kytkentä kiertotalouteen (esim. sivuvirrat, materiaalikierto) -Uusien biomateriaalien ja biokemikaalien kehitys -Yritysten innovaatiokyvyn vahvistaminen (pk-sektori) -Markkina-analyysin ja liiketoimintaosaamisen kehittäminen 	<ul style="list-style-type: none"> -Digitalisaation hyödyntäminen metsäbiotaloudessa -Uusien biojalostamokonseptien kehittäminen -Teknologian ja biotalouden yhdistäminen -Pilotointiympäristöjen vahvistaminen

*Vahvuuksien ja kehitystarpeiden tunnistamisessa hyödynnetty AI:ä

5.2 Kaupunkien välisen yhteistyön kehittäminen

- Joensuu, Lahti ja Oulu eivät kilpaile keskenään, vaan muodostavat toisiaan täydentävän kokonaisuuden
 - Joensuu tuottaa tietoa ja resurssipohjaa
 - Lahti optimoi materiaalien käyttöä ja kiertoa
 - Oulu jalostaa ja kehittää teknologisia ratkaisuja
- Yhteistyötä voidaan vahvistaa erityisesti digitaalisten ratkaisujen, sivuvirtojen hyödyntämisen ja pilotointiympäristöjen kehittämisen osalta
- Yhteistyö luo edellytykset kilpailukykyisen, ylialueellisen innovaatioekosysteemin muodostamiselle
- Tämä mahdollistaa
 - Siirtymän kohti korkeamman jalostusarvon biotaloutta
 - Siirtymän kohti vähähiilistä ja resurssitehokasta yhteiskuntaa
 - Uusien työpaikkojen syntymisen ja osaamisen vahvistumisen
 - Julkisen talouden vahvistumisen verotulojen kasvun myötä

Lähteet

- Afry 2023. Pitäisikö biogeeninen hiilidioksidi varastoida vai uusiokäyttää synteettisiin polttoaineisiin? Artikkeliverkkosivuilla: <https://afry.com/fi-fi/artikkeli/pitaisiko-biogeeninen-hiilidioksidi-varastoida-vai-uusiokayttaa-synteettisiin>
- Hämäläinen, J. 2023. Forest Joensuu. Innokaupungit Joensuussa. PowerPoint-esitys. https://innokaupungit.fi/wp-content/uploads/2023/11/Innokaupungit_Joensuussa_Forest_Joensuu_23112023.pdf
- Korhonen, J., Miettinen, J., Kylkilähti, E., Tuppurä, A., Autio, M., Lähtinen, K., Pätäri, S., Pekkanen, T-L., Luhas, J., Mikkilä, M., Linnanen, L., Ollikainen, M. & Toppinen, A. 2021. Development of a forest-based bioeconomy in Finland: Insights on three value networks through expert views. Journal of Cleaner Production 299:126867. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126867>
- Kuhmoinen, I., Näyhä, A., Solaranta, M. & Keränen, J. 2024. Can small and medium-sized companies increase the value added from wood-based side streams. Silva Fennica vol. 58. no. 5 article id 23080. <https://doi.org/10.14214/sf.23080>
- Lahti Business Region. Kiertotalous ja ympäristö. Verkkosivut: <https://lahtibusinessregion.fi/bisnesmahdollisuudet/kiertotalous-ja-ymparisto>
- Lintunen, J., Kohl, J., Buchert, J., Asikainen, A., Jyske, T. & Maunuksela, J. 2024. 2035 Vision: Doubling the Value Added of Finland's Forest sector. Natural resources and bioeconomy studies 15/2024. Natural Resources Institute Finland, Helsinki. 21 p. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-881-2>
- Luke. Biotalous lukuina. Verkkosivut: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/indikaattorit/biotalousden-mittarit/biotalous-lukuina>
- Luke 2024. Biopohjaiset arvokemikaalit korvaavat tulevaisuudessa yhä useammin fossiilisia raaka-aineita monissa tuotteissa. Uutinen 12.11.2024. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/biopohjaiset-arvokemikaalit-korvaavat-tulevaisuudessa-yha-useammin-fossiilisia-raakaaineita-monissa-tuotteissa>
- Mustonen, K. & Savijärvi, R. 2024. CO₂-talteenoton askeleet teknologiasta liiketoiminnaksi. LAB RDI Journal. <https://www.labopen.fi/lab-rdi-journal/co2-talteenoton-askeleet-teknologiasta-liiketoiminnaksi/>

- Oulun innovaatioallianssi. Kohdealat ja kärkiohjelmat. Verkkosivut: <https://oulu.com/oia/mika-oia/kohdealat-ja-karkiohjelmat/>
- Oulun innovaatioallianssin yritysklustereiden arviointi. 2024. Yhteenveto työvaiheesta 1. Yritysklustereiden arviointi. Business Oulu. 4.9.2024. https://oulu.com/wp-content/uploads/2024/10/oulu_klusteriarviointi_yhteenveto_4.9.2024.pdf
- Salo, E., Siipola, V., Raitila, J., Björnström, M. & Karlsson, M. 2025. Biohiili osana suomalaista biotaloutta. VTT Technical Research Centre of Finland. [VTT-CR-00466-25.pdf](https://www.vtt.fi/inf/pdf/technical/2025/00466-25.pdf)
- Suomen biotalousstrategia. 2022. Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää. Valtioneuvoston julkaisuja 2022:3. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-547-4>
- Tapio 2024. Metsätalouden arvoketjut maakunnissa. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2024/03/Metsabiotalouden-arvoketjut_Raportti-2024.pdf
- Tapio Palvelut Oy. 2026. Rahaa ja työtä metsistä – Tuoreimmat tiedot omalta alueeltasi. Verkkosivut: <https://tapio.fi/projektit/rahaa-ja-tyota-metsista-tuoreimmat-tiedot-omalta-alueeltasi/>
- Tossavainen, S. 2025. City of Joensuu in Finland. PowerPoint-esitys. https://sites.uef.fi/ics/wp-content/uploads/sites/490/2025/11/Joensuu_Circular_Park_291025_Seppo-Tossavainen.pdf
- Tuominen, H., Puustinen, M. & Kautto, J. 2025. Current state of growth financing and funding in Finland (2025). Publication of the Ministry of Economic Affairs and Employment 2025:22. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-702-1>
- Van Brusselen, J., Mosley, F., Cramm, M. & Tuomasjukka, D. 2025. Companies' innovation approaches and barriers towards achieving their potential in the forest-based bioeconomy. Scandinavian Journal of Forest Research 50(5-6). <https://doi.org/10.1080/02827581.2025.2522719>
- Österberg, M., Karjalainen, M., Lintunen, J., Tammelin, T., Asikainen, A., Vakkilainen, E., Toivonen, R., Virta, P., Henn, A., Nuutinen, E-M., Kohl, J. & Hassinen, J. 2024. From timber to medicine: value added for the forest sector through broadening the product portfolio. Report of the Finnish Forest Bioeconomy Science Panel 1/2024. Helsinki. 34 p. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-65456-3-9>