

# Biokaasu- ja ravinnekierrätys- tutkimus Lukessa

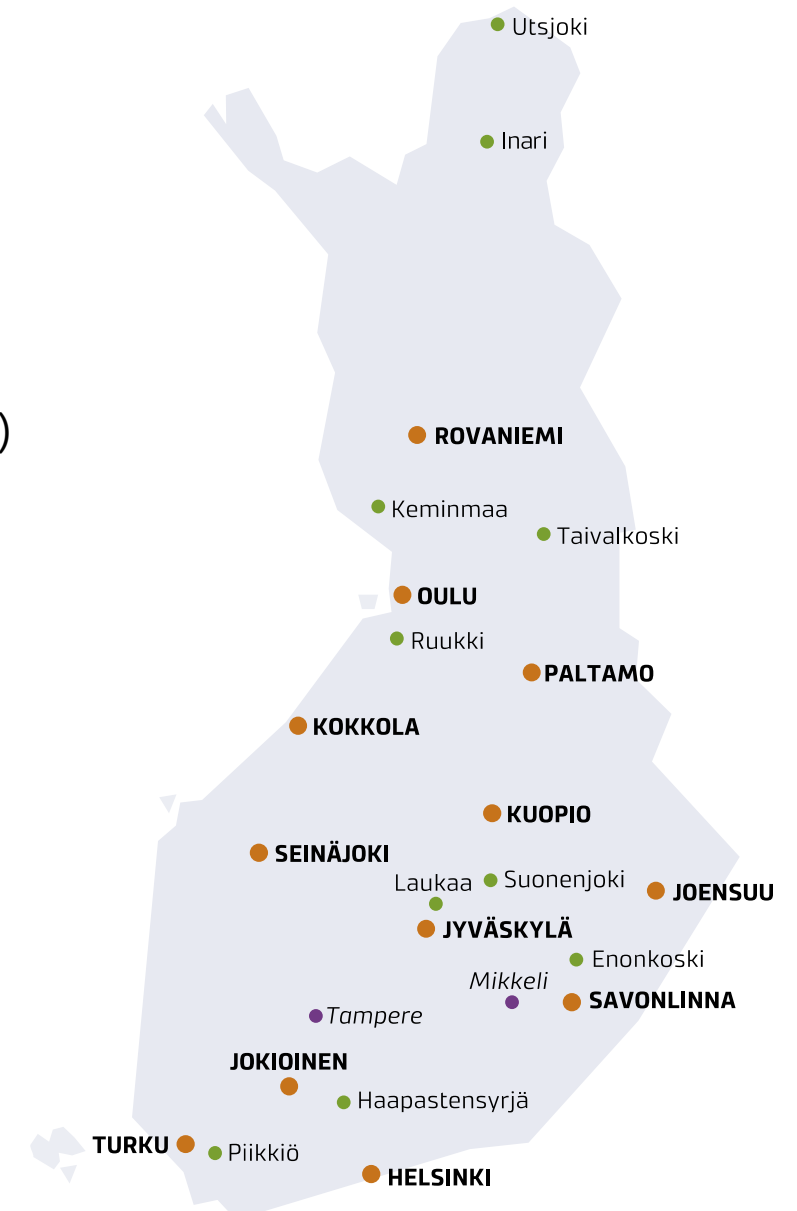
Elina Tampio, erikoistutkija

Biojalostusteknologiat ja kierrätyslannoitevalmisteet



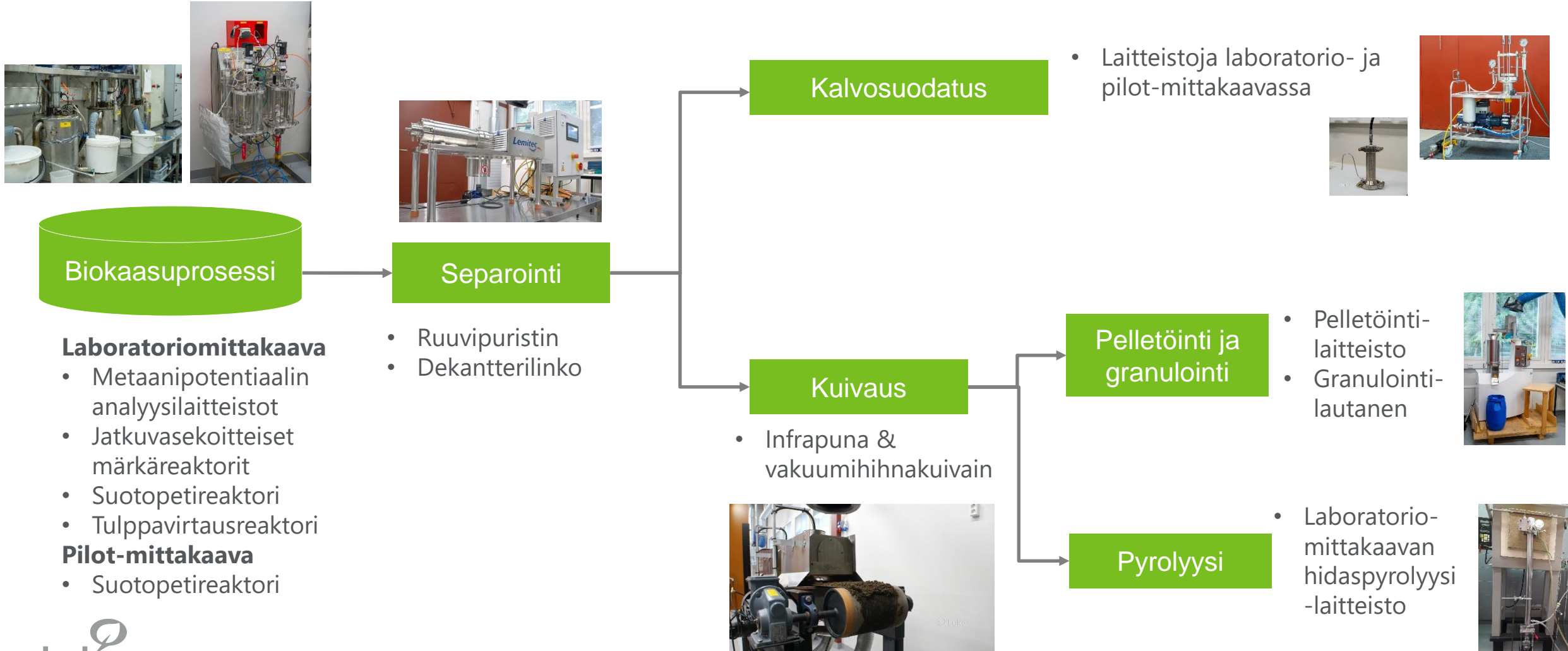
# Biokaasu- ja ravinnekierrätystutkimuksen infrastruktuuri Lukessa

- Jokioisilla
  - Biopaja – tutkimusalusta (pilot- ja laboratoriomittakaava)
  - Tilamittakaavan biokaasulaitos käynnistymässä (marraskuu 2023)
  - Kasvintuotannon tutkimuksen fasiliteetit & lypsykarjanavetta
- Kuopiossa/Maaningalla
  - Tilamittakaavan biokaasulaitos, käyttöönotto 2009
  - Kasvintuotannon tutkimuksen fasiliteetit & lypsykarjanavetta
- Ympäri Suomen
  - Muu tutkimusta tukeva osaaminen ja infra



# Tutkimusalusta kokeelliseen tutkimukseen

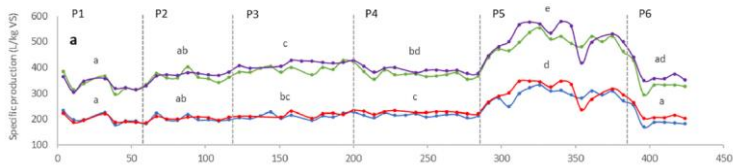
# Biopaja



# Esimerkkejä biokaasuhankkeista

## Maatilojen biokaasutuotannon mahdollisuudet Lapissa

- Lisäyötteiden vaikutus tilan lantaa ja nurmea hyödyntävän biokaasureaktorin toimintaan
- Lisäyötteet Lapin alueelle tyypillisiä, mm. poron teurasjätteet, kalanperkuujätteet, peruna
- Tutkimuksen toteutus laboratoriomittakaavan biokaasureaktoreissa



Hankkeen julkaisuja:

Hankeraportti: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-209-4>

Ervasti et al. 2022: <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2022.101207>

Blasco et al. 2022: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.128039>



## EOM4SOIL

- Biokaasuprosessin lisäyötteiden vaikutus mädätteen hiilen pysyvyyteen
- Voidaanko sitoa maaperään enemmän hiiltä mädätyksen avulla?
- Naudan kuivikelannan ja oljen yhteiskäsittely pilot-mittakaavan kuivämädätysreaktorissa



# Lannoitevalmisteen tuotteistus yritys yhteistyössä

- Lannoitepellettien kehitystyö Luken Biopajalla
- Raaka-aineena termisesti kompostoidut teurasjätteet
  - Eri seosaineet ravinteiden ja rakenteen parantamiseksi (mm. verijauho ja AMS)
- Kehitettiin kaksi tuotetta eri asiakaskunnille; tavanomaiseen- ja luomuviljelyyn
  - n. 100 koeajoa Amandus Kahl pellettikoneella
- Reseptien pilotointi yrityksen pelletöintilaitteistolla



Kuvat: Luke

Kehitetty pellettituote	Kuiva-aine				
	%	N %	P %	K %	C %
<b>Luomu (6-4-0)</b>	95,3	5,6	4,3	0,4	38,7
<b>Organomineraalinen (19-2-0)</b>	90,3	18,8	2,4	0,2	26,2



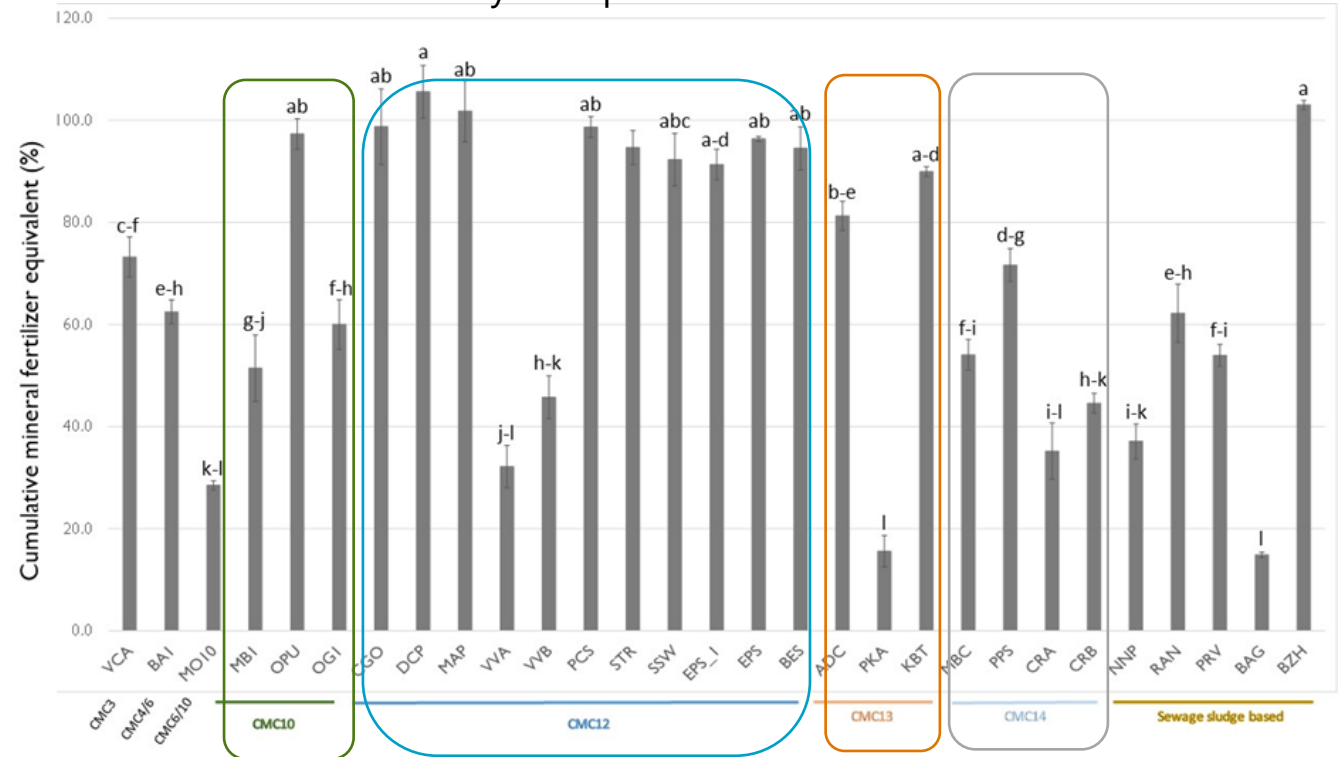
Kuva Kirsi Mäkinieniemi

# Kierrätyslannoitevalmisteiden lannoitusvaikutus – LEX4BIO-hankkeen tuloksia



- Erilaisten kierrätyslannoitevalmisteiden lannoitusvaikutusta tutkittu kenttä- ja kasvihuonekokeissa Suomessa ja muissa hankkeen partnerimaissa
- Kasvihuonekokeet
  - Fosforin käyttökelpoisuudessa isoja eroja kierrätyslannoitevalmisteiden kesken
  - Riippumatta lähtömateriaalista useiden kierrätyslannoitevalmisteiden fosfori väkilannoitefosforin veroista
- Valmisteiden kategorisoinnin haasteet

Fosforin käyttökelpoisuus kasvihuonekokeissa



CMC: component material category



# Uusi lypsykarjatilän biokaasulaitos Luke Jokioisille

- Yhdessä Luken Biopajan tutkimusinfraan kanssa uusi biokaasulaitos mahdollistaa monenlaisten tutkimus-, kehittämis- ja asiakasprojektien toteuttamisen



# Luken Minkiön biokaasulaitos

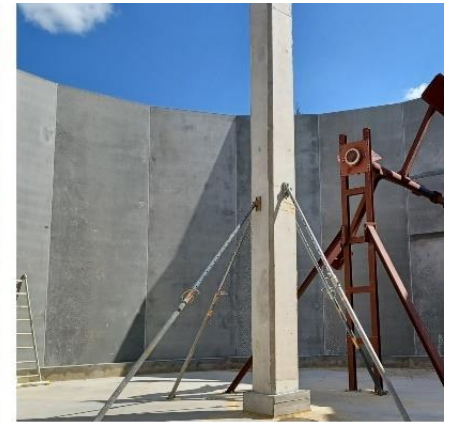
- Märkämädätystekniikkaan perustuva maatilamittakaavan laitos valmistuu ja otetaan käyttöön loppuvuodesta 2023
- Laitos sijoittuu Luken tutkimusnavetan yhteyteen
- Toimittaja Doranova Oy
- Mesofiilinen mädätys (n. 38 °C), alkuvaiheessa viipymä 90 vrk
- Pääsyöte Minkiön tutkimusnavetan lypsykarjan lietelanta sekä jonkin verran kasvibiomassoja ja kuivikelantaa, alkuvaiheessa yhteensä 4 300 tn/v
- 50 kW CHP-laite ja 150 kW lämpökattila
  - Odotettu energiantuotanto 1 150 MWh vuodessa, joka hyödynnetään lämpönä ja sähkönä Minkiön alueverkossa
- Mädätteen jatkokäsittelyyn ruuvipuristin ja dekantterilinko
  - Nestejäte lannoitekäyttöön, kuivajäte kuivikkeeksi/lannoitekäyttöön
- Varastotilat mädätteelle/nestejakeelle sekä kuivajakeelle





# Laitoshankkeen vaiheita

- Ympäristölupa Jokioisten kunnalta
  - Hakemus 18.5.2021, lupapäätös 2.7.2021 (täydennetty 06-10/2023)
- Laitostoimittajan kilpailutus ja valinta 2021
- Mutkia matkaan Jokioisten uuden tutkimusnavetan hankinnan väliaikaisen jäädytyksen myötä
  - Laitosta ei muutettu, vaikka alkuun operoidaan vanhan tutkimusnavetan kanssa ja hieman aiottua vähemmällä syötteillä
  - Rakennusaikataulua ei muutettu, lisättiin vain lietelantalinja vanhasta navetasta
- Rakennuslupa vireille keväällä 2022, lupa myönnetty syyskuussa 2022, kaasukontille erillinen lupa (myönnetty 05/23)
- Rakennusvalvonnan sekä pelastus- ja ympäristöviranomaisen lopputarkastus ja lupa laitoksen käynnistykselle 16.10.2023



Kuvat: Johanna Laakso ja Riitta Laitinen

# Tilanne nyt ja miten tästä eteenpäin

- Laitoksen kylmätestaus lokakuussa 2023
- Reaktorin täyttö 25.10.23
  - Varastoitu lietelanta siirretään lietesäiliöstä vetoletkulevityslaitteiston avulla reaktoriin
  - Reaktorin sekoituksen ja lämmityksen käynnistys
  - Syötön aloitus lämpötilan tasaannuttua
- Käyttökoulutukset käyttöönoton yhteydessä
  - Laitos
  - Ruuvi ja linko polymeerinsyöttöineen
- Laitoksen käyttöönoton seuranta
  - Laitoksen automatiikka seuraa syöttöä ja poistoa, reaktorin lämpötilaa, biokaasun määrää ja koostumusta ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{O}_2$ ) sekä tuotetun sähkön ja lämmön määrää
  - Säännöllinen näytteenotto syötteistä ja mädätteestä (separoiduista jakeista) useiden kuukausien ajan
    - Kemiallinen & mikrobiologinen analytiikka



Kuva: Riitta Laitinen

# Kiitos!



# Löydä meidät verkosta

 [luke.fi](https://luke.fi)

Tilaa uutiskirjeemme ja pysy jyvällä!  
[luke.fi/uutiskirje](https://luke.fi/uutiskirje)



Luonnonvarakeskus (Luke)  
Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

