

Ravinnekierto maatilalla biokaasuprosessin avulla

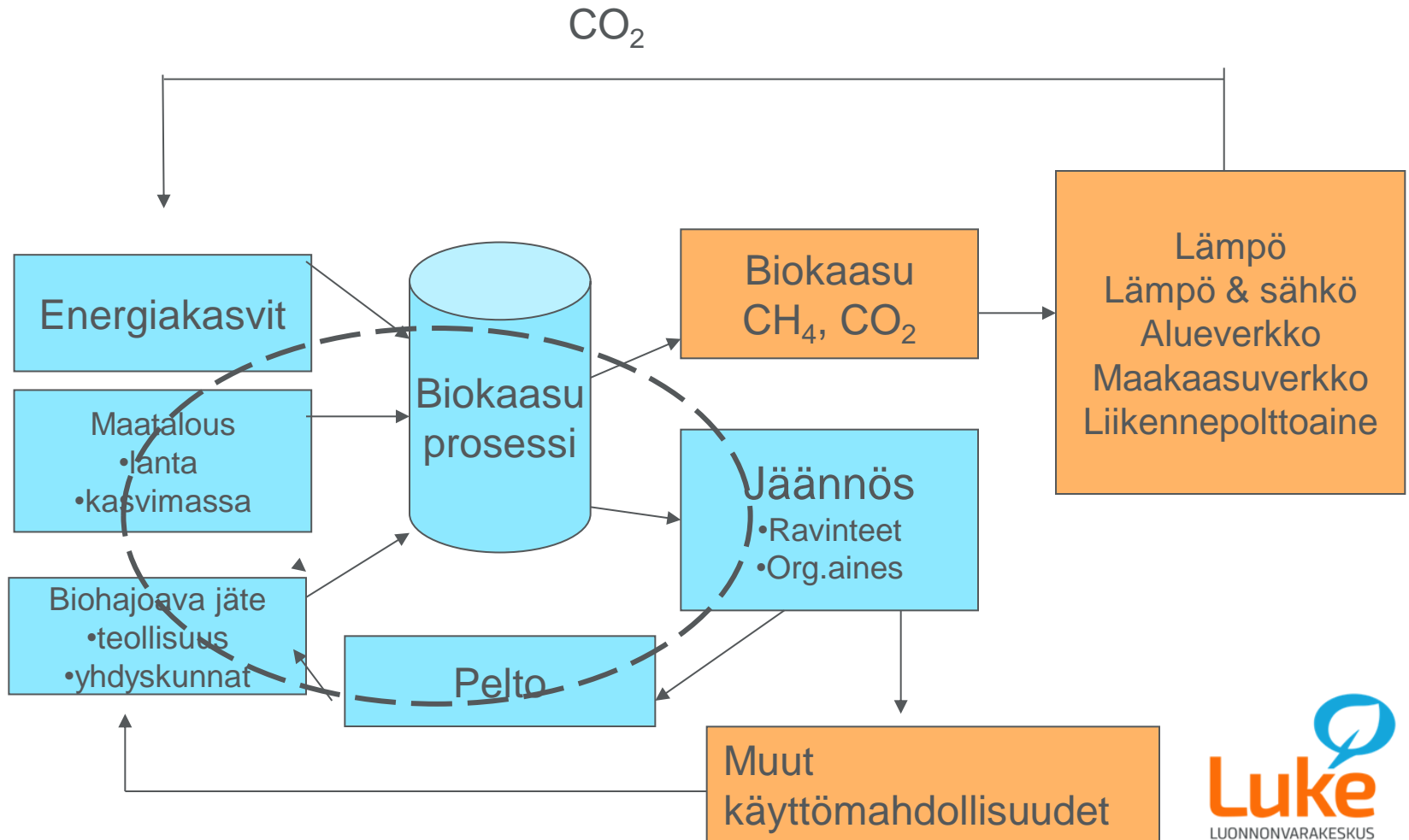
- Elina Virkkunen, Luke Kainuu
- elina.virkkunen@luke.fi
- Paljakka 16.2.2018

Ravinnekierrätyksen hyödyt

- **Säästöt lannoitekuluissa**
- **Maaperän parempi kunto ja tuottavuus**
- Uusi liiketoiminta (kierrätysravinteet, uusi teknologia)
- Tuontiravinteiden korvaaminen
 - kaivannaisfosfori loppuu
 - typpilannoitteiden valmistaminen vaatii energiaa ja kiihdyttää ilmastonmuutosta (5-7 kg CO₂-ekv./ kg N) (Wood ja Cowie 2004)
- Ruokaturvan ja huoltovarmuuden paraneminen
 - Maailmassa tuotettava 60 % enemmän ruokaa v. 2050
- Siirtyminen keskitetyistä ratkaisuista hajautettuihin
- Vesistöjen tilan paraneminen
- Kasvihuonekaasujen ja haitallisten typpiyhdisteiden väheneminen

Biokaasuprosessi

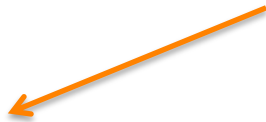
Perustana hapeton mikrobiologinen prosessi



Kohti suljettua ravinnekiertoa

- Maatilan omia syötteitä lanta ja peltobiomassat
 - Lannalla hyvä puskurointikyky ja monipuolisesti ravinteita biokaasuprosessin mikrobeille
 - Vihermassat tuottavat hyvin kaasua
- Määdäte (samoin kuin lanta) on sekä

lannoite että maanparannusaine (Seuri 2017)



- Vuotuislannoitus
- Pitkäaikaisvaikutus



- Ravinnevarasto, kationinvaihtokapasiteetti KVK
- Maan rakenne (murut ja huokokset)
- Biologinen toiminta (maan eliöstölle ravintoa)

Syöte vs. mädäte

- Fosfori, kalium ja muut hivenaineet eivät juuri muutu
- Suurin muutos typen muuttumisessa liukoiseen muotoon
 - Lannalla liukoistumiskerroin 1,2, nurmella 1,5 (Luostarinen 2013)
- pH nousee
- Kuiva-aine vähenee
- Kuiva vai märkä prosessi



Vaikutus mururakenteeseen, multavuuteen ja pH:hon



Kalkitus- ja maanparannustarve (T. Mattila 2018)

- Hajut vähenevät, samoin rikkakasvinsiemenet ja taudinaiheuttajat
- Ulkopuolelta tulevat jätteet ja sivuvirrat parantavat tilan ravinnetasetta ja laitoksen kannattavuutta
- Jätevesilietepohjaiset jakeet rajoittavat mädätteen käyttöä (ei syötäville kasveille, ei luomuun, nurmelle vain perustamisvaiheessa)

Typen liukoisuuden merkitys

- Kasveille nopeasti käyttökelpoista, esim. starttityyppenä
- MUTTA myös haihtuu ja huuhtoutuu helposti
- Ammoniakkipäästöistä suurin osa muodostuu peltolevityksen jälkeen **MULTAUS!**
- Typestä 30 % voi haihtua ammoniakkipäästöinä pintalevityksessä (Möller ym. 2010, 2011)
- Kasvihuonekaasupäästöt kuitenkin huomattavasti vähäisemmät kuin raakalannalla (vesihöyry, CO₂, CH₄, N₂O)

Viherlannoitusnurmi vs. biokaasutettu nurmi

- Viherlannoitusnurmi lannoittaa vain kasvupaikalla, mutta **biokaasuprosessin jälkeen mädäte voidaan viedä halutulle lohkolle.**
- Viherlannoitusnurmen korjaaminen vähentää fosforin huuhtoutumista verrattuna kasvuston murskaamiseen (Uusi-Kämpä 2012)
- Kun palkokasvit biokaasutetaan, dityppioksidipäästöt pienenevät verrattuna käyttöön viherlannoituksessa (Trydeman Knudsen ym. 2014).
- Mädätteen vaikutus maan hiilivarastoon ei ole täysin selvillä. Suomessa keskimäärin peltomaan hiili vähenee 220 kg C/ha/vuosi.

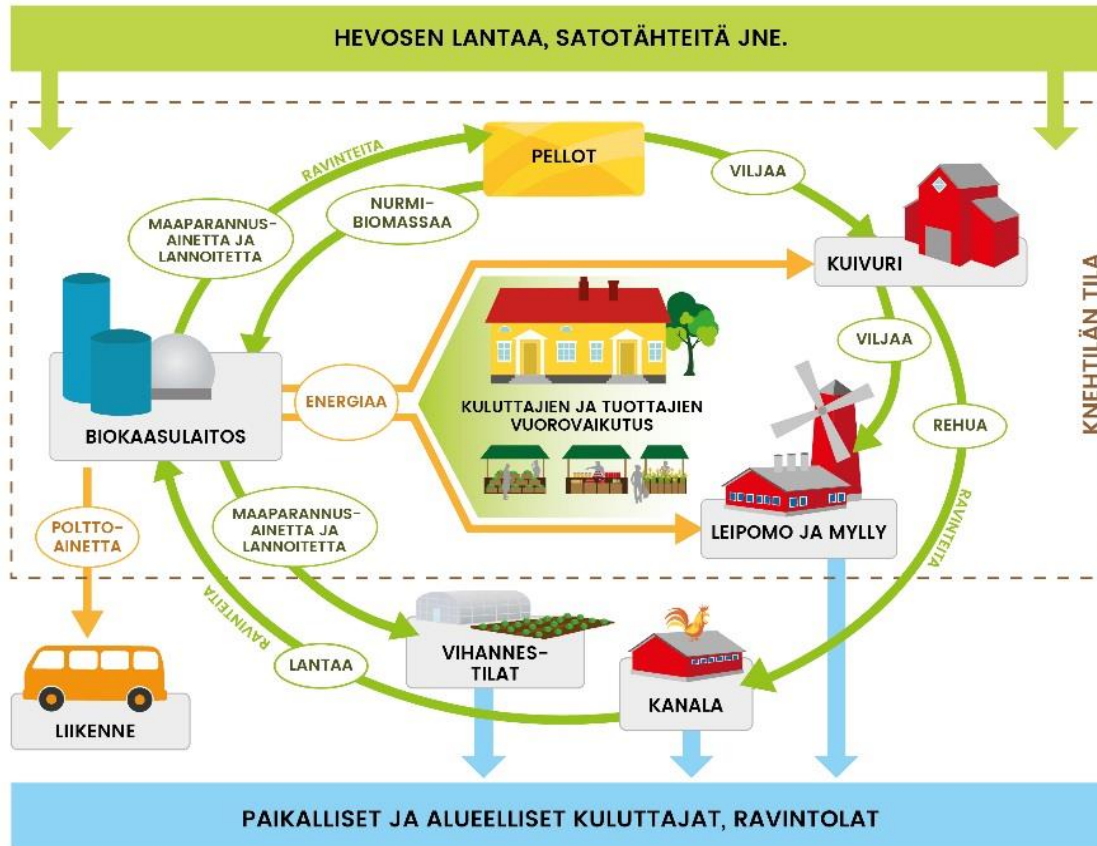
Raakalanta vs. mädäte lannoitteena

- Koe MTT Maaningalla 2009 – 2012 (Hyrkäs, M. ym. 2014)
 - Ohra: käsittelyjäännös antoi yhtä hyvän sadon kuin väkilannoite (paitsi kuiva vuosi 2010), karjanlanta vain 85 %, separointi ei hyödyttänyt
 - Nurmi: kuivuus aiheutti suuremman eron N hyväksikäyttöön kuin biokaasuprosessi tai separointi
 - Nurmi on tehokas ravinteiden ottaja – fosforitase negatiivinen kaikilla orgaanisilla lannoitteilla
- Koe Kiteellä v. 2011, Pohjois-Karjalan AMK
 - Mädätelannos lisäsi satoa verrattuna lietelannoitukseen
 - Paremmuusjärjestys satomäärissä: Kiekkomultaimella > veitsimultain > hajalevitys
 - D-arvoissa ja säilönnällisessä laadussa ei tilastollisia eroja
 - Mädätteellä lannoitettujen ruutujen hygieninen laatu oli parempi
 - Ammoniakkia haihtui eniten mädäteruuduista ja alle 5 tuntia levityksestä ja multaamattomilta ruuduilta

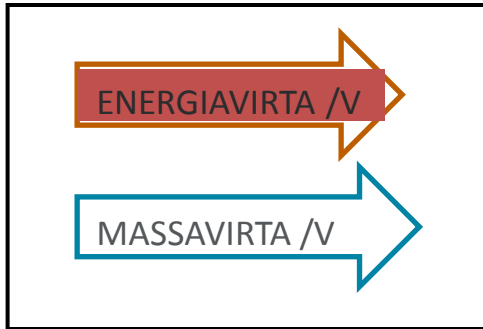
Palopuron agroekologinen symbioosi

<http://blogs.helsinki.fi/palopuronsymbioosi/>

PALOPURON AGROEKOLOGINEN SYMBIOOSI



RAVINNE- JA ENERGIAVIRRRAT, KNEHTILÄ



Hevoselantaa
1000 t
PORTTIMAKSUJA

Knehtilän
luomutila

Nurmi-
rehua
2350 t

Lämpöä kuivuriin 260
MWh Ajoneuvokaasua
100 MWh

Mädätysjäännös
lannoitteeksi:
- 2820 t/a
biomassaa
- Ntot 28 t/a
- Nliuk 5 t/a
- Ptot 3 t/a

Palopuron Biokaasu Oy
• Biokaasulaitos
• Kuivamädätys 2*800 m³
• Liikennekaasun jalostus

Nivos Energia Oy

Mäntymäen Luomu Oy

Kananlanta
80 t

Kaasua
uuneihin,
260 MWh

Luomuleipomo
Samsara

Kiitos!