

Alueellinen biokaasulaitos – energiaa ja lantaravinteiden uusjakoa

Johanna Laakso, Elina Tampio, Sari Luostarinen



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Lannasta biokaasua



Biokaasuprosessi

- Orgaanisen aineksen hajoamista hapettomissa olosuhteissa
 - Mikrobitoiminnan vaikutuksesta
- Tuotteina biokaasu (CH_4 50-60 %, CO_2 40-50%) sekä ravinteet ja orgaanista ainesta sisältävä mädäte
 - Kaasun käyttökohteita: lämmitys, sähkö & lämpö, liikennepolttoaine
 - Mädätteen käyttökohteita: lannoitus ja maanparannus, teolliset käyttökohteet
- Eri mittakaavoissa
 - Tilamittakaava, usean tilan yhteinen, keskitetty laitos



Lannan käsittely biokaasuprosessissa

Edut

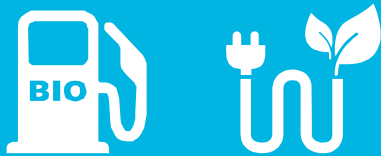
- Lannan energiasisällön hyödyntäminen
- Ravinteiden hyödyntämisen tehostaminen
 - Kaikki ravinteet mädätteessä, ravinteiden (erityisesti typen) liukoistuminen
 - Mädätteen jatkojalostusmahdollisuus, kun massat jo koottu yhteen paikkaan
- Lannasta aiheutuvien päästöjen hallinta

Haasteet

- Lanta jo kertaalleen eläimen ruuansulatuksessa prosessoitu materiaali -> matalampi energiapotentiaali verrattuna esim. biojätteeseen
- Vesipitoisuus ja tilavuus -> kuljettaminen
- Kannattavuus



Turkiseläinten lannan hyödyntäminen biokaasuksi



Työn tavoitteet ja toteutus

- Selvittää ketun ja minkin lannan mahdollisuudet biokaasulaitoksen syötteenä
- Keskitetyn lannankäsittelyn vaikutus alueelliseen ravinnetasapainoon, kun mädäte prosessoidaan kuljetettaviksi ravinnetuotteiksi

Toteutus

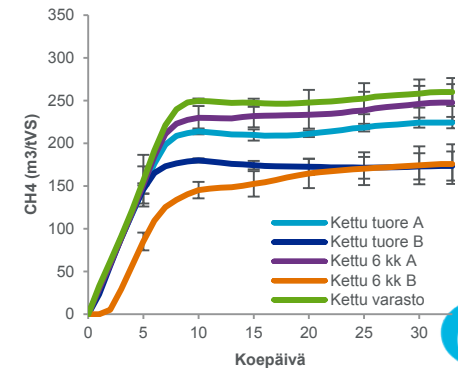
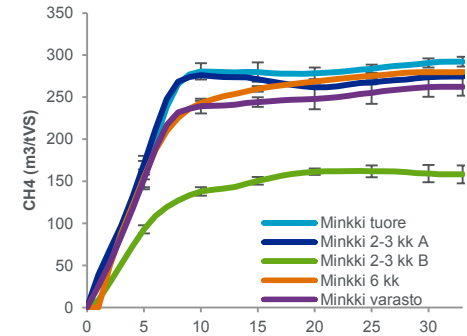
- Laboratoriokokeet
 - Analysoitiin 5 kpl minkin ja 5 kpl ketun lantanäytettä, joilla erilaiset varastointiajat (tuore, 2-3 kk, 6 kk, varasto)
- Keskitetyn turkiseläinten lantaa käsittelevän laitoksen massa-, ravinne- ja energiataseet
- Ravinteiden hyödyntämispotentiaali



Turkiseläinten lannan ominaisuudet laboratoriokeissa

- Lanta melko kuivaa
 - Kuiva-ainepitoisuudet keskimäärin 30 % (minkki) ja 32 % (kettu)
- Minkin lannan metaanintuottopotentiaali keskimäärin 250 m³/tVS
 - 47 m³/t tuoretta lantaa
- Ketun lannan metaanintuottopotentiaali keskimäärin 216 m³/tVS
 - 47 m³/t tuoretta lantaa

Naudan lietalanta: ~200 m³/tVS (~14 m³/t)
Sian lietalanta: ~350 m³/tVS (~15 m³/t)



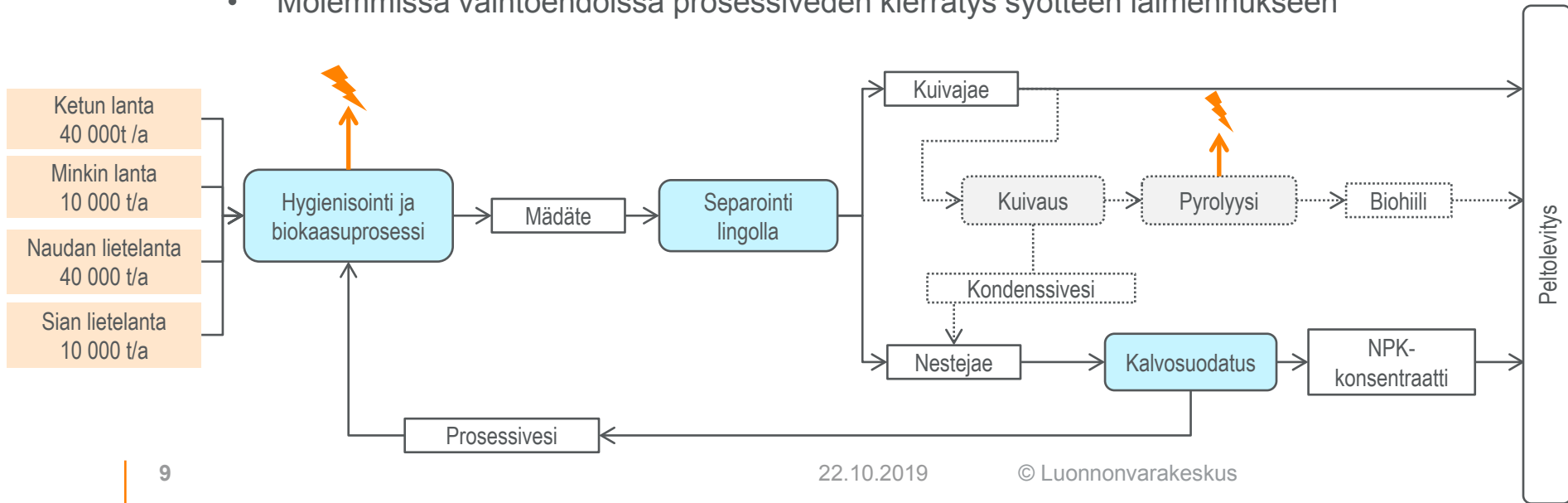
Keskitetyn biokaasulaitoksen alueellinen tarkastelu

- Tarkasteltavaksi alueeksi valittiin Pedersören ja Uudenkaarlepyyn alue, jossa turkiseläinten lantaa runsaasti
- Märkämädätyslaitoksen syötemassat valittiin perustuen alueella muodostuviin massoihin
 - 40 000 t/a ketun lanta
 - 10 000 t/a minkin lanta
 - 40 000 t/a naudan lietalanta
 - 10 000 t/a sian lietalanta



Biokaasulaitoksen ja mädätteen käsittelyn prosessointiketju

- 2 vaihtoehtoa mädätteen käsittelyyn
 - Kuivajae sellaisenaan, nestejakeen kalvosuodatus (kuivajae ja konsentraatti)
 - Kuivajakeen kuivaus ja pyrolyysi, nestejakeen kalvosuodatus (biohiili ja konsentraatti)
 - Molemmissa vaihtoehdoissa prosessiveden kierrätys syötteen laimennukseen

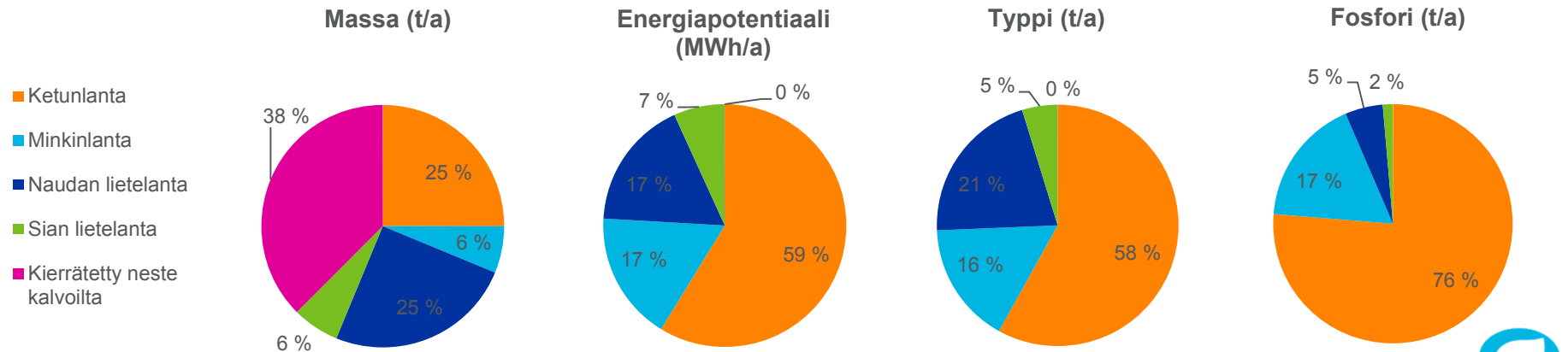


Tuloksia

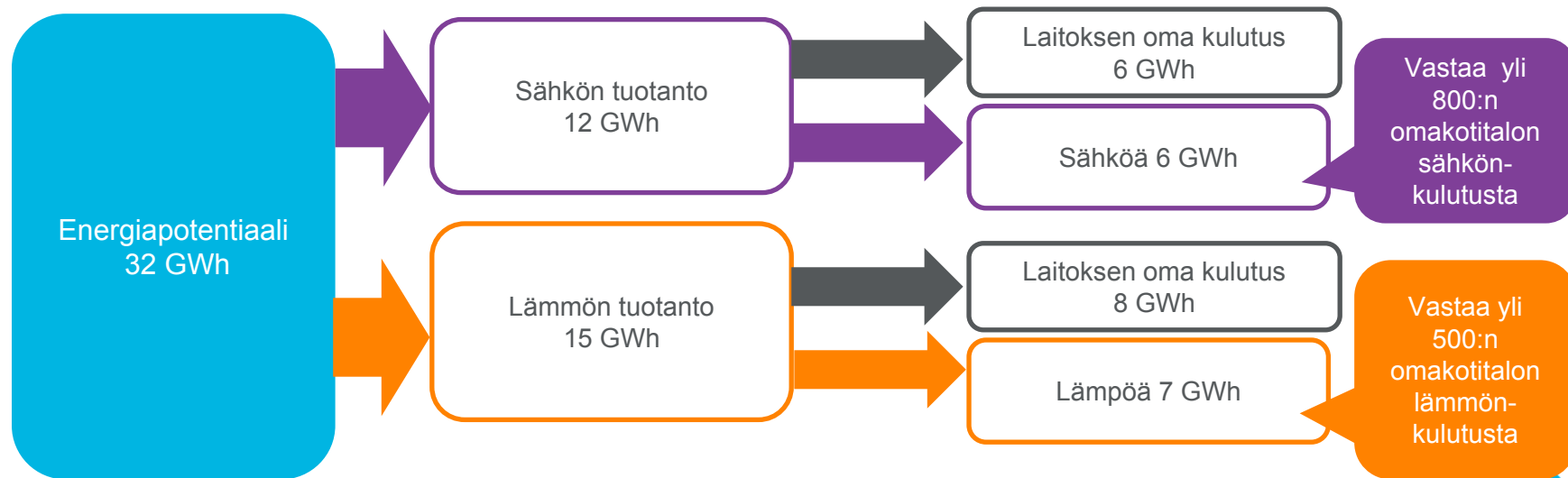
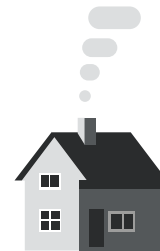


Laitoksen syötteen

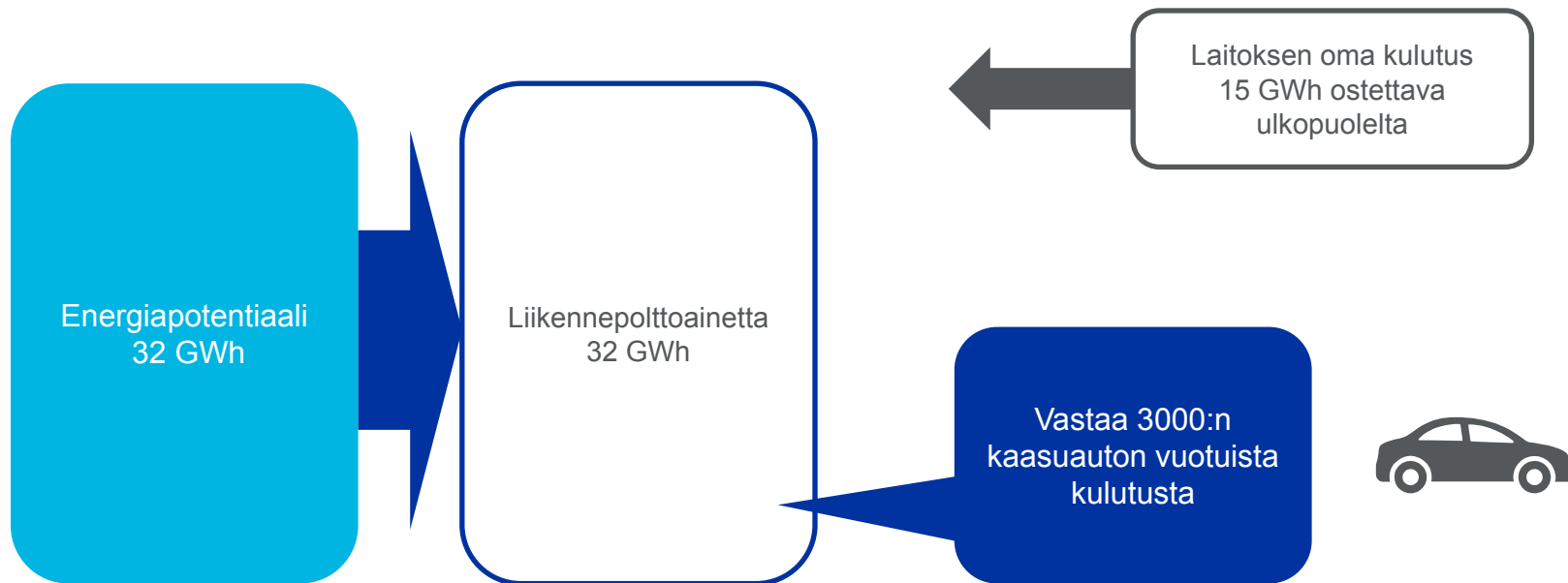
- Minkin ja ketun lantaa 50 % lantasyöttestä. Tässä lannassa
 - Lähes laitoksen syötteiden 70 % energiasisällöstä
 - Yli 90 % laitoksen käsittelemästä fosforista



Energian hyödyntäminen sähköksi ja lämmöksi



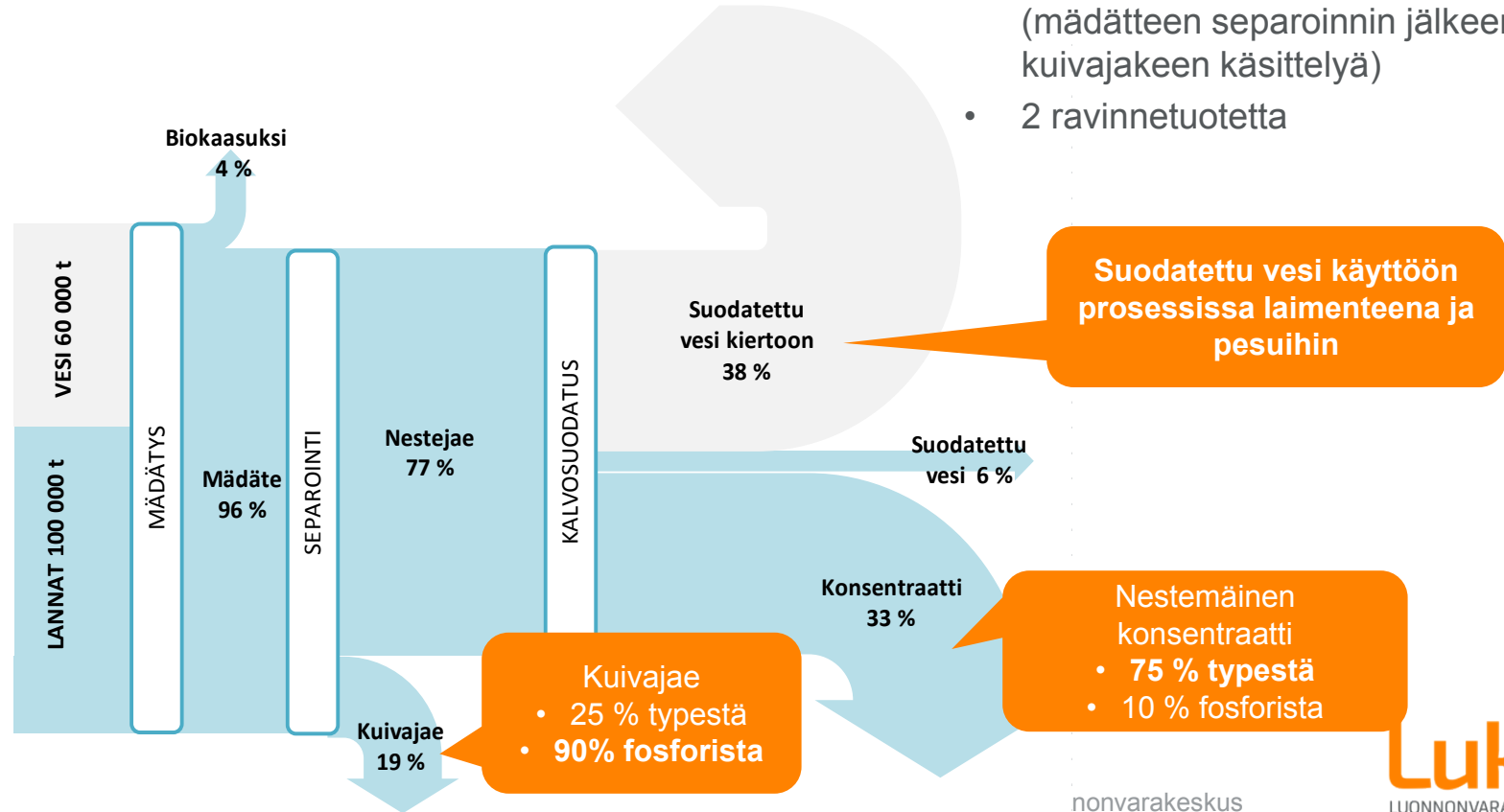
Energian hyödyntäminen liikennepolttoaineeksi



Ajokilometrit 17 000 km/a, kulutus 4 kg/100 km

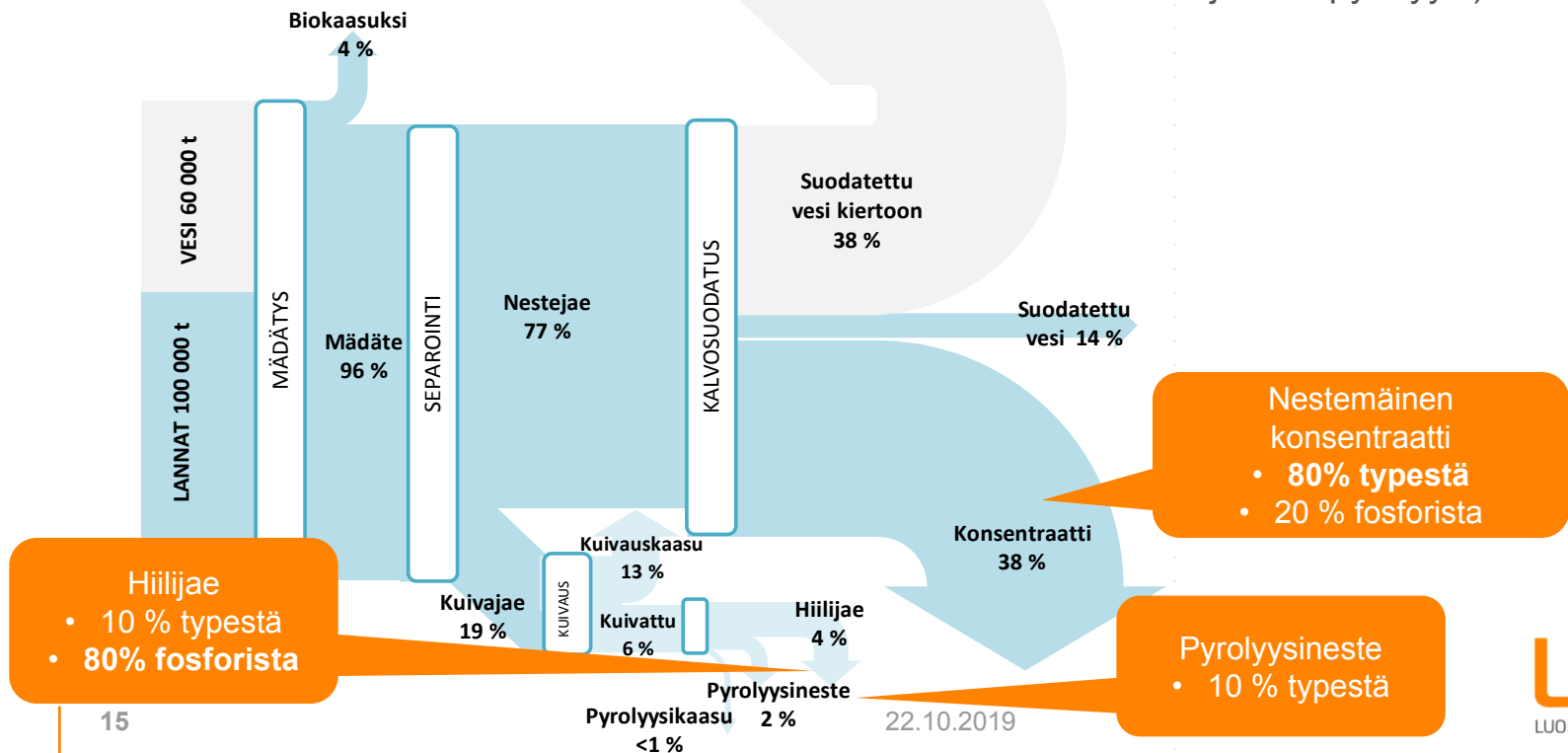
Massatase (biokaasulaitos)

- Massan muutos prosessoinnin aikana (mädätteen separoinnin jälkeen ei kuivajakeen käsittelyä)
- 2 ravinnetuotetta



Massatase (biokaasu + pyrolyysi)

- Massan muutos prosessoinnin aikana (mädätteen separoinnin jälkeen kuivajakeen pyrolyysi)



Mädätteen jatkojalostuksen lannoitevalmisteet

| | Massavirta (t) | TS (%) | Ntot (g/kg) | NH ₄ -N (g/kg) | Ptot (g/kg) | NH ₄ -N/Ptot |
|---------------|----------------|--------|-------------|---------------------------|-------------|-------------------------|
| Konsentraatti | 52 270 | 5,0 | 13,9 | 7,3 | 1,4 | 5 |
| Kuivajae | 30 819 | 34,2 | 7,9 | 3,2 | 20,9 | 0,15 |

Biokaasu

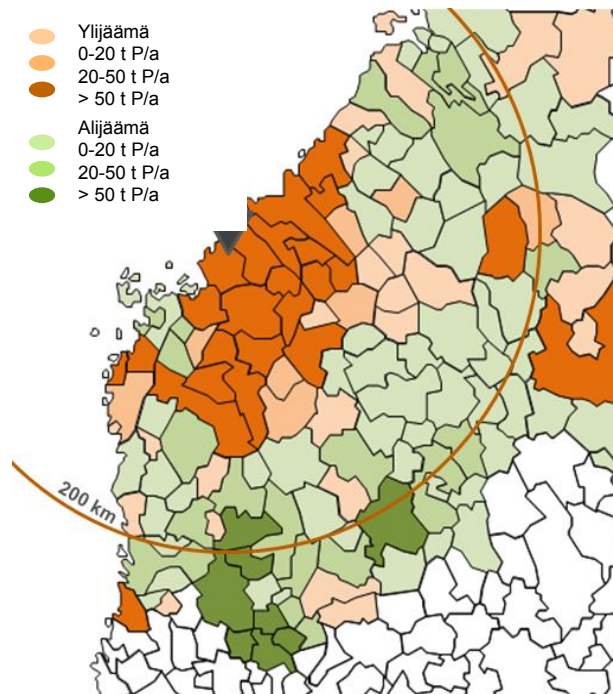
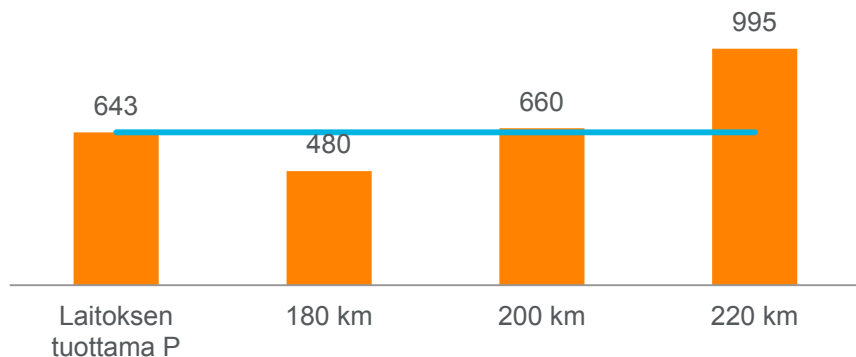
Kuivajakeen mukana kuljetettavissa vuosittain 643 t fosforia

| | Massavirta (t/a) | TS (%) | Ntot (g/kg) | NH ₄ -N (g/kg) | Ptot (g/kg) | NH ₄ -N/Ptot |
|---------------|------------------|--------|-------------|---------------------------|-------------|-------------------------|
| Konsentraatti | 61 025 | 5,9 | 13,1 | 7,8 | 2,2 | 3,5 |
| Hiilijae | 5 239 | 99,6 | 16,3 | 0 | 110,5 | |

Biokaasu+pyrolyysi

Laitoksen käsittelemän lantafosforin tarve alueen ulkopuolella

Lannoitefosforin tarve etäisyyden mukaan
t P/a



Johtopäätökset

- Turkiseläinten lannassa potentiaalia biokaasuntuotannon raaka-aineeksi
- Alueellisella laitoksella merkittävä energiantuotantopotentiaali
- Mädätteen jatkojalostus välttämätön turkistuotantoalueilla, koska merkittävä fosforiylijäämä
 - Vaikutus ravinteiden, erityisesti fosforin, kuljetettavuuteen
 - Kuljettamalla mädätteen sisältämä fosfori pois alueelta saataisiin fosforitase laskuun

MUTTA

- Lannan esivarastointitarve poistorytmin takia
- Epäpuhtaudet lannassa

Kiitos!

 FIFUR



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

