



Biokaasulaitostekniikka (laitostyypit)

Ville Pyykkönen
Tutkija (FM), Luke
Biokaasukahvit 13.12.2022

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



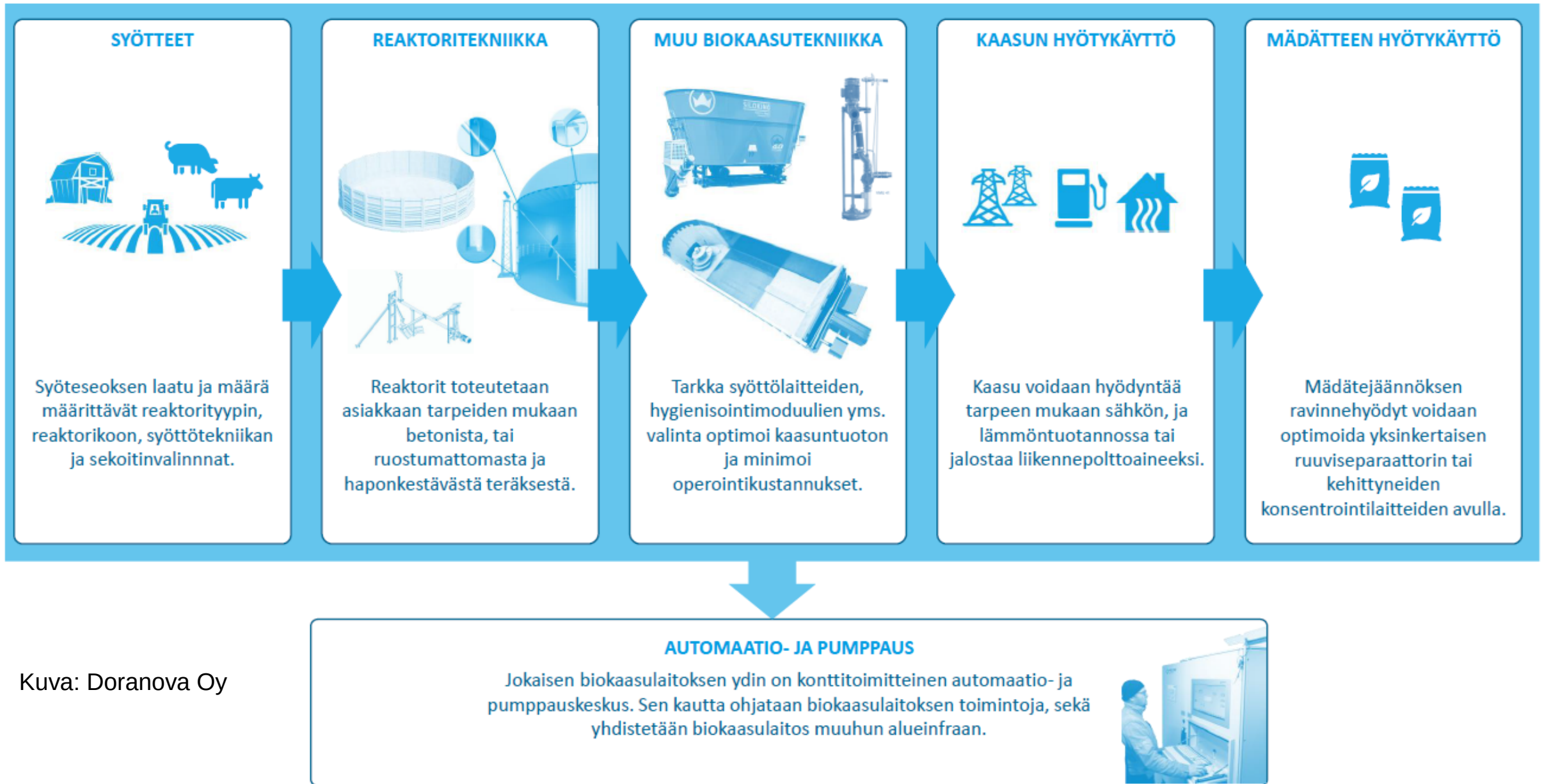
Pohjois-Savon liitto tukee
maakunnan
menestystä



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Biokaasulaitoksen suunnitteluprosessi



Kuva: Doranova Oy

Mädätystekniikka (yleisimmät maataloudessa)

Jaottelu Biokaasulaskurissa (uusi versio vuodenvaihteessa):

- Märkämädätys (wet anaerobic digestion): syötteen kuiva-ainepitoisuus enintään 15 %
- Puolikuivämädätys (semi-dry): syötteen ka 15-20 %, syötettä tai reaktorilietettä voidaan laimentaa
- Kuivämädätys (dry): ka yli 20 %

<https://maatalousinfo.luke.fi/fi/laskurit/biogas>

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Märkämädätys: Luke Maaningan biokaasulaitos (Metener)

260 m³ reaktori + 260 m³ jälkikaasuallas,
viipymä n. 25+25 vrk

Tekninen tila

- 30 kW_{el} + 61 kW_{th} CHP-yksikkö
- Lämpökattila 60 kW



Lietelanta
3000-3500
m³/v

Kuivasyöte
esim. 365 t/v



Typpeä mineralisoituu eli
muodostuu liukoista typpeä
1500-2000 kg/v →
paremmin kasvien käyttöön



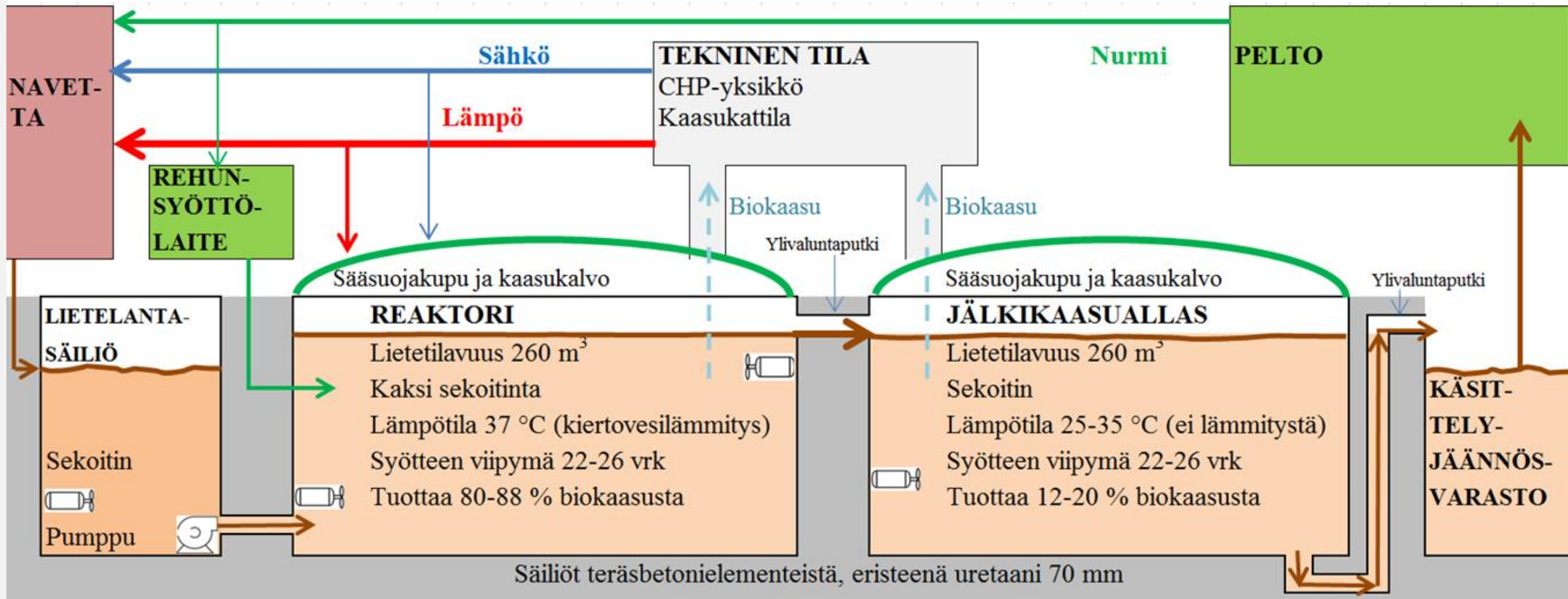
Kuvat: Sari Luostarinen, Ville
Pyykkönen, Jenni Laakso

Kestävä kasvun

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020


Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Märkämädätys (Maaninka)



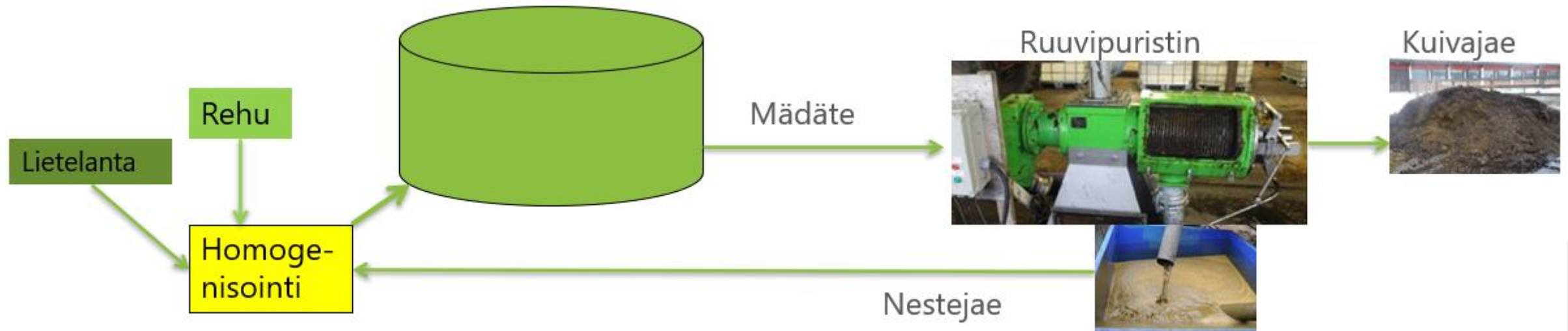
Kestävää kasv

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Puolikuivamädätys (Demeca “kiintomädätys”)

- Syötteen TS-pitoisuus yli 15-20 % → palautetaan mädätteestä separoitua nestejatta reaktoriin, jolloin syöteseoksen TS-pitoisuus on märkämädätykselle sopiva (alle 15 %)
- Jos syötteen TS yli 20 %, laimennus vedellä alle 20 %:iin



Kestävää kasvua

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Kiintomädätys Demeca

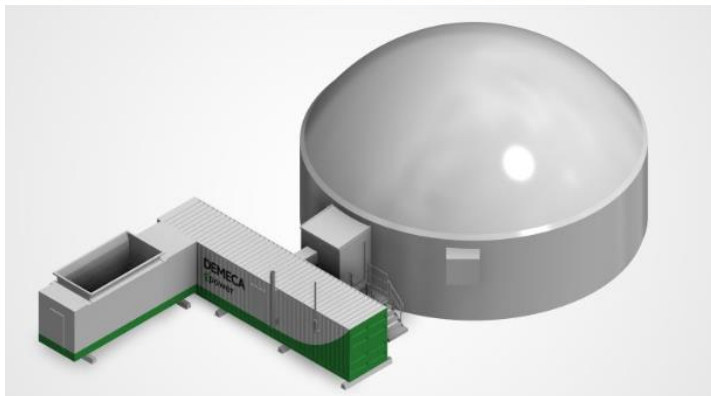
Modulaarinen konttirakenne, jossa prosessivaiheet (esikäsittely, mädätys, kaasun puhdistus) tapahtuvat eri konteissa



2022

Kiintomädätys® -biokaasulaitos Mikko Elovaara Oy ja Elovasikka Oy

Reaktoritilavuus 1100 m³, syötteenä lietelanta ja ylijäämärehu, tuotteena sähkö ja lämpö maatilalle, mädätysjäännöksen pumppaus etäsäiliöön.



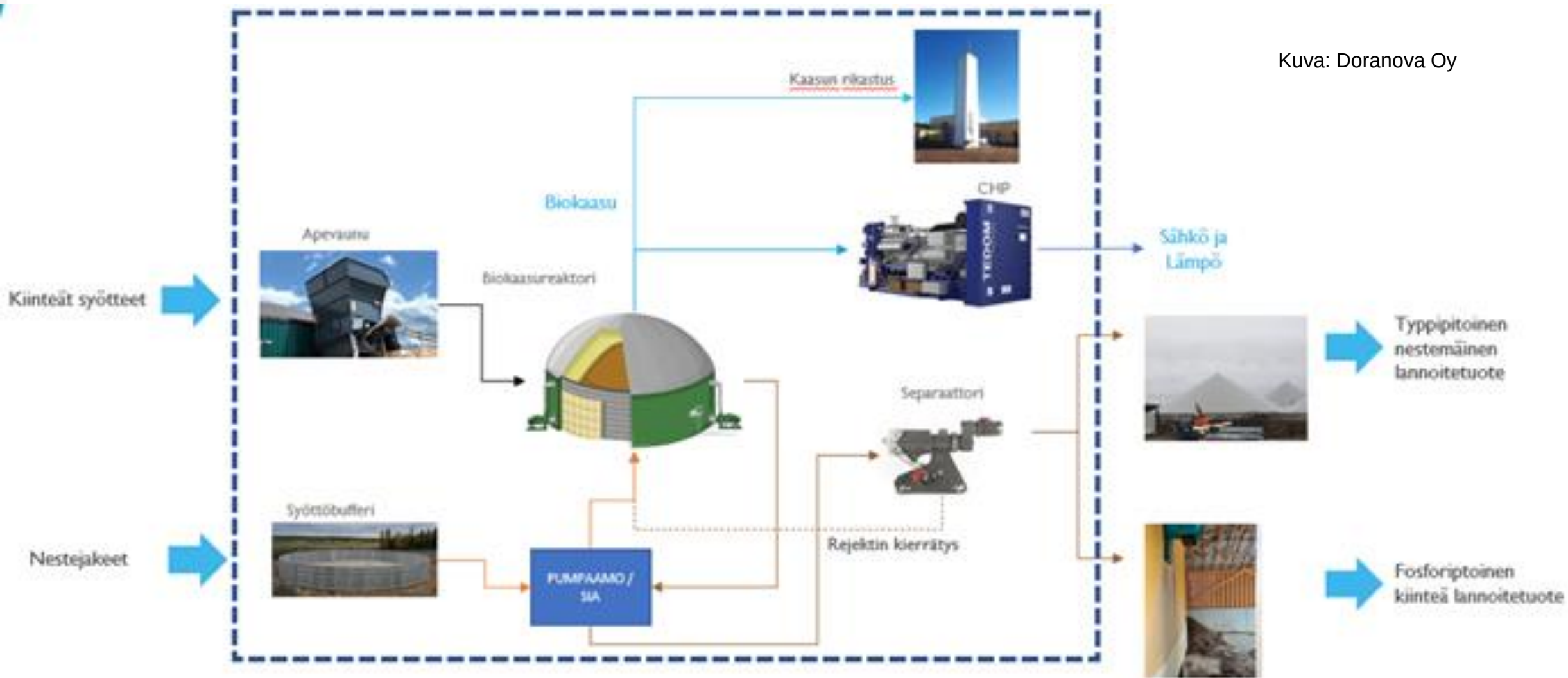
Kuvat: Demeca Oy
<https://demeca.fi/referenssit/>

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Doranova: mädätteen tai sen nestejakeen kierrätys



Kuva: Doranova Oy

Doranova: sekoittimet eri laitoskonsepteissa

Märkä

Syöte ka jopa 25 %

Hankalimmat syötteen

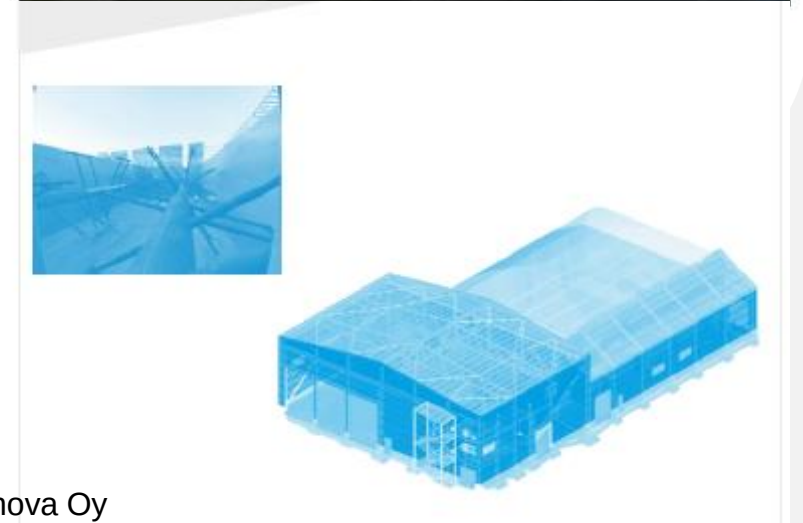
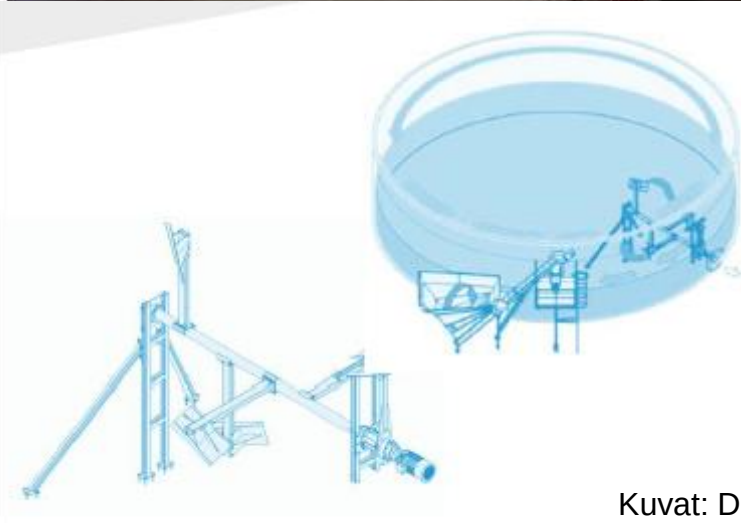
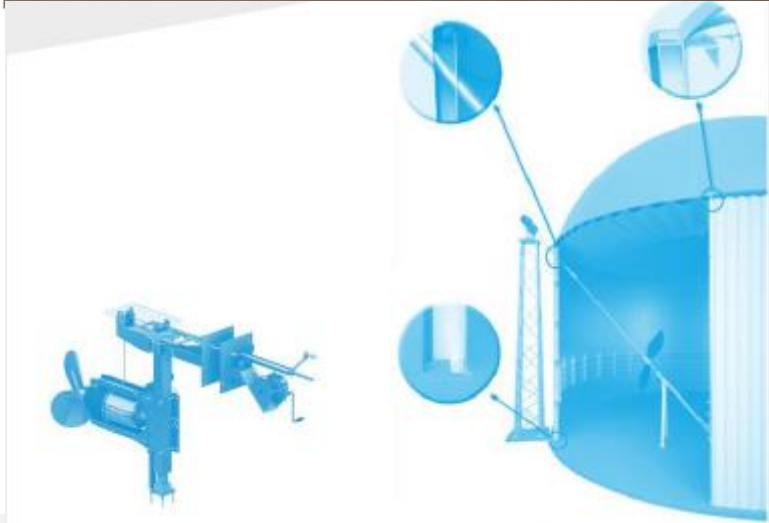
WETFERM



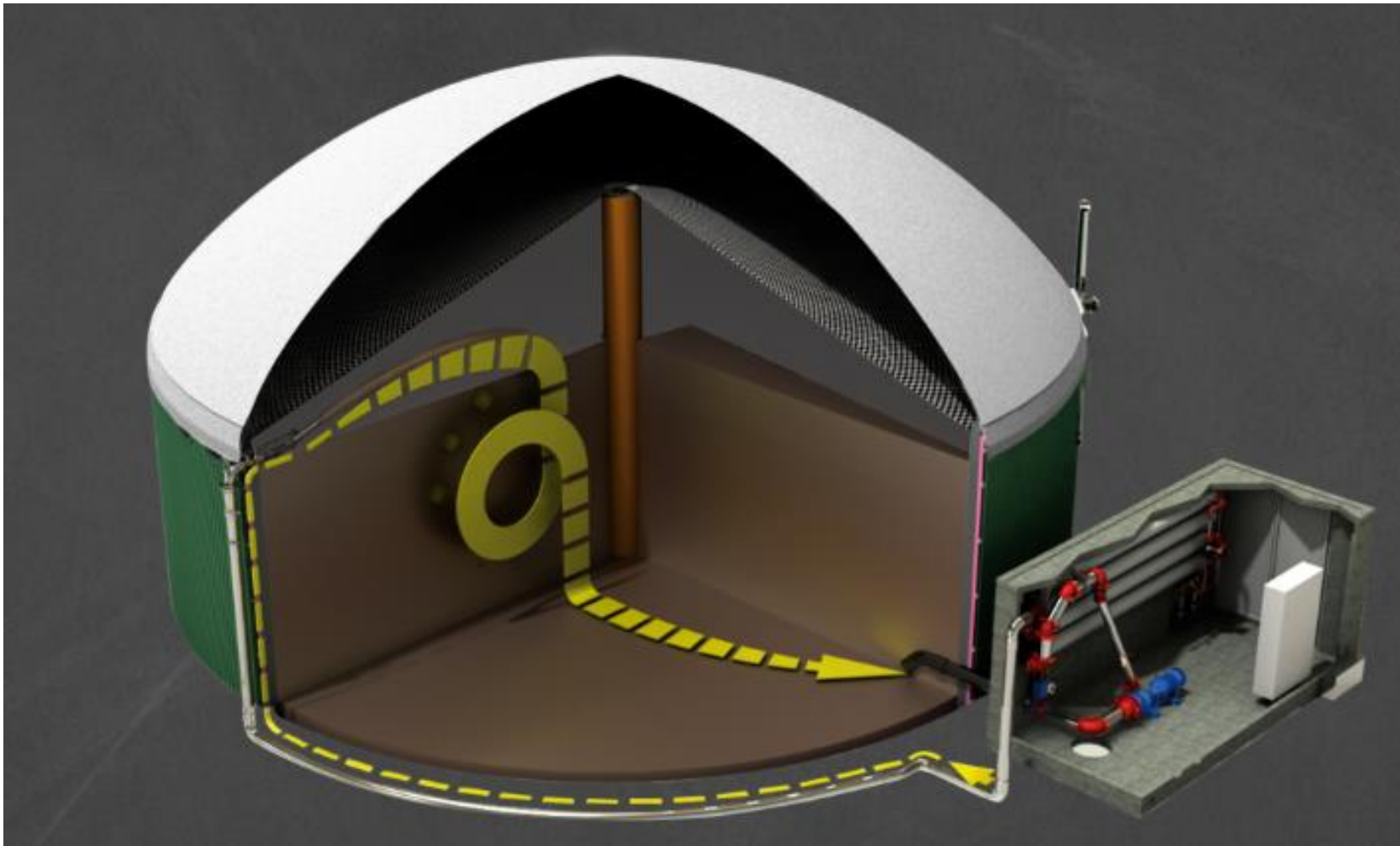
SOLIDFERM



HARDFERM



Sauter: hydraulinen sekoitus, ohuen pohjanesteen kierrätys



Kuva: <https://sauter-biogas.com/>

asvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



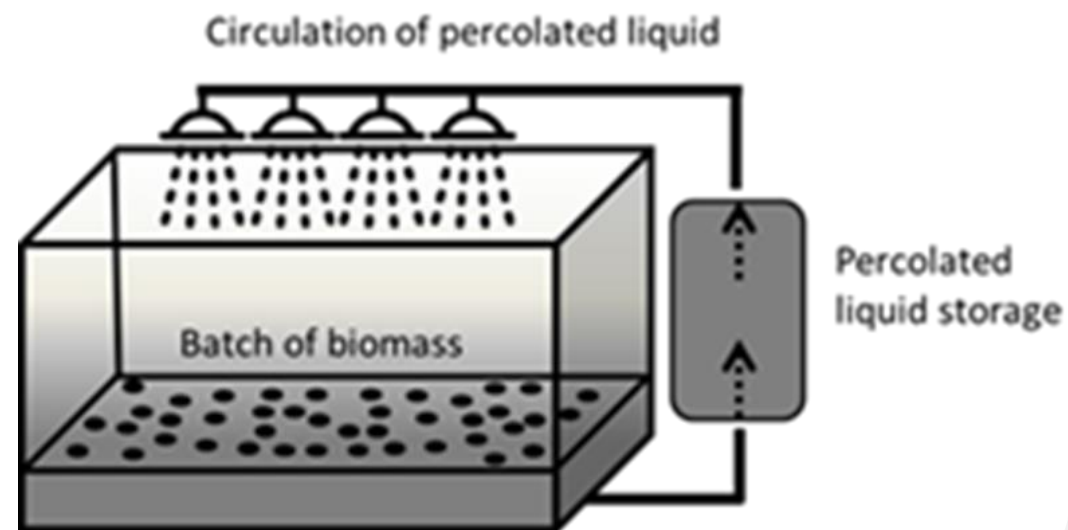
Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Kuivamädätys: panostoiminen suotopetireaktori (Metener)

Syötteen ka yli 20 %



Kuva: Metener Oy



Kuva: Lucia Blasco/Luke

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

SWOT: mädätystekniikat

Vahvuudet

- Märkä: varmatoimisuus, yksinkertaisuus
- Puolikuiva: syötteiden monipuolisuus
- Kuiva: paras tuotto/reaktoritilavuus

Heikkoudet

- Märkä: pieni kaasuntuotto
- Puolikuiva: kalliimpi ja monimutkaisempi kuin märkä
- Kuiva: huono tuotto/syötetty org.aine?
Mikrobiprosessin stabiilisuus?

Mahdollisuudet

- Märkä: ennustettavuus
- Puolikuiva: tuoton joustavuus syötteitä vaihtamalla (esim. kesä/talvi)
- Kuiva: tekniikan kehitys

Uhat

- Märkä: mädätteen jatkojalostus vaikeaa?
- Puolikuiva: potentiaalia ei hyödynnetä kokonaan (tuotto/kust.)?
- Kuiva: mädätteen typen haihtuminen?
Kestävä raaka-ainepohja (tuet)?

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Biokaasu energiaksi

- Lämpökattila
- CHP-yksikkö: kaasumoottori+generaattori
- Liikenne-/työkonepolttoaine

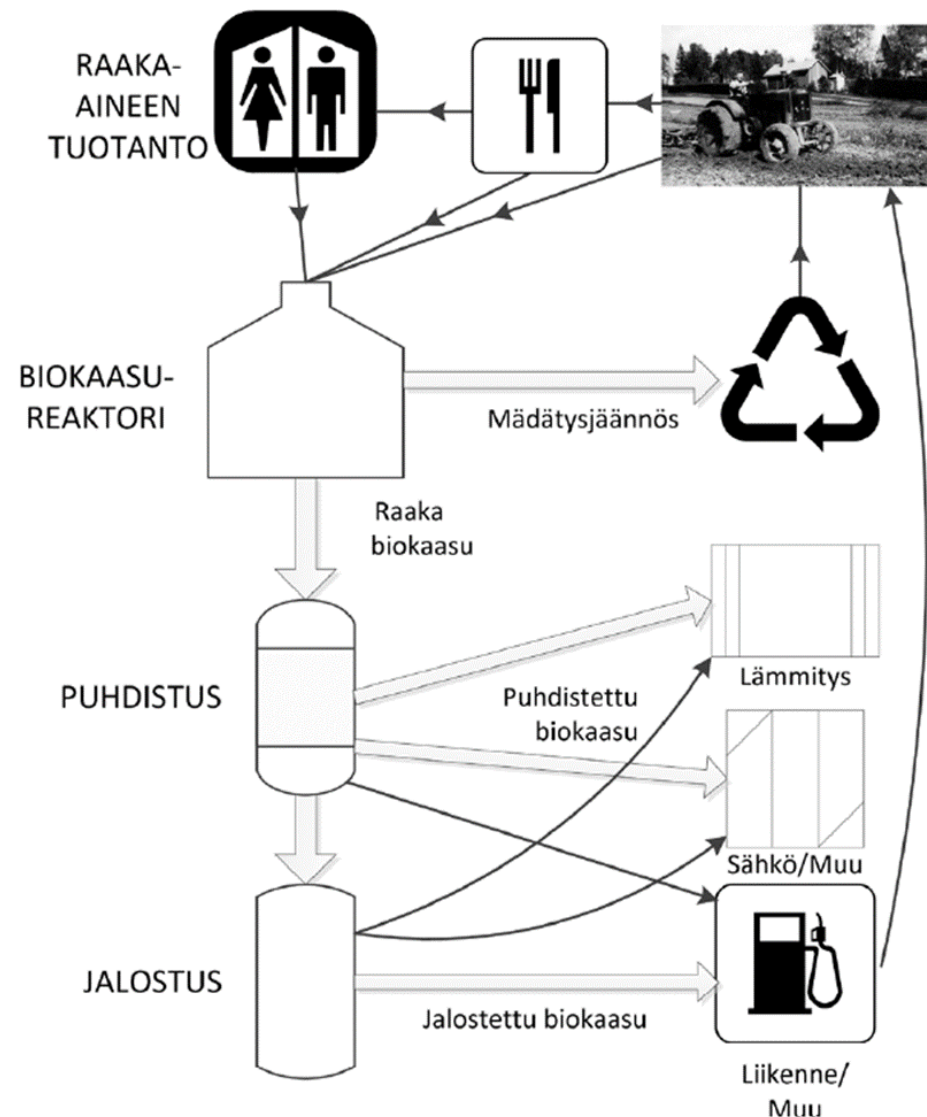
Puhdistus (cleaning) = epäpuhtauksien poisto

- H_2S poisto: korroosion esto
- Siloksaanien (yhdyskuntajäte) poisto: ei tule saostumia
- Vesihöyryn poisto: lämpöarvon nostaminen

Jalostus (upgrading) = CO_2 poisto, CH_4 -pitoisuuden nosto = biometaanin tuotanto



Kuva: Sari Luostarinen/Luke



Kuva: Kymäläinen & Pakarinen 2015

Kestävä kasvun

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Tervetuloa
Biokaakaasukahveille
verkkoon

BIOKAASUKAHVIT

Tiistaisin klo 9-10

Ennakkokahvit- Biokaasutuotannon ABC (tallenne)

25.10.22 Nykytilanne, tulevaisuuden näkymät ja ohjaava politiikka

1.11.22 Mitä biokaasun ympärillä maakunnassa tapahtuu

8.11.22 Tilatason vaihtoehdot biokaasun hyödyntämiselle

15.11.22 Biokaasulaitoksen rahoitus

22.11.22 Lupa-asiat

29.11.22 Sopimustuotanto

13.12.22 Biokaasulaitostekniikka

10.1.23 Biokaasun käyttö eri maatilan koneissa ja laitteissa

17.1.23 Mädatysjäännöksen hyödyntäminen

24.1.23 Kestävyys

Katso lisää:

www.innostutiedosta.fi



Innostutiedosta, FarmGas-PS2



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto