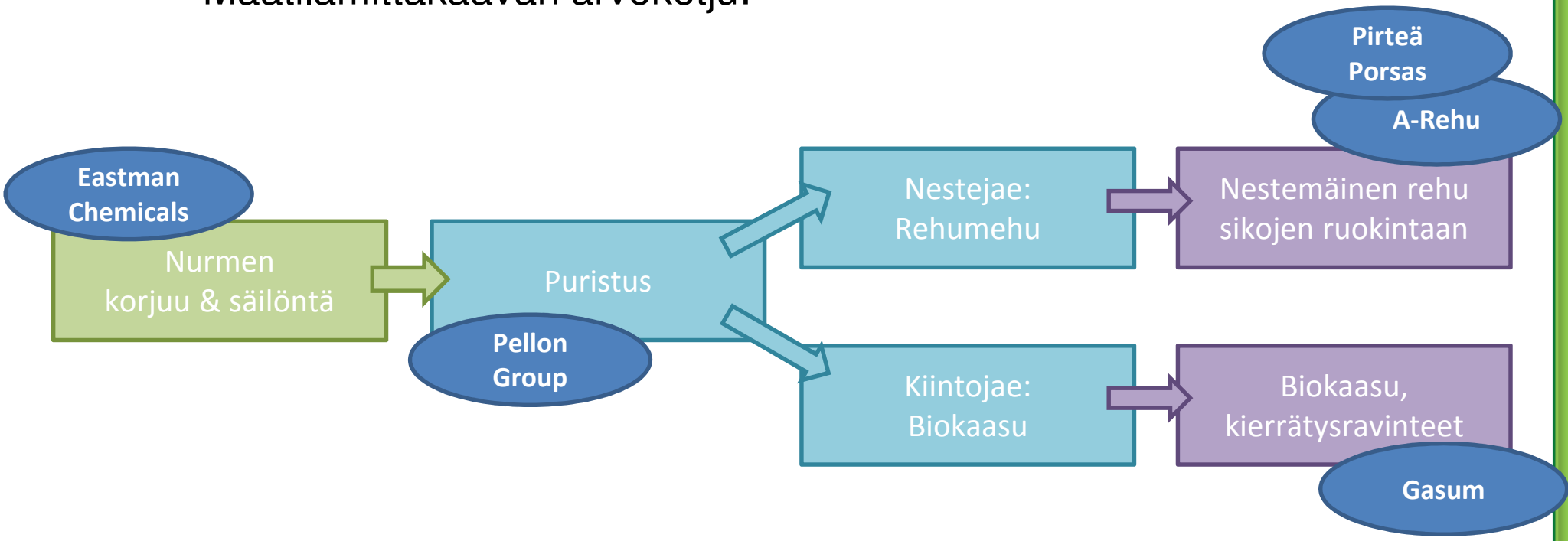
Nurmen tilakohtainen hyödyntäminen ja tilan ravinnekierrot

Innofeed-projektin loppuseminaari 11.9.2018

Erika Winquist, Elina Tampio

Nurmen tilakohtainen hyödyntäminen

- Maatilamittakaavan arvoketju:



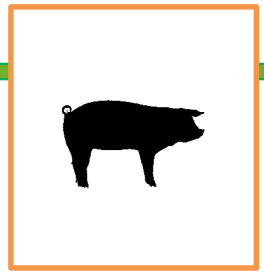
Tavoitteet tilakohtaiselle hyödyntämiselle

- Nurmi mukaan sikatilan viljelykiertoon
  - Hiilen sidonta maahan
  - Parantunut maan rakenne ja vedensitomiskyky
  - Ravinnevalumien väheneminen
- Sikatilojen kannattavuuden parantuminen
  - Tehostunut ravinteiden hyödyntäminen tilalla
  - Rehuomavaraisuus
  - Energiaomavaraisuus (biokaasu)

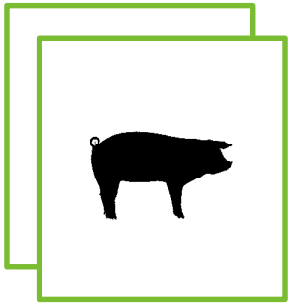
Ravinnekierto- ja kannattavuustarkastelu

- Esimerkkitila
  - 5000 sikaa teuraaksi vuosittain (kierto n. 3,5)
  - Lantaa noin 3000 t
    - Varastointitilavuus 3200 m3 (53 % avoin, 47 % katettu)
  - Viljelyalaa yhteensä 150 ha
    - 100 ha ohra
    - 20 ha vehnä
    - 20 ha rypsi
    - 10 ha HVP-nurmi
  - 1/3 P-luokassa tyydyttävä, 2/3 luokassa välttävä

Rehumehun ja biokaasun tuotanto tilalla



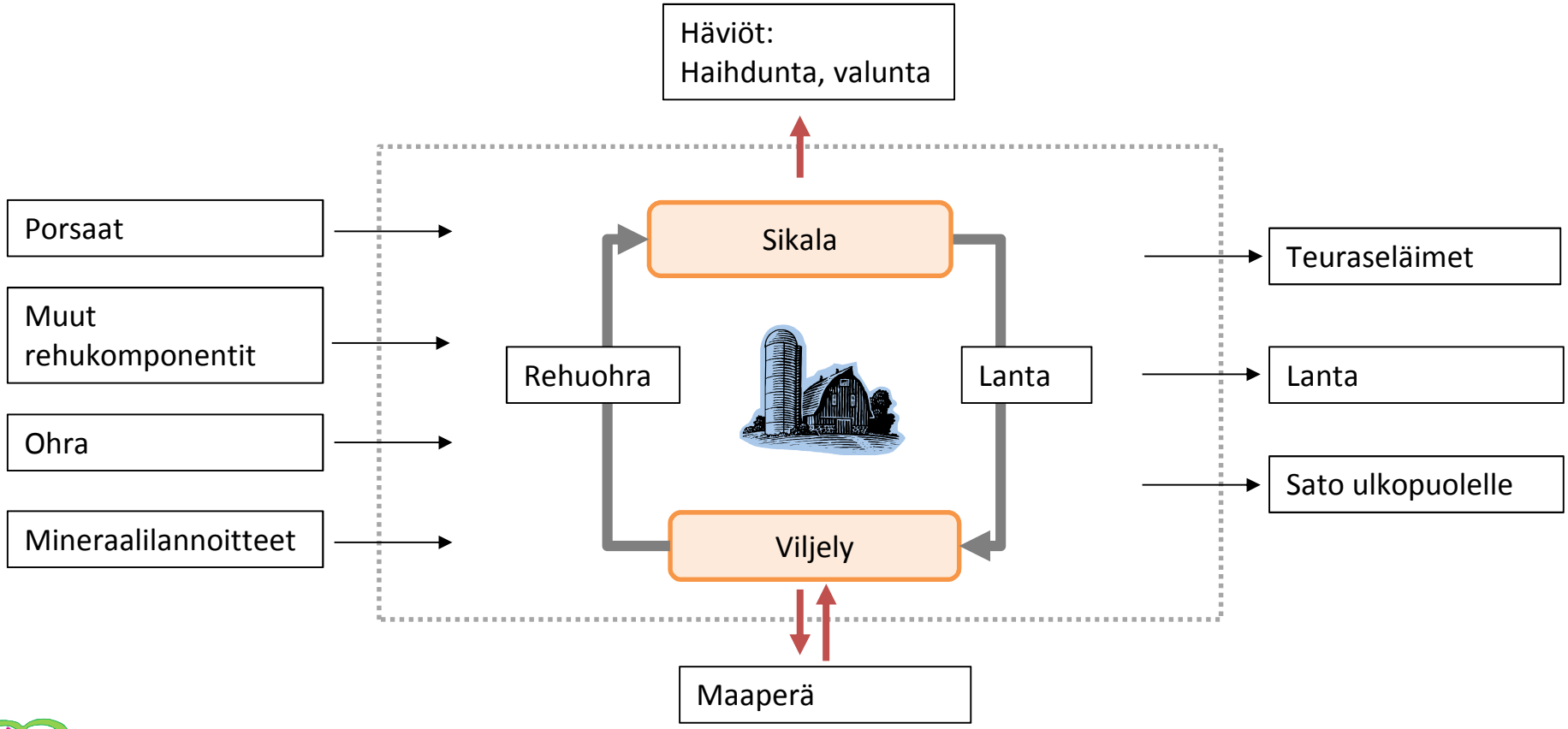
- Nykytila
  - Ei nurmen viljelyä
  - Ei biokaasulaitosta



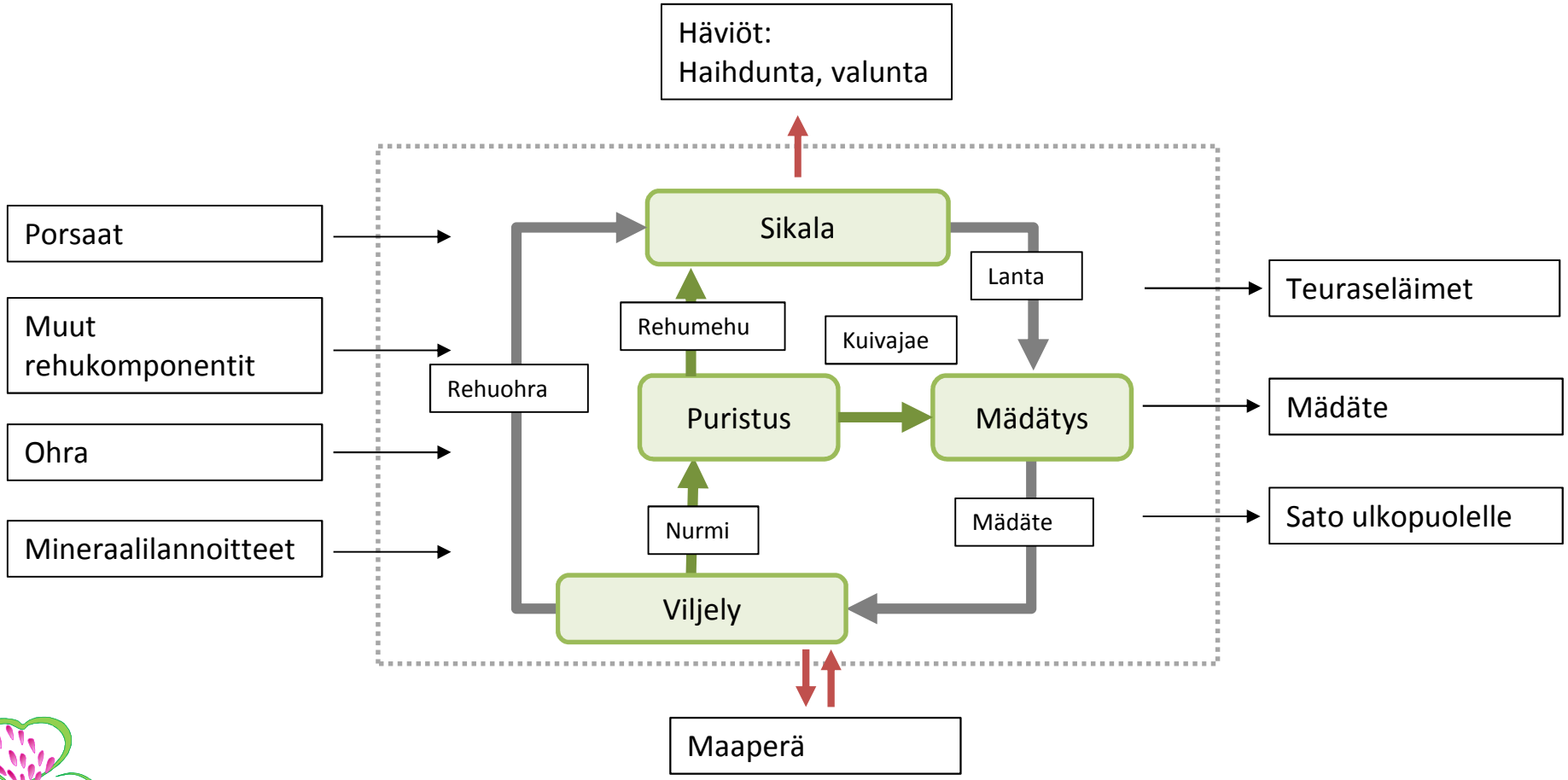
- Rehumehu 1 litra / sika / päivä
  - Nurmi (19 ha) mukaan viljelykiertoon
    - Korvaa nykytilassa viljeltävän rypsin
  - Optimoidaan tilan oma energiankäyttö kun nurmen kuivajae hyödynnetään biokaasulaitoksessa

- Rehumehu 2,5 litraa / sika / päivä
  - 1/3 viljelyalasta nurmea (46 ha)
    - Korvaa nykytilassa viljeltävän rypsin ja vehnän
    - Mahdollisuus luomuun siirtymiseen
  - Maksimoidaan energiantuotto biokaasulaitoksessa

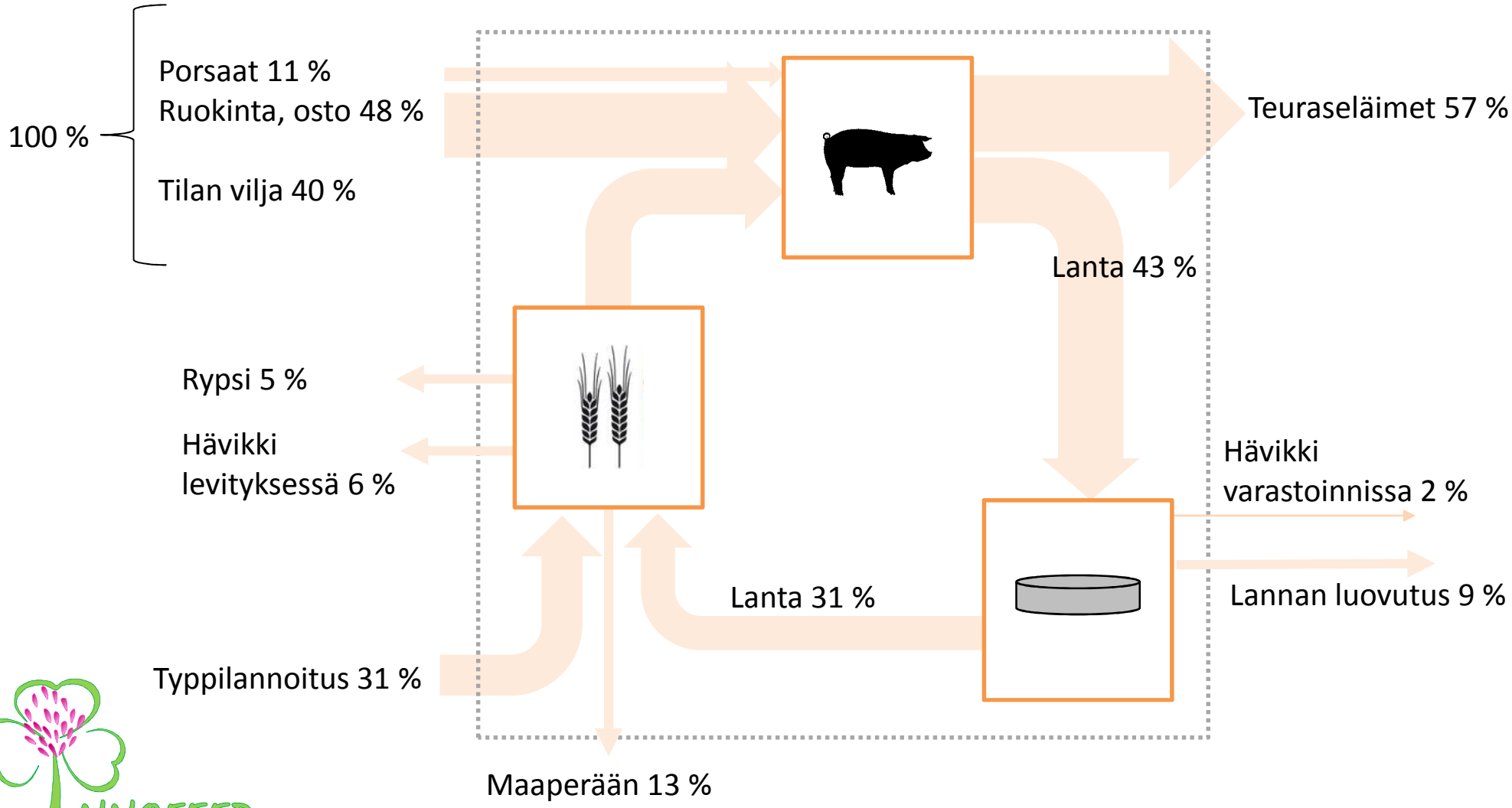
Tilan ravinnekierto nykytilassa



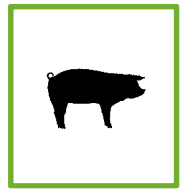
Tilan ravinnekierto rehumehu+biokaasuskenaariossa

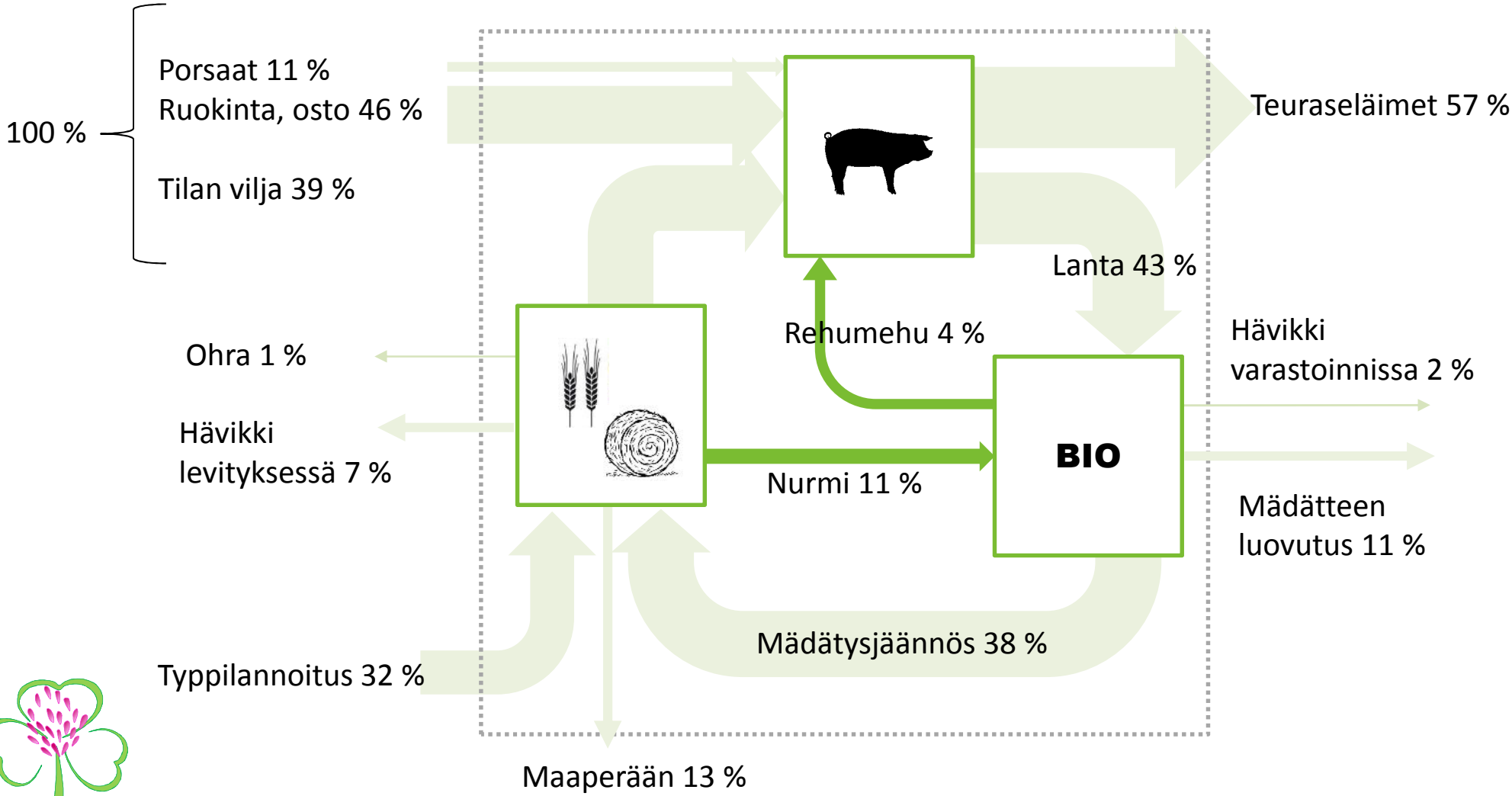


Tilan vuotuinen typpitase, nykytila

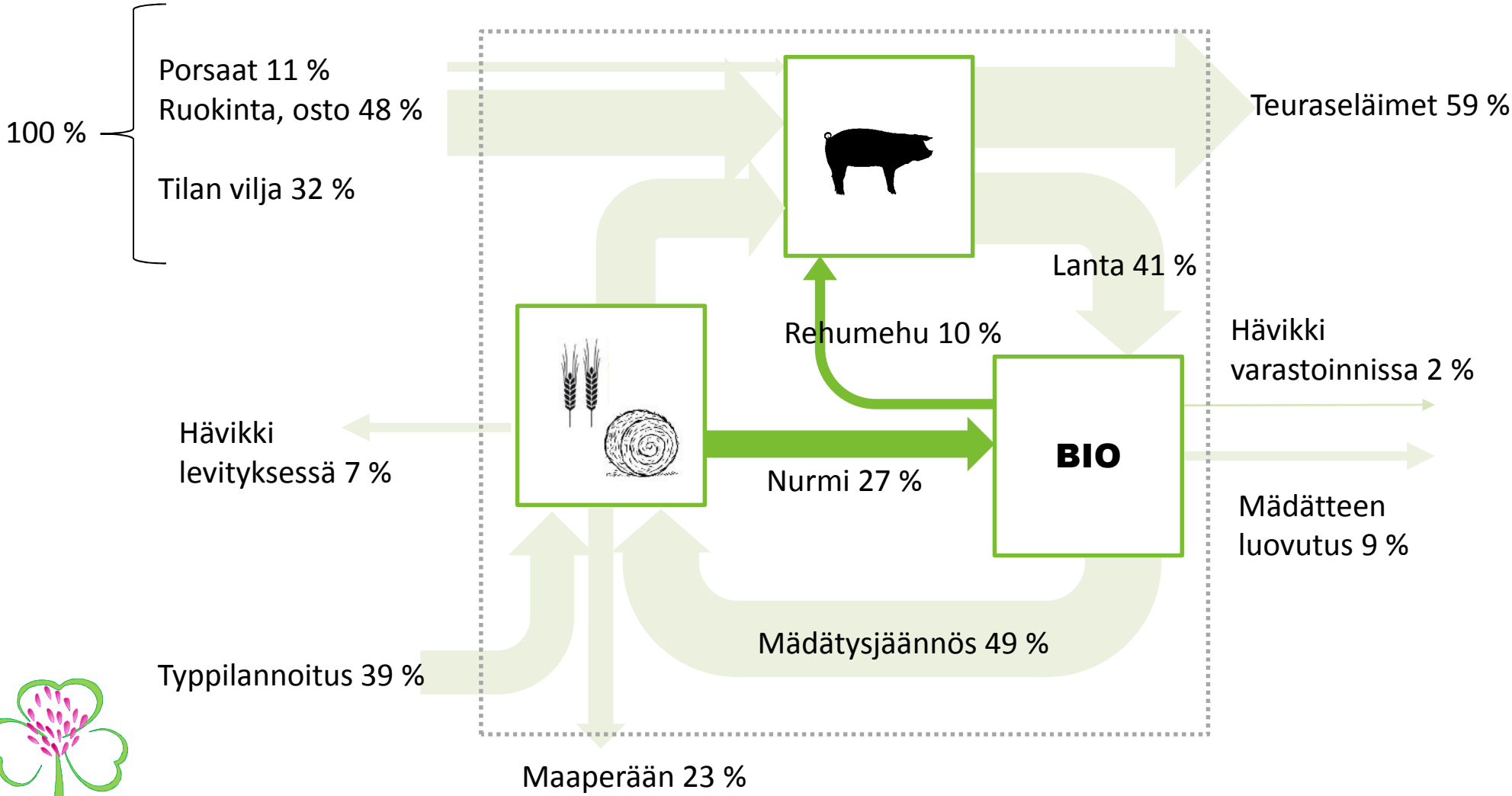


Tilan vuotuinen typpitase, rehumehu+biokaasu (1 l ruokinta)

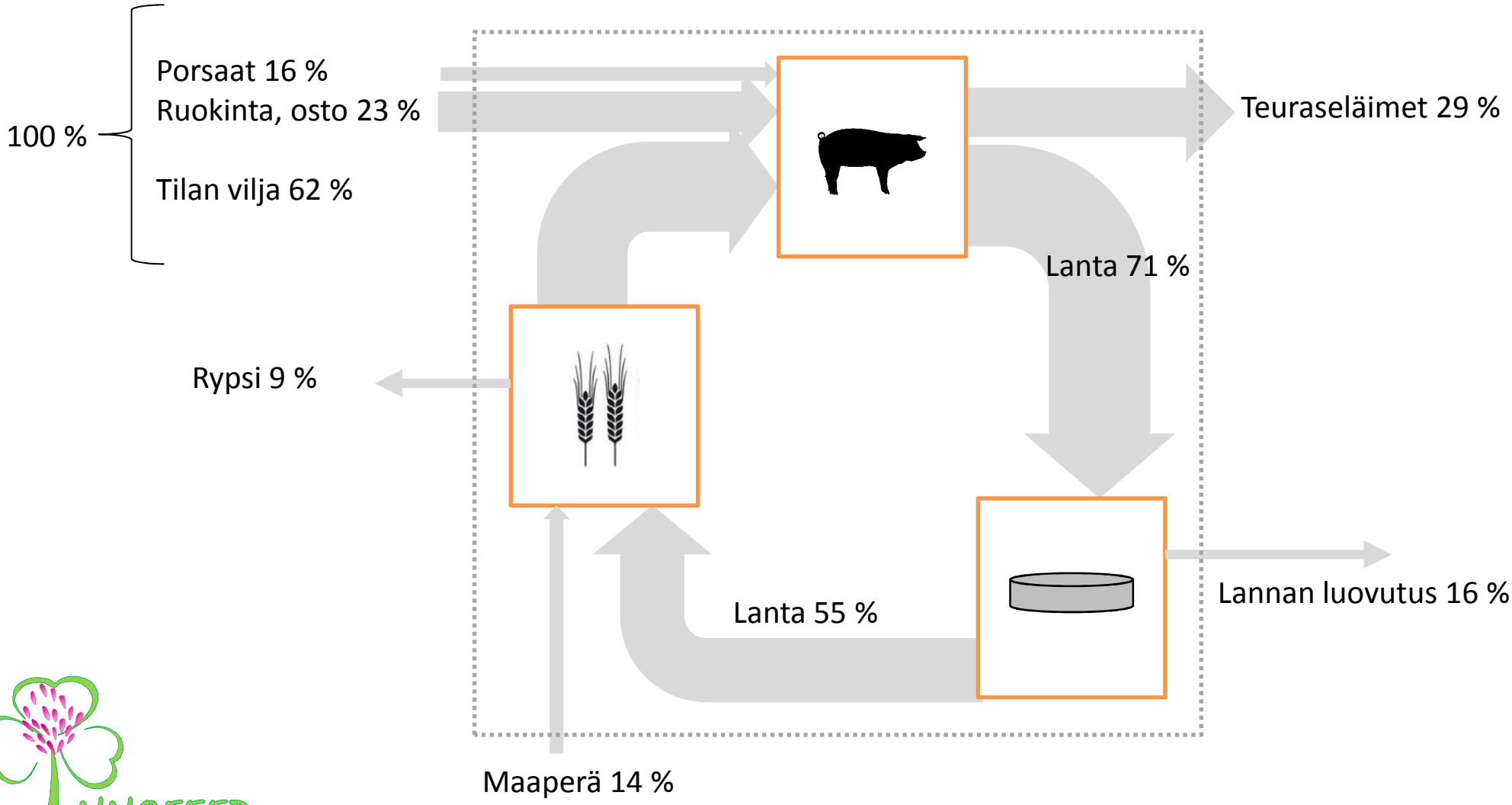




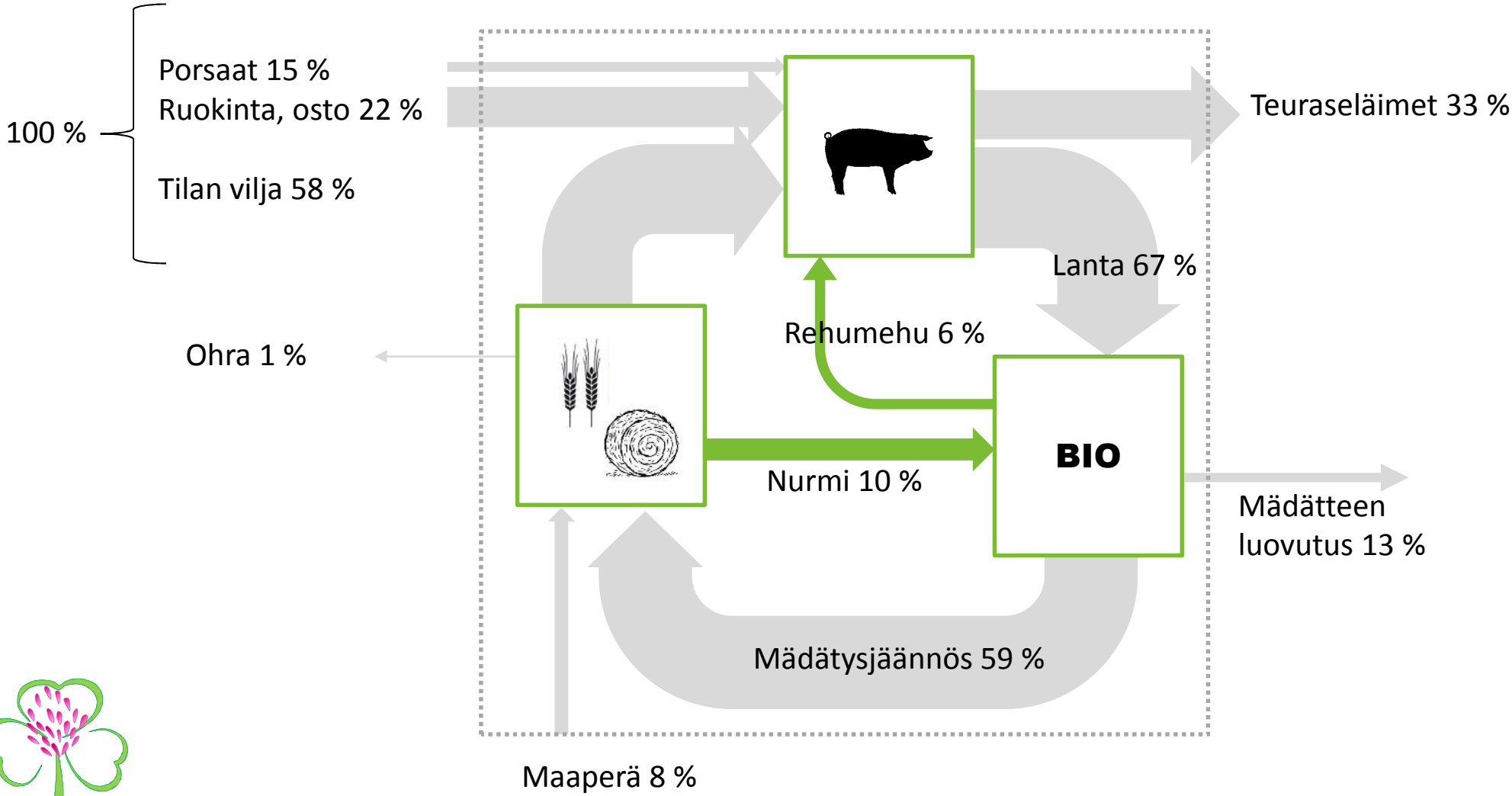
Tilan vuotuinen typpitase, rehumehu+biokaasu (2,5 l ruokinta)



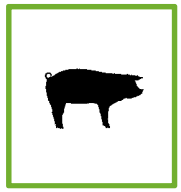
Tilan vuotuinen fosforitase, nykytila

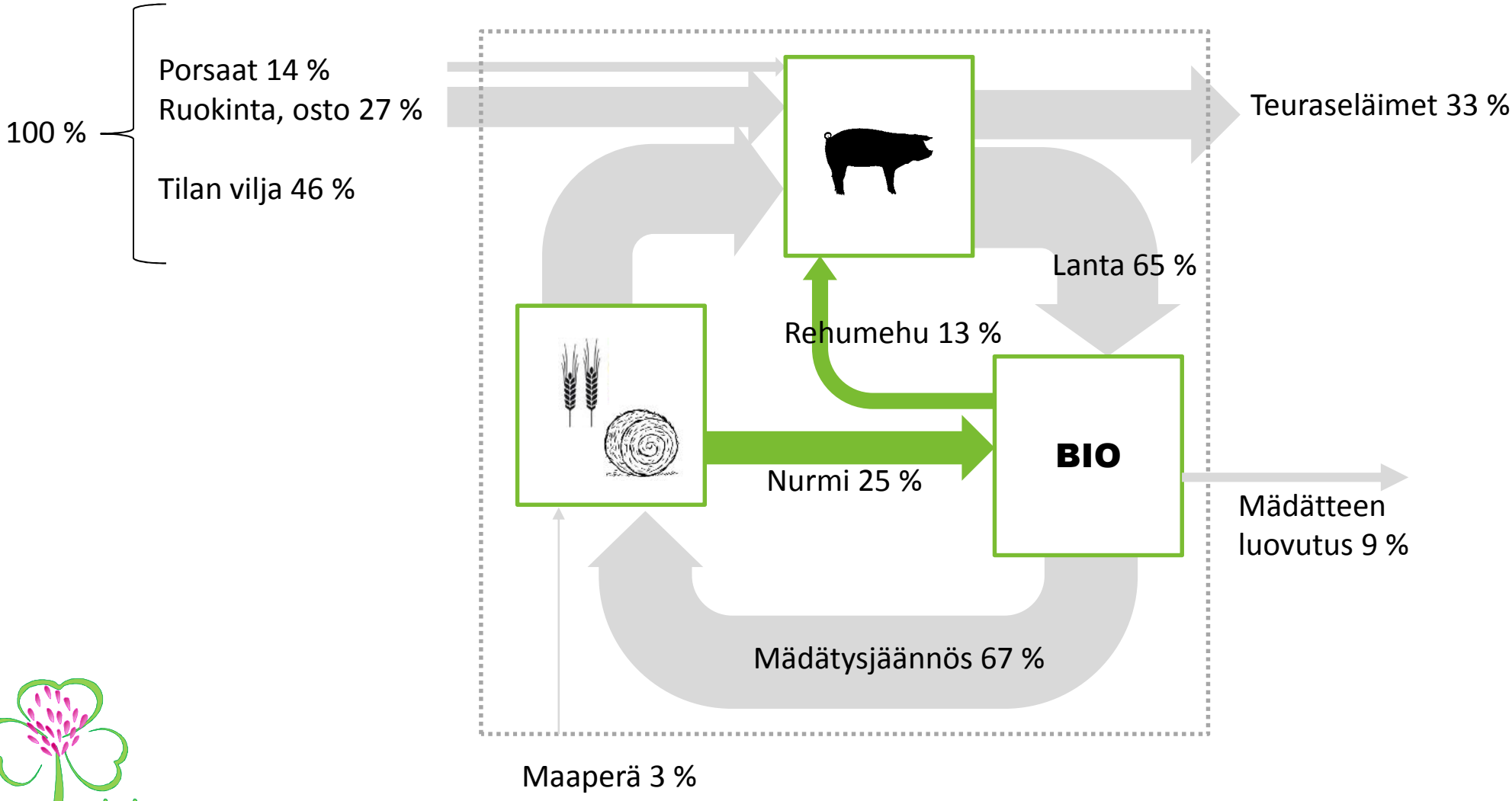


Tilan vuotuinen fosforitase, rehumehu+biokaasu (1 l ruokinta)



Tilan vuotuinen fosforitase, rehumehu+biokaasu (2,5 l ruokinta)



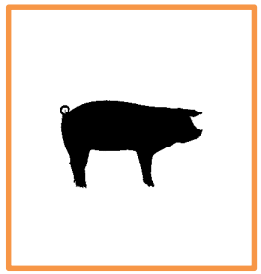


Ravinnekiertotarkastelun yhteenveto

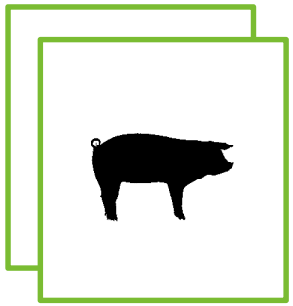
- Tilan vuotuinen ravinnekierto koostuu n. 30 tonnista typpeä ja 4 tonnista fosforia
  - Fosforista lähes 70 % siirtyy lantaan, typestä n. 40 %
- Rehumehuskenaariossa ravinteet ovat nykytilaa paremmin tilan omassa käytössä
  - Nurmen lannoitustaso viljoja korkeampi
  - Biokaasuprosessi lisää liukoisen typen määrää, jolloin liukoisen typen ja fosforin suhde mädätteessä korkeampi lantaan verrattuna

Kannattavuustarkastelu

- Nykytila
  - Ei rehumehuruokintaa
  - Ei biokaasulaitosta



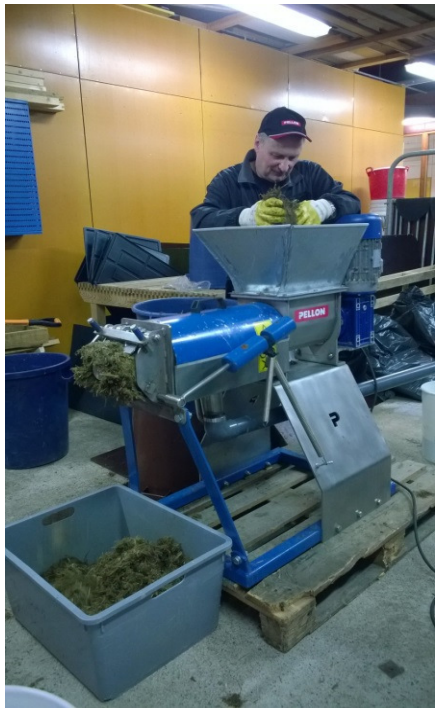
- Rehumehu ja biokaasu
  - 1 l ruokintamäärä
- Rehumehu ja biokaasu
  - 2,5 l ruokintamäärä



- Kannattavuustarkastelussa rehumehuruokintaa verrattiin nykytilaan

Rehumehun käyttö ruokinnassa (1 l)

- Lähtöoletukset:
  - Nurmen viljelykustannus (satotasolla 8 t ka/ha) 75 €/t ka
  - Rehumehun puristus Pellon ruuvipuristimella (kapasiteetti 250 kg/h, automatisoitu puristus, työaika 1 h / 8 h:n työpäivä)
  - Rehumehun arvo ruokinnassa 15 €/m^3
  - Biokaasulaitos: perinteinen märkäprosessi
  - Biokaasu hyödynnetään tilalla sähkön ja lämmön tuotannossa (CHP)
  - Investointituki 40%, korko annuiteetin laskennassa 4%
  - Käyttöikä:
    - Ruuvipuristin 10 v.
    - Biokaasulaitos osien mukaan, esim. kaasukattila 15 v.
    - CHP 9 v.

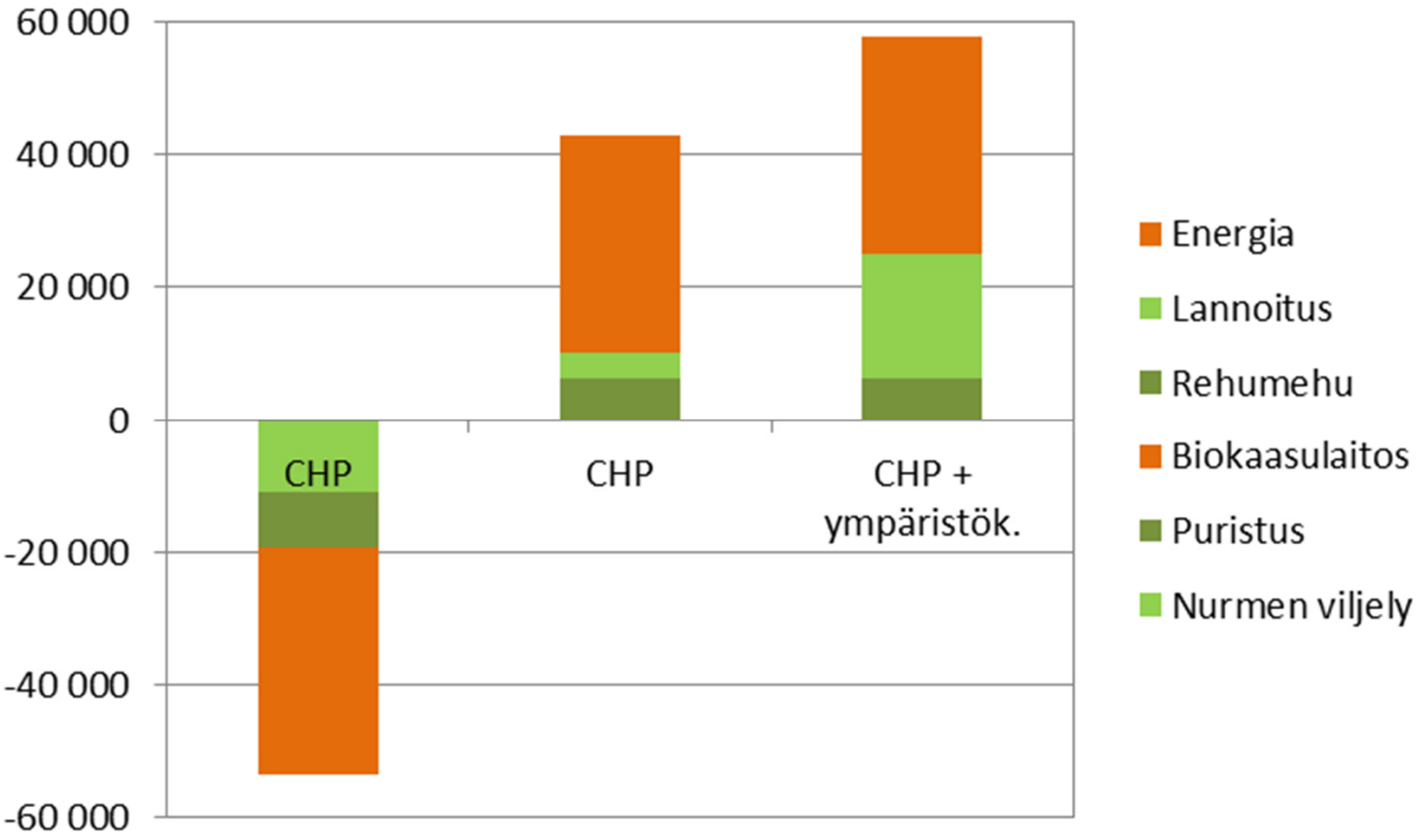


Rehumehun käyttö ruokinnassa (1 l)
Perinteinen märkäprosessi

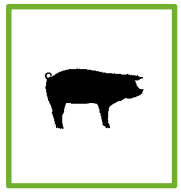
- Perinteinen märkäprosessi
  - Luke Maaningan laitoksen laitostoimittaja Metener Oy
  - Syötön ka alle 14%
  - Pääasiallisena syötteenä lietelanta
  - Erillinen reaktoriallas ja jälkikaasuuntumisallas

Syöte yht.	3 600 t/vuosi
Reaktorialtaan koko	300 m3
Jälkikaasuuntumisaltaan koko	300 m3
Kokonaisviipymä laitoksessa	60 vrk
Syötteen kuiva-ainepitoisuus	11,3 %
Kuormitus	3,3 kg VS/m3 vrk
Energian tuotto	900 MWh/vuosi

Rehumehun käyttö ruokinnassa (1 l)
Perinteinen märkäprosessi



Rehumehun käyttö ruokinnassa (1 l)
Perinteinen märkäprosessi



- Tulokset:
  - Rehumehusta saatava ruokinnallinen hyöty ei riitä kattamaan puristuskustannuksia
  - Rehumehun arvon tulisi olla 20 €/m^3, jotta puristuskustannukset katettaisiin ja 40 €/m^3, jotta toiminta olisi kokonaisuudessaan kannattavaa
  - Lannan levityksen kuljetusmatkan lyhenemisestä saavutetaan melko pieni rahallinen hyöty
  - Ravinteiden käytön tehostumisesta saattaisi kuitenkin olla merkittävää hyötyä tilanteessa, jossa tila ei lähtötilanteessa pysty täyttämään ympäristökorvausjärjestelmän ehtoja
  - Ympäristökorvauksen suuruus arviolta n. 100 €/ha, tilan valitsemista toimenpiteistä riippuen (150 ha:n tilalle 15 000 €/vuosi)

Rehumehun käyttö ruokinnassa (2,5 l)

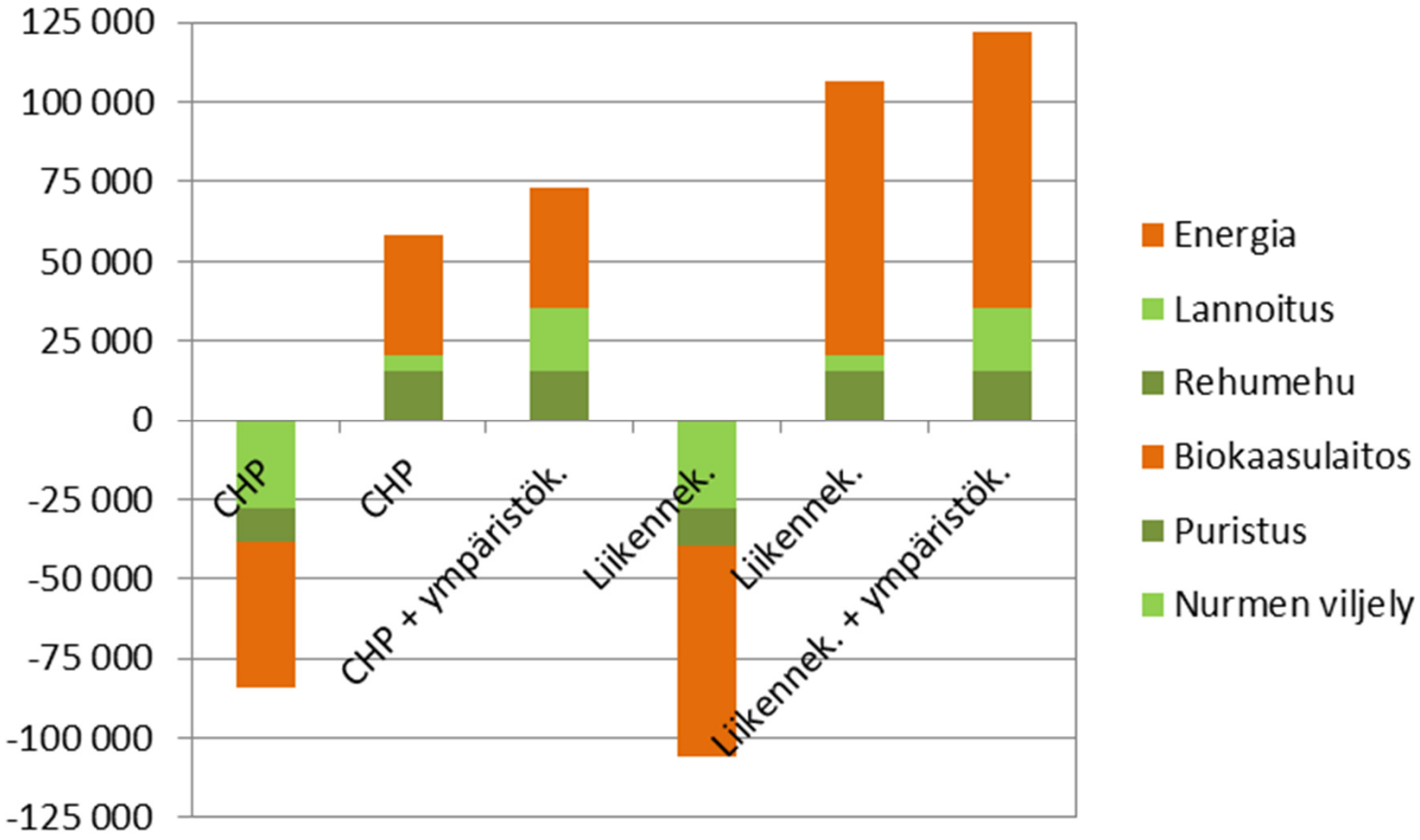
- Lähtöoletukset:
  - Nurmen viljelykustannus (satotasolla 8 t ka/ha) 75 €/t ka
  - Rehumehun puristus Haarslevin ruuvipuristimella (kapasiteetti 1000 kg/h, automatisoitu puristus, työaika 1 h / 8 h:n työpäivä)
  - Rehumehun arvo ruokinnassa 15 €/m^3
  - Biokaasulaitos: Demecan korkean kiintoaineen märkäprosessi
  - Biokaasu hyödynnetään joko CHP-tuotannossa tai liikennekaasuna
  - Investointituki: CHP 40%, liikennekaasun myynti 30% (yritystuki), korko annuiteetin laskennassa 4%
  - Liikennekaasun hinta 1,2 €/kg
  - Käyttöikä:
    - Ruuvipuristin 10 v.
    - Biokaasulaitos 15 v.
    - CHP 9 v.
    - Biokaasun puhdistus, paineistus ja tankkaus 10 v.

Rehumehun käyttö ruokinnassa (2,5 l)
Demecan korkean kiintoaineen prosessi

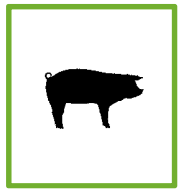
- Korkean kiintoaineen märkäprosessi
  - Demecan kehittämä prosessi
  - Syötön ka enintään 15%
  - Yksi iso reaktori, jossa pitkä viipymä
  - Lämmönvaihdin ennen ja jälkeen reaktorin
  - Käsittelyjäännöksen jäähdytys ennen varastoallasta lopettaa metaanintuottoprosessin

Syöte yht.	4 100 t/vuosi
Reaktorialtaan koko	600 m3
Jälkikaasuuntumisaltaan koko	-
Kokonaisviipymä laitoksessa	50 vrk
Syötteen kuiva-ainepitoisuus	14,6 %
Kuormitus	2,6 kg VS/m3 vrk
Energian tuotto	1 500 MWh/vuosi

Rehumehun käyttö ruokinnassa (2,5 l)
Demecan korkean kiintoaineen prosessi



Rehumehun käyttö ruokinnassa (2,5 l)
Demecan korkean kiintoaineen prosessi



- Tulokset:
  - Rehumehusta saatava ruokinnallinen hyöty riittää kattamaan puristuskustannukset sekä osan nurmen viljelykustannuksista
  - Malli, jossa 1/3 tilan pelloista nurmella, mahdollistaisi myös tilan siirtymisen luomuun
  - CHP-tuotannossa laitoksen kannattavuutta painaa alas verkkoon myytävän sähkön alhainen hinta ja korkea hukkalämmön määrä
  - Liikennekaasun puhdistuksessa ja myynnissä positiivinen kannattavuus
  - Liikennekaasun tuotanto vastaa n. 80 auton vuosikulutusta, kun kaasuauton vuosikulutukseksi arvioitiin 11,5 MWh (18 000 km)
  - Kahden tai useamman tilan yhteislaitoksella saavutettaisiin mittakaavaetua, joka edelleen parantaisi kannattavuutta
  - Jatkossa EU:n kestävyyskriteerit biopolttoaineille saattavat tiukentua, jolloin rehumehun valmistus mahdollistaisi ”sivuvirran” käytön liikennekaasun raaka-aineena

Vastattiinko tavoitteisiin?

- Nurmi mukaan sikatilan viljelykiertoon
  - Tehostunut ravinteiden hyödyntäminen tilalla
- Sikatilojen rehuomavaraisuuden parantuminen
  - Rehumehu korvaa muita rehukomponentteja
- Sikatilojen kannattavuuden parantuminen
  - 1 l:n ruokintamäärä
    - Rehumehun arvo ei kattanut puristuskustannuksia
    - Toiminta saattaa olla kannattavaa, jos sen avulla tila pystyy täyttämään ympäristökorvausjärjestelmän ehdot
  - 2,5 l:n ruokintamäärä
    - Rehumehun arvo kattoi puristuskustannukset
    - CHP-tuotannon kannattavuutta heikensi alhainen sähkön myyntihinta ja suuri hukkalämmön määrä
    - Liikennekaasun myynti tilalta kannattavaa, jos tilalle saadaan houkuteltua riittävästi asiakkaita

Kiitos!