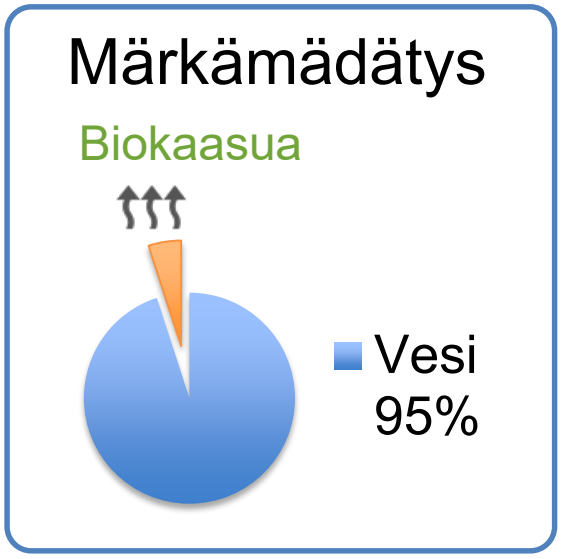
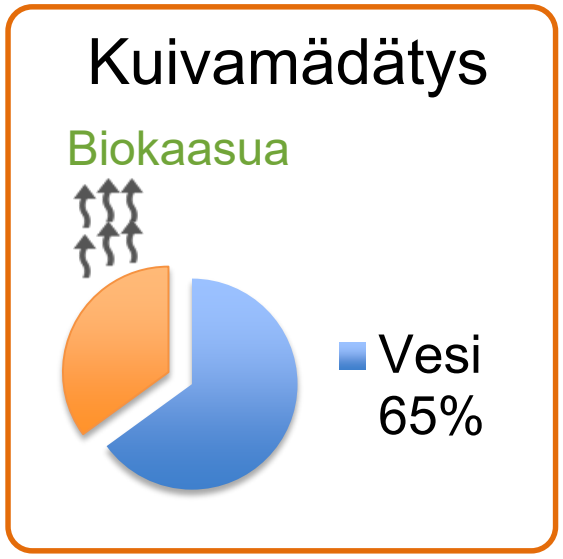
ENEFERM
Better World Can Be Done Today
WWW.ENEFERM.FI

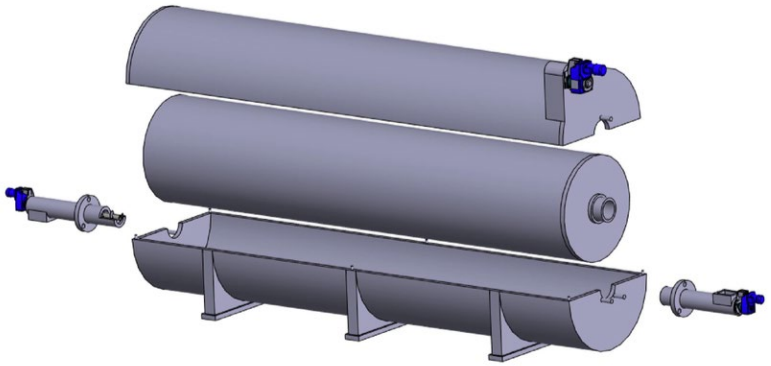
Eneferm Oy - Alkutahdit

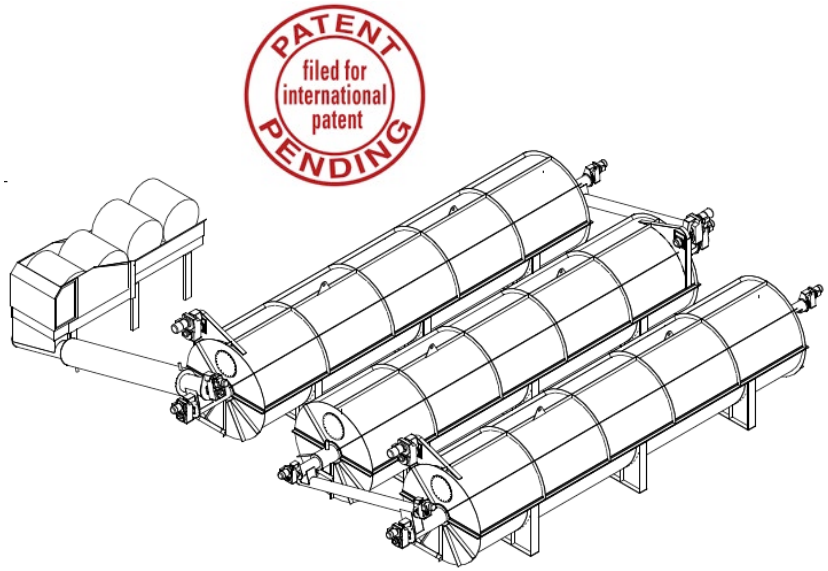
- Vuonna 2008 yksi perustajajäsenistä esitti kysymyksen. Kuinka hyödyntää paikallisesti syntyviä sivuvirtoja (maatilat, teollisuus jne) tuottamaan biokaasua sekä ottamalla talteen arvokkaat ravinteet ja jalostamalla niistä kuivaa sekä varastoitavaa lannoitetta?
  - **Syntyi ajatus biokaasulaitoksesta joka hyödyntää korkean kiintoaineen jakeita (ka. 20-30%), jolloin tarvitsee käsitellä vähemmän vettä ja lannoitteen tekeminen on kannattavampaa**





Eneferm Oy - Alkutahdit





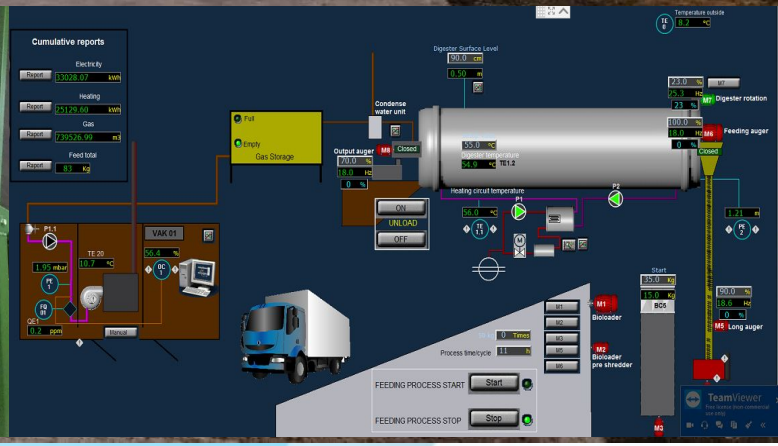
Kantavat teemat

1. Modulaarisuus
   - Siirrettävyys, rahoitus
2. Kuivamädätys
   - Pienemmät reaktoritilavuudet
3. Termofiilinen prosessi
   - Parempi kaasuntuotto, läpimenoaika sekä hygienisointi

Missä mennään nyt?

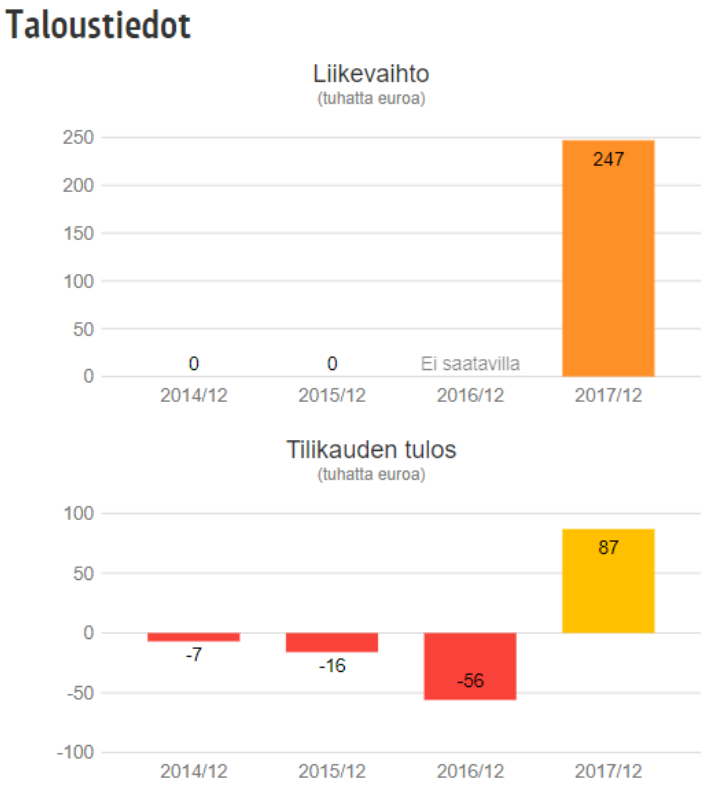
Carton Brothers broilerijalostajan sopimustila Irlannissa

- 4 broilerihallia ja 130 000 tuotantoeläintä
- **Tavoitteet**: nestekaasun korvaaminen lämmöntuotannnossa sekä lannan hygienisointi (eläintautiriski) ja tuotteistaminen hyötykäyttöön
- Laitos otetaan testijakson jälkeen tuotantokäyttöön vain reaktorien määrää lisäämällä



Eneferm Oy - Milestones

- Tuotekehitystyö käynnistyi projektina **4/2008**.
- Yhtiö perustettiin **4/2012**
- Ensimmäinen koelaitos Haapajärvelle **10/2016**
- Kansainvälinen lisensointi- ja jälleenmyyntisopimus solmittiin (Alchemy Utilities Ltd) **9/2017**
- Ensimmäinen patenttihakemus jätettiin **11/2017**
- Harper Adamsin yliopisto verifioi yhtiön kehittämän ja patentoiman esikäsittelymenetelmän **4/2017**
- Kaksi uutta patenttihakemusta jätettiin **6/2018**
- Ensimmäinen kv-projektitoimitus Irlantiin **8/2018**
- Ensimmäinen patentti myönnettiin **12/2018**



Yhtiön toimitilat sijaitsevat **Haapajärvellä** ja yrityksen palveluksessa työskentelee tällä hetkellä neljä asiantuntijaa tuotekehitys ja sunnittelutehtävissä. Valmistus hoidetaan kokonaan sopimusvalmistuksena.

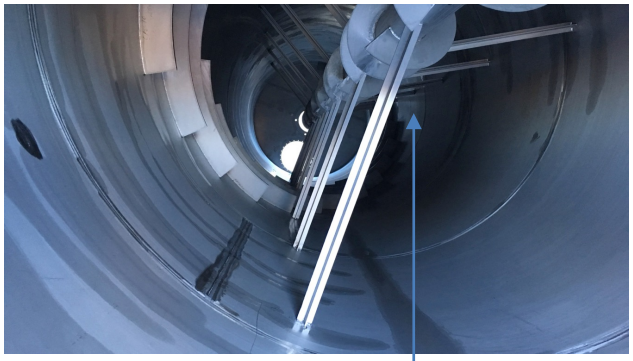
Perustajat

Eneferm Oy - yrityksenä

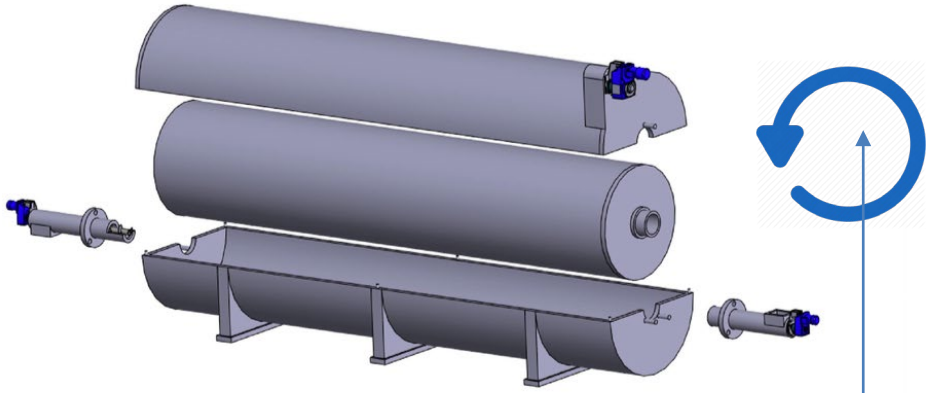
- Eneferm Oy:n liiketoiminnan kulmakivenä on **yrityksen omaan teknologiaosaamiseen perustuva biokaasulaitos**.
- Pitkän tuotekehitystyön tuloksena Eneferm Oy:ssä on kehitetty ratkaisu, joissa yhdistyvät **kuivamädätys**-teknologian ja **termofiilisen** prosessin parhaimmat hyödyt, kuten lyhyt viipymäaika, tarkka lämpötilanhallinta, vähäinen oman energian käyttö ja investoinnin kokonaistaloudellisuus.
- Kokonaisuutena näillä teknologiavalinnoilla päästään laitoskokonaisuuteen, joka on **modulaarinen**, **sarjavalmisteinen** ja standardimittainen kuljetuksien näkökulmasta. Valmistus hoidetaan kokonaan sopimus-valmistuksena konepajoilla.

Teknologia – hyödyt asiakkaalle!

1. Biomassan sekoitus toimii kauttaaltaan kattaen koko reaktoritilavuuden ja saostumia ei pääse syntymään. Sekoitus on myös jatkuvatoimista.



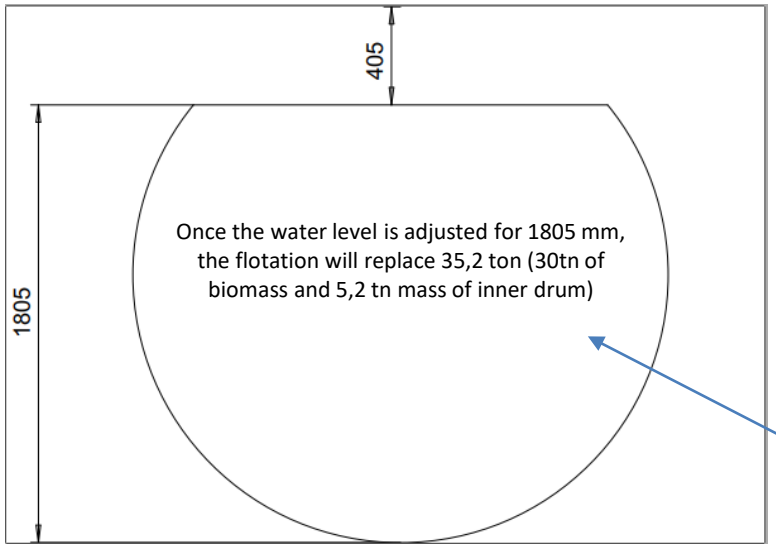
1.



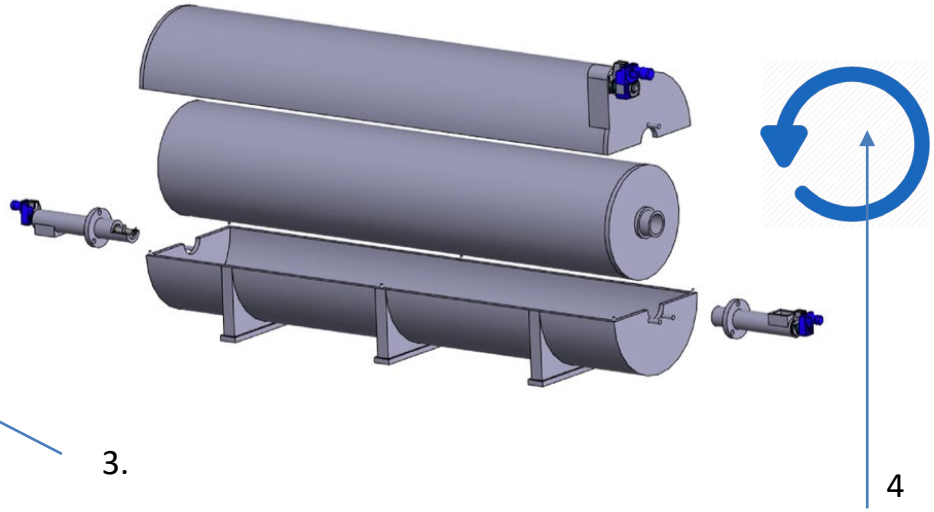
2.

Teknologia – hyödyt asiakkaalle!

2. Reaktorin oma prosessienergiakäyttö on selkeästi alhaisempi, kuin yhdelläkään toisella markkinoilla olevalla jatkuvatoimisella kuivamädätyslaitoksella (esim. 30tn massaa sekoittuu ja siirtyy 1,1 kW teholla).



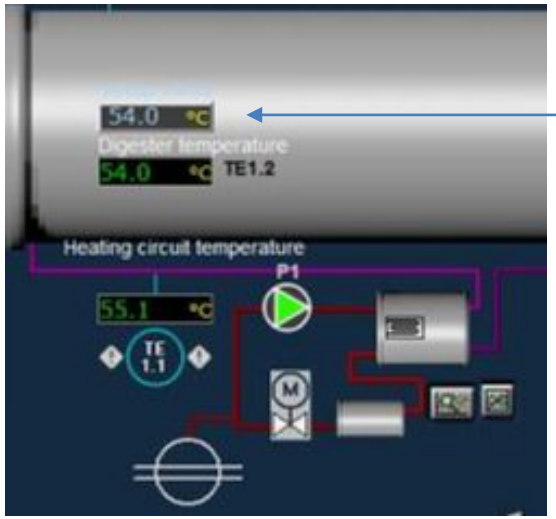
3.



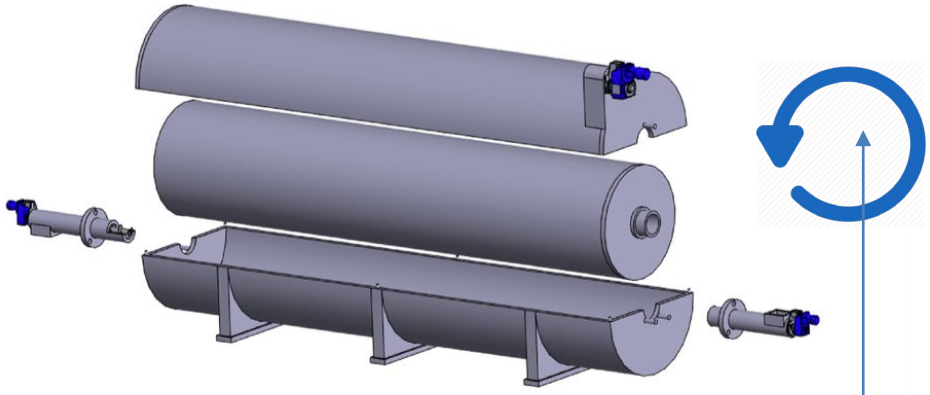
4

Teknologia – hyödyt asiakkaalle!

3. Reaktorissa olevan massan lämpötila voidaan kauttaaltaan pitää hyvin tarkasti valitulla lämpötila-alueella (+-0,5C) ja reaktorin lämpötilaolosuhteiden vakaus voidaan todentaa automaation tuottamana tietona myös viranomaiskäyttöön.



1.



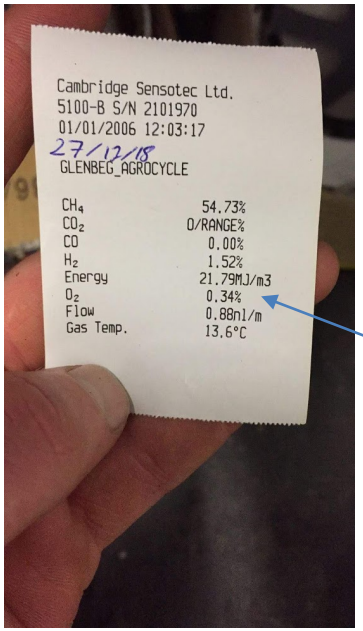
2.

Teknologia – hyödyt asiakkaalle!

4. Reaktorirakenteen tiiviydessä on kauttaaltaan onnistuttu. Kahden vuoden tehty testitoiminta eri käyttöolosuhteissa hionut valitut ratkaisut toimiviksi.

1

.



i.e. 27th DEC 2018

O_2	0.34%

1

Mekaaninen rakenne ja tiiveys toimivat moitteetta ja pieni määrä syötteen mukana tulevaa happea tarvitaan prosessissa.

Biokaasulaitoksia on kolmen tyyppisiä

1. Perinteinen märkämädätys (wet fermentation)

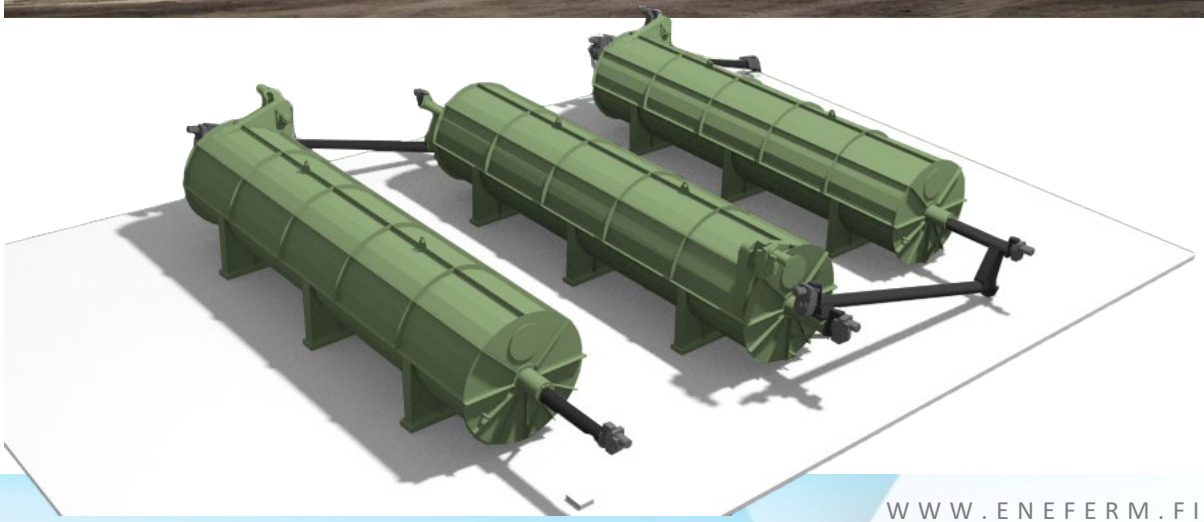
ka 5-10

2. Panostoiminen kuivamädätys (dry fermentation, patch)

ka 20-40

3. Jatkuvatoiminen kuivamädätys (dry fermentation, continuous)

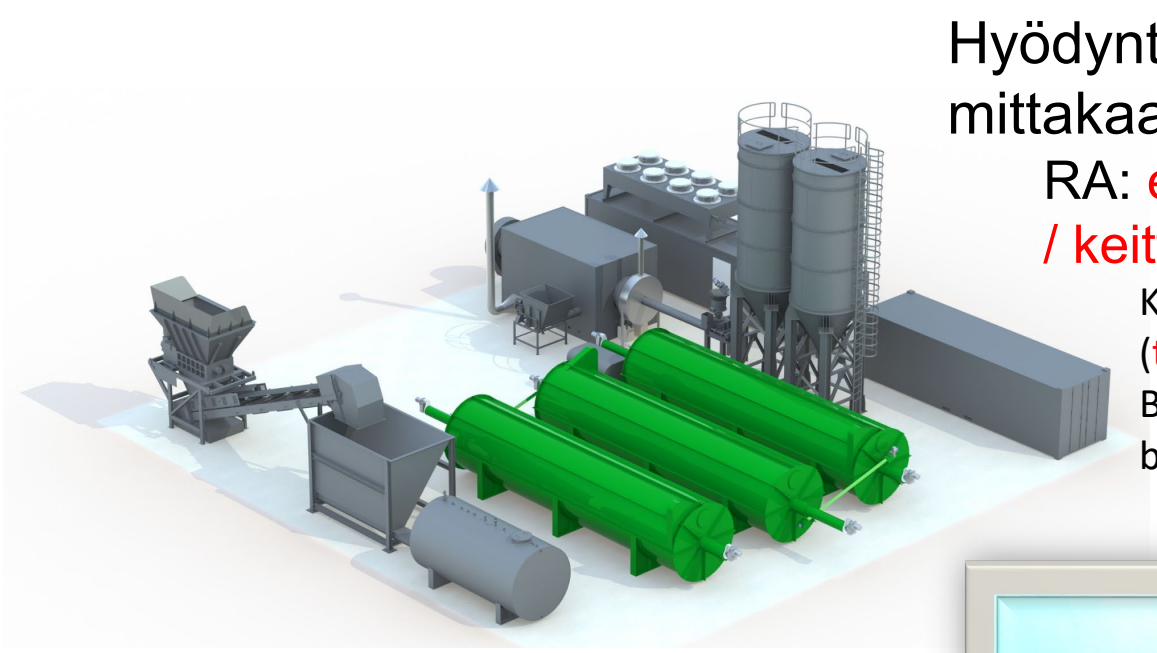
ka 20-40



Teknologian soveltuvuus

- Elintarviketuotannon tai -lajittelun sivuvirrat
  - vihanneskuorimoiden jätteet
  - kasvitarhojen jätteet (kasvustot ja lehdet)
  - juustoloiden jätevedestä erotettu kiintoaines
  - perunan solunesteen kiintoaines, joka on erotettu jätevedestä
  - leipomojätteet ja rasvat
  - kalanperkuujätteet kalajalostuksesta
- Maatalouden sivuvirrat lajittelutoiminnasta sekä kuivalannat
  - perunatilojen / perunan varastoinnin lajittelujätteet
  - ylivuotinen / pilaantunut rehu
  - kuivalannat soveltuu osaksi syötettä (20%), mutta yksipuolisena syötteenä niiden kaasuntuottopotentiaali on heikko
- Yhdyskuntien tai suurkeittiöiden erilliskerätty tai lajiteltu biojäte
- Jätevedenpuhdistamojen mekaanisesti erotellut lietteet (> ka 15%)

Eneferm - Moduulirakenteinen laitos



Hyödyntämiskelpoiset sivuvirrat, mittakaava esimerkki laitokselle:

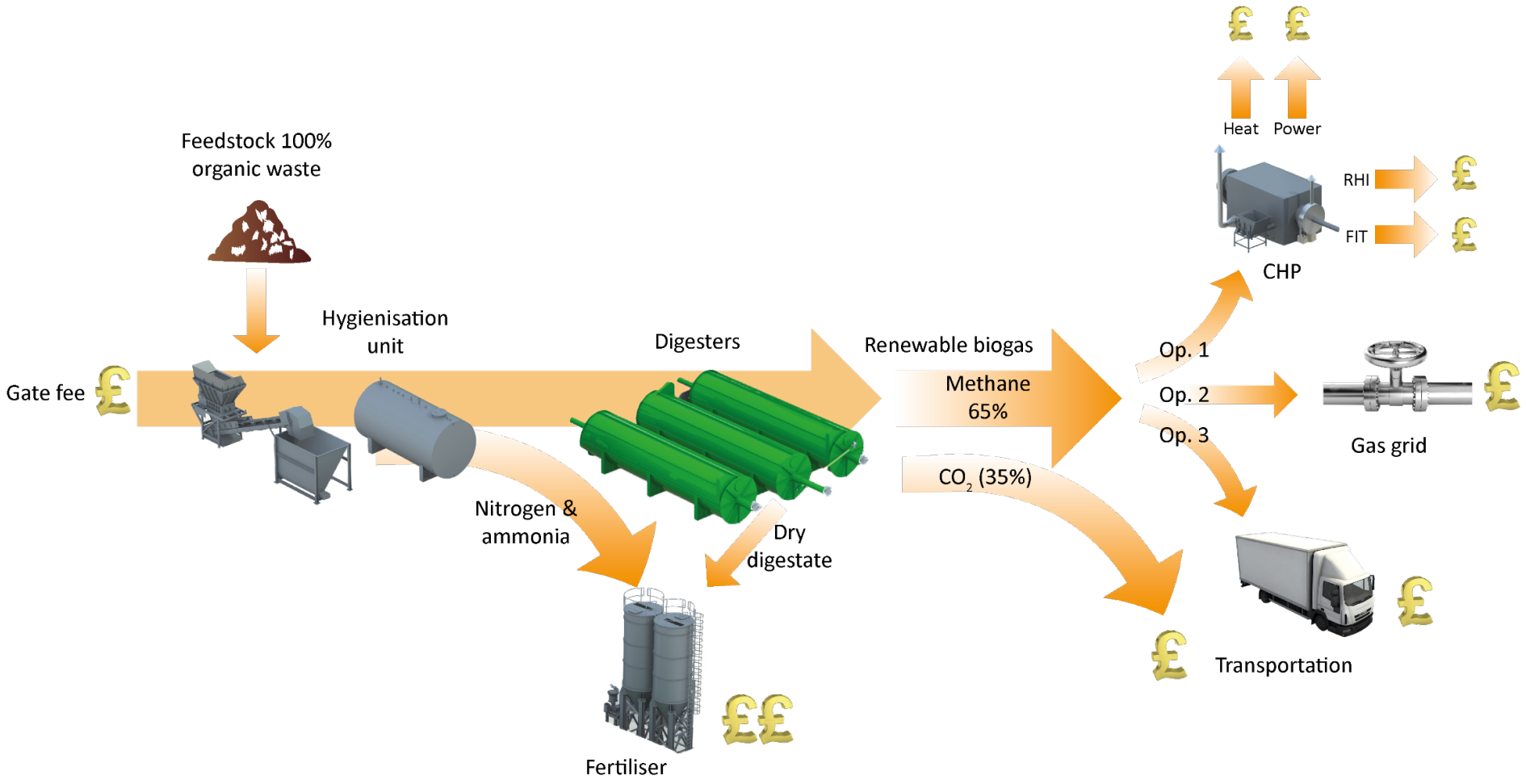
RA: esim. pakkaamaton ruokajäte / keittiöbiojäte 2000 t/a, ka: 30 %:a

Kaasuntuottopotentiaali 2 GWh / a (taulukkoarvo: 700 l /CH4 kg VS)

Biokaasun määrä: 400 000 m3/a (josta biometaania: 260 000 m3/a)

- Sarjavalmisteiset moduulit
- Helppo kuljetettavuus
- Koneiden ja laitteiden kauppaa
- Mahdollistaa myös leasing rahoituksen

Mistä kannattavuus syntyy?



Arvokkain lopputuote?

Kuivan ja varastointikepoisen rakeen kiintoainespitoisuus 81,16%

Granuled fertlizer

P	4%
N	10%
K	1%

Rakeistetulla luomu-lannoitteella hinta esim. 250 eur /t.

Biomassan esikäsittelymenetelmä

Technologies to increase renewable energy from poultry litter

Harper Adams University
Research Note

The need for new technologies

Novel technologies are being evaluated for their potential to convert poultry litter to renewable energy.

It is difficult to convert large quantities of poultry litter to renewable energy using current technologies, but if viable methods could be established this could go some way to counterbalance the energy inputs required to produce chicken meat.

One of the current technologies is conventional, **wet anaerobic digestion** — whereby bacteria, in the absence of oxygen, convert biological materials to biogas for heat and electricity production. But, poultry litter, which generally consists of chicken manure, wood shavings and straw, has a particularly high dry matter content as well as a high nitrogen content. This makes it suitable for conventional wet anaerobic digestion only when included at a rate of, typically, 10-15%, with other wastes and energy crops at 85-90%. Until now, there has been little research on viable methods to reduce the nitrogen content and cope with the high dry matter of poultry litter.

Study aim

The aim of this part of a larger three-year collaborative project is to evaluate the potential for biofuel generation from poultry litter, using small-scale anaerobic digestion technology, applied on-farm to provide local heat, power and biofertiliser.

Innovations

Alchemy Utilities Ltd. has been developing a **nitrogen-removal pre-treatment** (see photo, above) for poultry litter to couple with **dry anaerobic digestion** (see model, right panel). This dry digestion system can digest chicken manure at higher inclusion rates compared to wet digestion and improve energy efficiency on-farm. It is a viable operation, without recourse to government renewable incentives, and the resulting solid material can be used as a fertiliser. The nitrogen removal process is being verified at Harper Adams University using the new equipment. The dry anaerobic digestion facility is being evaluated at a broiler farm operated by Carton Bros. in Ireland.

harper.ac.uk/research

What next?

In the long term, this new coupled anaerobic digestion system could optimise the use of poultry litter alongside other farm wastes, to generate renewable energy and a sustainable source of fertiliser.

One of a series of explanatory notes, for non-specialist readers, on research projects at Harper Adams University

Research programme

The Harper Adams University section of this research project is led by Prof. Michael Theodorou, Chair, *Anaerobic Digestion and Fermentation Technology*, with Dr Marie Kirby, *Principal Postdoctoral Research Associate* and Dr Waseem Miraz, *Research Assistant*. Other collaborators on this section include University College, Dublin (Prof. Shane Ward, *Professor of Biosystems and Engineering*, and Dr Thomas Oldfield, *Research Development Specialist*).

Further information

https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.269
www.agrocycle.eu/en/

Acknowledgements

This research is part of the AgroCycle consortium, an Horizon 2020 funded project (no. 690142). Led by the School of Biosystems and Food Engineering at University College, Dublin, it comprises a consortium of 25 partners from eight EU countries, two partners from mainland China and one from Hong Kong.

Harper Adams University

- Oma testitoiminta onnistui Suomessa
- Laitteisto siirrettiin Englantiin ja testitoimintaa jatkettiin yliopiston tutkimusyhteistyönä.
- Harper Adamsin yliopisto antoi lausunnon esikäsittelymenetelmän toimivuudesta
- Menetelmälle myönnettiin patentti 31.12.2018