



# ***KULJETUS TERO LIUKAS OY***

Raaka-aineiden haasteet ja  
mahdollisuudet.

NIR-teknologian mahdollisuudet  
biokaasutuotannon ja ravinnekierron  
kehittämisessä

# Kuljetus Tero Liukas Oy on erikoistunut biokaasulaitosten ja maatilojen lietekuljetuksiin ja logistiikkaan jo 18 vuoden ajan

- ▶ Asemapaikka Alastaro
- ▶ VM Tarm service partner
- ▶ 3 Nir-laitetta lietteen analysoinnissa
- ▶ Maatilojen ja biokaasulaitosten lietekuljetuksia
- ▶ DG:n nir-laitteiden maahantuonti, myynti ja asennus.
- ▶ Tarjoamme avaimet käteen-ratkaisun mädätteiden lannoitemyyntiin. Me Huolehdimme asiakaskontaktit, logistiikan ja myynnin.
- ▶ Pilottina Cinurgi-hankkeessa. Kehittämässä ravinnekierron ja biokaasulogistiikan ratkaisuja NIR-laitteen avulla.
  - Biokaasuntuotanto ja ravinnekierto ovat keskeisiä osia kiertotaloutta
  - Raaka-aineiden laatu ja logistiikka vaikuttavat suoraan tuotannon tehokkuuteen ja ympäristövaikutuksiin



**Interreg**  
Baltic Sea Region



Co-funded by  
the European Union

 CIRCULAR ECONOMY  
**CiNURGi**

# Helsingin seudun ympäristöpalveluiden Ämmässuon Biokaasulaitos

- Operoimme Hsy:n Ämmässuon biokaasulaitosta.
- Luomuhyväksytty
- Yhdessä maanviljelijöiden kanssa rakennettu 12 000 kuutioita lietealtaita kesä/syksy 2025.
- Mahdollistaa syyslevityksien lopettamisen syyskylvöjen yhteydessä.
- Altaissa etäluettava realiaikainen pinnanmittaus.

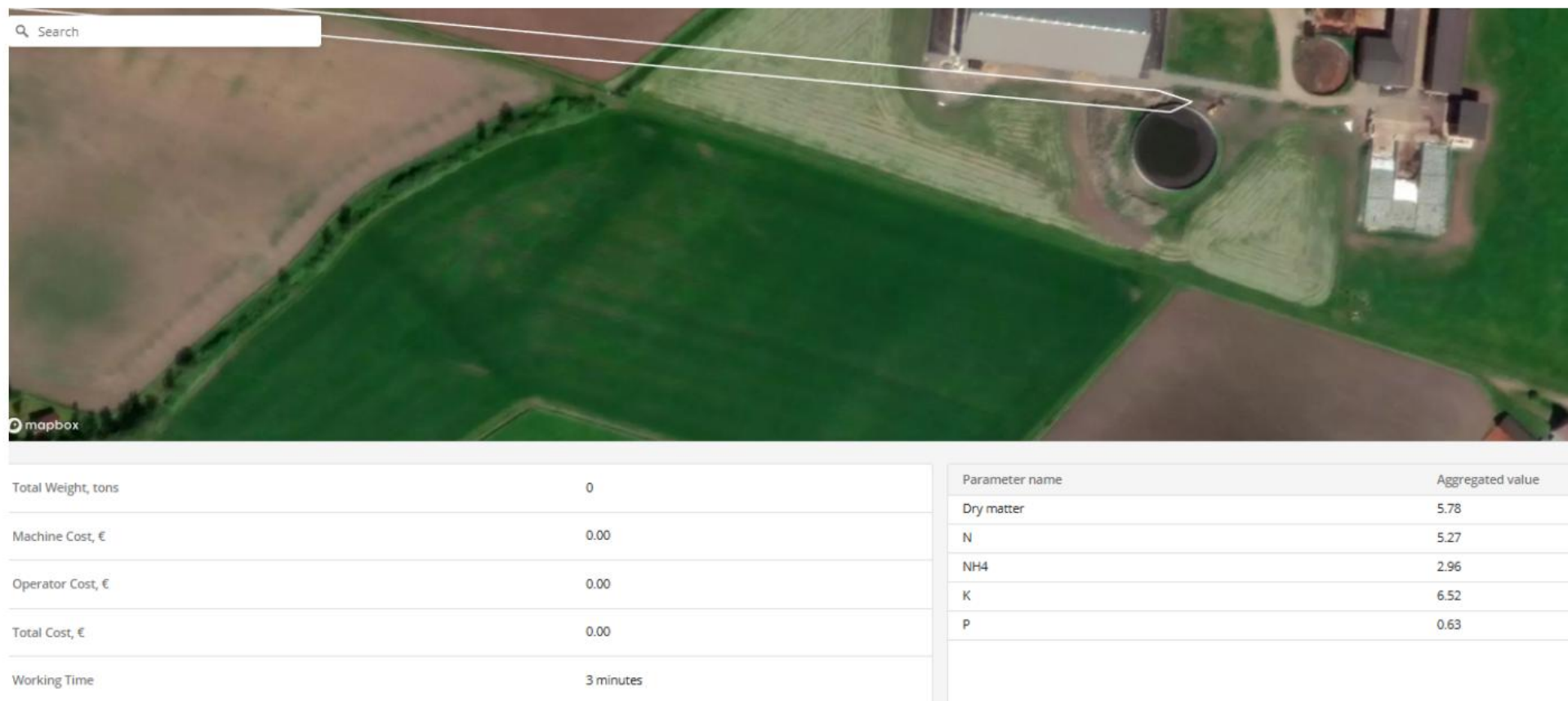
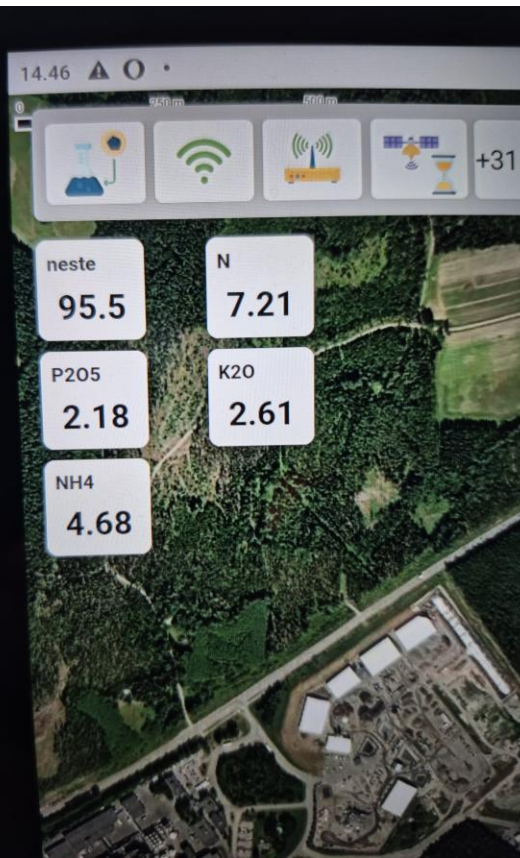


# Raaka-aineiden haasteet

- ▶ **Koostumuksen vaihtelu:** TS- ja NPK-pitoisuudet vaihtelevat → ennustettavuus heikko
  - Varsinkin sikatilojen välillä suuria eroja. Ts 1,5- 10%
  - Ruokinta, toimintatavat ja liha/emakkosikalan erot.
  - Nautatilojen raakalietteen separointi kuivikkeeksi
- ▶ **Laatuvaatimukset ja raportointi:** Viljelijät, viranomaiset ja laitokset tarvitsevat luotettavaa dataa
- ▶ **Tietopuutteet:** Päätöksenteko perustuu usein arvioihin, ei reaaliaikaiseen tietoon

# Mahdollisuudet ja ratkaisut

- ▶ **Reaaliaikainen analytiikka Nir-laitteella:** TS- ja NPK-pitoisuudet mitataan lastauksen aikana kerran sekunnissa
  - yhden kuorman keskiarvoraportti ja useiden kuormien keskiarvoraportti.
- ▶ Mahdollisuus nopeasti reagoida laadunmuutoksiin.



# Dataan perustuva raportointi ja päätöksenteko

- ▶ Voidaan laskea syötteen logistinen kannattavuus ravinnesisällön ja kiintoaineen perusteella.
  - isompi kiintoaines % (ts) kannattavuus parempi pidemmillä matkoilla, myös ravinnesisältö nousee.
- ▶ Ravinnetasekauppa maatilan ja biokaasulaitoksen välillä perustuu dataan.
  - Tunnetaan tulevan ja lähtevien lietteiden, mädätteiden ja konsetraattien ravinnetase jokaisesta kuormasta.
- ▶ Mahdollistaa fosforille kuljetustuen luomisen dataperusteisesti.

# Mikä on Nir-Laite?

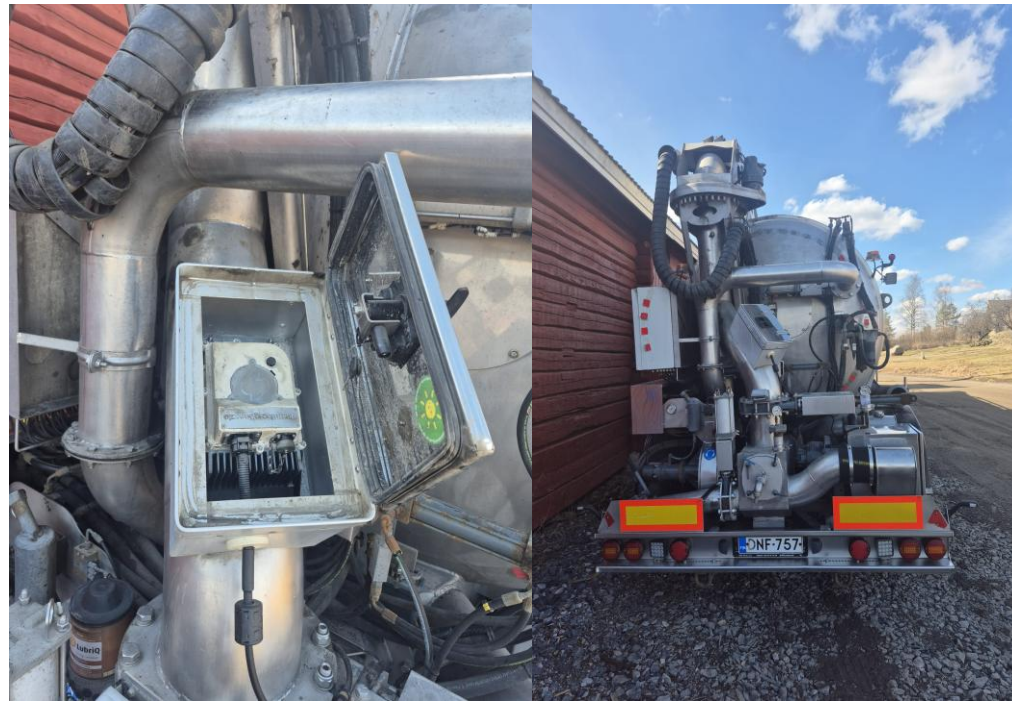
- ▶ Infrapunavaloon perustuva
- ▶ Käytetään esimerkiksi: kaivoksilla, maaperätutkimuksissa, satelliitit, dronit jne.
- ▶ Jokaisella alkuaineella on oma spektrinsä
- ▶ Mahdollisuus laajentaa tutkittavia ainesosia
- ▶ DLG-sertifioitu (*Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft*).
- ▶ Sertifiointi takaa riippumattoman testauksen ja luotettavan mittaustarkkuuden.



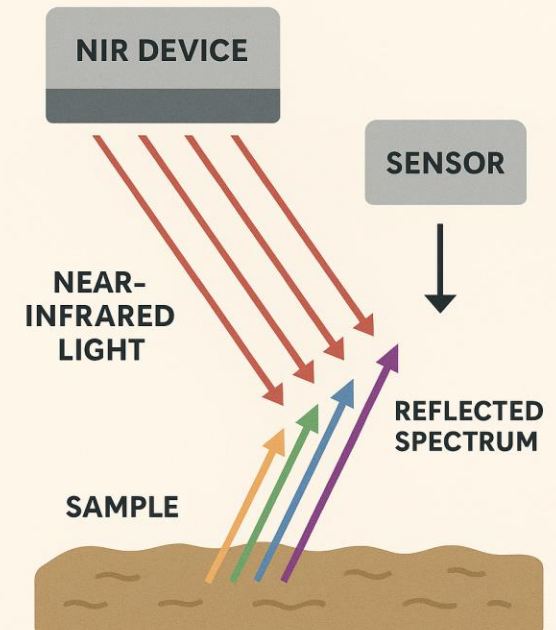
**DINAMICA GENERALE S.P.A.  
EVO NIR 4.0 WITH SW 4.6.3.38  
AND CALIBRATION MODEL 910**

- ✓ **Ingredients in mixed manure:**  
 $N_{\text{Total}}$ ,  $NH_4-N$ ,  $K_2O$
- ✓ **Ingredients in liquid digestate:**  
 $TM$ ,  $N_{\text{Total}}$ ,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$

DLG Test Report 7235



## HOW NIR TECHNOLOGY WORKS



# CASE Heikkilän Tila

-Rusko

- ▶ Emakkosikalasta mahdollisimman paljon fosforia kuljetukseen
- ▶ Laskeutettu liete ja nesteen pumppaus toiseen altaaseen.
  - Fosfori ja korkean kuiva-ainepitoisuuden omaava liete Biokaasulaitokselle.
  - Typpipitoinen nestejäte sikalan läheisyyteen pellolle kevät levityksessä.
- ▶ Lähtötaso kuiva-aineessa (ts) noin 2.5% tavoite nousta lähelle 10%
  - päästiin 8.7% vakiolukemaan.
- ▶ Maksimoida fosforin määrä lastauksen aikana
  - lähtötason alhaisin lukema 0,38kg/m<sup>3</sup> maksimi lukemat 1,98kg/m<sup>3</sup>
- ▶ Typpitasot
  - Alhaisin lukema 3.72kg/m<sup>3</sup> Korkein 8,37kg/m<sup>3</sup>
- ▶ Tulokset ovat yhden kuormat keskiarvoja.

# Toimintamalli ja yhteenveto

**Tapausesimerkki: Heikkilän sikaliete → Gasum Vehmaa**

Toimitettu määrä: 2 450 m<sup>3</sup> laskeutettua sikalietettä

Alkuperäinen TS: 2,5 %, nousi ~8,7 % laskeutuksen jälkeen

Ylimääräinen neste pumpattiin toiseen säiliöön

Reaaliaikainen NIR-analyysi: 1 näyte / sekunti

Keskimääräinen fosfori: 1,28 kg/m<sup>3</sup> →  
n.3,136 tonnia

Biokaasupotentiaali TS 8.7%: ~49 000 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>

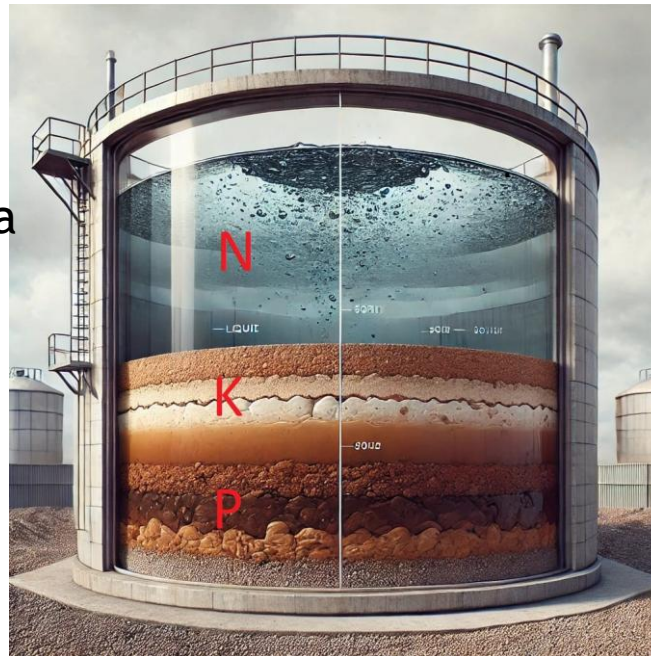
Energiasisältö: ~488 500 kWh (≈ 24 talon lämmitys)

Kaasuntuottopotentiaali kasvaa kiintoaineen mukana

**Lisäys TS:n nousun myötä:**

Energian kasvu: ~348 126 kWh

Vastaa noin 34 813 litraa dieseliä (10 kWh/l)



# YHTEENVETO KESKIARVONA

- ▶ Yhteenveto - 2 450 m<sup>3</sup> erä
- ▶ Ravinteet ja kuiva-aine:
- ▶ Kuiva-aine (TS): 136,5 t (ts 5.571%)
- ▶ Typpi (N): 13 230 kg
- ▶ Ammoniumtyppi (NH<sub>4</sub>): 7 301 kg
- ▶ Kalium (K): 1 911 kg
- ▶ Fosfori (P): 3 136 kg
- ▶ Energian tuotantopotentiaali:
- ▶ Metaanintuotto = 38 220 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>
- ▶ Energia = 382 200 kWh ≈ 38 220 l dieseliä (10 kWh/l)

# NIR analyysi avaimena tehokkuuteen

- ▶ Tehokkuuden nousu yhdelle 40 t kuormalle
- ▶ **TS-pitoisuus:** 2,5 % → 8,7 %
  - ▶ Energia: +4 048 kWh → 3,5× kasvu
  - ▶ Vastaa +405 l dieseliä
- ▶ **Fosfori:** 0,38 → 1,75 kg/m<sup>3</sup>
  - ▶ Fosforia: +54,8 kg → 4,6× kasvu
- ▶ **Typpi:** 3,72 → 8,37 kg/m<sup>3</sup>
  - ▶ Typpeä: +186 kg → 2,3× kasvu
- ▶ **Kokonaisuus:**
- ▶ Samalla kuljetusmatkalla siirretään **2-5 kertaa enemmän energiaa ja ravinteita** → parempi kuljetustalous ja tehokkaampi biokaasun tuotanto.

Kohti tehokkaampaa ravinnekiertoa -  
yhdessä eteenpäin



***KULJETUS***  
***TERO LIUKAS OY***