

Lantalogistiikka-hanke: Naudan lietelannan kuivajae biokaasulaitoksen lisäsyötteenä

AgriFuture-seminaari lisäsalmissa 29.11.2017
Ville Pyykkönen, tutkija (FM), Luke



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Luke Maaninka farm-scale biogas plant

**300 m³ CSTR digester +
300 m³ post-digestion tank**

Technical space

- 20 kW_{el} + 43 kW_{th} CHP
- 80 kW_{th} boiler

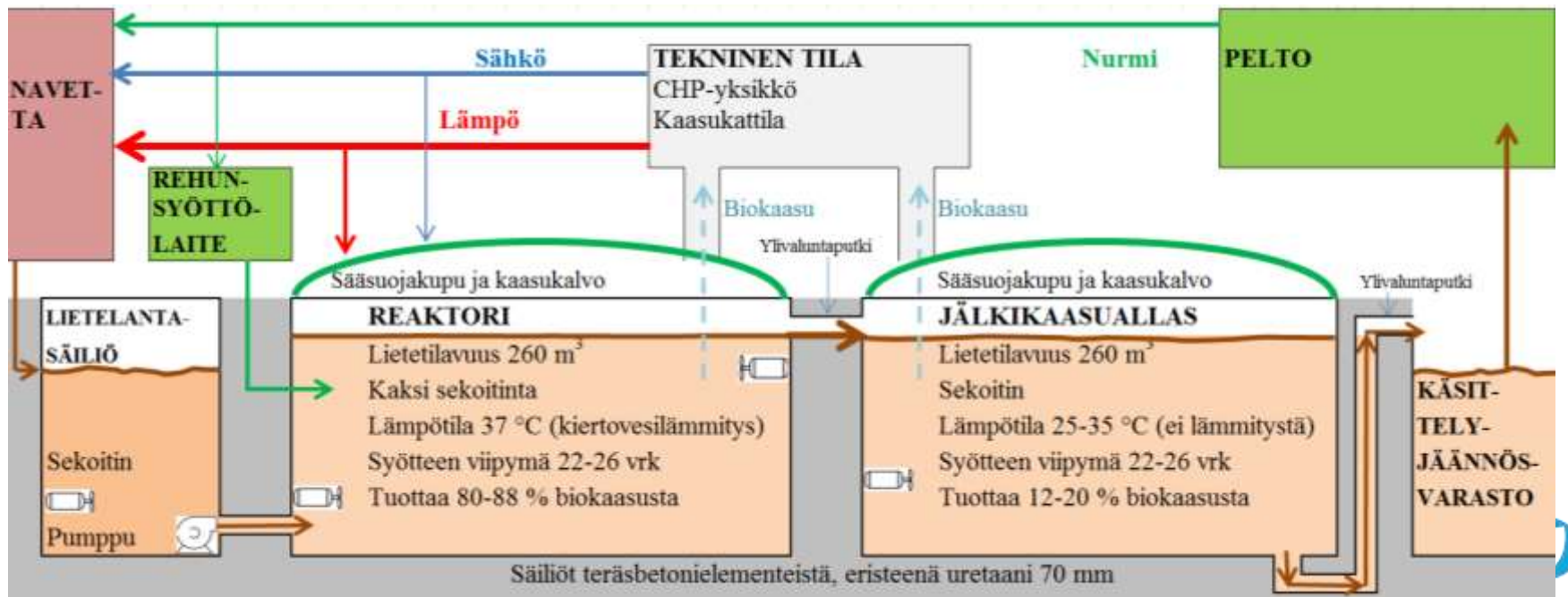
**Automatic
solids
feeder for
plant
biomass
(0...350 t/y)**

**Slurry (3500
m³/y)
pumped
from pre-
storage
tank**



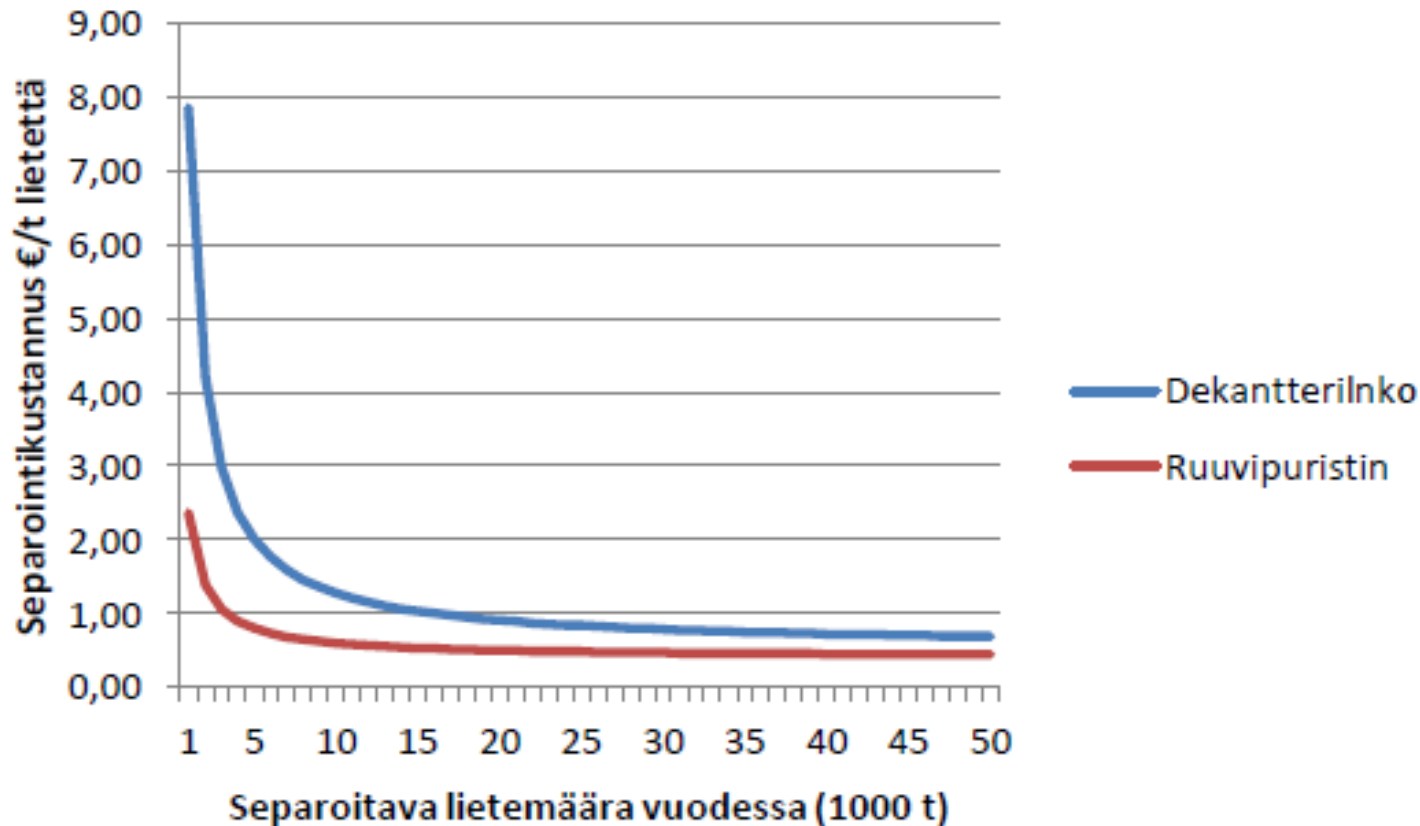
Maaningan biokaasulaitos, periaatekuva

- ”Läpivirtaus”, syötteen viipymä laitoksessa esim. 24+24 vrk
- Viipymän aikana syötteen tuoremassasta muuttuu biokaasuksi esim. 4 % (org.aineesta esim. 30-50%), loput tulee ulos lietemäisenä käsittelyjäännökseenä
- Osa syötteen org. tpestä mineralisoituu proteiinien hajotessa
 - Liukoistuvan N arvo lannoituksessa **0,55 €/tonni** lietelantasyötettä → **1925 €/v**
- Reaktorin sekoitus suurin sähkönkuluttaja (koko laitoksen sähkönkulutus 95 – 150 kWh/vrk)
 - Jatkuva sekoitus upposekoittimilla → 73 kWh/vrk
 - Tauotettu sekoitus upposekoittimilla → 37 kWh/vrk
 - kaasusekoitusjärjestelmä (”pneumaattinen sekoitus”) → 22 kWh/vrk



Separointikustannus, €/m³ lietettä

- Ruuvipuristin: 3500 t/a lietettä → kust. **0,96 €/t lietettä**
- Lietelannan separointi: lietteestä
 - Jos lietteen ka 7 % → massasta 15 % kuivajakeeseen
 - Kuivajakeen tuotantokustannus = $0,96/0,15 = 6,40$ €/t kuivajaetta



Kuivajakeen tekniset ominaisuudet

- Soveltuu syötteeneksi
- Ei kellu (rehu kelluu!)
 - Ei tuki esim. ylivaluntaputkea
 - Voi sekoittaa pneumaattisesti → sähkönkulutus alenee 40 % tauotettuihin upposekoittimiin verrattuna
- Huonohko biohajoavuus nostaa reaktorilietteen ka % (vrt. rehuun)
 - Vaikuttaa hieman metaanintuottoa alentavasti, jos sekoitustehoa ei kasvateta
- Kompostoituu, jos kasassa/alttiina ilmalle
 - 2 viikossa BMP eli metaanintuottopotentiali alenee 50 %
 - AIV-happo + hapettomuus säilyttää BMP:tä (**koe Lantalogistiikka-hankkeessa**)



Lisäsyötteiden vertailu, 1 t/vrk

- Tässä ei kuljetuskustannuksia
- Kuivajakeelle ei säilöntä- ja varastointikustannuksia

	KUIVAJAE	REHU	
Lisäsyöte (t/vrk)	1,0	1,0	
ka %	25,0	25,0	
VS %	22,5	23,0	
Tuotantokustannus (€/t)	6,4	25,0	
Murskaus apevaunulla (€/t)	ei	10,0	Koneet, työ
Lisäsyötekustannus yht. (€/t)	6,40	35,0	KJ: ei varastointia

SYÖTTEET JA NIIDEN METAANINTUOTTO:

Lietelanta (t/vrk)	10	10
ka %	7,0	7,0
VS %	6,0	6,0
Liete BMP (Nm ³ CH ₄ /tVS)	220	220
Liete BMP (Nm ³ CH ₄ /vrk)	131	131
Lisäsyöte t/vrk	1,0	1,0
Lisäsyöte VS %	22,5	23,0
Lisäsyöte BMP (Nm ³ CH ₄ /tVS)	185	330
Lisäsyöte BMP (Nm ³ CH ₄ /vrk)	42	76
BMP-toteutuma (%)	86	90

BMP-toteutuma = kuinka suuri osuus (%) biokemiallisesta metaanintuottopotentialista toteutuu jatkuvasyötteisessä biokaasulaitoksessa

Rehutonnilla 82 % suurempi
(kokonaissyöte)



Päivittäinen energiatase

- Reaktorissa tauotetut upposekoittimet

	KUIVAJAE	REHU	
Metaanintuotto (kWh)	1484	1861	Rehu 377 kWh enemmän
Sähköntuotto (kWh)	445	558	Hyötysuhde 30 %
Lämmöntuotto (kWh)	890	1117	Hyötysuhde 60 %
Sähkönkulutus (kWh)	110	110	7 % / 6 % metaanimtuotosta
Lämmönkulutus (kWh)	330	330	22 % / 18 % metaanintuotosta
Nettosähkö (kWh)	335	448	23 % / 24 % metaanista
Nettolämpö (kWh)	560	787	38 % / 42 % metaanista
Ostosähkön korvaus (€)	40	54	0,12 €/kWh
Öljylämmön korvaus (€)	42	59	0,075 €/kWh



Tulot ja kustannukset vuodessa ja takaisinmaksuaika

Huom. lähtötiedot!

Tuettu (40 %) investointi	210000	210000	
TULOT:			
Ostosähkön korvaus (€)	14678	19638	0,12 €/kWh
Öljylämmön korvaus (€)	15336	21536	0,075 €/kWh
Liukoistuvan typen arvo (€)	1925	1925	
Tulot yhteensä (€)	31939	43100	
KUSTANNUKSET:			
Lisäsyötteen kustannus (€)	2336	12775	
CHP ylläpito (€)	4062	5095	2,5 snt/kWh tuotettu sähkö
Muiden laitteiden ylläpito	4000	4000	
Kustannukset yhteensä (€)	10398	21870	
Netto (€)	21542	21230	
Takaisinmaksuaika (v)	9,7	9,9	



KierRe/ Biokaasu hanke

1. Teemme markkinaselvitystä liikennebiokaasun kysynnälle Pohjois-Savossa

- julkinen sektori, taksit, jakeluyritykset jne.
- seuraamme kaasun jakeluasemaverkoston laajentumista 5 tien varrelle

2. Hankkeessa suunnitellaan mautilojen yhteisiä biokaasulaitoksia joissa käytetään maatalouden syötteitä

Laitoksen kannattavuutta haetaan;

- Riittävä kokoluokka (**kustannustehokkuus**)
- Myytävä tuote on **liikennepolttoaine** (biometaani)
- **Veden erotustekniikka** joko lannasta tai mädätteestä.
 - tekniikka kehitteillä (Valio ja Doranova oy)

3. Hanketoimijoita ovat ProAgria, Kuopion ja Iisalmen kaupungit ja Varkaudessa Navitas Kehitys Oy

Kiitos!