

# Maatilalaitoksen kannattavuuden muodostuminen ja Biokaasulaskuri

Biokaasudraivia Lappiin –webinaari

Ville Pyykkönen

Tutkija, FM

Luonnonvarakeskus (Luke)

# Biokaasulaskuri

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

- Päivitetään vielä v. 2021 puolella
- Vanha versio lopetetaan 2020 lopussa

Taustalla oletusarvoja, joita voi (yleensä) muuttaa

## Mädätystekniikat:

- **Märkämädätys** (syöteseoksen kuiva-ainepitoisuus enintään 12 %)
  - Jos haluaa valita tämän tekniikan yli 12 % ka-pit. syöteseokselle, syöte laimennetaan vedellä
- **Puolikuivamädätys** (syöteseoksen ka yli 12 %, mutta voi valita myös laimeammalle)
  - Jos syöteseoksen ka 15-20 % → laimennus 15 %:iin mädätteestä separoitavalla nestejakeella
  - Jos syöteseoksen ka yli 20 % → laimennus ensin vedellä alle 20 %:iin, sitten mädätteen nestejakeella 15 %:iin
- **Kuivamädätys** (syöteseoksen ka yli 20 %), ei laimennusta

# Biokaasulaskurin/esimerkkien oletusarvoja (alv 0 %)

## Energia:

- Sähkö: 11 snt/kWh (ostosähkön korvaaminen)
- Lämpö: 7 snt/kWh (maatilan hakevoimala tai kaukolämmön hinta)
- Liikennebiokaasu: oma asema, myyntihinta 1,23 €/kg eli 8,85 snt/kWh (oletus: 100 % metaania)

## Energian käyttö:

- 100 % saadaan käytettyä itse tai myytyä (em. hinnoilla)

**Prosessissa mineralisoituva typpi:** 0,85 €/kg typpeä

## Tuet:

- CHP-tuotanto: investointituki 40 %
- Liikennebiokaasun tuotanto: investointituki 30 %

**Laskentakorkokanta:** 4 %

# Esimerkkilaitosten energiantuoton oletuksia

## CHP-laitokset

- Vain sähkön ja lämmön yhteistuotantoa
- CHP-yksikkö tuottaa biokaasulaitoksen tarvitseman energian
- Kaikki nettoenergia saadaan hyödynnettyä omalla tilalla/kohteessa (tai kaikki myydään)

## Liikennebiokaasulaitokset

- Biokaasulaitoksen tarvitsema lämpöenergia tuotetaan biokaasusta lämpökattilalla
- Lopusta biokaasusta tuotetaan liikennekaasua myyntiin
- Laitoksen tarvitsema sähkö ostetaan verkosta (laitoksella ei ole CHP-yksikköä)

# Biokaasulaskuri / märkämädätysesimerkit

## Lietelanta perussyötteenä, määrä 1000-15 000 t/v

- 100 lehmää = noin 2500 t/v

**Lisäsyötettä 8 %** lietelannan massasta (**80-1200 t/v**), kaksi vaihtoehtoa:

1. **Heinäsilörehu**, tuotantokustannus 20 €/t (ylijäämärehua) + murskaus&lastaus 8,51 €/t
  2. **(Poron) teurasjäte**, hygienisointikustannus mukana, ei muita maksuja
- Kun lisäsyöte 8 % lietelannasta, ei pitäisi rasvaisilla syöteillääkään tulla mikrobitoiminnan inhibitota

Oletus hygienisointiyksikön mitoitukselle: hygienisoitavia tulee vuoden ympäri kerran viikossa → hygienisoitava vuorokaudessa

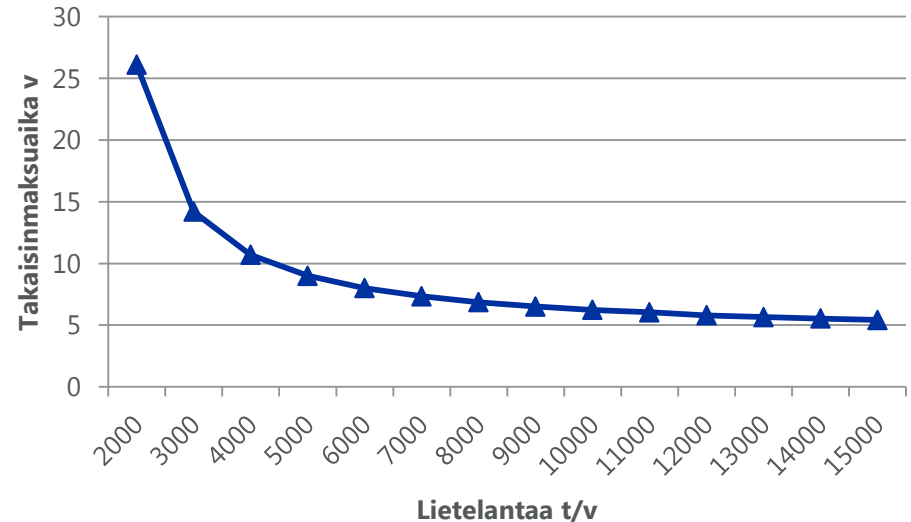
**Syötteen viipymä laitoksessa:** reaktori 21 vrk + jälkikaasuallas 21 vrk

# Säilörehu lisäsyötteenä, CHP

- Kannattavuusraja n. 4000 t/v lietelantaa = 160 lehmää (+rehua 320 t/v)
  - Kannattavuusraja = tulos on suurempi kuin 0 €/v annuiteettimenetelmällä laskettuna

Lietelanta (t/v)	Rehu (t/v)	Syöte yht. (t/v)	Investointi (€)	Tulos (€/v)	Takaisinmaksuaika (v)
2000	160	2160	301 900	-10 285	26,1
3000	240	3240	365 000	-5 091	14,2
<b>4000</b>	<b>320</b>	<b>4320</b>	<b>426 700</b>	<b>240</b>	<b>10,7</b>
5000	400	5400	487 000	5 701	9,0
6000	480	6480	546 800	11 213	8,0
7000	560	7560	605 800	16 793	7,3
8000	640	8640	664 000	22 422	6,9
9000	720	9720	722 700	28 075	6,5
<b>10000</b>	<b>800</b>	<b>10800</b>	<b>780 600</b>	<b>33 770</b>	<b>6,2</b>
11000	880	11880	843 300	39 233	6,0
12000	960	12960	892 100	45 713	5,8
13000	1040	14040	950 800	51 343	5,7
14000	1120	15120	1 009 200	57 004	5,5
15000	1200	16200	1 067 400	62 675	5,4

CHP/rehu: takaisinmaksuaika lietelantamäärän mukaan

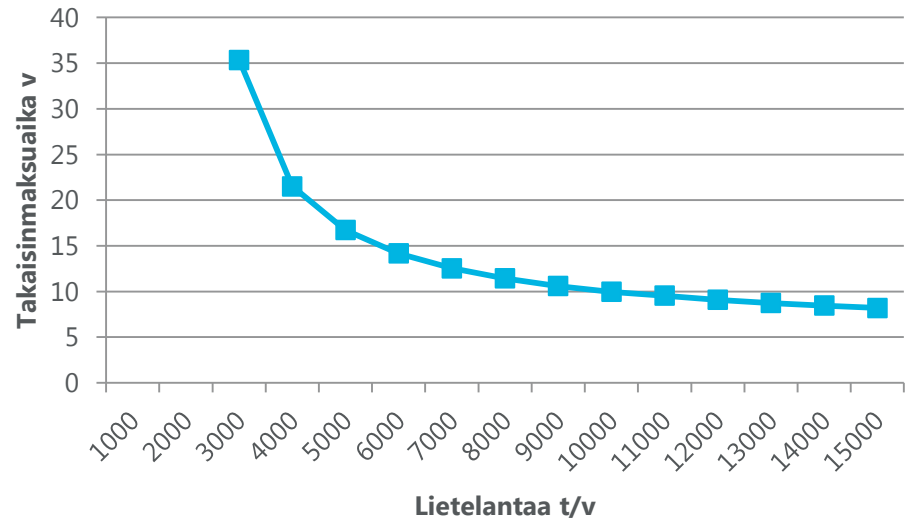


# Säilörehu lisäsyötteenä, Liikennekaasu

- Kannattavuusraja n. 9000 t/v lietelantaa (+rehua 720 t/v)

Lietelanta (t/v)	Rehu (t/v)	Syöte yht. (t/v)	Investointi (€)	Tulos (€/v)	Takaisinmaksuaika (v)
1000	80	1080			
2000	160	2160	402 000	-28 114	1188
3000	240	3240	457 300	-22 380	35,4
4000	320	4320	541 000	-19 353	21,5
5000	400	5400	623 100	-16 274	16,7
6000	480	6480	700 800	-12 738	14,2
7000	560	7560	775 000	-8 852	12,5
8000	640	8640	847 200	-4 748	11,4
<b>9000</b>	<b>720</b>	<b>9720</b>	<b>917 500</b>	<b>-452</b>	<b>10,6</b>
10000	800	10800	986 300	4 004	10,0
11000	880	11880	1 059 000	8 015	9,5
12000	960	12960	1 125 800	12 947	9,1
13000	1040	14040	1 191 900	17 680	8,7
14000	1120	15120	1 257 200	22 499	8,5
15000	1200	16200	1 321 800	27 381	8,2

Liikennekaasu/rehu: takaisinmaksuaika lietelantamäärän mukaan

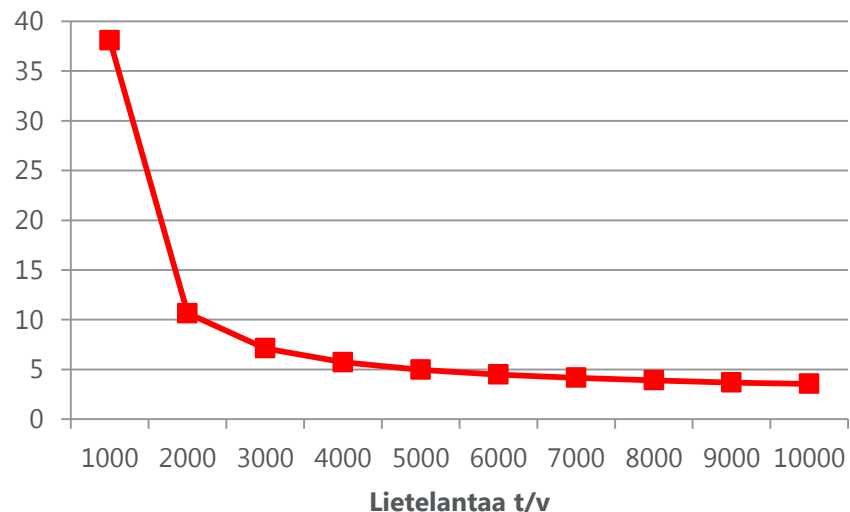


# Teurasjäte lisäsyötteenä: CHP

- Kannattavuusraja hieman yli 2000 t/v lietalantaa = 80 lehmää (+teurasjäte 160 t/v)
- Teurasjäte kannattavampi lisäsyöte kuin rehu, teurasjätteen hygienisointikustannus pienempi kuin rehun tuotanto

Lietelanta (t/v)	Teurasjäte (t/v)	Syöte yht. (t/v)	Investointi (€)	Hyg. yksikkö €	Inv. yht. €	Tulos (€/v)	Takaisinmaksuaika (v)
1000	80	1080	240 700	34 717	275 417	-12 311	38,1
<b>2000</b>	<b>160</b>	<b>2160</b>	<b>309 600</b>	<b>35 730</b>	<b>345 330</b>	<b>-1 024</b>	<b>10,7</b>
3000	240	3240	374 600	36 738	411 338	10 636	7,1
4000	320	4320	437 900	37 741	475 641	22 460	5,7
5000	400	5400	499 500	38 739	538 239	34 438	5,0
6000	480	6480	560 700	39 732	600 432	46 462	4,5
7000	560	7560	620 900	40 720	661 620	58 570	4,2
8000	640	8640	680 600	41 704	722 304	70 735	3,9
9000	720	9720	731 400	42 682	774 082	83 662	3,7
10000	800	10800	792 100	43 656	835 756	95 749	3,6

CHP/teurasjäte: takaisinmaksuaika lietalantamäärän mukaan





# Teurasjäte lisäsyötteenä: liikennekaasu

- Kannattavuusraja alle 4000 t/v liotelantaa, eli hieman vähemmän kuin rehulisäsyötteellä CHP-tuotannossa

Lietelanta (t/v)	Teuras-jäte (t/v)	Syöte yht. (t/v)	Investointi (€)	Hyg.yksikkö (€)	Yht. (€)	Tulos (€/v)	Takaisin-maksuaika (v)
4 000	320	4 320	574 700	37 741	612 441	1 281	9,7
10 000	800	10 800	1 030 500	43 656	1 074 156	65 811	5,4

# Kannattavuuden muodostuminen?

## Vaatimuksia kannattavuudelle:

- **Tarpeeksi suuri kokoluokka**
  - Tuet oleellisia etenkin pienessä mittakaavassa
- **Korkeahko tuotetun energian hinta ja hyödyntämisaste** (kysyntä)
  - Esim. kaikki lämpö vaikea hyödyntää yksittäisellä maatilalla
  - Esimerkkilaskelmissa sama hinta kaikelle sähkölle ja lämmölle sekä 100 % hyödyntämisaste → siksi CHP kannattavampi kuin liikennekaasu
  - Liikennekaasun kysyntä uudella alueella (esim. Lappi)?
- **Paljon kaasua tuottavat ja/tai halvat lisäyötteet**
  - Pelkällä lietelannalla vaikea saada kannattavaksi, ainakaan pienillä maatiloilla
  - Hygienisointikustannus voi olla pienempi kuin esim. rehun tuotantokustannus

# Kiitos!