

BioKymppi Oy – Kiteen biokaasulaitos



Biokaasulaitoksen rejektiveden konsentraatti on lupaava luomulannoite

KierRe, Biokaasu-hanke
6.2.2018, Kitee



Mika Juvonen
6.2.2018

1

Mika Juvonen, yrittäjä / toimitusjohtaja

• Työkokemus

- BioKymppi Oy, 11 v. (06 →), hankevastaava, tj. 1.7.2009 alkaen
- Perlos Oyj, 9,5 v (98 – 07), tuotanto- / kehityspääll, tuotantoinisinööri; Jns
- Autotalo Laakkonen, 7,5 v. (90 – 98); Korjaamo- ja huoltopääll, Lieksa/ Jns

• Opinnot

- Ymp.teknologia, bio- ja maatalojen energiaratk, yrittäjyys; P-KAMK, (06 - 09)
- Autoinsinööri; Turku (85 - 89)
- Autonasentaja; Kitee (82 - 85)

• Luottamustoimet

- Bioenergia ry, valiokunnan pj. (Biopolttoaineet,-nesteet,-jalosteet ja -kaasu)
- P-K:n kauppakamarin koulutus- ja työvaliokunta, Kiteen Yrittäjien jäsen
- Useiden kehittämishankkeiden ohjausryhmissä



Mika Juvonen
6.2.2018

2

Pekka Partanen, hallituksen pj.

- **Agrologi, Kitee, Koivikko (-91)**
- **Visio: ”Energia ja ravinneomavarainen maatalous”**
 - Luomukelpoiset kierrätysravinteet (luomupeltoa n. 400 ha)
 - Työkoneiden ja maatalan energiat jätevirroista (mm. biokaasua)
- **MTY Partanen&Tolonen**
 - Emolehmät ja naudanlihan tuotanto
 - Koneurakointi (polttoaineen kulutus n. 100 000 ltr/vuosi)
- **Koivikon Kartano Oy**
 - Luomumaidontuotanto (yli 100 lypsylehmää)
 - Tulevaisuudessa maidon jatkojalostusta (Luomujuustoa ja –jätelöä)



Mika Juvonen
6.2.2018

3

Janna Vänskä, ympäristö- ja laatuinsinööri

- **BioKymppi Oy, 8 v. (2009 →)**
 - Ympäristö- ja laatuinsinööri, (2010 →)
 - Harjoittelija, 4 kk (2009 - 2010)
- **Puhos Board Oy, 1,5 v. (2004 – 2007)**
 - Laatu- ja tuotekehitys analyttikko, 10 kk (2006 - 2007)
 - Kesätyöt + harjoittelu, 9 kk (2004 – 2006)
- **Joensuun Yliopisto (metsätieteellinen tiedekunta), 1 v.**
 - Laborantti (1999 – 2000)
- **Opinnot**
 - Taloushallinnon ammattitutkinto, (2012 - 2013)
 - Ympäristötekniikan insinööri, P-KAMK, (2000 - 2006)
 - Maatalousyrittäjän perustutkinto (2001 – 2002)
 - Laborantti, Joensuun Ammattiopisto (1996 - 1999)



Mika Juvonen
6.2.2018

4

Kiteen biokaasulaitos / BioKymppi Oy

- **Raaka-aineena muiden jätteet ja ”tähteet”**
 - Ei ”kilpaile” ruuan tuotannon kanssa
- **Ei tuota jättevettä**
 - Erotellut pakkausmateriaalit menevät polttoon
- **Ensimmäisenä Suomessa**
 - Tuottaa kiinteitä ja nestemäisiä luomulannoitteita biojätteistä
 - Hyödyntää bio- ja kaatopaikkakaasua lämmöksi ja sähköksi samassa laitoksessa
 - Saanut Suomen Luonnossuojeluliiton ekoenergiamerkin
- **Ensimmäisenä Pohjois-Euroopassa**
 - 2.-linjainen ratkaisu
 - luomu ja ”perinteisen” viljelyn lannoitteita samasta laitoksesta
- **Kiteen Vuoden Yrittäjä 2014 ja KasvuOpen finaali 2016**



Mika Juvonen
6.2.2018

5

Avainluvut

- **Käyttöönotto: 2010**
- **Tekninen ratkaisu: 2-linjainen - mesofiilinen - lietemädätys**
- **Ympäristölupa: 35 000 t/v (aikaisemmin 19 000 t/v)**
- **Investointi: 8 Meur**
- **Liikevaihto: 1,6 Meur (2016)**
- **Henkilöstö: 8 - 10 hlö**



Mika Juvonen
6.2.2018

6

Liikevaihdon jakauma (2016)

1. **Jätteiden käsittely ja kuljetus n. 81 %**
 - Vastaanottomaksut (porttimaksut) n. 72 %
 - Raaka-aineen kuljetukset (alihankintana) 9 %
2. **Sähkö- ja lämpö energian myynti n. 11 %**
 - Lämpö: 7 %
 - sähkö: 4 %
3. **Lannoitteet ja lannoitteiden kuljetus n. 5 %**
 - Luomulannoitteet (kiinteä / neste): tuote + rahti
 - Kierrätyslannoite (liete): osa rahdista
4. **Asiantuntija ja toimistopalvelut n. 2 %**
 - Uudet hankkeet ja lupa-asiat (ympäristölupa, omavalvonta, jne.)
 - Toimistot- ja muut henkilötyöt, koulutukset, luennot



Mika Juvonen
6.2.2018

7

Raaka-aineet

1.-linja: luomulannoitteita



Erilliskerätty
biojäte



Kaupan pakattu
biojäte



Maha- ja
karjalanta
(pieniä määriä)



Elintarviketeollisuuden
jätteet ja tähteet

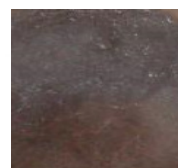
Lisäksi:

- kasvipohjaiset tähteet
- vanha rehu (ei tällä hetkellä)
- roskakala

Yht. 23 000 tonnia (2016)

2.-linja

Organisia lannoitteita



Jätevesi- ja
rasvalietteet



Mika Juvonen
6.2.2018

8

Lopputuotteet

Lämpöä ja Sähköä



Sähkö (chp): 2 x 160 + 160 kW
 Lämpö (kattila): 1 100 kW
Vuosi 2016: 5 150 MWh (myyntiin)
 - Sähköä: 1 300 MWh
 - Lämpö: 3 850 MWh
 - **250 omakotitalon energiat**

Orgaanisia lannoitteita



Kiinteää lannoite (luomu)

Nestemäisiä lannoitteita

Vuosi 2016: 550 tn
 - Tyypeä: 2 300 kg
 - Fosforia: 900 kg

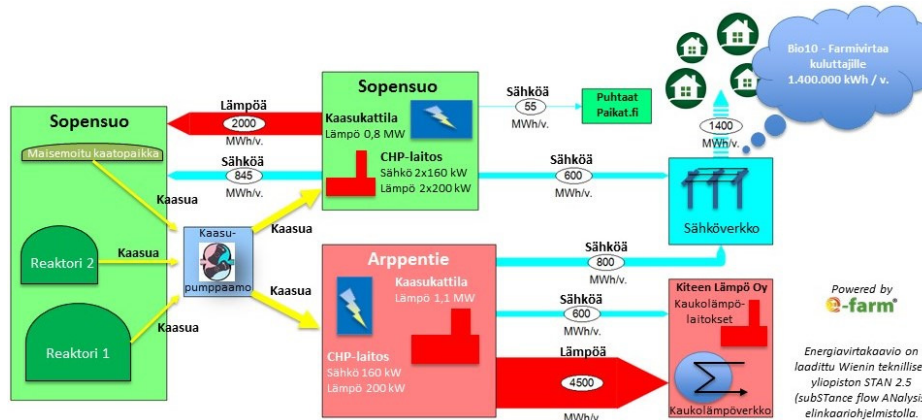
Vuosi 2016: 23 000 m³
 - Luomu: 10 000 m³
 - Perint: 13 500 m³
 - Tyypeä: 125 000 kg
 - Fosforia: 45 000 kg
 - **60 viljelijää / 1500 ha**



Mika Juvonen
 6.2.2018

9

Ekologista omatuntoa ja BioKymppin Farmivirtaa



Mika Juvonen
 6.2.2018

10

Tulevaisuuden liikeideat

Ajoneuvo- ja lämmityskaasu = biometaani



- Tankkausverkosto Pohjois-Karjalaan
- Lämmityskaasua korvaamaan öljyä

Lannoitekonsentraatti - Luomu



- Maatalous
- Kasvihuoneviljely

Bio10

Mika Juvonen
6.2.2018

11

Nykyiset kierrätyslannoitteet

Tuote	ka. %	Typpi		Fosfori		Kalium kg/t
		kok.	liuk.	kok.	liuk. (60%)	
PeltoKymppi A	5,4	4,8	2,6	1,8	1,1	0,7
LuomuKymppi A	5,3	5,9	3,3	0,7	0,4	2,0
LuomuKymppi B	22,0	5,6	1,0	1,3	0,8	1,2



Bio10

Mika Juvonen
6.2.2018

12

Uudet kierrätyslannoitteet



Typpi liuos (nestemäinen luomukonsentraatti)

- Ammonium (NH_4) 8,9 kg/t
- Fosfori 0,4 kg/t
- Kalium 4,6 kg/t



AmmoniumMagnesiumFosfaatti (rakeistettu struviitti)

- Ammonium (NH_4) 2,4 %
- Fosfaatti (P_2O_5) 13,0 %
- Magnesium (MgO) 7,3 %

Bio10:

Mika Juvonen
6.2.2018

13

Biokaasulaitoksen lietteistä konsentroituja lannoitteita - BioRaki

- **Hallituksen kärkiohjelma: ”Ravinteiden kierrätyksen kokeiluhanke”**
 - Kokonaishanke 998 000 eur
 - Tukitaso 60 % (tavoite 100 %.... ☺)
- **Tavoitteet**
 - Löytää teknistaloudellinen menetelmä tuottaa erilaisista biokaasulaitoksen lietteistä konsentroituja (luomu-) lannoitteita
 - Kalvosuodatus – käänteisosmoosi
 - Struviitin saostus?
 - Ruuvikuivaimen tuotekehityksen loppuunsaattaminen
 - Lannoitekokeet pelto- ja puutarhaviljelyssä, erityisesti luomu
 - Henkilöstön koulutus

Bio10:

Mika Juvonen
6.2.2018

14

Hankkeen toteuttajat / kumppanit

- **Päätoteuttaja, 62 %:**
 - BioKymppi Oy – konsentrintilaitteiston keh.+ konsentraatin tuotanto
- **Muut yritykset, osatoteuttajat, 26 % :**
 - Rannan Teollisuuskone Oy – ruuvikuivaimen kehitys
 - Luukkaisen Puutarha Oy (kurkun kasvihuoneviljely)
 - Raumas Oy (luomuviljely, turvemaa)
 - Koivikon Kartano Oy (luomuviljely, hieta)
- **Tiedonlevittämisorganisaatiot, osatoteuttajat, 12 %:**
 - Luomuliitto ry
 - Karelia AMK
 - ProAgria Pohjois-Karjala
 - PKKY, Ammattiopisto Kitee



Mika Juvonen
6.2.2018

15

Konsentraattilannoitteen kenttäkokeet


- Konsentraatin lannoitusvaikutusta testattiin kasvukaudella 2017
 - tavanomaisella timoteinurmella väkilannoitteen kanssa
 - apilavaltaisella luomunurmella naudän lietteen kanssa



Mika Juvonen
6.2.2018

16

Lannoitteet




Konsentraatti

Rejektivesi (LuomuKymppiA) on konsentraatin raaka-aine

	Konsentraatti		LuomuKymppi A (rejektivesi)	Naudan liete
	9.5.2017	17.7.2017		
N-kok, kg/tn	8,9	7,0	5,2	3,2
N-liuk, kg/tn	8,1	5,7	3,4	1,5
P-kok, kg/tn	0,4	0,2	0,6	0,5
K-kok, kg/tn	4,6	3,0	1,4	2,6
Kuiva-aine, %	4,8	2,3	4,0	7,8
Viskositeetti, mPa*s		1,3	6,1	52
N-liuk/N-kok, %	91 %	81 %	64 %	48 %
P-kok/N-liuk, %	4 %	3 %	17 %	33 %

Korkean liukoisen typpipitoisuuden vuoksi konsentraatti on nopeavaikutteiden lannoite

Alhaisen P-pitoisuuden vuoksi soveltuu maille, joilla on P-lannoitusrajoituksia



Mika Juvonen
6.2.2018

17

Koeasetelma - tavanomainen timoteinurmi

Lohkot

- Koeruutujen viljavuusluokat: ei merkittäviä eroja koeruutujen välillä multamaa (Mm), hiue (He), hieno hieta (HHt)
- Maalaji: ei
- Ensimmäisen sadon lannoitus: 7.7.2017
- Ensimmäisen sadon korjuu: 11.7.2017
- Koelannoitteiden levitys: 15.8.2017
- Sadonkorjuu: 15.8.2017

Koejäsenet

		kg/tn				kg/ha				
		N-kok	N-liuk	P	K	tn/ha	N-kok	N-liuk	P	K
1.	0-ruutu						0	0	0	
2.	konsentraatti	7	5,65	0,16	3	6,4	45	36	1	19
3.	YaraMila 1	187	187	22	84	0,24	45	45	5	20
4.	konsentraatti	7	5,65	0,16	3	7,9	55	44	1	24
5.	YaraMila 2	187	187	22	84	0,38	70	70	8	32



Mika Juvonen
6.2.2018

18

Tavanomainen timoteikasvusto 2 viikkoa lannoitekäsittelyjen jälkeen

44 kg liuk-N/ha, konsentraatti



45 kg liuk-N/ha, väkilannoite



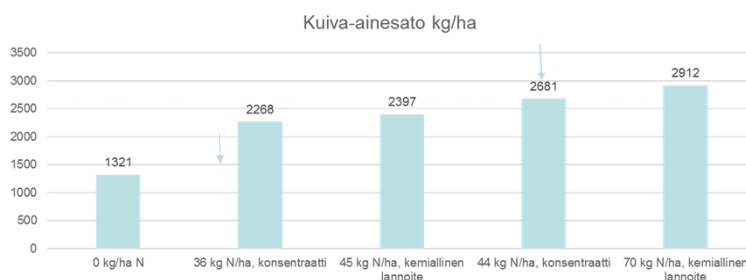
Konsentraattikäsittely (4A_b) näkyy vihreämpänä kuin vasemmalla oleva lannoittamaton ruutu ja yhtä vihreänä kuin oikealle ulottuva väkilannoitettu ruutu (3A_b).

Bio10:

Mika Juvonen
6.2.2018

19

Kuiva-ainesadot, tavanomainen timoteinurmi



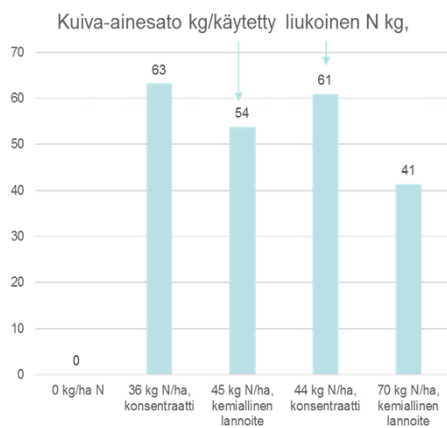
- Samalla liukoisen typen tasolla konsentraatti tuotti tilastollisesti merkitsevästi ($p < .05$) enemmän kuin väkilannoite
- Syynä todennäköisesti oli maan kuivuus, joka hidasti lannoiterakeiden liukenemistä ja ravinteiden hyödyntämistä
- Alkuperäinen oletus oli, että konsentraatin lannoitusvaikutus on samanlainen kuin väkilannoitteen.

Bio10:

Mika Juvonen
6.2.2018

20

Typen käytön hyötysuhde, tavanomainen timoteinurmi



- Samalla liukoisen typen tasolla konsentraatin ja väkilannoitteen tuottokyvyt (ka-kg/liuk-N kg) eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi.

→

- Ensimmäisen vuoden kokeen perusteella konsentraatin sadontuottokyky vastaa väkilannoitteen sadontuottokykyä.
- Konsentraatti on nopeavaikutteinen luomulannoite
- Lannoitusvaikutusta ja lannoitusvaikutuksen tapaa (nopeus/hitaus) tarkennetaan uusilla kokeilla kasvukausilla 2018-2019

Bio10:...

Mika Juvonen
6.2.2018

21

Koeasetelma, puna-apilavaltainen luomunurmi

Lohko

Koeruutujen viljavuusluokat: ei merkittäviä eroja koeruuturuutujen välillä
 Maalaji: hieno hieta, HHT
 Kasvi: puna-apilanurminata-nurmi
 Ensimmäisen sadon lannoitus: naudana liete 30 th/ha
 Ensimmäisen sadon korjuu: 6.7.2017
 Lannoituskäsittelyt: 11.-12.7.2017
 Sadonkorjuu: 21.8.2017

Koejäsenet

		kg/tn				kg/ha				
		N-kok	N-liuk	P	K	tn/ha	N-kok	N-liuk	P	K
1.	0-ruutu						0	0	0	
3.	Naudana liete	3,2	1,54	0,51	2,6	20	64	31	10	52
4.	Konsentraatti 1	7	5,65	0,16	3	8,1	57	46	1	24
5.	Konsentraatti 2	7	5,65	0,16	3	10,1	71	57	2	30

Bio10:...

Mika Juvonen
6.2.2018

22

Puna-apilavaltainen luomunurmi 2 viikkoa lannoitus käsittelyjen jälkeen

0 kg N, "nollaruutu"

31 kg liuk-N/ha,
naudan liete

46 kg liuk-N/ha,
konsentraatti



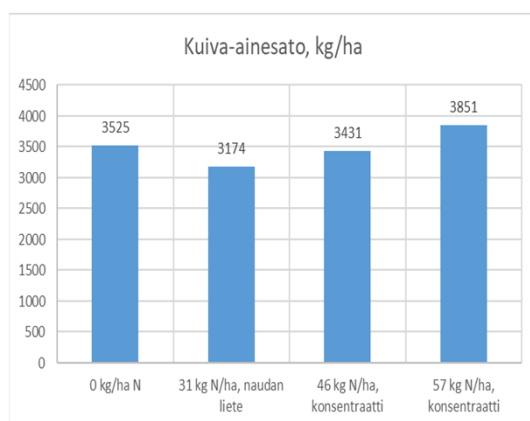
*Koejäsenten kasvut eivät eroa toisistaan.
Syynä on apilan runsas biologinen typensidonta*

Bio10:

Mika Juvonen
6.2.2018

23

Kuiva-ainesadot, puna-apilavaltainen luomunurmi



- Koejäsenten sadontuottokyvyssä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja
- Syynä on runsas biologinen typensidonta, jonka avulla puna-apilavaltainen nurmi tuotti ilman lannoitusta saman verran kuin lannoitetut

HUOM:

- Vaikka naudanliete- ja pienempi konsentraattilannoitus tuottivat vähemmän satoa kuin lannoittamaton, erot lannoittamattomaan eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.
- Vaikka isompi konsentraattilannoitus tuotti enemmän satoa kuin lannoittamaton, erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä

Bio10:

Mika Juvonen
6.2.2018

24

Multainvaunun säädöt, konsentraatin levitys

Levityksen säädöt



	Naudan liete	Konse- n- traatti
Jakolaitteen reiät, ϕ mm	45	20
Voimanulosoton nopeus, rpm	400	320
Ajonopeus, km/h	6	7-8

Naudan lietteen
levityksessä
käytetty reikälevy:
 ϕ 45 mm.

Konsentraatin
levityksessä
käytetty reikälevy:
 ϕ 20 mm

- Multainvaunun normisäätöjen ennakoitiin soveltuvan huonosti konsentraatin levitykseen, minkä vuoksi jakolaitteen reikälevy vaihdettiin pienempään
- Konsentraatin levitys oli mahdollista pienempi reikäisen reikälevyn avulla, mutta multainvaunun pumpun "väljyyden" vuoksi hydrostaattinen paine vaikutti ennakoimattomasti levitysmäärään
- Konsentraatin levitysmäärää ei voinut enää pienentää ajonopeutta suurentamalla multainvaunun rikkoutumisvaaran vuoksi

Bio10:

Mika Juvonen
6.2.2018

25

Yhteenveto

- Konsentraatti on nopeavaikutteinen typpilannoite suuren liuk-N/kok-N -suhteen vuoksi, minkä vuoksi se täydentää hyvin luomulannoitevalikoimaa.
- Vuoden 2017 kokeen perusteella konsentraatin lannoitusvaikutus vastaa väkilannoitteen lannoitusvaikutusta.
- Konsentraatin levitys on haasteellista markkinoilla olevilla laitteilla, koska eläinten lannan levitykseen soveltuva kalusto ei sovi konsentraatin levitykseen sen pienen levitystarpeen (<10 tn/ha) ja pienen viskositeetin (1,29 mPa*s vrt. vesi, 1,02 mPa*s) vuoksi.
→ Levityslaitteiden kehitys välttämätöntä

Bio10:

Mika Juvonen
6.2.2018

26

Jatkotoimenpiteet

- **Levityslaitteiston kehittäminen syksy 2017 – kevät 2018**
 - Peltoviljelylaitteet
 - Avomaan puutarhatuotanto
- **Konsentraatin levityskokeet kesällä 2018**
 - Peltoviljelykokeet nurmelle (letkulevitys / ruisku)
 - Avomaan parsakaali (riviljely)
 - Luomumansikka (tihkukastelu)
 - Kasvihuone kurkku (tippukastelu)
- **Viljelykokeiden jatkaminen BioRaEE-sisarhankkeessa 2018 -2019**
 - Peltoviljelykokeet nurmella ja viljalla (ohra) kahdella eri maalajilla



Mika Juvonen
6.2.2018

27

Kiitos mielenkiinnosta!



Mika Juvonen
Yrittäjä / toimitusjohtaja
BioKymppi Oy

040 548 6701
mika.juvonen@bio10.fi
www.bio10.fi

Jos syöt, olet vastuussa ravinteiden kierrätyksestä!



Mika Juvonen
6.2.2018

28

Matkaraportti

Biokaasuopintomatka Kitee-Haukivuori 6.-7.2.2018

BioHauki Oy

Ursuksentie 14

51600 Haukivuori

BioHauki Oy:n omistajina on Etelä-Savon Energia 54 % ja 14 paikallista maatilaa. Suuri osa on luomutuotannossa. Yritys jalostaa alueella olevia maatalouden sivuvirtoja biometaaniksi kuivämädätystekniikalla. Käytännössä syötteenä on karjanlanta ja vähäisessä määrin puutarhailojen tuotteita. Yhtiö on perustettu vuonna 2013. Laitos on rakennettu 2017 ja käynnistynyt keväällä 2017. Vielä on meneillään ensimmäinen käynnistysvuosi ja laitoksen ylösajo. Laitos elää kaasun myynnillä, CHP laitosta ei ole.

Yrityksellä on yksi työntekijä. Lupa on 14 000 tn määrälle, nyt noin 10 000 tn tuotannossa. Investointikustannus oli noin 3 miljoonaa euroa, rahoitus KTM tuki 450 000 euroa ja Suur-Savon Energiasäätiön tuki 200 000 euroa. Loppu lainaa ja osakepääomaa. Investointi on toteutettu KVR urakkana vain maanrakennustyöt on tehty omana työnä.

Biokaasutuotannossa massan viipymä on noin 30 vrk ja lämpötila noin 40 C yhteismädättämässä. Hygienisointi parantaa kaasun saantoa. Hygienisointiin sopii 2,5 tn kerralla.

Separoitu lanta menee takaisin tiloille. Lantalogistiikan laitokseen kanssa hoitaa kokonaan viljelijöiden omistama osuuskunta, jossa ravinteiden vaihto tapahtuu. Lanta (kananlanta, naudankuivalanta) tulee laitokselle kolme kertaa viikossa (ma, ke ja pe) päiväaikaan. Tiloilla ei ole vielä lannan separointia, mutta parilla tilalla on suunnitelmassa hankkia separaattori. Separointi kuitenkin pienentää kaasun tuottoa, kun nesteeseen jää osa kaasua tuottavasta materiaalista. Lupaehdon mukaan lantaa ei kuljeteta yöllä eikä viikonloppuna. Massa liikkuu (imu-työntö) mäntäpumpuilla 8 barin paineella. Syöte on kuivaa n. 25 % kuiva-ainetta ja tavoitteena on edelleen nostaa kuiva-ainepitoisuutta.

Raakakaasua (metaani+hiilidioksidi) tulee 14,5 m³/h, 350 000 kg/v. BioHauen laitos on BioGTS tekniikalla toimiva laitos, jossa biokaasu puhdistetaan PSA menetelmällä. Rikin poistoa ei ole, kun rikkipitoisuus on ollut niin matala. BioHauen ja ESE:n välillä on kaksisuuntainen lämpöverkko. Varajärjestelmänä on 10 m³ lämpöakku ja lämmönvaihtimet, jotka riittävät noin 1 h määrälle. Sinä aikana ESE ennättää toteuttaa oman lämpötuotannon muutokseen. Sähkö biokaasulaitoksella kuluu noin 20000 kW/kk. Suunnitteilla on rakentaa aurinkokennokenttä sähköntuotantoon.



Toimitusjohtaja Kalle Mattila esittelee laitosta.



IMG_6160.MOV

Auton tankkaaminen biokaasulla

Haukivuorella on biokaasulaitoksen yhteydessä tankkausasema. Tankkauspaine on 250 bar. Kaasua toimitetaan kontilla myös Mikkeliin BioSairilan jakeluasemalle. Lähialueella on nyt noin 30 kaasuautoa ja ohikulkijat etenkin kesällä käyvät tankkaamassa asemalla.

Biokaasun puhdistustekniikat, metaanin erotus

1. vasta-absorbtiomenetelmä
2. kalvopuhdistusmenetelmä, kalvosuodatus
3. Amiinipesu-menetelmä
4. PSA menetelmä, perustuu paineen vaihteluun

Matkalla mukana

Jari Heiskanen

Teija Härkönen

Mikko Jauhiainen

Jari Kajan

Heikki Kamppuri

Henri Karjalainen

Harri Kontro

Mikko Liimatainen

Juhani Paavilainen

Kari Peltola

Lauri Penninkangas

Henri Pietikäinen

Marjatta Räsänen

Kirsi Savolainen

Aarne Soininen

Mari Tabell