



BioKaMa-hankkeen opintomatka Keski-Suomi ja Pohjanmaa

**BIOKAASUA JA BIOMETAANIA MAATILOILTA -HANKKEEN
4. OPINTOMATKAN MATKARAPORTTI**

KIRJOITTAJAT: RITVA IMPPOLA, PROJEKTIPÄÄLLIKKÖ
KAROLIINA MÄKI, PROJEKTISUUNNITTELIJA

KUVAT: RITVA IMPPOLA



Sisällysluettelo

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Opintomatkan esittely | 3 |
| 1.1 | Matkan järjestelyt | 3 |
| 1.2 | Matkaohjelma | 3 |
| 2 | Opintomatkan vierailukohteet | 4 |
| 2.1 | Pyhäjärven Biokaasu Oy | 4 |
| 2.1.1 | Biokaasun tuotanto | 4 |
| 2.1.2 | Biokaasun tankkaus | 4 |
| 2.1.3 | Laitteistojen toimitus, kustannukset ja tuet | 5 |
| 2.2 | Tero ja Outi Lahden tila, Karstula | 7 |
| 2.2.1 | Biokaasun tuotanto | 7 |
| 2.2.2 | Energiantuotanto | 7 |
| 2.2.3 | Metanointi | 7 |
| 2.2.4 | Laitteistojen toimitus, kustannukset ja tuet | 7 |
| 2.3 | Alamarttila Oy, Jalasjärvi | 9 |
| 2.3.1 | Biokaasun tuotanto | 9 |
| 2.3.2 | Energiantuotanto | 9 |
| 2.3.3 | Liikennepolttoaine | 10 |
| 2.3.4 | Ravinteet | 10 |
| 2.3.5 | Laitteistojen toimitus, kustannukset ja tuet | 10 |
| 2.4 | Alangon tila, Kurikka | 11 |
| 2.4.1 | Biokaasun tuotanto | 11 |
| 2.4.2 | Energiantuotanto | 12 |
| 2.4.3 | Ravinteet | 12 |
| 2.4.4 | Laitteistojen toimitus, kustannukset ja tuet | 12 |
| 2.5 | Maatalousyhtymä Klemola, Ullava | 14 |
| 2.5.1 | Biokaasun tuotanto | 14 |
| 2.5.2 | Energiantuotanto | 15 |
| 2.5.3 | Ravinteet ja kuivikkeet | 15 |
| 2.5.4 | Laitteistojen toimitus, kustannukset ja tuet | 15 |
| 3 | Yhteenveto | 16 |

1 Opintomatkan esittely

Matkan tarkoituksena oli tutustua biokaasun tuotannon ja hyödyntämisen erilaisiin ja eri laitostoitajien toteutustapoihin maaseudulla. Matkalta saatua tietoa osallistujat voivat hyödyntää omissa biokaasutoteutuksissaan, suunnitelmissaan, hanketyössä sekä neuvonnassa. Matkalta saatua tietoa jaetaan hankkeen toiminnassa jatkossa.

1.1 Matkan järjestelyt

Opintomatkan järjesti Oulun ammattikorkeakoulun TKI-yksikön Biokaasua ja biometania maataloilta - BioKaMa –hanke. Matkalle osallistui 26 henkilöä, joista osa oli maaseutuyrittäjiä, osa yrittäjiä, osa hanketoimijoita ja osa neuvontajärjestöjen henkilöitä. Matkan vetäjinä toimivat Ritva Impola ja Karoliina Mäki. Kiitokset matkan innostuneelle osallistujaryhmälle ja mielenkiintoisille vierailukohteille.

1.2 Matkaohjelma

3.10.2023 klo 8.00 lähtö Oulun linja-autoasemalta

klo 10–11 Vierailu Pyhäjärven Biokaasu Oy:llä Pyhäjärvellä

* maatilojen yhdessä toteuttama biokaasulaitos, peltobiomassa, kuivamädätys, tankkausasema, laitostoimittaja Metener Oy

klo 14–16 Vierailu Tero ja Outi Lahden tilalla Karstulassa

* biokaasulaitos lypsykarjatilalla, laitostoimittaja BGCNordic Oy

Majoittuminen Seinäjoella hotelli Scandic

4.10.2023 klo 8.00 lähtö hotellilta

klo 8.30-10 Vierailu Alamarttila Oy:llä Jalasjärvellä

* maatilan biokaasulaitos, syötteenä lannat ja peltobiomassat, tankkausasema ja biokaasutraktori tilalla, laitostoimittaja Sauter Oy

klo 10.15-12.15 Vierailu Mari ja Sami Alangon tilalla Kurikassa

* biokaasulaitos kalkkunatilalla, kuivamädätys, laitostoimittaja Metener Oy

klo 16-17.30 Vierailu Mty Klemolalla Ullavalla

* biokaasulaitos lypsykarjatilalla, oma energiantuotanto, laitostoimittaja Demeca Oy

Paluu Oulun linja-autoasemalle n. klo 20

2 Opintomatkan vierailukohteet

2.1 Pyhjärven Biokaasu Oy

Pyhjärven Biokaasu Oy:n osakas Ari Varis esitteli usean toimijan biokaasulaitostoteutuksen Pyhjärvellä. Toteutusta on suunniteltu Pyhjärvellä jo pitkään ja nyt se on saatu toteutusvaiheeseen.

2.1.1 Biokaasun tuotanto

Pyhjärven Biokaasu Oy:llä on rakenteilla kaksi kaarihallilla katettua kuivamädätysreaktoria, joiden kummankin tilavuus on 1300 m³. Nämä reaktorit kykenevät käsittelemään 4000–500 tonnia syötettä vuodessa. Pääsyötteenä tulee olemaan peltobiomassat ja näistä erityisesti nurmi ja olki. Syötteenä tullaan hyödyntämään luonnonhoitopeltojen, suojavyöhykenurmien, ja vesistöjen biomassaa sekä ympäristön tiloilta saatavia kuivalantoja ja puumateriaaleja.

Reaktorit ovat panostoimisia kuivamädätysreaktoreita eli ne täytetään kerralla, käynnistetään, ylläpidetään ja ne tuottavat kaasua n. 3–4 kk, jonka jälkeen reaktori tyhjennetään ja täytetään taas uudelleen. Prosessi toimii +35 ° C lämpötilassa, joka ylläpidetään syötemassan läpi kiertävällä, lämmitetyllä perkolaationesteellä. Reaktorit on eristetty 50 mm eristekerroksella. Prosessin jälkeen käsitelty biomassa sisältää edelleen kaikki sen alun perinkin sisältämät ravinteet ja se on arvokasta lannoitetta. Prosessin ansiosta osa ravinteista muuttuu kasveille helpommin käytettävään muotoon ja rikkakasvien itävyys lähes häviää. Pyhjärven Biokaasu toimittaa ravinnepitoisen prosessijäänöksen pellon laitaan takaisin syötteen toimittaneille yhteistyökumppaneille.

Vuorokaudessa reaktoreista tullaan saamaan noin 660 kg biometaania eli liikennekäyttöön soveltuvaa, puhdistettua kaasua, joka teknisesti vastaa maakaasua. Vuotuinen kaasuenergian tuotanto on n. 3,5 GWh. Reaktorista saatava kaasu puhdistetaan vesipesu -menetelmällä.

Biokaasun tuotantoympäristö koostuu syötevarastoauomoista, reaktoreista, reaktoreissa kiertävän perkolaationesteen säiliöstä (300 m³) ja putkistosta, kaasuvarastosta ja kaasun puhdistusyksiköstä. Tuotantopaikalta puhdistettu kaasu johdetaan putkella 700 metrin päässä olevalle kaasutankkausasemalle, jossa kaasu paineistetaan yli 200 bariin.

2.1.2 Biokaasun tankkaus

Pyhjärven Biokaasun tankkausasema sijaitsee Pyhjärvellä 4-tien ja VT 27 risteysalueella. Tankkausasema on ollut toiminnassa jo yhden vuoden. Sen avajaisia vietettiin 4.10.2022. BioKaMa-hanke oli aikaisemmalla opintomatallaan todistamassa ensimmäisen puun kaatamista tulevan tankkausaseman tontilla kesällä 2022. Tällä hetkellä kaasu tankkausasemalle toimitetaan konteissa muilta biometaanin tuottajilta. Tankkausasemalla on tankkausliittimet sekä henkilöautoille että raskaalle kalustolle. Kun biokaasun tuotanto ja jalostus Pyhjärven Biokaasulla käynnistyy,

saadaan kaasu omasta tuotannosta noin 300 henkilöauton tai noin 10 raskaan ajoneuvon vuotuisen tarpeeseen. Uusia tankkaajia toivotaan asiakkaiksi puhtaalle ja ympäristöystävälliselle polttoaineelle.

Tankkausasemalla on mahdollista myös biometaanikontin täyttö eli Pyhäjärvellä tuotettua biometaanua voidaan toimittaa myös muilla tankkausasemilla tankattavaksi. Yhteen konttiin mahtuu n. 1700 kg biometaanua.

2.1.3 Laitteistojen toimitus, kustannukset ja tuet

Biokaasun tuotannon ja tankkausaseman laitteet on toimittanut suomalainen Metener Oy.

Biokaasun tuotantolaitoksen investointi oli 2 050 000 €, johon myönnettiin 50 % tuki. Tankkausaseman investointi oli 400 000 €, johon tuki oli 40 %. Kaasun kuljetuskontin kustannus oli n. 100 000 €/kontti. Kontteja on käytössä kaksi kappaletta.



Kuva 1 PBGas reaktorit rinnakkain



Kuva 2 PBGas reaktori sisältä



Kuva 3 PBGas tankkausasema

2.2 Tero ja Outi Lahden tila, Karstula

Tero ja Outi Lahden Paavolan tilalla on korkeatuottoinen, yhden robotin lypsykarja ja viljeltyä peltoalaa 140 hehtaaria. Tila lähti mukaan EIP-hankkeeseen, jossa kehitetään biokaasun metanointia eli biokaasun hiilidioksidin CO_2 :n muuttamista metaaniksi CH_4 vedyn H_2 lisäyksellä. Biokaasulaitos otettiin käyttöön 1,5 kk sitten. Tilan biokaasutoteutuksesta kertoivat Tero Lahti ja BGCNordicin Henri Viiru.

2.2.1 Biokaasun tuotanto

Biokaasun tuotanto tapahtuu jatkuvatoimisessa tulppavirtausreaktorissa. Reaktorissa massan kuiva-ainepitoisuus voi olla n. 23 %. Reaktori on vaakatasossa, sen halkaisija on 3 metriä ja sen pituus on 11 metriä. Reaktorin tilavuus on 77 kuutiota. Reaktoria sekoittaa 10 minuutin välein koko reaktorin pituisessa akselissa kiinni olevat lavat. Syöte syötetään reaktorin toisesta päästä ja käsitelty massa poistuu reaktorin toisesta päästä. Tulevaa syötettä lämmitetään loppupään syötteen lämmöllä. Reaktoria voidaan käyttää mesofiilisessä, n. $+37^\circ\text{C}$ ja termofiilisessä n. $+52^\circ\text{C}$ lämpötilassa. Nyt reaktori toimii mesofiilisessä lämpötilassa. Syötteen viipymä reaktorissa on n. 25 vrk. Syötteenä käytetään tällä hetkellä tilan lantaa ja myöhemmin myös ylijäämärehua.

2.2.2 Energiantuotanto

Reaktorissa muodostunut kaasu varastoidaan kahteen kaasusäiliöön, puhdistetaan aktiivihiili-suodattimella ja johdetaan joko kaasupoltinkattilaan lämmöntuottoon tai CHP-yksikköön sähkön- ja lämmöntuottoon (Combined Heat and Power). Lämpökattilan teho on 180 kW, CHP-yksikön sähköteho on 31 kW ja lämpöteho 61 kW. Kaasuvarasto mahdollistaa sen, että kaasua voidaan varastoida ja tuottaa sähköä, kun sähkön hinta on korkeampi.

2.2.3 Metanointi

Paavolan tilan miniversio on Biotalousinstituutissa Saarijärvellä, jossa tutkitaan vedyn lisäystä biokaasureaktoriin lisäämään metaanin tuottoa biokaasun hiilidioksidista. Tavoitteena on hyödyntää 50 % biokaasun hiilidioksidista vedyn tuotantoon. Tuloksena olisi lähelle koneiden polttomoottoriin käyttöön soveltuvan määrän metaania sisältävä kaasu.

2.2.4 Laitteistojen toimitus, kustannukset ja tuet

Paavolan tilan biokaasulaitteistot on toimittanut suomalainen BGCNordic Oy. Laitoksen kustannus on 459 000 €. Laitokselle on saatu 50 % tuki.



Kuva 4 Paavolan tilan biokaasukokonaisuus



Kuva 5 Tulppavirtausreaktori



Kuva 6 Reaktorin syöttöpää

2.3 Alamarttila Oy, Jalasjärvi

Alamarttila Oy on kahden sukupolven hoitama tila Jalasjärvellä, jota vaalivat ja jota esittelivät Kyösti, Saara ja Matti Marttila. Tilalla on 170 lypsylehmää, saman verran nuorkarjaa ja 1200 lihaskoa. Tilalla viljellään viljaa ja nurmea. Raaka-ainetta siis riittää biokaasulaitoksen syötteeksi.

2.3.1 Biokaasun tuotanto

Tilan biokaasulaitos on ollut toiminnassa kaksi vuotta, kesästä 2021 saakka. Sen syötteenä ovat navetan ja sikalan lietteet, joita kertyy vuodessa n. 12 000 kuutiota, umpilehmien kuivalanta ja jonkin verran ylijäämärehua. Kuivamateriaalille on välisäiliö, josta sitä syötetään reaktoriin. Liete johdetaan eläintiloista pumppukaivoon, josta syöttö reaktoriin. Betonisen reaktorin koko on 2500 kuutiota, josta 2000–2300 kuutiota on käytössä. Reaktorin päällä on 400 kuution kaasukupu, joka Kyöstin mielestä voisi olla mieluusti suurempikin. Viipymäaika syötteellä on n. 60 vrk. Reaktorin sekoitus tapahtuu pumppujen avulla. Rikinpoistoa varten reaktorin kaasutilaan syötetään pieni määrä hapetta happigeneraattoreilla. Reaktori tuottaa biokaasua 50 – 70 kuutiota tunnissa.

2.3.2 Energiantuotanto

Tuotettu biokaasu jalostetaan lämmöksi, sähköksi ja liikennepolttoaineeksi. Lämpö tuotetaan 500 kW lämpökattilalla. CHP-yksikön sähköteho on 100 kW ja lämpöteho 150 kW. Tila tuottaa sähköä 450 000–500 000 kWh, josta myyntiin menee 200 000–300 000 kWh. Sähköstä maksetaan pörsisähkön kuukauden keskiarvon mukaan. Lämpö käytetään lämmitykseen sekä kuivurin tarpeisiin

n. 1,5 kuukautta syksyllä. Kuivurin käyttämä energiamäärä on vuosittain suuri ja raakakaasua kuivaamiseen kuluu n. 150 kuutiota tunnissa. Aikaisemmin lämpö kuivurille tuotettiin hakkeella. Nytkin kuivurin ilma esilämmitetään hakkeella, mutta tarvittavan hakkeen määrä on puolittunut.

2.3.3 Liikennepolttoaine

Liikennekäyttöä varten biokaasu puhdistetaan membraanipuhdistuksella. Tilalla on tankkaus-asema, joka tulee julkiseen käyttöön heti, kun lupa-asiat Tukesissa (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) saadaan päätökseen. Nyt tilan jalostamaa biometaania käyttää tilan apevaunua pyörittävä, kaasukäyttöön muunneltu traktori ja tilan auto.

Tilan suunnitelmissa on nesteytetyn kaasun tuotanto tulevaisuudessa yhteistyössä alueen muiden toimijoiden kanssa.

2.3.4 Ravinteet

Biokaasulaitoksen käsittelemä lanta käytetään tilan pelloilla lannoitteena. Sen käsiteltävyys on prosessin myötä parantunut, ravinteet ovat kasveille helpommin hyödynnettävissä ja levitettävä lanta ei juurikaan haise verrattuna raakalietteeseen.

2.3.5 Laitteistojen toimitus, kustannukset ja tuet

Marttilat vakuuttuivat biokaasulaitteiston valinnassa saksalaisen Sauterin tekniikkaan ja laitteisto on tuottanut kaasua kuten odotettiin. Investointi oli n. 1 600 000 €, johon tila sai 40 %:n tuen.



Kuva 7 Alamarttila Oy:n biokaasureaktori ja energian jalostustilat



Kuva 8 Alamarttila Oy:n tankkauslaitteisto

2.4 Alangon tila, Kurikka

Sami ja Mari Alangon tilalla on ollut kalkkunankasvatusta 1970-luvulta saakka. Sami ja Mari ovat hoitaneet tilaa vuodesta 2018 lähtien. Tilalla on 180 hehtaaria peltoa ja kerrallaan 12 000 kalkkuna kasvamassa. Tilalla pohdittiin vaihtoehtoa öljylle ja päädyttiin valitsemaan tilan energiantuotantoon kuivamädätykseen perustuva biokaasulaitos. Biokaasulaitosta esitteli Sami Alanko.

2.4.1 Biokaasun tuotanto

Alangon tilan biokaasureaktori näyttää päällepäin kahdelta katetulta säilörehun laakasiilolta, mutta ne kätkevät sisäänsä melkoisen energialatauksen. Reaktorin laakasiilon täytetään pääosin oljesta ja kalkkunanlannasta koostuva syötemassa. Täytössä yhteen siilon menee kerrallaan 1000 kg esisilputtua olkea ja 1000 kg kalkkunan lantaa. Kun massa on siilossa, sen päälle asetellaan perkolaatioputket noin metrin välein. Kaiken päälle vedetään kaasutiivis pressu, joka kiinnitetään siilon reunoille. Perkolaationesteelle on 80 kuution säiliö, jossa neste lämmitetään ja josta se kierrätetään massan päälle ja kerätään takaisin säiliöön siilon pohjalta. Massan täytön jälkeen biokaasua alkaa vähitellen muodostua 2 viikon kuluessa. Massa tuottaa biokaasua 3–4 kuukautta, jonka jälkeen ladataan uusi panos. Reaktori-siiloja on kaksi, joten uusi lataus tehdään aina 1,5–2 kuukauden välein. Reaktori-siilojen koko on 8 x 17 metriä ja massaa siilossa on n. 2,5 metrin kerros. Kiertävä perkolaationeste väkevöityy aikaa myöten ja sitä laimennetaan tarvittaessa, jotta sen mikrobit voivat hyvin. Perkolaationesteen lämpötila on n. +30 ° C. Reaktoriin syötetään pieni määrä happea, jotta muodostuvan biokaasun rikkipitoisuus saadaan mahdollisimman pieneksi. Kaasua

reaktoreista muodostuu keskimäärin 15–17 kuutiota tunnissa. Reaktoreissa muodostuva biokaasu imetään suojaressun alta ja ohjataan 1500 kuution kaasuvarastoon.

2.4.2 Energiantuotanto

Kaasuvarastosta kaasu johdetaan puhdistamattomana raakakaasuna lämpökeskukseen, jossa se poltetaan 300 kW kaasupolttimella lämmöksi. Kalkkunatilan suurin energiatarve on lämpö. Pienet untuvikot tarvitsevat sitä eniten, isommat kalkkunat vähemmän. Alangon tila on energian suhteen lähes omavarainen.

2.4.3 Ravinteet

Biokaasureaktorissa prosessoitunut jäännös on tilalle arvokasta orgaanista lannoitetta, joka parantaa pellon kuntoa ja korvaa keinolannoitteita. Jokaisesta jäännöserästä otetaan näyte, josta analysoidaan ravinteet. NPK-suhde jäännöksessä on ollut 2–2–2.

2.4.4 Laitteistojen toimitus, kustannukset ja tuet

Alangon tilan biokaasulaitteiston toimittaja on suomalainen Metener Oy. Rakentaminen on tehty pääosin omin voimin, myös reaktoria suojaava halli. Hallin suojassa on helpompi hoitaa reaktorin täytöt ja ylläpitotyöt. Laitteiston asennuksen hoiti Metener Oy.

Biokaasulaitoksen investointi tilalle oli vähän yli 500 000 €, josta tuen osuus oli 50 %. Sami Alanko on ollut tyytyväinen energiaratkaisuun, joskin laitos voisi olla vaikka vähän isompikin.



Kuva 9 Alangon tilan biokaasulaitos. Vasemmalla kaasuvarasto, keskellä perkolaationestesäiliö ja oikealla reaktorihalli



Kuva 10 Kaasuvarasto



Kuva 11 Tuotetun biokaasun mittausarvot



Kuva 12 Perkolaationesteen säiliö



Kuva 13 Alangon tilan kalkkunahalli lämpiää biokaasulla

2.5 Maatalousyhtymä Klemola, Ullava

Klemolan maatalousyhtymässä työskentelevät Petri, Leena, Ari-Pekka ja Anu Klemola. Kokemuksia biokaasulaitoksesta jakoivat Petri ja Leena Klemola. Tilalla on 330 lypsylehmää, joita lypsää 6 robottia. Tila käyttää valtavasti energiaa ja sen saatavuus ja hinta pistivät miettimään uusia energiovaihtoehtoja. Biokaasuinnostus oli ollut mielessä jo pitkään ja sen vaihtoehtoja ruvettiin tutkailemaan vuonna 2019. Suunnitelmat etenivät luvitusvaiheeseen ja ympäristölupa myönnettiin vuonna 2020. Seuraavan vuoden heinäkuussa alkoi rakentaminen ja sen jälkeen asiat etenivätkin vilkkaasti. Joulukuussa 2021 rakentaminen oli valmis ja syötettä alettiin keräämään reaktoriin. Tammi-kuussa 2022 lämpökattilassa paloi kaasu ja helmikuussa myös aggregaatissa. Tilasta tuli yhtäkkiä lähes energiaomavarainen.

2.5.1 Biokaasun tuotanto

Biokaasureaktori on betonia ja sen alla on sadan paalun paalutus. Reaktorin betonielementit ovat 4,5 m korkeita ja osin maan alla. Reaktorin tilavuus on 2200 kuutiota. Prosessi perustuu kiintomädätysmenetelmään. Reaktorin syötteenä ovat 16 000 tonnia lietettä, lisäksi ylijäämärehua ja kuivalantaa. Kuivalanta ja ylijäämärehu lisätään erillisen syöttökontin kautta. Reaktorin lämpötila on n. +41 ° C.

2.5.2 Energiantuotanto

Biokaasu jalostetaan energiaksi erillisessä energiantuotantokontissa, jossa biokaasu syötetään 96 kW sähkötehon CHP-moottorille. Sähköntuotanto riittää omaan käyttöön ja ylimäärä myydään verkkoon. CHP:n lämpö hyödynnetään tilalla. Viljankuivauksessa on lisäksi käytössä maakaasupoltin, jossa poltetaan biokaasua kuivaukseen ja jolla vilja on nyt kuivattu jo 2 syksyä. Laitos on tähän mennessä tuottanut todella uusiutuvaa energiaa reippaasti toista miljoonaa kWh. Petri Klemolan mukaan biokaasulaitoksessa on vähemmän työtä kuin hakelämmityksessä.

Seuraavan viiden vuoden sisällä tilalla saatetaan tuottaa myös liikennepolttoainetta.

2.5.3 Ravinteet ja kuivikkeet

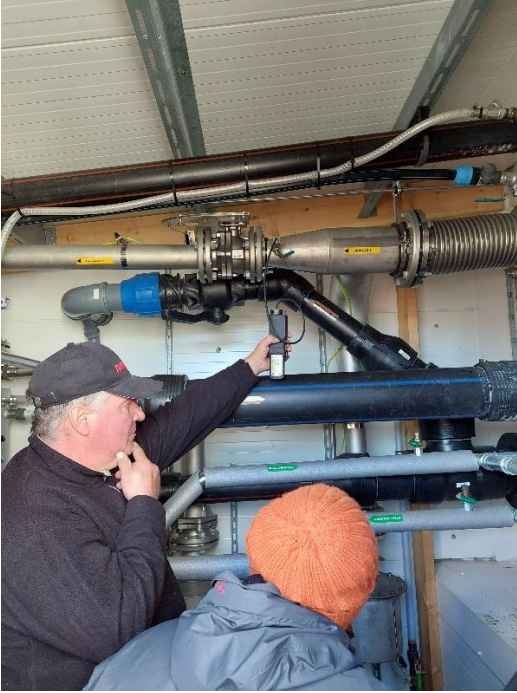
Biokaasuprosessin jäännös separoidaan ja kuivajaetta käytetään osin eläinten kuivikkeena. Nestejäte hyödynnetään lannoitteena pelloilla. Nestejäte säilötään 7 etäsäiliöön ja levitetään vetoletkulevitäyksellä pelloille keväällä. Levitysalaa on käytössä 300 hehtaaria, ja hehtaaria kohti levitetään 40–50 kuutiota nestejätettä.

2.5.4 Laitteistojen toimitus, kustannukset ja tuet

Klemolan biokaasulaitoksen on toimittanut suomalainen Demeca Oy. Tuotannon eri yksiköt, paitsi reaktori, ovat kätevästi konteissa. Laitoksen investointi oli 930 000 €, josta tuen osuus oli 40 %.



Kuva 14 Klemolan biokaasulaitos ja opintomatkan osallistujat. Oikealla reaktori, keskellä CHP-kontti ja vasemmalla kuivasyöttöyksikkö



Kuva 15 Petri Klemola mittaamassa biokaasun laatua, näyttää olevan 72 % metaania

3 Yhteenveto

Opintomatkallemme vierailimme eri kokoisissa, eri tekniikoilla ja eri laitostoimittajien biokaasulaitoksissa. Biokaasureaktoreiden koko vaihteli 77 kuutiosta 2500 kuution reaktoriin. Vierailukohteiden biokaasun tuotanto perustui kahdella laitoksella kuivamädätykseen, yhdellä märkämädätykseen, yksi laitos toimi tulppavirtausperiaatteella ja yksi laitos perustui kiintomädätykseen. Laitokset käyttivät syötteinä pääasiassa nurmea, karjanlantaa, kalkkunanlantaa, hevosenlantaa, sianlantaa ja olkea.

Laitoksissa jalostettiin biokaasua lämmöksi, sähköksi ja liikennepolttoaineeksi. Laitokset tuottavat energiaa 500 MWh:sta 3600 MWh:iin. Näiden viiden laitoksen yhteenlaskettu energiantuotanto vuositasona on 8300 MWh.

Kaksi kohteista olivat sisäänjovaiheessa ja kolme oli toiminut parin vuoden ajan. Kaikille laitoksille yhteistä on, että ne on hyvin suunniteltu juuri niihin olosuhteisiin ja tarpeisiin, jotka kullakin toteuttajalla on. Yhteistä on myös se, että toteuttajat olivat tyytyväisiä tekemiinsä ratkaisuihin ja heillä kaikilla on suunnitelmassa kehittää tuotantoa ja biokaasun jalostusta eteenpäin.

Opintomatkalle osallistujat saivat vierailukohteista arvokasta tietoa biokaasulaitosten toteutuksesta ja ylläpidosta ja vierailukohteiden esittelijät kertoivat avoimesti kokemuksistaan. Isot kiitokset kaikille!