

Rakendusuringu  
**„Reoveesette kääritamisel saadud  
biogaasi kasutamise võimalused Tartu  
linna ühistranspordis”  
tulemused**

Koostasid: Ahto Oja, Ülo Kask, Kalle  
Kahu, Juha Luostarinen ja Peep Pitk

Projektijuht : Ahto Oja

OÜ Mõnus Minek

04.märts 2010 Tartus

# Riigihange, rahastavad KIK ja AS Tartu Veevärk

- I Reoveesette keemilise koostise, füüsikaliste omaduste ja biogaasi potentsiaali hindamine**
- II Biogaasi toodangu suurendamise võimaluste uuring erinevate lisaainete ja täiendavate bioloogiliste jäätmete (nt. toiduainetööstuse jäägid) lisamisega**
- III Biogaasitoodangu seisukohalt enim sobilike jäätmete/toorainete väljavahimine,**
- IV Biogaasi puhastustehnoloogia ja säilitamistehnoloogia ning -tehnika valik**
- V Biogaasi puhastus-, säilitus- ja tankimistehnoloogia tehnilis-majanduslik analüüs,**
- VI Järeldused – kokkuvõtted transpordikütuse tootmise käivitamiseks AS Tartu Veevärk reoveesette baasil, s.h: Rakendusüüringu tulemuste kokkuvõte ja tegevuskava.**

# I Reoveesette biogaasi took

Reoveesette keemiline koostis ja füüsikalised omadused olid väga sarnased AS Tartu Veevärgi enda poolt võetud reoveesette proovidega.

Senised analüüsid on täiesti vastavuses kirjanduses toodud andmetega.

Täiendavad parameetreid määrata ei olnud vajadust.

Anti hinnang Tartu reoveesette biogaasipotentsiaalile varasemate erialaste uurimistöode, aruannete, teatmekirjanduse ja käsiraamatute alusel.

1. Reoveesette metaani took on  $0,160 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{kg LA}$ .
2. Need on ligilähedased või natukene suuremad kirjanduses toodud tulemustest, mis on saadud ainult jääkaktiivmuda anaeroobsel kääritamisel.
3. Toormuda lisamisel suureneb ka metaani tootlikkus.
4. Üle 22 päeva ei ole mõtet reoveesetet kääritis hoida, kuna 22-ks päevaks on eraldunud üle 90% metaani.

## **II Täiendavate bioloogiliste jäätmete kogused Tartu maakonnas**

1. Töös ei käsitletud paberit, pappi, aia- ja haljastusjäätmeid, mis ei sobi hästi biogaasi tootmiseks.
2. Biolagunevate jäätmete koguste määramine ei ole lihtne, kuna liigiti biolagunevaid jäätmeid Tartu linnas ja maakonnas ei koguta.
3. Kõige levinuma kombe kohaselt biolagunevad jäätmed visatakse olmeprügi hulka ja sealtkaudu jõuavad need prügilatesse.

# Biolagunevate jäätmete lisamine reoveesetele rikastab saadavat segu

1. Kõige sobivamad ja energiarikkamad on mitmed vedelad jäätmed, eelkõige **kasutatud toiduõlid ja -rasvad**. Tartu linnas ja maakonnas ei teki neid kuigi palju. Tartus ei saa käesoleval ajal ametlikult kusagile rasvajäätmeid purgida,
2. Samas biogaasi tootmiseks on see hea lisasubstraat.
3. Arvestades et Tartu linnas võib olla kuni 30 rasvapüüdurit keskmise aastakogusega 10 tonni, mis teeb 300 tonni aastas, maksimumvariandina on kasutatud arvutustes kogust 650 t.
4. Projekti jätkudes võiks kaaluda kasutatud loomarasva toomist Väike-Maarja Loomsete Jäätmete Käitlustehasest,

# Kokkuvõte 1

Kokkuvõtteks võib öelda, et biolagunevate jäätmete koguste määramine ei ole lihtne, kuna liigiti biolagunevaid jäätmeid Tartu linnas ja maakonnas ei koguta, seetõttu ka vastavat adekvaatset infot keegi ei oma, ei jäätmetekitajad, jäätmekäitlejad ega vastavad ametkonnad. Kõige levinuma kombe kohaselt biolagunevad jäätmed visatakse olmeprügi hulka ja sealtkaudu jõuavad need prügilatesse.

# Kokkuvõte 2

Biolagunevaid jäätmeid tekib Tartu linnas ja maakonnas piisavalt segamaks neid reoveesettele biogaasi tootmise eesmärgil.

Suureks takistuseks nende kasutusele võtmiseks tuleb pidada liigiti kogumissüsteemi ja eraldi transportimise puudumist.

Vastavate jäätmevoogude täpsemate koguste leidmiseks peaks kohalik omavalitsus, **kehtestama biolagunevate jäätmete liigiti kogumise ja käitlemise kohustusliku korra**, mis oleks **eelduseks stabiilsete biolagunevate jäätmevoogude tekkele**, mida saaks siis kasutada koos reoveesetega biogaasi tootmiseks.



Edaspidistes reoveesetele lisatavate lisasubstraatide biogaasi toogi arvutustes kasutasime koguseid:

- 300 t/a rasvapüüniste rasva (retsept 1)
- 300 t/a AS Salvesti biolagunevaid jäätmeid (retsept 2)
- 200 t toiduõli (koos rasvadega retsept 3.1),
- 650 t/a rasva, mida maksimaalselt võib antud metaantanki mõõtmeid arvestades lisada (retsept 3.2).
- 14700 t/a. e. maksimaalse biolagunevate jäätmete kogus olmejäätmetest, mis on arvutatud 30% ca 49 000 t (retsept 4).

# III Lisasubstraatide biogaasi toot

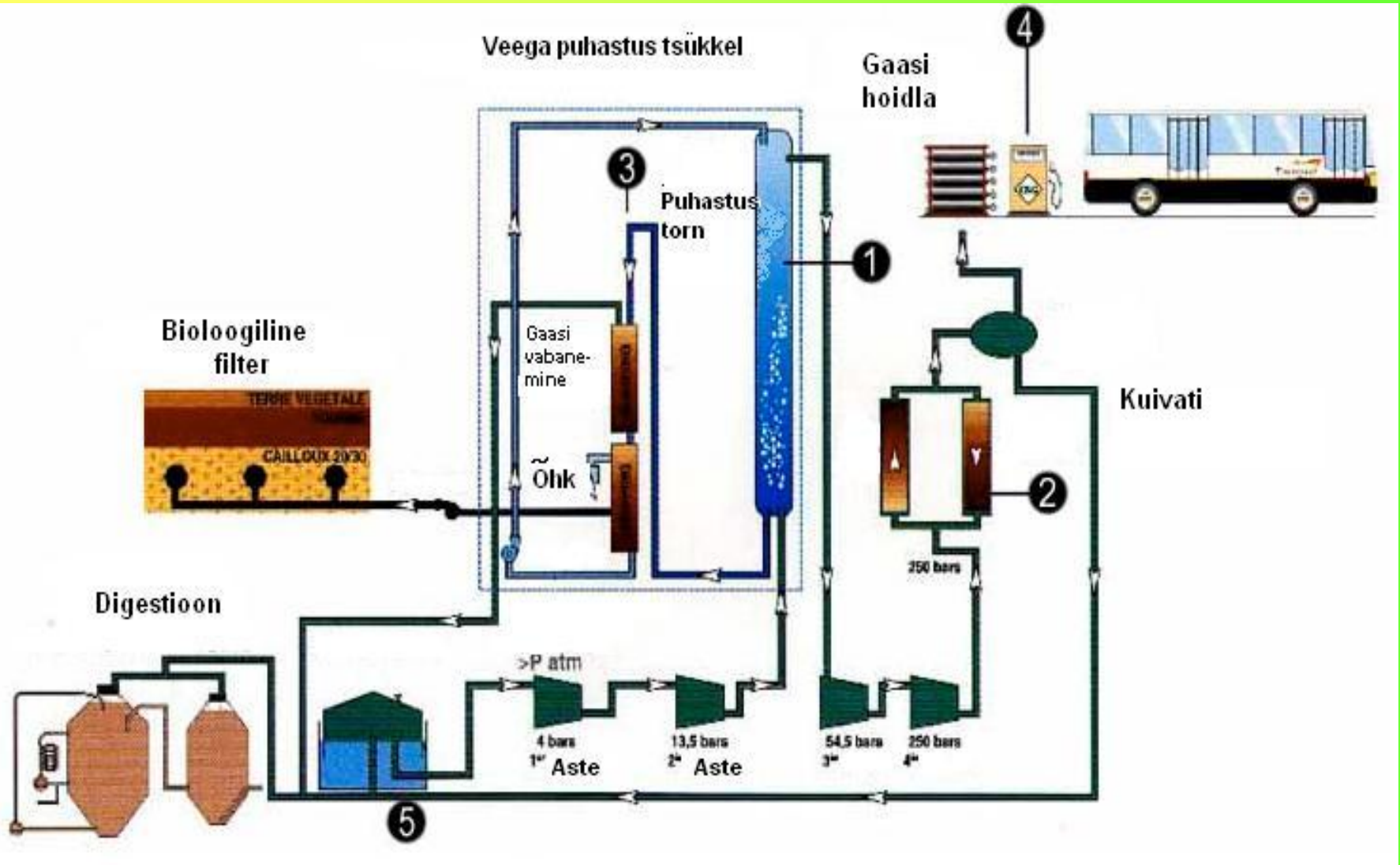
Substraat/Kommentaariid substraadi kättesaadavuse ja sobivuse kohta lisamiseks põhisubstraadile	Kogus, t/aasta	KA, %	KA, t/aasta	LA, %	LA, t/aasta $6=4*5/10$	Lisasubstraadi CH <sub>4</sub> potentsiaal, m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /t LA	Lisasubstraadi CH <sub>4</sub> toot, m <sup>3</sup> /aasta
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7
<b>Põhisubstraat</b>							
AS Tartu Veevõrk reoveepuhastus- aama reoveesete	67930	4	2717,2	65	1766,2	160	<b>282589</b>
Tekkimine on stabiilne ja koostis ühtlane, seni kasutatakse komposti valmistamiseks.							
<b>Lisasubstraadid</b>							
1. ASi A. Le Coq õlleraba	8000	14,5	1160	96,1	1114,8	269	<b>299870</b>
Tekkimine on ebastabiilne (st. sõltub aastaajast ja turusituatsioonist), kättesaadavus hea, kasutatakse täna 100% loomasöödaks. Lisasubstraadina kasutamiseks võib osutada kalliks.							
2. ASi Salvest tootmisjääk	300	18,6	55,8	91,2	50,9	233	<b>11860</b>
Tekkimine on stabiilne, kättesaadavus keskmine, tootja on valmis liigiti koguma, kogus on tegelik, praegu ladestatakse koos olmeprügiga Aardlapalu prügilasse.							
3. Sööklajääd	2000	26,9	538	94	505,7	385	<b>194702</b>
Kogus on hinnanguline, kuna ükski söökla liigiti ei kogu. Seega reaalsel kättesaadavust ei ole hetkel võimalik hinnata.							
4. Rasvapüünise jääk	300	83,4	250,2	99	247,7	638	<b>158031</b>
Väga hea metaani potentsiaaliga lisasubstraat biogaasi tootmiseks. Kogus on arvutuslik, hetkel on neist jäätmeist lahtisaamine rasvapüüniste omanikele probleem, äravedu ellitakse teistest maakondadest, kuna Tartus selle äraandmise võimalus puudub, reaalselt on see toore olemas, kogus võib olla mõnevõrra suurem, hetkel ei ole taaskasutuses. Käesoleval juhul hinnatakse sobivaimaks lisandiks reoveesetele.							
5. Kasutatud toiduõli	200	99,9	199,8	99,9	199,6	727	<b>145109</b>
Väga hea metaani potentsiaaliga lisasubstraat biogaasi tootmiseks, kuid on juba 100% taaskasutuses ja biogaasi tootmiseks tuleb seda osta turu tingimustes. Lisasubstraadina kasutamiseks võib osutada kalliks. Praegu on kasutatud toiduõli ostu-müüqitehingud konfidentsiaalsed ja hindu ei avaldata.							

# III Segude biogaasi toot

Retsept	Kogus, t/aasta	KA, %	KA, t/aasta	LA, %	LA, t/aasta	Substraadi LA sisaldus segus, %	Substraadi CH <sub>4</sub> potentsiaal, m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /t LA	Substraadi CH <sub>4</sub> toot, m <sup>3</sup> /aasta	Segu CH <sub>4</sub> toot, m <sup>3</sup> /aasta	Segu CH <sub>4</sub> toot, m <sup>3</sup> /tund	Lissubstraadi metaani produktsiooni osakaal kogutoodangust, %
<b>Retsept 1. Rasvapüünise jääk + reoveesete</b>									<b>440620</b>	<b>50,3</b>	<b>35,87</b>
Rasvapüünise jääk	300	83,4	250,2	99	247,7	12	638	158031			
Reoveepuhastusjaama reoveesete	67930	4	2717,2	65	1766,2	88	160	282589			
<b>Retsept 2. Rasvapüünise jääk + ASi Salvest biolagunev tootmisjäak + reovee sete</b>									<b>452480</b>	<b>51,65</b>	<b>37,55</b>
Rasvapüünise jääk	300	83,4	250,2	99	247,7	12	638	158031			
ASi Salvest biolagunev tootmisjäak	300	18,6	55,8	91	50,9	2	233	11860			
Reoveepuhastusjaama reoveesete	67930	4	2717,2	65	1766,2	88	160	282589			
<b>Retsept 3.1. Rasvapüünise jääk (300 t/a) + kasutatud toiduõli + reoveesete</b>									<b>585729</b>	<b>66,86</b>	<b>51,76</b>
Rasvapüünise jääk	300	83,4	250,2	99	247,7	11	638	158031			
Kasutatud toiduõli	200	99,9	199,8	99,9	199,6	8	727	145109			
Reoveepuhastusjaama reoveesete	67930	4	2717,2	65	1766,2	88	160	282589			
<b>Retsept 3.2. Rasvapüünise jääk (650 t/a) + kasutatud toiduõli + reoveesete</b>									<b>770099</b>	<b>87,91</b>	<b>63,3</b>
Rasvapüünise jääk	650	83,4	542,1	99	536,7	10	638	342401			
Kasutatud toiduõli	200	99,9	199,8	99,9	199,6	21	727	145109			
Reoveepuhastusjaama reoveesete	67930	4	2717,2	65	1766,2	88	160	282589			
<b>Retsept 4. Rasvapüünise jääk + ASi Salvest biolagunev tootmisjäak + reovee sete + ~30% Tartu olmeprügist saadavad köögi ja sööklajäätmed</b>									<b>1032212</b>	<b>117,83</b>	<b>72,62</b>
Rasvapüünise jääk	300	83,4	250,2	99	247,7	5	638	158031			
ASi Salvest biolagunev tootmisjäak	300	18,6	55,8	91	50,9	1	233	11860			
Reoveepuhastusjaama reoveesete	67930	4	2717,2	65	1766,2	88	160	282589			
Tartu olmeprügist on ~30% köögi- ja sööklajäätmed	<b>14700</b>	<b>18,6</b>	<b>2734,2</b>	<b>91</b>	<b>2488,1</b>	<b>55</b>	<b>233</b>	<b>579732</b>			

**Käesoleva töö seisukohast on sobivaimad kasutatud toiduõlid, rasvapüüniste jäätmed, flotatsioonijäägid kalatööstusest, väikeste reoveepuhastusjaamade settemuda mingil põhjusel riknenud toiduõli partiid (Werol) jms. Edasistes arvutustes kasutame Retsept 1 (rasvapüüduri sete + reoveesete, segu metaani toogiga 440 620 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/a), kui kõige kindlamat koostisainete kättesaadavuse ja kooskääritamiseks sobivuse mõttes.**

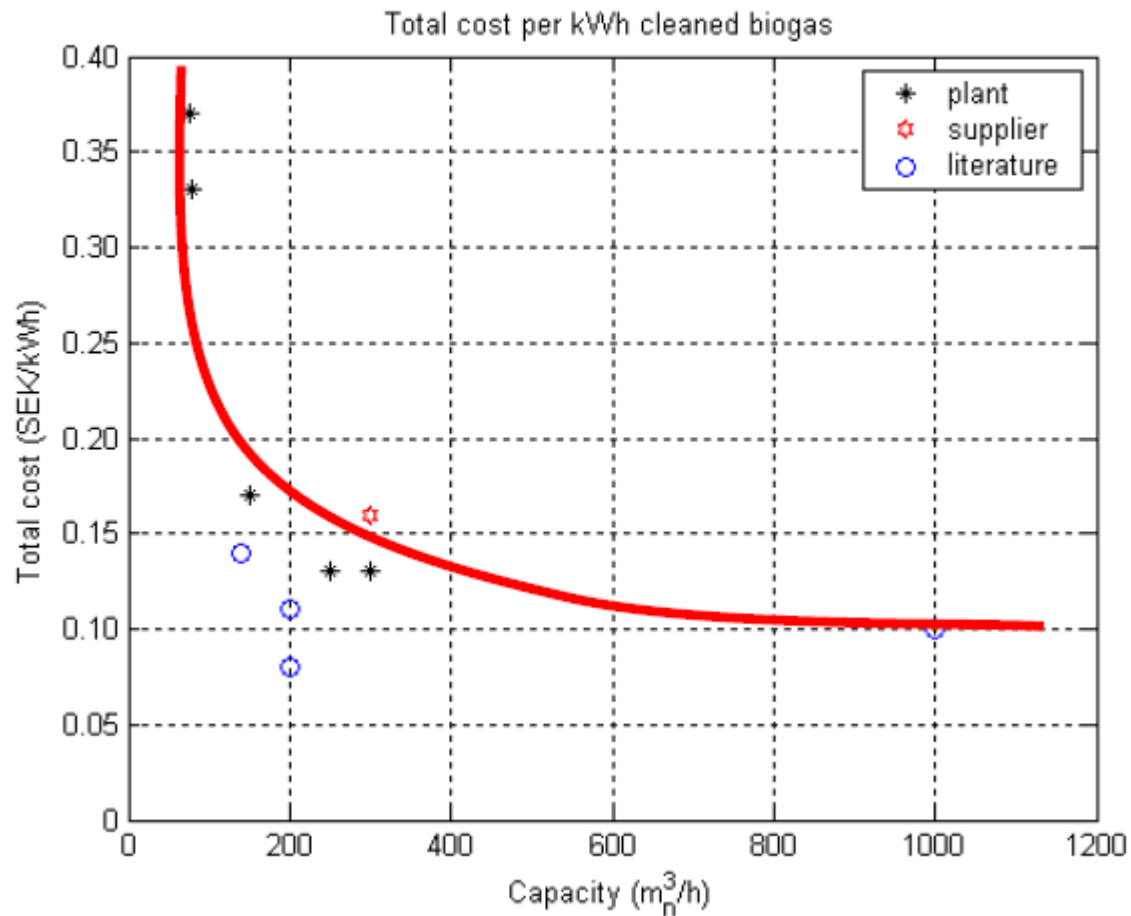
# Biogaasi puhastamine





# Biogaasi puhastamise hind

Total treatment cost – biogas upgrading (source: SGC)



# Biogaasi puhastamine

**Tehnoloogiliselt kuuluvad otstarbekasse komplekti:**

- kahekordse kattega *madalsurve* (kuni 0,5 bar) *membraanmahuti* peale metaantanki (kääritusmahutit) tootmise, puhastamise ja kasutamise ebaühtluse tasandamiseks;
- puhastusseade koos kompressoriga (surve 1 tõstmisega);
- kõrgsurvemahutid;
- tankimisseade.



***Kogu vajaliku investeringu eelarveline maksumus on 9 578 000 krooni, sellest seadmete maksumus on 9 078 000 krooni ja ehitise maksumus on 500 000 krooni.***

Eelarvehindades ei ole arvestatud gaasitrasside ehitamise kulu, mis on madalsurve poolel (kuni 4 bar) 900 krooni meetri kohta, ega seadmete elektritoitega varustamist.

Lõplikud hinnad selguvad peale tarnijate valimist ja detailide täpsustamist.

**Aastane investeringukulu** seadmetesse on 907 800 krooni ja ehitistesse 16 700 krooni ehk kokku **924 500 krooni** ja jagatud metaani kogusega 924 500...440 620 m<sup>3</sup> = **2,10 krooni/m<sup>3</sup>**.

**Kokku moodustavad investeringu- ja kasutuskulud 3,19.....4,28 krooni toodetava metaani kuupmeetri kohta.** Arvestatud ei ole finantseerimiskulu ja kõrgsurvemahutite kontrolli kulu.

Võtame aluseks, et üks buss sõidab aastas 50 000 kilomeetrit ja tarbib 30 liitrit kütust 100-le kilomeetrile ning aastas kokku 15 000 liitrit.

Aastane diislikütuse kulu hulgihinna juures 11,00 krooni/liiter on 165 000 krooni.

Biogaasi kasutamisel oleks kulu  $15\ 000\ \text{m}^3 \times 4,28\ \text{kr/m}^3 = 64\ 200$  krooni ehk kokkuhoid ühe bussi kütuse kohta ca 100 000 krooni aastas (arvestamata biogaasi tootmise hinda).

Bio-metaani kasutatavate sõidukite hoolduskulu on sarnane sama suurte diislikütusega sõitvate busside omadega.

Eeltoodust tuleb välja, et bio-metaani konkurentsivõimelise kütusena püsimiseks, saaks selle toorme ehk reoveepuhastusjaamas toodetava biogaasi hind olla mitte rohkem kui  $\leq 11,0 - 4,28 = 6,72$  krooni/m<sup>3</sup>.

Arvestades, et esialgu jäid kalkulatsioonist välja finantskulud ja survemahutite kontrolli kulud, peaks see hind veelgi väiksem olema, ilmselt ~6 krooni/m<sup>3</sup>. Seni ei ole arvestatud ka ettevõtte kasumiga sellelt tootmisüksuselt.

Kuna ühele kütuse liitrile vastab energeetiliselt ligikaudu 1 kuupmeeter metaani, siis piisaks tekkivast biogaasist (734 367 m<sup>3</sup>; 60%lise metaanisisaldusega) saadavast metaanist 440 620 m<sup>3</sup> : 15 000 m<sup>3</sup> = **29 bussi tarbeks**



# Järeldused ja soovitused

1. AS Tartu Veevärgi reoveesette keemilise hapnikutarbe, üldlämmastiku ja üldfosfori keemiliste analüüside tulemuste põhjal on reoveesette C:N:P omavaheline suhe 100:4,75:0,85 (KHT:üld-N:üld-P).

Anaeroobse kääritamise puhul peetakse ideaalseks C:N:P vahekorda 100:5:1.

Seega on uuritava reoveesette toiteainete omavaheline suhe ligilähedane soovituslikule.

2. Reoveesette jääkaktiivmuda metaani took on kolme proovi keskmisena  $0,160 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{kg LA}$  (biogaasi took on 60% metaanisisalduse juures siis vastavalt  $0,267 \text{ m}^3/\text{kg LA}$ ).

See võrdub  $32 \text{ m}^3$  metaani toogiga ühes tunnis (ja vastavalt  $54 \text{ m}^3$  biogaasi tunnis).

Sellised kogused ei pruugi olla piisavad, et biogaasi projekt oleks majanduslikult tasuv.

3. Lisasubstraate lisamata saab biogaasi tootmist suurendada kuni 4 korda, kui viia metaantanki tootmist rohkem kui jääkaktiivmuda.

Kirjanduse andmeil ja mujal Eestis olevate kogemuste alusel on tootmist osa kuni 60% biogaasi substraadis,

60% tootmist osakaaluga on arvestatud ka Aqua Consult GmbH poolt koostatud metaantanki ehitusprojekti tehnilises kirjelduses.



*I Soovitame luua reoveepuhastusjaama tehnoloogilises lahenduses toormuda proovi võtmise võimalus ning viia aasta jooksul läbi toormuda ja aktiivjääkmuda või ka nende segude biogaasi tookide laboratoorsed analüüsid.*

*Proove soovitame võtta aasta läbi kaks korda kuus. Alles 24 (või 48 proovi, kui teha eraldi toormuda ja jääkaktiivmuda biogaasi toogi analüüsid, või enam proovi, kui teha analüüsid ka kohe segudega) analüüsi alusel saab põhjalikumad andmed biogaasi tookide kohta pikema perioodi jooksul.*

4. Teine võimalus suurendada biogaasi tootmist on lisada metaantanki põhisubstraadile orgaaniliselt lagunevaid bioloogilisi jäätmeid, soovitatavalt selliseid, mille kompostile kehtivad samasugused piirangud kui reoveesetetele.

*II Komposti kasutamise eesmärgil toidukultuuride väetamiseks on soovitatav heina, silo, kaubandusest kogutavaid riknenud toiduained, toiduainetööstuse jäägid ja kõikidelt tarbijatelt selektiivselt kogutud köögijäätmed suunata biogaasijaamadesse, mille käärimisjääki saaks piiranguteta kasutada põllumajanduses ja aianduses otse väetisena või komposti lisana. See oleks aineringluse seisukohalt õigustatum ja ökoloogilisem, et põllumajandusest tulevad toitained (mineraalid) jõuaksid sinna hiljem tagasi.*

5. Käesoleva töö seisukohast on sobivaimad lisasubstraadid kasutatud toiduõlid, rasvapüüniste jäätmed, flotatsioonijäägid kalatööstusest, väikeste reoveepuhastusjaamade settemuda mingil põhjusel riknenud toiduõli partiid (Werol) jms.

6. Tartu linnas ja maakonnas puudub jäätmete liigiti kogumise kohustus, neid ei koguta liigiti ega peeta ka vastavat arvestust.

Kõige tavalisem praktika on see, et need jäätmed, mis on taaskasutatavad (kasutatud toiduõli, toidujäätmed, õlleraba jmt) on 100% taaskasutuses (energia tootmiseks või loomasöödaks) ja ülejäänud visatakse olmeprügisse, mis ladustatakse prügilas.

Eesti keskmine köögi- ja toidujäätmete kogus olmeprügis on 30%.

*III Soovitame kohalikel omavalitsustel (Tartu linn ja ümberkaudsed vallad) koostöös töötada välja ja kehtestada biolagunevate jäätmete liigiti kogumise süsteem Tartumaal (lisaks paberi/papi ja pakenditele).*

*Iga jääde on tegelikult toore ja tehnoloogiad jäätmetest energia tootmiseks on olemas, kuid nende kasutuselevõtu eelduseks on kehtestatud ja toimiv jäätmete liigiti kogumise süsteem.*

*Tartu linnas 2006.a. 3 korrusmajaga tehtud katses osalenud inimeste suhtumine ja ka käesoleva uuringu küsimustikule nii suuliselt kui kirjalikult vastanud inimesed olid väga positiivsed liigiti kogumise suhtes.*

7. Kõik saadud andmed erinevate jäätmeliikide koguste tekke- ja koguste kohta on ligikaudsed, sestap on antud töös kasutatud pigem väiksemaid koguseid, kui neid võib tegelikkuses tekkida.

*IV Soovitame Tartu maakonna omavalitsuste koostöös viia läbi täiendav rakendusuring biolagunevate jäätmete tekke, dünaamika ja inimeste valmisoleku jäätmeid liigiti koguda selgitamiseks.*

8. Kõige kindlam retsept koostisainete kättesaadavuse ja kooskääritamiseks sobivuse mõttes on reoveesetele lisatav 300 t rasvapüüniste rasvajäätmed, sellise segu metaani toot on 440 620 m<sup>3</sup>/a.

See vajab väikest lisamahutit ja doseerimiseadet. Investeeringu maksumus on minimaalne.

9. Reoveesette ja rasvajäätmete kooskääritamisel (retsept 1) võib kavandatud metaantank jääda projekteeritud mahuga 4200 m<sup>3</sup>, protsessi temperatuuriks on arvestatud 37 °C ja viibeajaks 22 päeva.

10. Eestis ei ole biogaas ega maagaas arvestatud biokütuste hulka, neile ei ole ka mootorikütustena kehtestatud mingisuguseid nõudeid.



*V Soovitame asjaomastele ametkondadele Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi juhtimisel töötada välja seadusandlikud nõuded biogaasile ja maagaasile mootorikütustena kasutamiseks ja lisada biogaas ning maagaas biokütuste nimistusse.*

11. Rasvapüüduri sette ja reoveesette segu (retsept 1) metaani took on  $440\ 620\ \text{m}^3\ \text{CH}_4/\text{a}$  ehk  $734\ 367\ \text{m}^3/\text{a}$  60%-lise metaani sisaldusega biogaasi.

Päevaseks koguseks teeb see  $2017\ \text{m}^3$  biogaasi ja tunnis tekib  $84\ \text{m}^3$  biogaasi.

12. Toodetud 734 367m<sup>3</sup> 60%-lise metaani sisaldusega biogaasi puhastamiseks, säilitamiseks ja tankimiseks tuleb ehitada

(1) kahekordse kattega *madalsurve* (kuni 0,5 bar) *membraanmahuti* peale metaantanki (kääritit) tootmise, puhastamise ja kasutamise ebaühtluse tasandamiseks;

(2) puhastusseade koos komprimeerimisega;

(3) kõrgsurvemahutid; ja

(4) tankimisseade. Kogu vajaliku investeeeringu eelarveline maksumus on 9 578 000 krooni, sellest seadmete maksumus on 9 078 000 krooni ja ehitise maksumus on 500 000 krooni.

13. Kütuste hinnaprognnoosi on lühiajalises perspektiivis raske ennustada, pikaajalises perspektiivis fossiilste kütuste hinnad suure tõenäosusega tõusevad.

Teistes riikides on biogaasi tootmist subsideeritud ehk riiklikult toetatud erinevate meetmetega, mistõttu on raske võrrelda ärimajanduslikku tasuvust ilma toetusteta.

14. Majanduslikult efektiivsed puhastid algavad suurusklassist  $200\text{m}^3$  biogaasi tunnis. Väikesemahulisi (40 kuni  $100\text{m}^3$  biogaasi/tunnis) vesiabsorbeerimise puhasteid pakub Metener OY Soomest.

Kasutus- ja hooldekulud moodustavad kuni 10% koguinvesteeringust ehk eelarveliselt kuni 957 800 krooni aastas ehk metaani kuupmeetri kohta (retsept 1:  $440\ 620\ \text{m}^3\ \text{CH}_4/\text{a}$ ) on see kuni 2,17 krooni.

15. Majandusarvutustes võeti puhastusseadmete sisendisse saabuva biogaasi hinnaks null ja leiti, milliseks võiks kujuneda puhastatud ja mootorikütuseks vääristatud biogaasi maksumus.

Seadmete tööeaks arvestatakse 10 aastat ja ehitistele 30 aastat.

Kokku moodustavad investeeringu- ja kasutuskulud 3,19.....4,27 krooni toodetava metaani kuupmeetri kohta.

16. Biometaani kasutatavate sõidukite hoolduskulu on võrdeline samasuurte diiselsõidukite omadega. Kuna ühele kütuse liitrile vastab ligikaudu 1 kuupmeeter metaani, siis piisaks tekkivast biogaasist (734 367m<sup>3</sup>; 60% metaani) saadavast metaanist 29 bussi tarbeks. Varuvariandina on võimalik bussides kasutada maagaasi.

*VI Soovitame pikemas perspektiivis uurida võimalusi Aardlapalu prügilast hakata biogaasi koguma.*

*Üks võimalus on hakata prügilagaasi puhastama koos reoveesette ja lisasubstraatide biogaasiga, sel juhul oleksid puhastatava biogaasi kogused kordades suuremad, kuid täpsemaks planeerimiseks tuleb läbi viia Aardlapalu prügila biogaasi potentsiaali hindamine.*

*VII Soovitame Tartu linnavalitsusel uue jäätmekava koostamisel võtta suund jäätmete kasutamiseks ressursina võimalikult efektiivsel moel, biogaasi tootmine on üks efektiivsemaid.*

*Selle eeldus on biolagunevate jäätmete liigiti kogumise kohustuse sisseviimine Tartu linnas koostöös Tartumaa omavalitsustega (näiteks ka põllumajandusjäätmete või energiakultuuride kasutamine biogaasi tootmiseks).*

*Senine suund on olnud biolagunevate jäätmete komposteerimisele, mis energeetiliselt on ressursi raiskamine.*



VIII Soovitame Tartumaa omavalitsustele bioloogiliselt lagunevate jäätmete liigiti kogumise sisseviimist ja biogaasi tootmist, et viia ellu EL prügiladirektiivi 1999/31/EÜ nõuded ja Eesti biolagunevate jäätmete käitlemise tegevuskava aastani 2013, põhieesmärkidega vähendada prügilatesse ladestatavate biolagunevate jäätmete hulka ja taaskasutada maksimaalne kogus tekkivatest biolagunevatest jäätmetest kaubalise väärtusega toodangu saamiseks (energia, tooraine, orgaanilised väetised jm), kuna prügilasse ladestatavate olmejäätmete hulgas ei tohi biolagunevaid jäätmeid olla üle 30 massiprotsendi alates 16. juulist 2013. a.

*IX Soovitame kaaluda võimalust teha tasuvus- ja teostatavusanalüüs eraldi biogaasi tootmisega tegeleva ettevõtte loomiseks, kus võiksid olla osanikeks AS Tartu Veevärk, Tartu linn, Aardlapalu prügila, huvitatud jäätmekäitlusfirma(d), ühistranspordifirma(d), eraettevõtted ja huvitatud linnakodanikud.*

Soovitame koostööd ülikoolidega ja teiste teadusasutustega innovaatiliste IT lahenduste kasutamiseks biogaasi tootmisprotsessi näitajate automatiseeritud mõõtmisteks ja parameetrite juhtimiseks.

Soovitame aktiivselt osaleda ka EL Energia ja Innovatsiooni fondi peatselt algavas projektis „GaasiKiirTee“, mille eesmärk on tõsta biogaasi ja maagaasi transpordikütustena kasutamise alast teadlikkust ning tasuvusanalüüside ja investeerimisprojektide koostamisega aidata huvitatud ettevõtteid, kes toodavad biogaasi, ehitavad biogaasi tanklaid ja aitavad transpordifirmadel üle minna biogaasi kasutamiseks mootorikütusena ([www.monusminek.ee](http://www.monusminek.ee))

**Tänname!**