



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
MEHAANIKATEADUSKOND

SOOJUSTEHNICA INSTITUUT

Soojusenergeetika õppetool

MSE40LT

Taavi Salumets

**VÄIKEFARMIDE BIOGAASI
POTENTSIAAL EESTIS**

Autor taotleb
tehnikateaduste bakalaureuse
akadeemilist kraadi

Tallinn

2014

AUTORIDEKLARATSIOON

Deklareerin, et käesolev lõputöö on minu iseseisva töö tulemus.

Esitatud materjalide põhjal ei ole varem akadeemilist kraadi taotletud.

Töös kasutatud kõik teiste autorite materjalid on varustatud vastavate viidetega.

Töö valmis..... juhendamisel

“.....”.....201...a.

Töö autor

..... allkiri

Töö vastab bakalaureusetööle esitatavatele nõuetele.

“.....”.....201...a.

Juhendaja

..... allkiri

Lubatud kaitsmisele.

..... õppekava kaitsmiskomisjoni esimees

“.....”.....201... a.

..... allkiri

BAKALAUREUSETÖÖ ÜLESANNE

2014 aasta kevadsemester

Üliõpilane: Taavi Salumets 051750

Õppekava: MASB02/02

Eriala: soojusenergeetika

Juhendaja: teadur Ülo Kask

BAKALAUREUSETÖÖ TEEMA:

(eesti keeles) Väikefarmide biogaasi potentsiaal Eestis

(inglise keeles) Biogas potential in Estonian small farms

Lõputöös lahendatavad ülesanded ja nende täitmise ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Täitmise tähtaeg
1.	Biogaasigaasi käsiraamat	24.02.2014
2.	PRIA andmed	10.03.2014
3.	Töö teoreetilised alused	3.04.2014
4.	Arvutused	30.04.2014

Lahendatavad insenertehnilised ja majanduslikud probleemid:

Lõputöö ülesandeks on välja selgitada väikefarmide biogaasi tootmise -ja kasutamise potentsiaal Eestis. Potentsiaalse gaasi olemasolu maakondade kaupa ning potentsiaalne energia maht.

Töö keel: eesti

Kaitsmistaotlus esitada hiljemalt **Töö esitamise tähtaeg**

Üliõpilane Taavi Salumets /alkiri/ kuupäev

Juhendaja Ülo Kask /alkiri/ kuupäev

SISUKORD

Bakalaureusetöö ülesanne	3
Eessõna	6
SISSEJUHATUS	7
1. TÖÖ TEOREETILISED ALUSED.....	8
1.1. Biogaasi teke.....	8
1.2. Biogaasi tootmise protsessid	10
1.3. Põllumajanduslikud substraadid Euroopas	13
1.3.1 Sõnnik	13
1.3.2 Energiakultuurid	15
1.3.2.1 Mais	15
1.3.2.2 Peedid	16
1.3.2.3 Rohusilo	17
1.3.2.4 Rukkisilo	18
2. SÕNNIKU JA ROHTSE BIOMASSI POTENTIAAL EESTIS	19
3. BIOGAASIJAAMAD EESTIS	20
3.1 Jööri biogaasijaam	21
3.2 Aravete biogaasijaam	22
3.3 Ilmatsalu biogaasijaam	23
3.4 Oisu biogaasijaam	24
3.5 Vinni biogaasijaam	25

4. VÄIKEFARMIDE ANDMED	26
4.1. Veisefarmid maakondade kaupa	27
4.2. Seafarmid.....	40
5. NÄIDISFARMI BIOGAASIJAAMA TASUVUSARVUTUS	41
KOKKUVÕTE	43
SUMMARY	44
KASUTATUD KIRJANDUS	45

EESSÕNA

Lõputöö teema on välja antud soojusenergeetika õppetooli juhataja Aadu Paistu algatusel, Tallinna Tehnikaülikooli Soojustehnika instituudi soojusenergeetika õppetoolis. Lõputöö valmis Soojusenergeetika õppetooli teadur Ülo Kase juhendamisel.

Väikefarmide andmed on saadud Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ametist ning need edastas PRIA dokumendihalduse büroo haldur Ivo Linno. Teoreetilised alused on saadud raamatust: "Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine". Ülejäänud tabelite ja piltide saamisel abistas juhendaja ning erinevad interneti leheküljed.

SISSEJUHATUS

Biogaasijaamade levik maailmas on käinud käsikäes üldise keskkonnateadlikkuse tõusu ja rohelise mõtteviisiga. Kuna biogaasijaamade rajamisega kaasneb kasu ühiskonnale on suurem kui jaama käitamisest tekkiv otsene majanduslik tulem, soodustatakse enamikes Euroopa riikides biogaasijaamade rajamist mitmesuguste riiklike toetustega. Euroopa kõige arenenumas biogaasiriigis Saksamaal on rajatud juba ca 8000-9000 biogaasijaama ning need on saanud põllumajanduse ja maaelu tavapäraseks osaks.

Hetkel Eestis tegutsevad ja põllumajanduse jääkidel töötavad biogaasijaamad jäävad koguvõimsuselt vahemikku 0,77MW kuni 2,95MW. Järgnevas loetelus on välja toodud biogaasijaamad ja võimsused, kus esimene on elektriline -ja teine soojuslik võimsus: Jööri biogaasijaam (0,35MW/0,42MW), Aravete biogaasijaam (1,4MW/0,6MW), Ilmatsalu biogaasijaam (1,45MW/1,5MW), Oisu biogaasijaam (1,2MW/1,2MW) ja Vinni biogaasijaam (1,36MW/1,41MW)

Käesoleva töö eesmärgiks on uurida väiksemate farmide biogaasi potentsiaali ja nende baasil soojuse ja elektri koostootmise tasuvust. Väiksemateks farmideks peame veisefarme 100-400 isendiga ning seafarme 400-1000 isendiga. Andmed farmide kohta edastas meile Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet (PRIA). Veisefarmide andmed on toodud maakondaade kaupa ja maakonnas olevate väikefarmide tulemused on summeeritud.

Arvutused on tehtud biogaasijaama elektri -ja soojusvõimsuse saamiseks. Sõnniku koguse arvutamisel veiste puhul on võetud aluseks Oisu biogaasijaama reaalsed andmed. Sigade puhul on kasutatud raamatut "Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine", kus oli tabelis märgitud sigade ööpäevaseks sõnniku koguseks 5,35 kg. Biogaasi kogus on arvutatud võttes aluseks, et ühes tonnis tekib biogaasi veiste puhul 23 Nm³/t ning sigade puhul 20,4 Nm³/t. Energia kogus on saadud korrutades biogaasi kogus biogaasi kütteväärtusega 6 kW/h ning korrutades saadud tulemus seadme kasuteguriga 0,85. Tekkinud energia hulgast on jagatud 51% soojuseks ja 49% elektriks. Elektri ja soojuse arvutamisel on arvestatud biogaasijaama töötamiseks aastas 8000 tundi, 760 tundi on jäätud hoolduse peale kuluvaks ajaks.

Tasuvusarvutuste tegemisel ja eriinvesteeringute määramisel on kasutatud raamatus "Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine" leiduvat informatsiooni.

1. TÖÖ TEOREETILISED ALUSED

1.1 Biogaasi teke

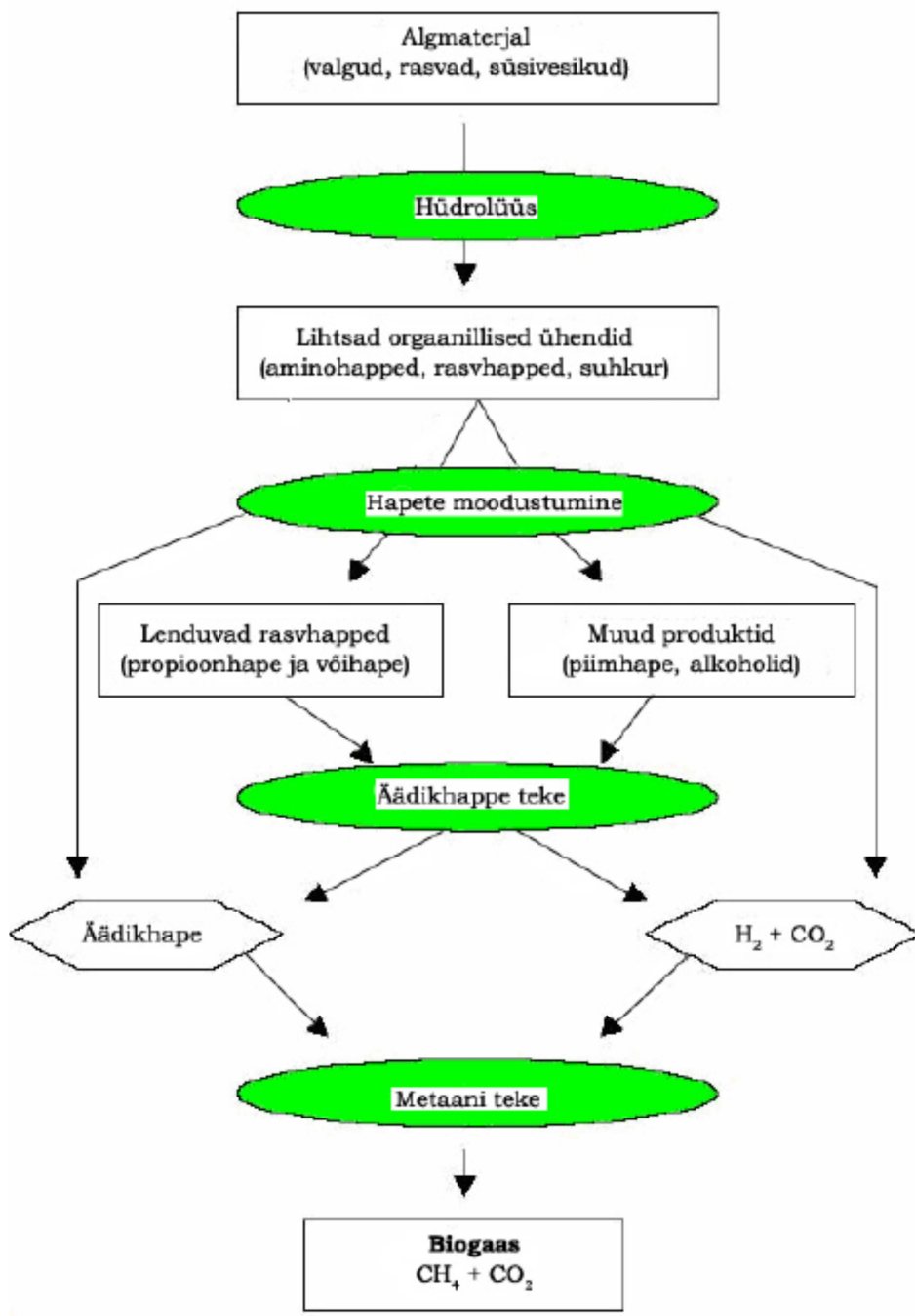
”Nagu ka väljend meile reedab, tekib biogaas bioloogilises protsessis. Hapniku puudumisel tekib orgaanilisest ainest gaaside segu -nn biogaas. Selline looduses laialt levinud protsess toimub ka näiteks soode ja järvede põhjas. Siinjuures muutub orgaaniline aine peaaegu täielikult biogaasiks ja tekib ainult väike osa uut biomassi ja soojust. Tekkinud gaasisegu koostisest on umbes kaks kolmandikku metaani ja umbes kolmandik süsihappegaasi. Vähesel määral on selles gaasisegus ka vesinikku, väävel vesinikku, ammoniaaki ja teisi gaase. Et biogaasiteket paremini ette kujutada, tuleb seda käsitleda erinevate etappide kaupa.

Esimese sammuna muudetakse hüdrolyüüsil algmaterjal (nt süsivesikud, valgud, rasvad) lihtsamateks orgaanilisteks ühenditeks (nt aminohapped, suhkrud, rasvhapped). Selles protsessis osalevad bakterid toodavad ensüüme, mis seda protsessi biokeemiliselt teostavad. Tekkinud vaheproduktid lagundatakse atsidogeneesi protsessis happeid tootvate bakterite abil edasi lenduvateks orgaanilisteks hapeteks (äädik-, popioon ja võihappeks) ja süsihappegaasiks ning vesinikuks. Samal ajal tekib ka vähesel määral alkohole ja piimhapet. Need tekkinud produktid lähevad atsetogeneesi protsessi, kus bakterite abil saadakse biogaasi eelained (äädikhape, vesinik, süsihappegaas). Kuna liiga kõrge vesinikusisaldus on kahjulik äädikhapet tootvatele bakteritele, peavad äädikhapetbakterid moodustama tiheda elukeskkonna metaanibakteritega. Seda on vaja vesinikust metaani tekkeks ja sobiva elukeskkonna loomiseks happeid tootvatele bakteritele.

Viimases etapis, metanogeneesi protsessis, tekib atsetogeneesi produktidest metaan. Kui kõik need neli etappi toimuvad ühes käärimiskambris, siis räägime me üheastmelisest tootmisprotsessist. Eri etappides vajavad bakterid oma eluprotsessiks erinevaid tingimusi. Joonisel 1.1 on kujutatud biogaasi tekke protsess.”

Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine.

Joonis 1.1 Skemaatiline anaeroobne lagunemine.



”Metaani tootvad bakterid on kõige tundlikumad ja paljunevad aeglaselt, siis tavaliselt arvestatakse tingimuste loomisel kõige enam nendega. Vastavalt on kaheastmelistes tootmisprotsessides hüdrolüüs ja atsidogenees ruumiliselt järgnevatest etappidest eraldatud. Seeläbi saadakse sobivamad keskkonnatingimused erinevatele baktergruppidele ja on parem gaasitootlikkus.”

Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine.

1.2. Biogaasi tootmise protsessid.

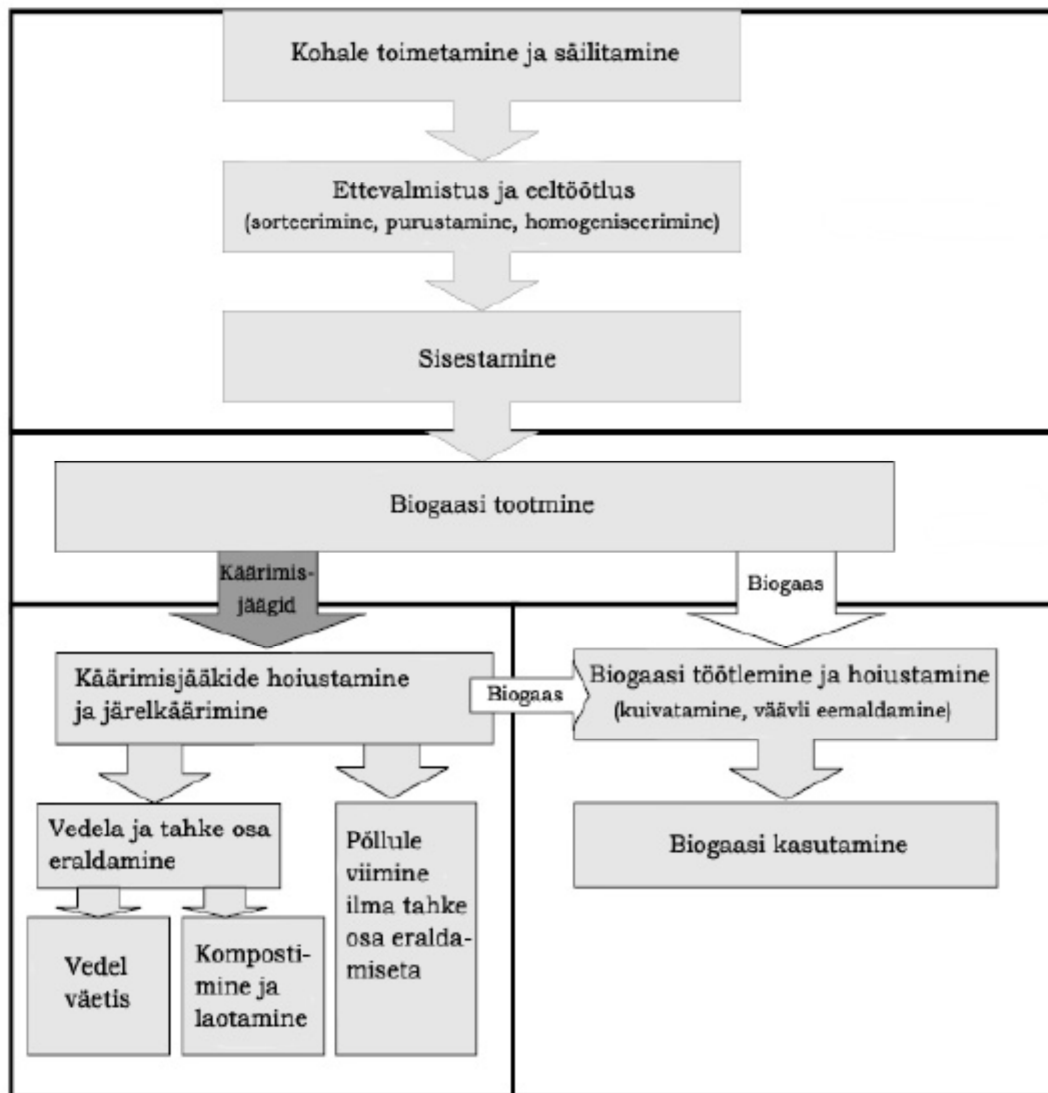
”Põhimõtteliselt saab põllumajanduslikku biogaasi tootmist, olenemata kasutatavatest tehnilistest seadmetest, jagada neljaks erinevaks etapiks:

1. Substraadi transport, hoiustamine, eeltöötlemine ja sisestamine
2. Biogaasi eraldumine
3. Kääritusjäägi ladustamine ja selle kasutamine
4. Biogaasi ladustamine, puhastamine ja kasutamine

Need neli etappi ei ole üksteisest sõltumatud. Eriti just 2. ja 4. etapi vahel on väga tihe seos, sest 4. etapis tekkinud soojust kasutatakse ära 2. etapi protsessis. Milline tehnoloogia valitakse ja millised on selle tehnilised lahendused, sõltub esmajoones kasutatavatest substraatidest. Substraadi kogus määrab tehniliste seadmete mõõdud ja käärituskambri mahulised dimensioonid. Substraadi kvaliteet (kuivaine sisaldus, struktuur, päritolu) määrab kasutatava tehnoloogia. Substraatide koostisest ja kuivaine sisaldusest sõltub ka, kas on vaja eraldada mehaanilisi lisandeid või lisada hoopis vett, et saavutada pumbatavus. Kui on substraadid, mida tuleks enne pastöriseerida (hügieeninõuetega vastavusse viimiseks), siis tuleb seegi etapp sisse planeerida. Eeltöödeldud substraat juhitakse käärituskambrisse (kääritisse), kus ta hakkab käärima ja eraldub biogaas. Märgekääritamisel kasutatakse peamiselt üheastmelisi tehnilisi lahendusi läbivoolumeetodil. Kaheastmelisele meetodile on lisatud juurde üks eelkäärituskamber. Eelkäärituskambris valmistatakse ette tingimused käärimisprotsessi kaheks esimeseks etapiks (hüdrolüüs ja happe teke). Substraat liigub edasi peakäärituskambrisse, kus toimub käärimise edasine kulgemine. Kääritusjääk ladustatakse tavaliselt kinnisesse järelkääritisse koos gaasi kogumise võimalusega või siis lahtisesse hoidlasse, kust seda võetakse põllumajandus kultuuride väetamiseks. Käärimisel tekkinud biogaas hoiustatakse ja puhastatakse. Selle kasutamine toimub enamasti SEK-i koosseisus olevas sise põlemismootoris (*SEK* -soojuse ja elektri koostootmiseseade).”

Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine.

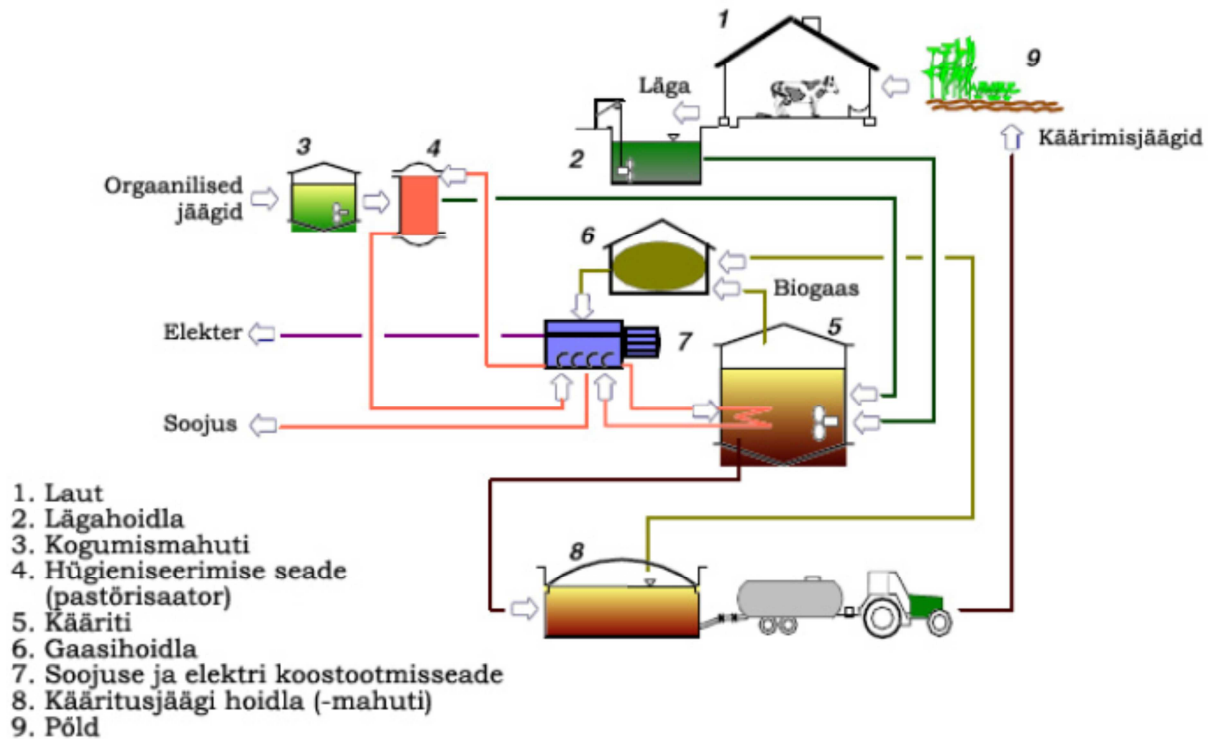
Joonis 1.2 Biogaasi tootmistehnoloogia üldskeem.



”SEK-is toodetakse samaaegselt elektrit ja soojust. Joonisel 1.2 on toodud üheastmeline põllumajandusliku biogaasijaama skeem (koos komponentidega), milles kasutatakse ka muid pastöriseerimist vajavaid ja biolagunevaid jäätmeid.”

Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine.

Joonis 2.3 Põllumajandusliku biogaasi tootmise skeem koos substraatidega. B. Linke, Borniumi põllumajandustehnika instituut.



''Biogaasi tootmisprotsessi erinevates etappides kasutatavad seadmed on järgmised: Esimeses etapis ladustamine, eeltöötlemine, transport ja sisestamine) kasutatavad seadmed on läga eelhoidla (2), kogumismahuti (3) ja pastörisaator (4). Teises etapis (biogaasi eraldumine) toimub protsess kääritis(5) ehk käärituskambris. Kolmandas etapis kasutatakse jääghoidlat (8) ja toimub jäägi viimine põllule. Neljandas etapis (biogaasi ladustamine, puhastamine ja kasutamine) vajatakse gaasihoidlat (6) ja gaasi põletamise seadet (7). Viimaseks võib olla SEK, keskküttekatel või transpordivahendi sisepõlemismootor.''

Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine.

1.3. Põllumajanduslikud substraadid Euroopas

1.3.1 Sõnnik

”Aluseks on võetud statistilised arvud Saksamaa loomakasvatusest, mis näitavad, et väga suur potentsiaal biogaasi tootmiseks on veise- ja seakasvatuses. Eriti just majandustingimustes, kus ettevõtted suurenevad ja karmistuvad ka keskkonna ohutuse tagamise nõuded, on vaja tekkinud vedelsõnnikule või sõnnikule leida ka alternatiivseid ümbertöötlemise võimalusi. Sõnnikute toitainetesisaldus on toodud tabelis 2.4.

2002. aastal leiti ühes uurimuses, kui palju on raskemetalle põllumajanduslikes sõnnikutes, mis huvitab ka meid seoses biogaasi tootmisega. Need andmed on toodud tabelis 2.5 Veise vedelsõnnikust tekib 20–30 m³ iga tonni kohta vähem biogaasi kui sea vedelsõnnikust (tabel 2.6). Veise vedelsõnnik näitab ka tunduvalt väiksemat keskmist metaanisisisaldust, võrreldes sea vedelsõnnikuga. See on sellepärast nii, et veiste magu töötab nagu biogaasi tehas ja vedelsõnnik on juba enne osaliselt käärinud. Veise vedelsõnnikut ja sea vedelsõnnikut saab väga hästi segada teiste substraatidega (lissubstraadid), kuna neil on madal kuivaine sisaldus. Vastupidi on tahke sõnnikuga ja tema kuivaine sisaldusega, kuna seda tuleb enne lahjendada, et pumbatavasse konsistentsi saada, ja lisaks tuleb seda ka homogeniseerida. Võimalikeks lissubstraatideks sobivad kõrge vee või energiasisaldusega substraadid (rasvad, praak). Veise ja sea vedelsõnniku käitlemine ja hoiustamine pole tavaliselt problemaatilised. Tavaliselt saab vedelsõnnikut kas otse või siis läbi eelmahuti kohe kääritsisse suunata.”

Tabel 2.4

Substraat	KA %	oKA %	N	NH ₄	P ₂ O ₅ (% KA)	K ₂ O	Mg
Veise vedelsõnnik	8-11	75- 82	2,6-6,7	1-4	0,5-3,3	5,5-10	0,3-0,7
Sea vedelsõnnik	u. 7	75-86	6-18	3-17	2-10	3-7,5	0,6-1,5
Veise tahesõnnik	u. 25	68-76	1,1-3,4	0,22-2	1-1,5	2-5	1,3
Sea tahesõnnik	20-25	75-80	2,6-5,2	0,9-1,8	2,3-2,8	2,5-3	n.a
Linnusõnnik	u. 32	63-80	5,4	0,39	n.a	n.a	n.a

n.a – andmeid ei anta

Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine.

Tabel 2.5 Sõnnikus sisalduvad raskemetallid

Substraat	Cd	Cr	Cu	Hg (mg/kgKA)	Ni	Pb	Zn
Veise vedelsõnnik	0,3	7,3	44,5	0,06	5,9	7,7	270
Sea vedelsõnnik	0,4	9,4	309	0,02	10,3	6,2	858
Veise tahesõnnik	0,29	12,9	39	0,03	5,2	30	190
Sea tahesõnnik	0,33	10,3	450	0,04	9,5	5,1	1068
Linnusõnnik	0,25	4,4	52,6	0,02	8,1	7,2	336

Tabel 2.6 Sõnnikust tekkiv gaasi kogus ja metaani sisaldus

Substraat	Biogaasi kogus		CH ₄ - sisaldus- mahu%
	(m ³ /t substraadist)	(m ³ /toKA)	
Veise vedelsõnnik	20-30	200-500	60
Sea vedelsõnnik	20-35	300-700	60-70
Veise tahesõnnik	40-50	210-300	60
Sea tahesõnnik	55-65	270-450	60
Linnusõnnik	70-90	250-450	60

Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine.

1.4 Energiakultuurid

1.4.1 Mais

”Mais kui taastuv materjal annab hektari kohta kõrge energeetilise saagi ja on sobilik taim biogaasitootmiseks. Eriti loomakasvatus ettevõtetes on tekkinud maisile tihe konkurents nii söödana kui biogaasi tootmiseks kasutamise vahel. Saagid erinevad olenevalt aastast, kuid on keskmiselt 45 t/ha haljasmassi. Tabelis 2.7 on iseloomustamiseks maisist saadava biogaasi kogus ja metaani sisaldus. Kahjulikke orgaanilisi aineid ja raskemetalle praegusel ajal maisis ei ole. Ka võõrkehi ei tule maisisilos peaaegu kunagi ette. Toitainete sisaldus on esitatud tabelis 2.8. Maisisilo hoiustamine on lihtne, kuna tavaliselt tehakse seda silohoidlas ja pärast 4-6 nädalast käärimist saab teda otse biogaasi tootmiseks kasutada. Maisisilo või käärimisel kasutada ainsa substraadina. Siiski soovitatakse teda lisasubstraadina kasutada vedelsõnnikule lisamiseks, sest siis on käärimine stabiilsem ja võib esineda ka sünergiaefekt -tekkiva metaani kogus võib suurenedada.”

Tabel 2.7 Maisisilo omadused

Substraat	KA	oKA	N	NH ₄	P	Biogaasi kogus		CH ₄ -sisaldus
	%	%KA				(m ³ /t VM-s)	(m ³ /t oKA)	Mahu%
Maisisilo	20-35	85-95	1,1-2	0,15-0,3	0,2-0,3	170-200	450-700	50-55

Tabel 2.8 Maisisilo mineraalide sisaldus

Substraat	Ca	P	Na	Mg	K	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Mn	Fe
	%KA					mg/kg KA							
Maisisilo	0,18	0,24	0,03	0,12	1,13	0,2	0,5	4,5-5	5	2	35-56	31	67

Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine

1.4.2 Peedid

”Tänu suurele saagile sobivad ka suhkru- ja söödapeedid energiakultuuride nimistusse. Vastupidiselt rukkile on peedikasvatuses oluline just kliima ja mullastik. Neile sobib pehme kliima ja sügava huumuskihiga mullastik. Saagid on olenevalt mullastikust suhteliselt erinevad. Suhkrupeedil jäävad nad 50 – 60 t/ha. Söödapeedil on olenevalt sortidest suured erinevused. Massiivsed peedid moodustavad kuni 90 t/ha ja tavalised söödapeedid 60 – 70 t/ha. Ka lehemassis on olenevalt sordist suured erinevused. Suhkrupeedil on juure ja lehe suhe 1:0,8 ja massi peedil 1:0,5. Ülejäänud arvulised väärtused on tabelites 2.9 ja 3.0. Kahjuks puuduvad andmed raskemetallide sisalduste kohta, aga siin võib arvestada, et ka need on väga madalad. Ka laguneb peet väga hästi, kui ta on enne hästi purustatud. Probleeme on aga peetide puhastamisega, kuna võimalikult palju mulda peaks saama eraldatud, sest muidu settib see käärimiskambri põhja ja läheb kaduma väärtuslik käärimisruum. Ka peavad enne purustamist olema kivid eraldatud. Ka siin on koristamine aastaajaline ja sellepärast on vajalik hoiustamine, et terve aasta jooksul oleks substraat saadaval. Selleks kasutatakse purustatud peedimassi sileerimist. Siin aga peab jälgima, et peenestatud peedimass ei võimalda sileerida tavalises silohoidlas.”

Tabel 2.9 Peetide ja peedilehtede koostis

Substraat	KA	oKA	N	NH ₄	P	Biogaasi saagis	Biogaasi saagis	CH ₄ -sisaldus
	%	%KA	%KA			(m ³ /t värskes massis)	(m ³ /t oKA)	Mahu%
Suhkrupeet	23	90-95	2,6	0,2	0,4	170-180	800-860	53-54
Söödapeet (kasvatab massi)	12	75-85	1,9	0,3-0,4	0,3	75-100	620-850	53-54
Söödapeet	12	75-85	1,9	0,3-0,4	0,4	75-100	620-850	53-54
Peedileht	16	75-80	0,2-0,4		0,7-0,9	u. 70	550-600	54-55

Tabel 3.0 Raskemetallide sisaldus peedi lehtedes (mg/kg KA)

Substraat	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Peedileht	0,2	< 1	10	5	0,5	28

Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine.

1.4.3 Rohusilo

”Rohu kasvatamine ja temast silo valmistamine on niisama hästi mehhaniseeritav nagu ka maisi puhul ning on seotud väheste probleemidega. Olenevalt ilmastikust ja kliima tingimustest on võimalik arvestada kuni 3 niitega aastas. Kui palju massi on võimalik saada biogaasi tootmiseks, sõltub erinevatest faktoritest. Nendeks on mulla viljakus, kliima, taimeliik ja -sort, kasvufaas koristamisel, konserveerimine ja hoiustamine. Faktorite paljususe tõttu ei ole võimalik anda usutavaid saake. Siin saab vaid tuua spetsiifilisi andmeid sisalduste kohta nagu raskemetallid (tabelid 4-9 ja 4-10). Siinkohal peaks vaid märkima, et rohusilo on ka piima tootmises üks peamine talvine sööt. Seega saab kasutada vaid seda rohusilo, mis loomade söödaks ei lähe.”

Tabel 3.1 Rohusilo koostis

Substraat	KA	oKA	N	NH ₄	P	Biogaasi saagis	Biogaasi saagis	CH ₄ -sisaldus
	%	%KA	%KA			m ³ /t värskes massis	m ³ /t oKA	Mahu%
Rohusilo	25-50	70-95	3,5-6,9	6,9-19,8	0,4-0,8	170-200	550-620	54-55

Tabel 3.2 Raskemetallid rohusilos

Substraat	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Rohusilo	0,2	1,4	8,1-9,5	2,1	3,9	38-53

Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine

2. SÖNNIKU JA ROHTSE BIOMASSI POTENTIAAL EESTIS

Eestis on kliima tõttu keeruline kasvatada biogaasi saamiseks selliseid energiakultuure nagu mais ja peedid. Sellepärast käsitleme selles peatükis ainult sõnnikut ja rohtset biomassi. Tabelis 2.1 ja 2.2 on välja toodud maakondade kaupa substraadist saadav teoreetiline potentsiaalne biogaasi hulk (Biogaasi ressurss ja tootmine Eestis. Ülo Kask). Energia kogus on saadud korrutades biogaasi koguse biogaasi kütteväärtusega 6 kW/h ning korrutades saadud tulemuse seadme kasuteguriga 0,85. Tekkinud energia hulgest on jagatud 51% soojuseks ja 49% elektriks.

Tabel 2.1 Eestis sõnnikust saadav potentsiaalne biogaasihulk ja energia

NR	Maakond	Sõnnik (t/a)	Biogaas (m ³)	Energia kogus (MWh/a)	Elekter (MWh/a)	Soojus (MWh/a)
1	Harju	160433	9102797	46424	23676	22748
2	Hiiu	26789	997758	5089	2595	2493
3	Ida-Viru	39481	1461629	7454	3802	3653
4	Jõgeva	193051	6668990	34012	17346	16666
5	Järva	206417	7479121	38144	19453	18690
6	Lääne	72722	2605394	13288	6777	6511
7	Lääne-Viru	282362	9350871	47689	24322	23368
8	Põlva	133810	4469342	22794	11625	11169
9	Pärnu	153521	5761724	29385	14986	14399
10	Rapla	148711	5186281	26450	13490	12961
11	Saare	144598	5165871	26346	13436	12910
12	Tartu	132697	4622185	23573	12022	11551
13	Valga	68373	2564945	13081	6671	6410
14	Viljandi	288447	8833695	45052	22976	22075
15	Võru	83406	2994057	15270	7788	7482
	Kokku	2134818	77264660	394050	200965	193084

Biogaasi ressurss ja tootmine Eestis. Projekti W-fuel andmebaasi loomine. Ülo Kask

Tabel 2.2 Rohtsest biomassist saadav potentsiaalne biogaasihulk ja energia

NR	Maakond	Kasutamata maa	Biomassi kogusaak (t/a)	Biogaas (m ³)	Energia kogus (MWh/a)	Elekter (MWh/a)	Soojus (MWh/a)
1	Harju	26336	192253	26050254	132856	67757	65100
2	Hiiu	8335	60846	8244565	42047	21444	20603
3	Ida-Viru	15862	115793	15689897	80018	40809	39209
4	Jõgeva	20246	147796	20026331	102134	52088	50046
5	Järva	13181	96221	13037986	66494	33912	32582
6	Lääne	14634	106828	14475221	73824	37650	36174
7	Lääne-Viru	27722	202371	27421216	139848	71323	68526
8	Põlva	14362	104843	14206172	72451	36950	35501
9	Pärnu	17384	126903	17195384	87696	44725	42971
10	Rapla	17177	125392	16990630	86652	44193	42460
11	Saare	24770	180821	24501246	124956	63728	61229
12	Tartu	29917	218394	29592401	150921	76970	73951
13	Valga	14136	103193	13982624	71311	36369	34943
14	Viljandi	16956	123779	16772027	85537	43624	41913
15	Võru	22469	164024	22225211	113349	57808	55541
	Kokku	283487	2069457	280411165	1430097	729349	700748

Biogaasi ressurss ja tootmine Eestis. Projekti W-fuel andmebaasi loomine. Ülo Kask

3. BIOGAASIJAAMAD EESTIS

Selles peatükis vaatleme Eestis põllumajandusjääkidel, peamiselt sõnnikul tegutsevaid biogaasijaamu. Esimesed biogaasil toimivad jaamad rajati Eestis eelmise sajandi 80-ndate lõpul. Tänapäevaks on tegevuse juba lõpetanud:

Pärnu Seavabriku biogaasijaam (Sauga). Kasutas biogaasi tootmiseks sealäga. Töötas aastatel 1987-1997 ning oli rajatud Eesti - Tšehhi ühisprojekti raames. Projekteeritud gaasitoodang 6210 nm³ ööpäevas. Tegevus lõpetati 1997 koos seavabriku sulgemisega.

Linnamäe kolhoosi biogaasijaam (Lääne maakond). Kasutas biogaasi tootmiseks sealäga. Töötas aastatel 1987- 1995. Oli rajatud Taani tehnoloogia ja seadmete baasil. Lõpetas tegevuse 1995 aastal betoonist kääritusmahutite korrodeerumise tõttu.

3.1 Jööri biogaasijaam

Vanim hetkel toimiv sõnnikust biogaasi tootev biogaasi jaam on Jööri biogaasijaam (avamine märts 2006). Projekti arendajaks on Saare Economics OÜ. Koguinvesteering oli 3,83 miljonit eurot, millest 12% kaeti Euroopa Liidu Life programmi vahenditest. Laenudega finantseeriti 75% projektimaksumusest ja ülejäänud osa kaeti Euroopa Liidu struktuurfondide vahenditest. Investeeringu maksumusest 3,19 miljonit maksis kääriti ja veepuhasti sisseseade.

Jööri jaama tooraineks kasutatakse sõnnikut, mis kogutakse kaheksast sigalast (kokku 27 tuhat siga ja 40 tuhat tonni läga aastas). Osa kääriti materjalist tuuakse Kuressaare veepuhastusjaamast. Biogaasi toodang aastas kokku 2,4 miljonit Nm³ aastas. Jaama elektriline võimsus 350kW, soojuslik võimsus 420kW ning aastane elektritoodang 2,2 GWh aastas.



Pilt: <http://maaleht.delfi.ee/news/maamajandus/maamajandusuudised/kas-sonnikust-elektri-ja-sooja-tootmine-jouab-edulooni.d?id=63997539>

3.2 Aravete biogaasijaam

”Aravete biogaasi jaama arendajaks on OÜ Aravete Biogaas. Jaam valmis 2012. aasta suvel ning biogaasijaama peamiseks tooraineks on veisesõnnik, mis pärineb Aravete Agro lautadest. Lisaks kasutatakse täiendavaid tooraineid ümberkaudsetest põllumajandus- ja toiduainetööstusettevõtetest.

Jaama võimsus on 2,0 MW, investeeringu kogumaksumus oli ca 6 miljonit eurot. Aravete biojätmetel põhinevat soojus- ja elektrienergia koostootmisjaama valmimist finantseeris läbi Keskkonnainvesteeringute Keskuse Euroopa Regionaalarengu Fond.”



Pilt: http://www.balticbiogas.ee/public/dokumendid/MM_sept_Aravete%20bio.pdf

3.3 Ilmatsalu biogaasijaam

”Ilmatsalu biogaasijaama on arendanud Baltic Biogasile kuuluv OÜ Tartu Biogaas. Jaama koostootmismootori elektrivõimsus on ligi 1,45 MW ja soojuslik võimsus ligi 1,5 MW. Planeeritud aastane tooraine kasutuse maht on 80 tuhat tonni läga ja sõnnikut, mis tuleb Tartu Agro lautadest. Jaam valmib 2013 lõpus (käivitamine algab 2014 kevad). Jaam on planeeritud katma 80% Ilmatsalu küttevajadusest. Ilmatsalu biogaasijaama rajamine maksab ligi 5,5 miljonit eurot, millest 1,6 miljonit eurot on Keskkonnainvesteeringute Keskuse kaudu tulev investeeringutoetus. Jaama planeeritud tasuvusaeg on 8–10 aastat ja eeldatav tööiga 25–30 aastat.”



Pilt: <http://www.swenergia.ee/35-tegevusalad-soojamajandus-ilmatsalu.html>

3.4 Oisu biogaasijaam

”Oisu biogaasijaama majandavaks ettevõtteks on Oisu Biogaas OÜ, mis on OÜ Estonia ja 4 Energia Biofond OÜ ühine ettevõte. Jaama elektriline võimsus on 1,2MW ja soojusvõimsus 1,2MW, jaama kogukasutegur on ca. 84%. Planeeritud elektrienergia toodang aastas 9,7 GWh (sellest 9,1 GWh on planeeritud müügiks). Soojusenergia planeeritud toodang 9,7 MWh (sellest 2 GWh on planeeritud müügiks). Koostootmisjaamas toodetud elektrienergia suunatakse Elektrilevi jaotusvõrku ja soojusenergia Oisu asula kaugküttevõrku. Kaugküttevõrguga ühendamiseks rajati 1,4 km pikkune kütetrass. Biogaasijaama prognoositav maksimaalne oma soojatarbe võimsus on ca 800 kW.

Oisu jaama ehitaja oli KMG Inseneriehitus ning tehnoloogia tarnijaks Bioconstruct. Kokku investering 4,8 miljonit eurot, millest 0,9 miljonit eurot oli Keskkonnainvesteeringute Keskuse toetus. Biogaas toodetakse veisesõnnikust kokku ca. 120 tuh tonni aastas. Farmide transpordiraadius on ca.8 km”



Pilt: <http://www.4energia.ee/projektid/oisu-biogaasijaam/>

3.4 Vinni biogaasijaam

”Vinni biogaasijaama majandavaks ettevõtteks on Vinni Biogaas OÜ. Ettevõtte osanikeks on Askoterm OÜ ja 4E Biofond OÜ. Jaama elektriline võimsus on 1,363 MW ja soojuslik võimsus 1,409 MW. Arvutuslik aastane müüdiv elektritoodang on 9,2 GWh ja soojatoodang mida kaugküttevõrgu kaudu Vinni elanikele müüakse on 6,2 MWh/a. Jaama kogukasutegur ca. 84 %, sellest elektriline kasutegur ca. 42% ja soojuslik samuti ca 42%. Biogaasijaama prognoositav maksimaalne oma soojatarbe võimsus on ca 640 kW. Arvestades Vinni piirkonna elektritarbimist, siis kaetakse jaama toodanguga kogu Vinni piirkonna elektritarbimine. Vinni jaama ehitaja oli KMG Inseneriehitus ning tehnoloogia tarnijaks Bioconstruct. Kokku investeering 5 miljonit eurot, millest 1,1 miljonit eurot oli Keskkonnainvesteeringute Keskuse toetus. Biogaasi toodetakse veisesõnnikust kokku ca. 95 tuh tonni aastas.”



Pilt: <http://www.4energia.ee/projektid/vinni-biogaasijaam/>

4. VÄIKEFARMIDE ANDMED

Vastus täiendavatele küsimustele teabenõude osas TTÜ bakalaureuse lõputöö kohta:

Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet (PRIA) saadab vastuseks Teie täiendavale teabenõudele äriühingute poolt registreeritud ehitiste, kus põllumajandusloomade registri andmetel asub alla 400 veise 17.02.2014 seisuga või alla 1000 sea 01.05.2013 seisuga, asukohtade andmed ning loomade arvud ehitiste lõikes järjestatuna maakondade ja valdade kaupa.

Järgnevates tabelites on välja toodud veiste arv alates 100 kuni 400 loomani, sigade arvu on vaadeldud 400 kuni 1000 loomani. Sõnniku koguse arvutamisel on võetud aluseks veiste puhul 16 kg ööpäevas (Oisu biogaasijaam) ning sigade puhul 5,35 kg ööpäevas. (Käsiraamat. Biogaasi kasutamine ka tootmine). Biogaasi kogus on arvutatud võttes aluseks, et ühes tonnis tekib biogaasi veiste puhul 23 Nm³/t (Oisu biogaasijaam) ning sigade puhul 20,4 Nm³/t (Käsiraamat. Biogaasi kasutamine ka tootmine). Energia kogus on saadud korrutades biogaasi koguse biogaasi kütteväärtusega 6kW/h ning korrutades saadud tulemuse seadme kasuteguriga 0,85. Tekkinud energia hulgast on jagatud 51% soojuseks ja 49% elektriks. Elektri ja soojuse arvutamisel on arvestatud biogaasijaama töötamiseks aastas 8000 tundi, 760 tundi on jäätud hoolduse peale kuluvaks ajaks.

4.1 Veisefarmid maakondade kaupa

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuse kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
HARJUMAA	LAITSE KÜLA	OSAÜHING REVER	173	4736	108925	556	258	248
HARJUMAA	NABALA KÜLA	NABALA PÕLLUMAJANDUSE OÜ	175	4791	110184	562	261	251
HARJUMAA	VISKLA KÜLA	VISKLA FARMER OÜ	162	4435	101999	520	241	232
HARJUMAA	VALKLA KÜLA	OSAÜHING SUUREKIVI	316	8651	198962	1015	471	452
HARJUMAA	UURI KÜLA	OSAÜHING UURI SUURTALU	121	3312	76185	389	180	173
HARJUMAA	LEHETU KÜLA	SAIDAFARM OÜ	398	10895	250591	1278	593	570
HARJUMAA	VÄIKE-PAKRI SAAR	PAKRI TARVAS OÜ	169	4626	106407	543	252	242
HARJUMAA	KURNA KÜLA	OÜ PIHLAKA FARM	246	6734	154888	790	367	352
HARJUMAA	PEETRI ALEVIK	OÜ PIHLAKA FARM	110	3011	69259	353	164	158
HARJUMAA	TAGADI KÜLA	OSAÜHING KURDNA PIIM	253	6926	159295	812	377	362
HARJUMAA	ALLIKU KÜLA	AKTSIASELTS ALLIKU OS	313	8568	197073	1005	466	448
HARJUMAA	TUULA KÜLA	OSAÜHING REVER	303	8295	190776	973	452	434
HARJUMAA	TUULA KÜLA	OSAÜHING REVER	204	5585	128444	655	304	292
KOKKU			2943	80565	1852986	9450	4386	4214

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuse kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
HIUMAA	VIIRI KÜLA	HIIU ÕUNAKASVATUSE OÜ	158	4325	99481	507	235	226
HIUMAA	KITSA KÜLA	OÜ HIIU KÜÜLIK	107	2929	67370	344	159	153
HIUMAA	PIHLA KÜLA	MITTETULUNDUSÜHING HIIU RANNAD	181	4955	113962	581	270	259
HIUMAA	LAHEKÜLA KÜLA	OSAÜHING ADORANNA	285	7802	179443	915	425	408
HIUMAA	MÄNNAMAA KÜLA	OSAÜHING MÄNNAKA	140	3833	88148	450	209	200
HIUMAA	UTU KÜLA	ANNOMERE OÜ	110	3011	69259	353	164	158
HIUMAA	KAIGUTSI KÜLA	OSAÜHING MÄNNAKA	109	2984	68629	350	162	156
HIUMAA	ALA KÜLA	OSAÜHING HIUMAA AGRO	315	8623	198332	1011	469	451
KOKKU			1405	38462	884623	4512	2094	2012

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuse kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
IDA-VIRUMAA	IISAKU ALEVIK	OSAÜHING KASEVÄLJA AGRO	213	5831	134110	684	317	305
IDA-VIRUMAA	KAHULA KÜLA	AKTSIASELTS REVINO FARMING	107	2929	67370	344	159	153
IDA-VIRUMAA	KOSE KÜLA	OÜ RAJAMÕISA	102	2792	64222	328	152	146
IDA-VIRUMAA	KÄRASI KÜLA	OSAÜHING MESIVISS	227	6214	142925	729	338	325
IDA-VIRUMAA	ERRA ALEVIK	FT EESTI OÜ	125	3422	78703	401	186	179
IDA-VIRUMAA	VOKA KÜLA	AKTSIASELTS REVINO FARMING	293	8021	184480	941	437	420
KOKKU			1067	29209	671810	3426	1590	1528

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuste kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
JÕGEVAMAA	ELLAKVERE KÜLA	AKTSIASELTS PEREVARA	318	8705	200221	1021	474	455
JÕGEVAMAA	KURISTA KÜLA	AKTSIASELTS PEREVARA	254	6953	159925	816	379	364
JÕGEVAMAA	VÕDUVERE KÜLA	AKTSIASELTS PEREVARA	249	6816	156777	800	371	357
JÕGEVAMAA	KÕOLA KÜLA	OSAÜHING VAIMASTVERE AGRO	172	4709	108296	552	256	246
JÕGEVAMAA	LAIUSEVÄLJA KÜLA	LAIUSE PÕLLUMAJANDUSE OSAÜHING	136	3723	85629	437	203	195
JÕGEVAMAA	KASEPÄÄ KÜLA	OÜ RAJAMÕISA	121	3312	76185	389	180	173
JÕGEVAMAA	LAHAVERE KÜLA	AS MERIX FARM	390	10676	245554	1252	581	558
JÕGEVAMAA	ARISVERE KÜLA	PAJUSI LIHAVEISE KASVATUSE OÜ	331	9061	208406	1063	493	474
JÕGEVAMAA	PISISAARE KÜLA	AKTSIASELTS PAJUSI ABF	220	6023	138518	706	328	315
JÕGEVAMAA	UUEVÄLJA KÜLA	OÜ SEPASSAARE	219	5995	137888	703	326	314
JÕGEVAMAA	KOKANURGA KÜLA	TUHA TALU OSAÜHING	123	3367	77444	395	183	176
JÕGEVAMAA	KAAREPERE KÜLA	AKTSIASELTS EVEMAR	384	10512	241776	1233	572	550
JÕGEVAMAA	KIVIMÄE KÜLA	PAUNVERE AGRO OÜ	312	8541	196443	1002	465	447
JÕGEVAMAA	KAIARE KÜLA	AKTSIASELTS EVEMAR	178	4873	112073	572	265	255
JÕGEVAMAA	ÄNKKÜLA KÜLA	PAUNVERE AGRO OÜ	129	3531	81222	414	192	185
JÕGEVAMAA	VAIDAVERE KÜLA	OÜ KULMAR	126	3449	79333	405	188	180
JÕGEVAMAA	VISUSTI KÜLA	AKTSIASELTS EVEMAR	119	3258	74925	382	177	170
JÕGEVAMAA	KURSI KÜLA	PUURMANI PÕLLUMAJANDUSÜHISTU	277	7583	174406	889	413	397
JÕGEVAMAA	KIRIKUVALLA KÜLA	PUURMANI PÕLLUMAJANDUSÜHISTU	116	3176	73037	372	173	166
JÕGEVAMAA	TAMMIKU KÜLA	PUURMANI PÕLLUMAJANDUSÜHISTU	116	3176	73037	372	173	166
JÕGEVAMAA	PILU KÜLA	AKTSIASELTS ADAVERE AGRO	304	8322	191406	976	453	435
JÕGEVAMAA	PUIATU KÜLA	AKTSIASELTS ADAVERE AGRO	250	6844	157406	803	373	358
JÕGEVAMAA	NEANURME KÜLA	OSAÜHING KAAVERE AGRO	111	3039	69888	356	165	159
JÕGEVAMAA	VOORE KÜLA	LINIK OÜ	348	9527	219110	1117	519	498
JÕGEVAMAA	TÕIKVERE KÜLA	RÄÄBISE PÕLLUMAJANDUSE OSAÜHING	256	7008	161184	822	382	367
JÕGEVAMAA	KOIMULA KÜLA	OSAÜHING VAIATU AGRI	250	6844	157406	803	373	358
JÕGEVAMAA	VAIATU KÜLA	OSAÜHING VAIATU AGRI	178	4873	112073	572	265	255
JÕGEVAMAA	LEEDI KÜLA	OÜ SADALA MAHE	117	3203	73666	376	174	168
JÕGEVAMAA	SADALA ALEVIK	OÜ SADALA MAHE	110	3011	69259	353	164	158
KOKKU			6214	170108	3912490	19954	9261	8897

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuste kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
JÄRVAMAA	ORGMETSA KÜLA	OSAÜHING FARMIKS AGRO	268	7337	168740	861	399	384
JÄRVAMAA	JÕGISOO KÜLA	DAIRY TRADING OÜ	334	9143	210295	1073	498	478
JÄRVAMAA	JÕGISOO KÜLA	ARAVETE AGRO OÜ	285	7802	179443	915	425	408
JÄRVAMAA	KARINU KÜLA	OSAÜHING KARINU PM	149	4079	93814	478	222	213
JÄRVAMAA	KARINU KÜLA	OSAÜHING KARINU PM	127	3477	79962	408	189	182
JÄRVAMAA	LAANEOTSA KÜLA	OSAÜHING JÄRVA PM	398	10895	250591	1278	593	570
JÄRVAMAA	ABAJA KÜLA	ABAJA FARM OÜ	265	7254	166851	851	395	379
JÄRVAMAA	VAO KÜLA	ABAJA FARM OÜ	201	5502	126555	645	300	288
JÄRVAMAA	LAANEOTSA KÜLA	OSAÜHING JÄRVA PM	107	2929	67370	344	159	153
JÄRVAMAA	VAHUKÜLA KÜLA	CARO MAHE OÜ	100	2738	62963	321	149	143
JÄRVAMAA	SUURPALU KÜLA	SARGVERE PÕLLUMAJANDUSÜHISTU	237	6488	149221	761	353	339
JÄRVAMAA	PIKAKÜLA KÜLA	MÄO PÕLLUMAJANDUSÜHISTU	131	3586	82481	421	195	188
JÄRVAMAA	TÄNNAPERE KÜLA	OSAÜHING TÄNNAPERE	156	4271	98222	501	232	223
JÄRVAMAA	ÄIAMAA KÜLA	OSAÜHING ESTONIA	332	9089	209036	1066	495	475
JÄRVAMAA	LOKUTA KÜLA	AS TAC-ETTEVÕTTED	317	8678	199591	1018	472	454
JÄRVAMAA	SÄREVERE ALEVIK	JÄRVAMAA KUTSEHARIDUSKESKUS	258	7063	162443	828	384	369
JÄRVAMAA	RAUKLA KÜLA	OSAÜHING ESTONIA	140	3833	88148	450	209	200
JÄRVAMAA	TÜRI-ALLIKU KÜLA	AS TAC-ETTEVÕTTED	134	3668	84370	430	200	192
JÄRVAMAA	TAIKSE KÜLA	OSAÜHING ESTONIA	114	3121	71777	366	170	163
KOKKU			4053	110951	2551870	13015	6040	5803

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuse kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
LÄÄNEMAA	KASTJA KÜLA	OÜ HANSU-KALDA	187	5119	117740	600	279	268
LÄÄNEMAA	ÜDRUMA KÜLA	OSAÜHING KAUNI	135	3696	84999	433	201	193
LÄÄNEMAA	SEIRA KÜLA	OSAÜHING KIRBLA	346	9472	217850	1111	516	495
LÄÄNEMAA	PAGASI KÜLA	OSAÜHING TARVET KAKS	301	8240	189517	967	449	431
LÄÄNEMAA	HÄLVATI KÜLA	BEEFLAND OÜ	213	5831	134110	684	317	305
LÄÄNEMAA	PETAALUSE KÜLA	OSAÜHING MAAHARIJAD	152	4161	95703	488	227	218
LÄÄNEMAA	KIRIKUKÜLA KÜLA	TOOMA FARMER OÜ	111	3039	69888	356	165	159
LÄÄNEMAA	RÕUDE KÜLA	OÜ TÕHELA AGRO	320	8760	201480	1028	477	458
LÄÄNEMAA	EHMJA KÜLA	OSAÜHING OHTLA LIHAVEIS	303	8295	190776	973	452	434
LÄÄNEMAA	KAARE KÜLA	CLARISSON OÜ	188	5147	118370	604	280	269
LÄÄNEMAA	LINNAMÄE KÜLA	OSAÜHING ARNE TAMM	207	5667	130332	665	308	296
LÄÄNEMAA	SINALEPA KÜLA	OSAÜHING KUPAS	264	7227	166221	848	393	378
LÄÄNEMAA	HAESKA KÜLA	OSAÜHING PALLI FARM	172	4709	108296	552	256	246
LÄÄNEMAA	PIIRSALU KÜLA	PIIRSALU PÖLLUMAJANDUSE OSAÜHING	348	9527	219110	1117	519	498
LÄÄNEMAA	PIIRSALU KÜLA	PIIRSALU PÖLLUMAJANDUSE OSAÜHING	134	3668	84370	430	200	192
LÄÄNEMAA	LEEDIKÜLA KÜLA	NIGULA PÕLD OÜ	184	5037	115851	591	274	263
LÄÄNEMAA	KERSLETI KÜLA	OÜ VORMSI MT	148	4052	93185	475	221	212
KOKKU			3713	101643	2337798	11923	5533	5316

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuse kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
LÄÄNE-VIRUMAA	IDAVERE KÜLA	OSAÜHING IDAVERE MÕIS	277	7583	174406	889	413	397
LÄÄNE-VIRUMAA	VARANGU KÜLA	OSAÜHING ÕITSENG	150	4106	94444	482	224	215
LÄÄNE-VIRUMAA	VARANGU KÜLA	OSAÜHING ÕITSENG	111	3039	69888	356	165	159
LÄÄNE-VIRUMAA	TIRBIKU KÜLA	OSAÜHING SAAREMETS	361	9882	227295	1159	538	517
LÄÄNE-VIRUMAA	KIKU KÜLA	PARIISMAR OSAÜHING	164	4490	103259	527	244	235
LÄÄNE-VIRUMAA	NEERUTI KÜLA	OSAÜHING SAAREMETS	140	3833	88148	450	209	200
LÄÄNE-VIRUMAA	PARIISI KÜLA	PARIISMAR OSAÜHING	116	3176	73037	372	173	166
LÄÄNE-VIRUMAA	JÕETAGUSE KÜLA	OSAÜHING PIIRA TALU	100	2738	62963	321	149	143
LÄÄNE-VIRUMAA	MOORA KÜLA	OSAÜHING LAEKVERE PM	289	7911	181962	928	431	414
LÄÄNE-VIRUMAA	PAASVERE KÜLA	MUUGA PM OSAÜHING	166	4544	104518	533	247	238
LÄÄNE-VIRUMAA	VENEVERE KÜLA	OSAÜHING VENEVERE FARM	144	3942	90666	462	215	206
LÄÄNE-VIRUMAA	ROHU KÜLA	OSAÜHING RAHKLA FARM	123	3367	77444	395	183	176
LÄÄNE-VIRUMAA	SALLA KÜLA	OSAÜHING ISOTALO	236	6461	148592	758	352	338
LÄÄNE-VIRUMAA	TAMMIKU KÜLA	OSAÜHING ISOTALO	122	3340	76814	392	182	175
LÄÄNE-VIRUMAA	MILA KÜLA	LAANE AGRO OÜ	106	2902	66740	340	158	152
LÄÄNE-VIRUMAA	VAEKÜLA KÜLA	OSAÜHING VAEKÜLA SUURTALU	393	10758	247443	1262	586	563
LÄÄNE-VIRUMAA	UBJA KÜLA	OÜ MÄNNIKU FARM	246	6734	154888	790	367	352
LÄÄNE-VIRUMAA	VAEKÜLA KÜLA	OSAÜHING VAEKÜLA SUURTALU	238	6515	149851	764	355	341
LÄÄNE-VIRUMAA	MURU KÜLA	OSAÜHING ETRIN INVEST	219	5995	137888	703	326	314
LÄÄNE-VIRUMAA	VAJANGU KÜLA	KUIE PÖLLUMAJANDUSÜHISTU	389	10649	244924	1249	580	557
LÄÄNE-VIRUMAA	VAJANGU KÜLA	AKTSIASELTS VÕHMUTA PM	366	10019	230443	1175	545	524
LÄÄNE-VIRUMAA	PÕDRANGU KÜLA	PÕDRANGU PÖLLUMAJANDUSÜHISTU	185	5064	116481	594	276	265
LÄÄNE-VIRUMAA	VÕHMUTA KÜLA	AKTSIASELTS VÕHMUTA PM	155	4243	97592	498	231	222
LÄÄNE-VIRUMAA	KUIE KÜLA	KUIE PÖLLUMAJANDUSÜHISTU	150	4106	94444	482	224	215
LÄÄNE-VIRUMAA	VÕHMA KÜLA	OÜ LAHE MAAMEES	114	3121	71777	366	170	163
LÄÄNE-VIRUMAA	VETIKU KÜLA	OSAÜHING VETIKU S.T.	373	10211	234850	1198	556	534
LÄÄNE-VIRUMAA	NURMETU KÜLA	OSAÜHING HANNORA	257	7035	161814	825	383	368
LÄÄNE-VIRUMAA	VETIKU KÜLA	OSAÜHING VETIKU S.T.	238	6515	149851	764	355	341
LÄÄNE-VIRUMAA	ROELA ALEVIK	OSAÜHING ELMI	213	5831	134110	684	317	305
LÄÄNE-VIRUMAA	PIIRA KÜLA	OSAÜHING PIIRA TALU	162	4435	101999	520	241	232

LÄÄNE-VIRUMAA	ROELA ALEVIK	OSAÜHING ELMI	153	4188	96333	491	228	219
LÄÄNE-VIRUMAA	VOORE KÜLA	OSAÜHING VOORE FARM	150	4106	94444	482	224	215
LÄÄNE-VIRUMAA	VINNI ALEVIK	OSAÜHING VETIKU S.T.	117	3203	73666	376	174	168
LÄÄNE-VIRUMAA	KANGURISTI KÜLA	OSAÜHING KRAAVI PÖLLUMAJANDUS	289	7911	181962	928	431	414
LÄÄNE-VIRUMAA	SIBERI KÜLA	OSAÜHING VARUDI MÕIS	235	6433	147962	755	350	336
LÄÄNE-VIRUMAA	VARUDI KÜLA	OSAÜHING VARUDI MÕIS	150	4106	94444	482	224	215
LÄÄNE-VIRUMAA	LIIVAKÜLA KÜLA	AKTSIASELTS DINER	256	7008	161184	822	382	367
LÄÄNE-VIRUMAA	EBAVERE KÜLA	EBAVERE ST OSAÜHING	247	6762	155517	793	368	354
LÄÄNE-VIRUMAA	RASTLA KÜLA	OSAÜHING ÄNTU FARM	242	6625	152369	777	361	347
LÄÄNE-VIRUMAA	LIIVAKÜLA KÜLA	AKTSIASELTS DINER	191	5229	120258	613	285	273
LÄÄNE-VIRUMAA	MÜÜRIKU KÜLA	OSAÜHING MÜÜRIKU FARMER	166	4544	104518	533	247	238
LÄÄNE-VIRUMAA	MÜÜRIKU KÜLA	EBAVERE ST OSAÜHING	127	3477	79962	408	189	182
LÄÄNE-VIRUMAA	RAEKÜLA KÜLA	OSAÜHING MÜÜRIKU FARMER	104	2847	65481	334	155	149
KOKKU			8730	238984	5496626	28033	13010	12500

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuse kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
PÕLVAMAA	IHAMARU KÜLA	AKTSIASELTS KROOTUSE AGRO	253	6926	159295	812	377	362
PÕLVAMAA	SUURKÜLA KÜLA	VARDJA MASINAÜHISTU	397	10868	249961	1275	592	568
PÕLVAMAA	LAHE KÜLA	LAHE MASINAÜHISTU	273	7473	171888	877	407	391
PÕLVAMAA	MOOSTE ALEVIK	OSAÜHING MOOSTE FARMERID	192	5256	120888	617	286	275
PÕLVAMAA	RASINA KÜLA	OSAÜHING RASINA TERVIK	133	3641	83740	427	198	190
PÕLVAMAA	HANIKASE KÜLA	OÜ KIRJU LEHM	109	2984	68629	350	162	156
PÕLVAMAA	HIMMASTE KÜLA	PERI PÕLLUMAJANDUSLIK OSAÜHING	374	10238	235480	1201	557	536
PÕLVAMAA	MIIASTE KÜLA	MIIASTE PÕLLUMAJANDUSLIK OSAÜHING	286	7829	180073	918	426	410
PÕLVAMAA	HOLVANDI KÜLA	OÜ HOLVANDI AGRO	203	5557	127814	652	303	291
PÕLVAMAA	NOORITSMETSA KÜLA	MIIASTE PÕLLUMAJANDUSLIK OSAÜHING	137	3750	86259	440	204	196
PÕLVAMAA	NOORITSMETSA KÜLA	OÜ METSKÜLA PIIMAMEES	24	657	15111	77	36	34
PÕLVAMAA	RUUSA KÜLA	OSAÜHING RUUSA FARMER	183	5010	115221	588	273	262
PÕLVAMAA	RAHUMÄE KÜLA	RÄPINA PÕLLUMAJANDUSLIK OSAÜHING	136	3723	85629	437	203	195
PÕLVAMAA	KÖSTRIMÄE KÜLA	RÄPINA PÕLLUMAJANDUSLIK OSAÜHING	102	2792	64222	328	152	146
PÕLVAMAA	MAARITSA KÜLA	SETU VEIS OÜ	394	10786	248072	1265	587	564
PÕLVAMAA	TIIDO KÜLA	EKSO AGRO OÜ	360	9855	226665	1156	536	515
PÕLVAMAA	SAVERNA KÜLA	ORAVA AGRO OÜ	311	8514	195813	999	463	445
PÕLVAMAA	SAVERNA KÜLA	EKSO CALVES TRADING OÜ	201	5502	126555	645	300	288
KOKKU			4068	111362	2561315	13063	6062	5825

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuste kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
PÄRNUMAA	PÄRIVERE KÜLA	OSAÜHING KURENA FARMID	202	5530	127184	649	301	289
PÄRNUMAA	ELBU KÜLA	OSAÜHING ELBU FARMER	119	3258	74925	382	177	170
PÄRNUMAA	TABRIA KÜLA	PEEDIMARK OÜ	107	2929	67370	344	159	153
PÄRNUMAA	KAELASE KÜLA	OSAÜHING HALINGA	236	6461	148592	758	352	338
PÄRNUMAA	VÕIDU KÜLA	OSAÜHING AMINOLTE	211	5776	132851	678	314	302
PÄRNUMAA	IKLA KÜLA	OÜ LAPITE FARM	123	3367	77444	395	183	176
PÄRNUMAA	LINAKÜLA KÜLA	KIHNU MAJANDUSE OSAÜHING	124	3395	78074	398	185	178
PÄRNUMAA	OIDREMA KÜLA	OÜ UUE OIDREMAA	145	3969	91296	466	216	208
PÄRNUMAA	TAMMURU KÜLA	OSAÜHING KODUKARTUL	344	9417	216591	1105	513	493
PÄRNUMAA	SELJAMETSA KÜLA	OÜ MÄNNITUKA FARM	192	5256	120888	617	286	275
PÄRNUMAA	VEELIKSE KÜLA	OSAÜHING OLISEE	370	10129	232961	1188	551	530
PÄRNUMAA	TÕLLA KÜLA	OSAÜHING UULU MÕIS	341	9335	214702	1095	508	488
PÄRNUMAA	URGE KÜLA	URGE VEIS OÜ	174	4763	109555	559	259	249
PÄRNUMAA	MURAKA KÜLA	OSAÜHING SELJA	313	8568	197073	1005	466	448
PÄRNUMAA	MANNARE KÜLA	MÄNDALUSE FARM OÜ	217	5940	136629	697	323	311
PÄRNUMAA	TOHERA KÜLA	OSAÜHING VARIIN AGRO	196	5366	123407	629	292	281
PÄRNUMAA	MUTI KÜLA	OSAÜHING SELJA	111	3039	69888	356	165	159
PÄRNUMAA	TÕLLI KÜLA	OSAÜHING TÕSTAMAA VEIS	103	2820	64851	331	153	147
PÄRNUMAA	SIKANA KÜLA	KALUTAR OÜ	333	9116	209665	1069	496	477
PÄRNUMAA	VIHTRA KÜLA	OSAÜHING VIHTRA MÕIS	190	5201	119629	610	283	272
PÄRNUMAA	VIHTRA KÜLA	OSAÜHING ANIKOORMA	108	2957	68000	347	161	155
KOKKU			4259	116590	2681573	13676	6347	6098

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuse kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
RAPLAMAA	HELDA KÜLA	PIILIA PÕLLUMAJANDUSE OSAÜHING	331	9061	208406	1063	493	474
RAPLAMAA	TAMSI KÜLA	OSAÜHING KAIU LT	321	8787	202110	1031	478	460
RAPLAMAA	KAIU ALEVIK	OSAÜHING KARITSU RANTŠO	257	7035	161814	825	383	368
RAPLAMAA	KUIMETSA KÜLA	PIILIA PÕLLUMAJANDUSE OSAÜHING	237	6488	149221	761	353	339
RAPLAMAA	KARITSA KÜLA	OSAÜHING KAIU LT	148	4052	93185	475	221	212
RAPLAMAA	PÕLLU KÜLA	LELLE PÕLLUMAJANDUSE OSAÜHING	212	5804	133481	681	316	304
RAPLAMAA	SAKSA KÜLA	OSAÜHING LEPIKU FARM	180	4928	113333	578	268	258
RAPLAMAA	LOKUTA KÜLA	OSAÜHING TAVEX	156	4271	98222	501	232	223
RAPLAMAA	KOOGIMÄE KÜLA	EESTI TÕULOOMAKASVATAJATE ÜHISTU	144	3942	90666	462	215	206
RAPLAMAA	PAHKLA KÜLA	OÜ ORUVÄLJA	122	3340	76814	392	182	175
RAPLAMAA	VANAMÕISA KÜLA	OÜ SARAPIKU FARM	253	6926	159295	812	377	362
RAPLAMAA	PÄÄDEVA KÜLA	OSAÜHING TERMIIT INVEST	213	5831	134110	684	317	305
RAPLAMAA	HAIMRE KÜLA	OSAÜHING ORGITA PÕLD	168	4599	105777	539	250	241
RAPLAMAA	MÕISAMAA KÜLA	OSAÜHING ORGITA PÕLD	144	3942	90666	462	215	206
RAPLAMAA	KANGRU KÜLA	OÜ LUIGE FARMER	121	3312	76185	389	180	173
RAPLAMAA	MÄNNIKU KÜLA	OSAÜHING KOHATU FARMER	118	3230	74296	379	176	169
RAPLAMAA	PAADUOTSA KÜLA	OSAÜHING ORGITA PÕLD	108	2957	68000	347	161	155
RAPLAMAA	LOE KÜLA	RAJA ERA OÜ	127	3477	79962	408	189	182
RAPLAMAA	NÕMMKÜLA KÜLA	OSAÜHING RAIKKÜLA FARMER	102	2792	64222	328	152	146
RAPLAMAA	SIKELDI KÜLA	KMR LIVESTOCK EUROPE LTD. OÜ	158	4325	99481	507	235	226
RAPLAMAA	KIVI-VIGALA KÜLA	OSAÜHING HALINGA	318	8705	200221	1021	474	455
RAPLAMAA	NARAVERE KÜLA	KUREVERE PUIT OÜ	40	1095	25185	128	60	57
KOKKU			3978	108898	2504648	12774	5928	5696

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuse kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
SAAREMAA	ASTE KÜLA	OSAÜHING HEKVA	383	10485	241146	1230	571	548
SAAREMAA	KIRATSI KÜLA	TULUNDUSÜHISTU MERERANNA PMÜ	304	8322	191406	976	453	435
SAAREMAA	KÄKU KÜLA	OSAÜHING SEEDER AGRI	217	5940	136629	697	323	311
SAAREMAA	KAARMA KÜLA	TULUNDUSÜHISTU MERERANNA PMÜ	193	5283	121518	620	288	276
SAAREMAA	MÕISAKÜLA KÜLA	TULUNDUSÜHISTU MERERANNA PMÜ	187	5119	117740	600	279	268
SAAREMAA	KIRATSI KÜLA	TULUNDUSÜHISTU MERERANNA PMÜ	150	4106	94444	482	224	215
SAAREMAA	ROOTSIKÜLA KÜLA	OSAÜHING KANGRU LP	305	8349	192036	979	455	437
SAAREMAA	KUREVERE KÜLA	OSAÜHING KANGRU LP	166	4544	104518	533	247	238
SAAREMAA	LÄTINIIDI KÜLA	OSAÜHING SAARE VEISEKASVATUS	157	4298	98851	504	234	225
SAAREMAA	KOGULA KÜLA	OSAÜHING SAARE VEISEKASVATUS	209	5721	131592	671	311	299
SAAREMAA	KÕRKKÜLA KÜLA	OSAÜHING SAARE SABA JA SARVED	110	3011	69259	353	164	158
SAAREMAA	JÕE KÜLA	OSAÜHING AUDLA	113	3093	71148	363	168	162
SAAREMAA	KARJA KÜLA	OSAÜHING KARJA	315	8623	198332	1011	469	451
SAAREMAA	RATLA KÜLA	OSAÜHING RATLA	304	8322	191406	976	453	435
SAAREMAA	RÄÄGI KÜLA	OSAÜHING KOIKLA	107	2929	67370	344	159	153
SAAREMAA	LÕETSA KÜLA	OÜ TIHUSE TURISMITALU	169	4626	106407	543	252	242
SAAREMAA	KÜDEMA KÜLA	OSAÜHING RANNA-VILLA	166	4544	104518	533	247	238
SAAREMAA	VÄLJAKÜLA KÜLA	RAUNI PÕLLUMAJANDUSE OSAÜHING	382	10457	240517	1227	569	547
SAAREMAA	ÕÖRIKU KÜLA	TAALIKU PÕLLUMAJANDUSLIK OSAÜHING	200	5475	125925	642	298	286
SAAREMAA	KAREDA KÜLA	RAUNI PÕLLUMAJANDUSE OSAÜHING	103	2820	64851	331	153	147
SAAREMAA	TÕLLUSTE KÜLA	OÜ RIIDO ÕKOTALU	288	7884	181332	925	429	412
SAAREMAA	SAUE-PUTLA KÜLA	KÕLJALA PÕLLUMAJANDUSLIK OSAÜHING	162	4435	101999	520	241	232
SAAREMAA	OTI KÜLA	OSAÜHING PÕIDE AG	355	9718	223517	1140	529	508
SAAREMAA	KÕRKVERE KÜLA	PÕLLUMAJANDUSÜHISTU RANNA AGRO	199	5448	125295	639	297	285
SAAREMAA	VÄLTA KÜLA	PÕLLUMAJANDUSÜHISTU RANNA AGRO	118	3230	74296	379	176	169
SAAREMAA	TORNIMÄE KÜLA	PÕLLUMAJANDUSÜHISTU RANNA AGRO	114	3121	71777	366	170	163
SAAREMAA	ÜÜDIBE KÜLA	SALME PÕLLUMAJANDUSE OSAÜHING	340	9308	214073	1092	507	487
SAAREMAA	LÕMALA KÜLA	SAAREMAA ÕKOKÜLA AKTSIASELTS	133	3641	83740	427	198	190
SAAREMAA	VILIDU KÜLA	VALJALA PÕLLUMAJANDUSLIK OSAÜHING	292	7994	183851	938	435	418
KOKKU			6241	170847	3929490	20040	9301	8936

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuse kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
TARTUMAA	IGEVERE KÜLA	OÜ LAURITSA LIHAVEIS	101	2765	63592	324	151	145
TARTUMAA	LALLI KÜLA	ŠOTI MÄGIVEIS OÜ	105	2874	66111	337	156	150
TARTUMAA	LAEVA KÜLA	VALMAOTSA FARMER OÜ	150	4106	94444	482	224	215
TARTUMAA	MEERI KÜLA	OÜ SOONE FARM	325	8897	204628	1044	484	465
TARTUMAA	LUKE KÜLA	OSAÜHING TERMECO	256	7008	161184	822	382	367
TARTUMAA	VÄIKE-RAKKE KÜLA	OÜ TINNI	231	6324	145443	742	344	331
TARTUMAA	VEDU KÜLA	AKTSIASELTS TARTUMAA MAAMEES	167	4572	105147	536	249	239
TARTUMAA	NIGULA KÜLA	OÜ IGAVERE SF	124	3395	78074	398	185	178
TARTUMAA	MÄRJA ALEVIK	OSAÜHING "EERIKA FARM"	296	8103	186369	950	441	424
KOKKU			1755	48043	1104992	5635	2615	2513

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuse kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
VALGAMAA	KOORKÜLA KÜLA	OÜ TÕNTSO AGRO	295	8076	185739	947	440	422
VALGAMAA	KALME KÜLA	OSAÜHING TULEVIK	278	7610	175036	893	414	398
VALGAMAA	KALME KÜLA	OSAÜHING TULEVIK	247	6762	155517	793	368	354
VALGAMAA	KARULA KÜLA	KÜÜNINIIDU OÜ	155	4243	97592	498	231	222
VALGAMAA	LUTIKE KÜLA	MM GRUPP OÜ	202	5530	127184	649	301	289
VALGAMAA	NÕUNI KÜLA	TASEMIX OÜ	128	3504	80592	411	191	183
VALGAMAA	MÄEKÜLA KÜLA	MIHKLI 2 OÜ	141	3860	88777	453	210	202
VALGAMAA	LUTSU KÜLA	KÜÜNINIIDU OÜ	125	3422	78703	401	186	179
VALGAMAA	TSIRGUMÄE KÜLA	KOIVAKONNU OÜ	115	3148	72407	369	171	165
VALGAMAA	TAGULA KÜLA	ATSI-ADO OÜ	128	3504	80592	411	191	183
KOKKU			1814	49658	1142140	5825	2703	2597

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuste kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
VILJANDIMAA	RAJA KÜLA	OSAÜHING BOVIS	109	2984	68629	350	162	156
VILJANDIMAA	ALLASTE KÜLA	SALLASTO OSAÜHING	235	6433	147962	755	350	336
VILJANDIMAA	PARIKA KÜLA	KALLE-TAMMIKU OÜ	116	3176	73037	372	173	166
VILJANDIMAA	KOKSVERE KÜLA	OSAÜHING MANGENI PM	349	9554	219739	1121	520	500
VILJANDIMAA	PILISTVERE KÜLA	OSAÜHING MANGENI PM	214	5858	134740	687	319	306
VILJANDIMAA	SERUKÜLA KÜLA	OÜ TRIAS HOLDING	146	3997	91925	469	218	209
VILJANDIMAA	PUNAKÜLA KÜLA	OÜ TRIAS HOLDING	119	3258	74925	382	177	170
VILJANDIMAA	PÄRI KÜLA	OSAÜHING JERWER	322	8815	202739	1034	480	461
VILJANDIMAA	VÄLGITA KÜLA	OÜ MURAKA FARM	270	7391	169999	867	402	387
VILJANDIMAA	JASKA KÜLA	OSAÜHING WERNER BARTOLDUS	240	6570	151110	771	358	344
VILJANDIMAA	EPRA KÜLA	SÜRGAVERE PÖLLUMAJANDUSÜHISTU	110	3011	69259	353	164	158
VILJANDIMAA	RIUMA KÜLA	OSAÜHING VÄLUSTE PL	214	5858	134740	687	319	306
VILJANDIMAA	METSLA KÜLA	TÄISÜHING OLDE ÜHISTALU	167	4572	105147	536	249	239
VILJANDIMAA	KURESSAARE KÜLA	OSAÜHING VAIGU FARM	158	4325	99481	507	235	226
KOKKU			2769	75801	1743432	8892	4127	3965

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Veiste arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MWh)	Aastane soojuste kogus (MWh)	Aastane elektri kogus (MWh)
VÕRUMAA	RUUSIMÄE KÜLA	OSAÜHING "LOYDE"	397	10868	249961	1275	592	568
VÕRUMAA	PÄSSÄ KÜLA	OSAÜHING "KUUSTEMÄE"	327	8952	205887	1050	487	468
VÕRUMAA	TÜÜTSMÄE KÜLA	ABL BALTIC SEEDS AKTSIASELTS	173	4736	108925	556	258	248
VÕRUMAA	SARU KÜLA	OSAÜHING LÕUNAPIIM	290	7939	182591	931	432	415
VÕRUMAA	SARU KÜLA	OSAÜHING LÕUNAPIIM	158	4325	99481	507	235	226
VÕRUMAA	SÄNNÄ KÜLA	ESTONIAN-ACB-VIANCO OÜ	210	5749	132221	674	313	301
VÕRUMAA	KULDRE KÜLA	OSAÜHING KULDRE PIIM	314	8596	197702	1008	468	450
VÕRUMAA	LAURIMÄE KÜLA	VARSTU PIIMAÜHISTU	321	8787	202110	1031	478	460
VÕRUMAA	VAGULA KÜLA	OÜ VÄIMELA MAJAND	262	7172	164962	841	390	375
KOKKU			2452	67124	1543841	7874	3654	3511

4.2 Seafarmid

Maakond	Asula	Ehitise registreerija ärinimi	Sigade arv	Aastane sõnniku kogus (t)	Aastane biogaasi kogus (m ³)	Aastane energia kogus (MW/h)	Aastane soojuse kogus (kW/h)	Aastane elektri kogus (kW/h)
JÕGEVAMAA	VITSJÄRVE KÜLA	OSAÜHING VITSJÄRVE PEEKON	490	957	19520	100	46	44
LÄÄNE-VIRUMAA	KURSI KÜLA	OSAÜHING HANVAL GRUPP	984	1922	39199	200	93	89
LÄÄNE-VIRUMAA	VOORE KÜLA	OSAÜHING KUPNA MÕIS	927	1810	36928	188	87	84
SAAREMAA	ARU KÜLA	VALJALA SEAKASVATUSE OSAÜHING	808	1578	32188	164	76	73
TARTUMAA	LAPETUKME KÜLA	AKTSIASELTS SETRA MÕIS	436	851	17369	89	41	39
VALGAMAA	ROOBE KÜLA	OSAÜHING TULEVIK	955	1865	38043	194	90	87
VALGAMAA	LEEBIKU KÜLA	RAKVERE FARMID AKTSIASELTS	985	1923	39239	200	93	89
VALGAMAA	LÕVE KÜLA	RAKVERE FARMID AKTSIASELTS	991	1935	39478	201	93	90
VILJANDIMAA	VESKIMÄE KÜLA	TEMPO PÕLLUMAJANDUS OÜ	908	1773	36171	184	86	82

5. NÄIDISFARMI BIOGAASIJAAMA TASUVUSARVUTUS

Näiteks võtame keskmise väikefarmi Saaremaal, Lõetsa külas, OÜ Tihuse Turismitalu. Selles farmis elab 169 veist ja aastane sõnniku kogus on 4626 tonni. Aastane biogaasi kogus on 106398 m³ ning sellega saab toota 543 MWh energiat. Kui arvestada, et aastast töötab mootor 8000 tundi ja ülejäänud aeg kulub hooldusele, saame koostootmismootori keskmiseks võimsuseks 61 kW. Kui jagame 51% soojuseks ja 49% elektriks, saame, et kavandatavasse biogaasijaama tuleks paigaldada minimaalse soojusliku võimsusega 31kW mootor ja elektrilise võimsusega vähemalt 30kW. Omatarbeks ehk protsessi üleval hoidmiseks kasutatav keskmine soojushulk on 40% ehk 101MWh aastas. Farmi oletatav aastane elektritarbimine on 210MWh ja biogaasijaama omatarbe elektriline osa on märgkäärimisel 17% ehk 41MWh. Biogaasijaama maksumuseks on 331224€ -see sisaldab seadmete maksumust koos koostootmismootoriga ning elektriliitumistasu 15000€. Eeldatakse, et farmil on olemas oma silo -ja lägaehoidla.

Veiste arv	169
Aastane sõnniku kogus (t)	4626
Aastane biogaasi kogus (m ³)	106398
Aastane energia kogus (MWh)	543
Aastane soojuse kogus (MWh)	252
Aastane elektri kogus (MWh)	242

Biogaasijaam väikefarmis

Farmi aastane elektritarbimine (MWh)	210
Mootori soojuslik võimsus (kW)	31
Mootori elektriline võimsus (kW)	30
Protsessi hoidmiseks kasutatav soojus (MWh/a)	101
Järgi jääv soojushulk (MWh/a)	151
Omatarbe elektri osa (MWh/a)	41
Järgi jääv elektrihulk (MWh/a)	201
Aastane teoreetiline soojuse kokkuhoid €	5289
Aastane teoreetiline elektri kokkuhoid €	10888
Aastane teoreetiline kokkuhoid kokku €	16177

Biogaasijaama soetamise kulud €

Seadmete maksumus €	331224
Elektri võrguga liitumise tasu ja seadmed €	15000
Kokku	346224

Jooksvad kulutused aastas

Hooldustöölise tundide arv aastas	212
Hooldustöölise maksumus €	3387
Varuosad (0,4€ senti kWh)	803
Kokku	4402

Biogaasijaama tulud aastas

Elektri müügist saadav tulu (31,65€ MWh)	6356
Taastuenergia tasu (53,69€ MWh)	10782
Koostootmisenergia tasu (31,96€ MWh)	6418

Tasuvusaeg aastates

Tasuvusaeg taastuenergia tasu saades	14,72
Tasuvusaeg koostootmisenergia tasu saades	23,41
Tasuvusaeg 40% soetamistoetusega	7,33

Amortisatsioon

- Ehitised 60% -20 aastat
- Tehnika 40% -10 aastat

KOKKUVÕTE

Käesolevas bakalaureuse lõputöös on uuritud Eesti väikefarmide biogaasi potentsiaali. Väikefarmideks on peetud veisefarme suurusega 100-400 isendit ja seafarme suurusega 400-1000 isendit.

Väikefarmid on toodud välja tabeli kujul, kus on esitatud maakondade kaupa isendite arv, aastane sõnniku kogus, aastane biogaasi kogus, aastane energia kogus, millest on jagatud 51% soojuseks ja 49% elektriks. Arvutuste aluseks on võetud Oisu biogaasijaama reaalsed tulemused.

Saadud andmete põhjal on toodud näide 169 veisega farmi biogaasijaama tasuvusest. Tulemuseks on saadud, et 169 isendiga veisefarmi biogaasijaama ehitamine tasuks ennast ära taastuenergiatasusid saades umbes 15 aastaga. See on väga positiivselt arvatud ja sinna sisse pole arvestatud ühtegi tõrget. Reaalsuses tekib 15 aasta jooksul vajadus välja vahetada tehnika ning ilma 40-50% riigitoetuseta väikefarmi biogaasijaam ennast ära ei tasu.

SUMMARY

The present Bachelor's thesis studies biogas potential of small farms in Estonia. Small farms are cattle farms with 100-400 individuals and pig farms with 400-1000 individuals.

Small farms have been shown in the form of a table, specifying by counties the number of individuals, annual manure amount, annual biogas amount, annual energy amount from which 51% goes for heat and 49% for electricity. The calculations are based on the actual results of Oisu biogas station.

Based on the results received sample of economic efficiency of the biogas station of a cattle farm with 169 individuals has been prepared. The result shows that construction of a cattle farm biogas station with 169 individuals would pay off after about 15 years if also renewable energy subsidy is received. The above is conservatively rated excluding any failures. In reality it will definitely be needed to replace the technology in the course of 15 years and without 40-50% subsidy the small farm biogas station will not pay off.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Käsiraamat. Biogaasi tootmine ja kasutamine
Autor: Argo Normark, Elis Vollmer, Kaja Orupõld, Allan Kaasik, Ülo Kask
Eesti Põllumeeste Keskliit 2008
2. www.seit.ee [WWW] Biogaasi ressurss ja tootmine Eestis. Projekti W-fuel andmebaasi loomine. Ülo Kask, Tallinna Tehnikaülikool 2010
3. Aravete biogaasijaam, Ülo Kalm 2008 [WWW]
http://www.balticbiogas.ee/public/dokumendid/MM_sept_Aravete%20bio.pdf
4. Neli Energia AS projektid, Oisu biogaasijaam [WWW]
www.4energia.ee/projektid/oisu-biogaasijaam/
5. Neli Energia AS projektid, Vinni biogaasijaam [WWW]
www.4energia.ee/projektid/vinni-biogaasijaam/
6. SW Energia, Ilmatsalu biogaasijaam [WWW] <http://www.swenergia.ee/35-tegevusalad-soojamajandus-ilmatsalu.html>
7. Ülo Kask materjalid