

TARTU ÜLIKOOL  
LOODUS- JA TEHNOLOOGIATEADUSKOND

SPIN projekt

*Background and position paper on biogas sector in Estonia*  
**Eesti biogaasisektori ülevaade: hetkeseis ja arenguvajadused**



01.11.2010

*Ahto Oja*  
OÜ Mõnus Minek tegevjuht  
Eesti Biogaasi Assotsiatsiooni juhatuse liige  
mob. +372 5082990  
[ahto.oja@monusminek.ee](mailto:ahto.oja@monusminek.ee)  
[www.monusminek.ee](http://www.monusminek.ee)



Tartu-Ääsmäe 2010

## Sisukord

1. Lühikokkuvõte/Abstract.....	3
2. Biogaasi tootmine ja kasutamine Läänemere riikides ja Eestis .....	4
3. Eesti biogaasisektori ülevaade .....	5
3.1 Eesti biogaasiressurss.....	5
3.2 Olulisemad biogaasivaldkonna arendajad ja institutsioonid Eestis .....	8
3.3 Eesti biogaasitootmise esimesed õppetunnid.....	9
4. Takistused ja arenguvajadused biogaasivaldkonnas .....	9
4.1 Poliitilised ja seadusandlikud takistused ning arenguvajadused.....	9
4.1.1 Seadusandliku raamistiku ja strateegilise visiooni loomine .....	9
4.1.2 Sihtrahastamise ja toetuste suurendamine.....	10
4.1.3 Keskkonnakaitse ja energiapuuduse argument biogaasipoliitikas.....	10
4.1.4 Läänemeremaad bioenergiaregiooniks .....	11
4.2 Biogaasi kasutuselevõtuga seotud takistused ja arenguvajadused.....	12
4.2.1 Avaliku ja erasektori koostöö arendamine biogaasitootmises.....	13
4.3 Tehnoloogilised ning juhtimisalased takistused ja arenguvajadused .....	13
4.3.1 Oskusteave ja väljaõpe.....	14
4.3.2 Sisendite kogumine ja eeltöötlemine .....	14
4.3.3 Jaama töökindluse tagamine ja hooldus.....	16
4.3.4 Uute tehnoloogiate arendus: kuivkääritus, biometaan ja pürolüüs .....	17
Kuivkääritus.....	17
Biometaan .....	17
Pürolüüs .....	17
6. Kokkuvõte.....	17

# 1. Lühikokkuvõte/Abstract

Käesolev ülevaade on koostatud Läänemere regiooni programmi SPIN projekti raames. Töö eesmärk on kirjeldada Eesti biogaasisektori hetkeseisu, sõnastada tähtsamad valdkondlikud arengutakistused ning püstitada aruteluteemasid SPIN projekti biogaasi sektoriseminaridele. Lisaks aitab ülevaade kaasa Eesti biogaasi sektori arengule laiemalt, kasutades järgnevaid üldistusi teemakohases poliitikaanalüüsis, arenguaruteludes, Eesti Biogaasi Assotsiatsiooni ning teiste biogaasi asjaliste töös.

Biogaasi valdkonna areng Eestis on algusjärgus nii oskusteabe omandamise kui praktiliste lahenduste kasutuselevõtu osas. Biogaasi tootmiseks vajalikud ressursid võimaldaksid toota biogaasi baasil ca 10% primaarenergiast, millest hinnanguliselt 37% saab realselt kasutusele võtta. Tegelikult toodetakse Eesti biogaasi vaid 11 mln Nm<sup>3</sup> biogaasi, mis lähtub prügilatest, reoveemudast ja lägast.

Suurim arengutakistus biogaasistatava ressursi kasutuselevõtule ja biogaasisektori edenemisele Eestis on see, et praeguses majandus- ja turusituatsioonis ei ole biogaasi tootmine majanduslikult tasuv. Biogaasi tootmise puhul on küll tegu ettevõtlusega, kuid lisaks sellele on sektor lahutamatult seotud keskkonnakaitse ja jäätmekäitlusega, mis oma mittekasumlikkuses ripuvad toetustest. Eesti biogaasi sektori eeskõnelejad tunnetavad terava probleemina poliitilise strateegia ja ametkondliku tegevusplaani puudumist arenguprotsesside suunamisel, mis tekitab arendajates ebakindlust. Eesti taastuvenergia turg, sealhulgas biogaasi valdkond on väljakujunemise etapis – sellest tulenevalt puudub harjumus ja motivatsioon biomassi ressursiks pidada. Selles arenguetapis väljendub terav vajadus valdkondliku oskusteabe järele.

Valdkonna arengutakistuste ületamiseks tuleb Eestis tegeleda nii ettevõtete ja arendajate sisemiste arengutakistuste ületamisega mikrotasandil kui ka luua biogaasi tootmist ja kasutamist soodustavad välised tingimused makromajanduslikult. Et mõlemale suunale kaasa aidata, tahab SPIN projekt suurendada Eesti biogaasisektori arendajate ja ettevõtjate kompetentse Läänemereüleseks tehosiirdeks ning kaasata projekti tegemistesse Läänemeriikiide poliitikakujundajaid.

Eesti arengutele saab Läänemere maades kasutatavate innovaatiliste tehnoloogiliste ja juhtimisalaste lahenduste tutvumine ainult kaasa aidata, nii positiivsete kui negatiivsete õppetundidena. Tehnoloogia osas on suurim nõudlus biogaasijaamade töökindluse ja tootlikkuse tagamise suurendamiseks näidislahenduste ja teabesiirde abil. Samas näitab käesolev töö ja Eesti biogaasisektori kogemus, et Kesk-Euroopa innovatsiooni ja lahenduste kopeerimisse tuleb suhtuda kriitiliselt ja ettevaatusega.

Poliitikatoe loomiseks on tähtis õppida teiste maade vastavast kogemusest. Aktuaalsed on näiteks järgmiste poliitiliste hoobade uurimine ja kohandamine: taastuvkütuste aktsiisivabastuse kehtestamine ja hoidmine pikaajaliselt, investeringutoetuste kehtestamine ja riiklike hangete tingimused seoses ühistranspordi üleviimisega biokütustele ja biometani kasutuselevõtuga seotud küsimused. Päevakohaselt vajab Eestis selgitamist, millised on optimaalsed ja majanduslikult, sotsiaalselt, regionaalpoliitiliselt, keskkonnahoidlikult põhjendatud

taastuenergia sh biogaasi tootmise, edastamise, kasutamise ja utiliseerimise toetusmehhanismid allika, asukoha ja suuruse alusel. Sellele keerulisele, aga sektori arengu seisukohalt põhimõttelisele küsimusele vastamisel saab abiks võtta Läänemeremaade kogemused. Oluline on ka saavutada ettevõtjate, poliitikakujundajate ja avalikkuse toetus biogaasivaldkonna arengule.

## 2. Biogaasi tootmine ja kasutamine Läänemere riikides ja Eestis

Läänemere regioonis on biogaasivaldkond enim arenenud Rootsis ja Saksamaal, vähemal määral Taanis, Soomes, ja Poolas. Balti riikides on see algusjärgus, kuigi Leedus on töötanud ülikoolide katsekääritud juba kümmekond aastat. Taastuvelektri toetuste alusel (fikseeritud kokkuostutariif, joonis 1) on soodsamas olukorras Itaalia, Saksamaa, Belgia ja Läti. Lätis on takistuseks, et paljud põllud on FIEde omanduses, kellega biogaasi tootmisest huvitatud ettevõtetel on raske lepinguid sõlmida, kuna seda ei aktsepteeri ei investorid ega toetuste määravad. Teadaolevalt on Lätis siiski mitmed biogaasiprojektid käima läinud, kus kasutatakse saksa tehnoloogiat ja mida rahastavad saksa investorid ning kus sisendina hakatakse kasutama põhiliselt maisisilo.

Biogaasi tootmine ja tarbimine on Eestis väga väike (tabel 1 ja 2). Andmed pärinevad küll 2007. aastast, kuid teadaolevalt on tänaseks lisandunud ainult Jõelähtme prügilagaasi kasutamine koostootmisjaamas (elektrilise võimsusega 1,9 MW<sub>el</sub>). Tähelepanuväärne on asjaolu, et 2007. aastal toodetud väikesest kogusest biogaasist põletati 40% küünalpõletis, st seda ei kasutatud energia tootmiseks. Sellega välditakse küll metaani kui ohtliku kasvuhoonegaasi sattumist atmosfääri, kuid energeetilisest vaatepunktist on tegemist raiskamisega.

**Tabel 1.** Biogaasi tootmine ja tarbimine Eestis 2004-2007.a, mln Nm<sup>3</sup> [Eesti Konjunkturiinstituut. 2008]

	2004	2005	2006	2007	Muutus '07/'06 +/-%
Biogaasi toodang	5,08	7,94	11,17	11,73	5,0
Import	-	-	-	-	-
<b>KOKKU RESSURSID</b>	<b>5,08</b>	<b>7,94</b>	<b>11,17</b>	<b>11,73</b>	<b>5,0</b>
Eksport	-	-	-	-	-
Siseturul tarbimine kokku	5,08	7,94	11,17	11,73	5,0
sh elektrienergia tootmiseks	1,66	2,86	3,18	2,85	-10,4
Soojusenergia tootmiseks	2,44	3,19	3,63	3,49	-3,9
Põletatud	0,49	0,64	3,71	4,77	28,6
Tehnoloogilistes protsessides	0,49	1,25	0,65	0,62	-4,6
<b>KOKKU RESSURSSIDE KASUTAMINE</b>	<b>5,08</b>	<b>7,94</b>	<b>11,17</b>	<b>11,73</b>	<b>5,0</b>

**Tabel 2.** Biogaasist saadud soojus- ja elektrienergia Eestis 2004-2007.a, TJ [Eesti Konjunkturiinstituut. 2008].

	Biogaasist saadud soojusenergia	Biogaasist saadud elektrienergia

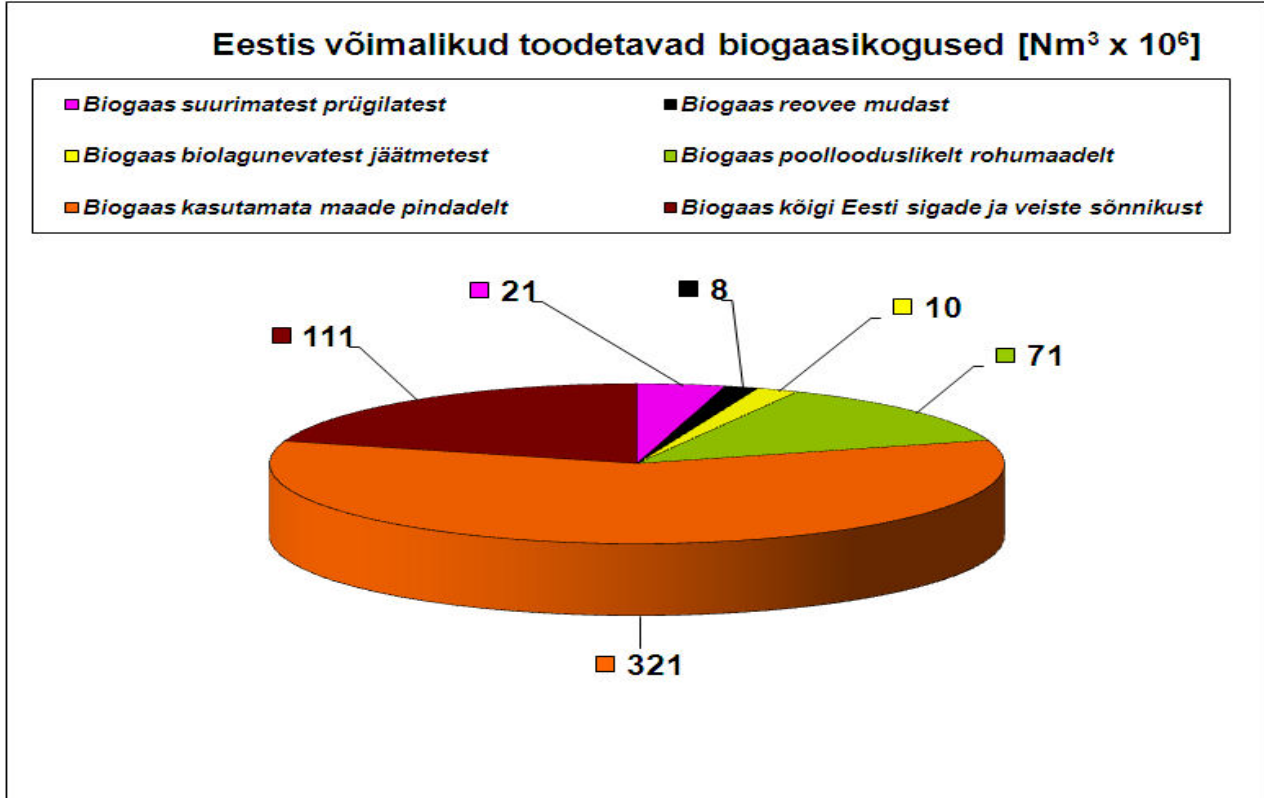
	2 0 0 4	2 0 0 5	2 0 0 6	2 0 0 7	<b>Muutus '07/'06 +/- %</b>	2 0 0 4	2 0 0 5	2 0 0 6	2 0 0 7	<b>Muutus '07/'06 +/- %</b>
<b>KOKKU BIOGAAS, sh</b>	<b>38</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>55</b>	<b>-3,5</b>	<b>26</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>-10,0</b>
Prügilagaas	24	37	38	34	-10,5	26	45	47	45	-4,3
Reovee settest	14	12	14	20	42,9	-	-	-	-	-
Sealägest	-	-	5	1	-80,0	-	-	3	-	-

Ehkki biogaasitootmine Eestis kahekordistus 2004-2007, on see jätkuvalt väga väike, moodustades 2.15% biogaasi teoreetilisest potentsiaalist ehk 3.3% kasutatavast potentsiaalist. 2007. aastal biogaasist toodetud energia oli 0.16 % Eestis tarbitud soojusenergiast ning 0.14 % elektrienergia lõpptarbimisest.

## 3. Eesti biogaasisektori ülevaade

### 3.1 Eesti biogaasiresurss

Kuus tähtsamat sisendid biogaasi tootmiseks on järgmised: energiakultuurid kasutamata põllumaade pindadelt, arvel olevate sigade ja veiste läga ning sõnnik, poollooduslikud rohumaad, suurimad prügilad, biolagunevad jäätmed ja reoveesetted ehk -muda. Joonis 2 väljendab Eestis teoreetiliselt toodetavaid biogaasikogused (Nm<sup>3</sup>).



Joonis 2. Biogaasi teoreetiline potentsiaal allikate lõikes (Trink 2010).

Kogu teoreetilisest aastastest biogaasihulgast (**545 mln Nm<sup>3</sup>**) toodetava elektriga (2 kWh<sub>el</sub>/Nm<sup>3</sup>) saaks varustada 264 000 leibkonda (871 000 inimest, 1,25 MWh/in) ja toodetava soojusega 153 270 leibkonda (505 791 inimest, 3,23MWh/in) või bensiiniekvivalendina 60%-se metaanisalduse juures 327 mln liitrit ehk ca pool kogu eesti tarbitavast transportkütusest aastas.

EBA suveseminaril augustis 2010 arvas EBA juhatuse liige Priit Mikelsaar, et lähima 5 aasta jooksul on reaalne on rajada ca 50 biogaasijaama keskmise võimsusega 1 MW<sub>el</sub>, mis teeb Eesti biogaasijaamade realseks elektriliseks võimsuseks **50 MW<sub>el</sub>**. Christopher Hamkens OÜ-st Paunvere PT on Saksamaa energiakultuuride näitajad Eesti oludesse taandades välja pakkunud, et Eestis võiks olla 183 biogaasijaama elektrilise võimsusega **68MW<sub>el</sub>**. Arvestuse aluseks on sarnaselt Saksamaaga võetud 6% Eesti kõlvikutelt saadud biomass energiakultuuridest.

**Tabel 3.** Eesti majanduslikult kasutatav biogaasi aastane kogus ja sellest toodetud elektrienergia.

	<b>Teoreetiline</b>			<b>Kasutatav</b>		
<b>Substraat</b>	Biogaasi (60% CH <sub>4</sub> ) potentsiaal	Reaalselt kasutatav biogaasi % teoreetilisest*	Majanduslikult kasutatav biogaasi kogus	-20% kadu biogaasi tootmisprotsessis	Elektrienergiat aastas (2,4 kWh <sub>el</sub> /m <sup>3</sup> )	MW <sub>el</sub> nimivõimsus
	Nm <sup>3</sup> /a x 10 <sup>6</sup>	%	Nm <sup>3</sup> /a x 10 <sup>6</sup>	Nm <sup>3</sup> /a x 10 <sup>6</sup>	GWh <sub>el</sub> /a	8200 h/a
<b>Looduskaitsemaade hein</b>	72	20	14	12	28	3,41
<b>Kasutamata põllumaa silo</b>	321	20	64	51	123	15,00
<b>Silo energiakultuuridest</b>	4 480 **	5	224	179	430	52,44
<b>Prügilagaas</b>	21	80	17	13	32	3,90
<b>Reoveemuda</b>	9	50	4	4	8	0,98
<b>Sõnniku ja läga</b>	111	30	33	27	64	7,80
<b>Biojätmed</b>	10	10	1	1	2	0,24
<b>Kokku</b>	<b>544 ***</b>		<b>358</b>	<b>286</b>	<b>688</b>	83,90
	<b>768 ****</b>					

\* koostaja prognoos, täpsema osakaalu leidmine ja eelduste seadmine on eraldiseisev ja ajamahukas uuring.

\*\* teoreetiline konstruktsioon, selline oleks biogaasi kogus, kui energiakultuure kasvatatakse kõikidel kõlvikutel (830 000 ha), mis ei ole teostatav, kuna toidukultuuride kasvatamine on esimene prioriteet.

\*\*\* ilma energiakultuuride silost saadava biogaasita

\*\*\*\* Koos teoreetilise biogaasi kogusega, mis on saadud 5% põllumajandusmaal kasvatatavate energiakultuuride silost

Käesolevas ülevaates prognoositakse Eesti majanduslikult kasutatavaks biogaasi potentsiaaliks järgmised osakaalud allolevatest substraatidest

20% looduskaitse eesmärkidel niidetud maade heinast

20 % kasutamata põllumaadest saadavast silost, 2 niitega (saagikus 7,3 t/ha)

5 % põllumajanduskõlvikutel (830 000 ha) kasvatatavatest energiakultuuridest, 2 niitega

(saagikusega 20 t/ha)

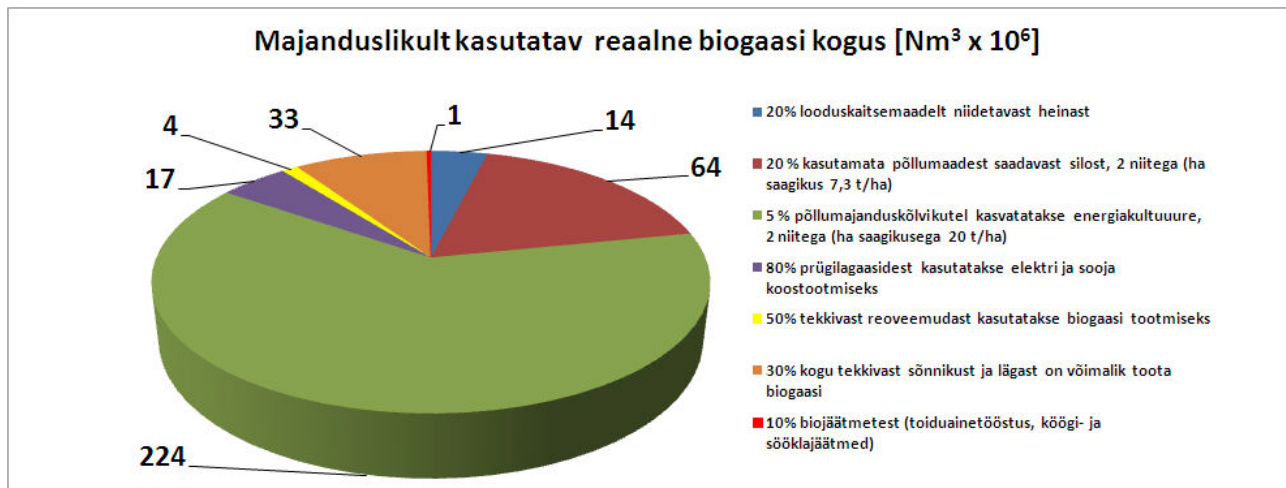
80% prügilagaasidest kasutatakse elektri ja sooja koostootmiseks

50% tekkivast reoveemudast kasutatakse biogaasi tootmiseks

30% kogu tekkivast sõnnikust ja lägast on võimalik toota biogaasi

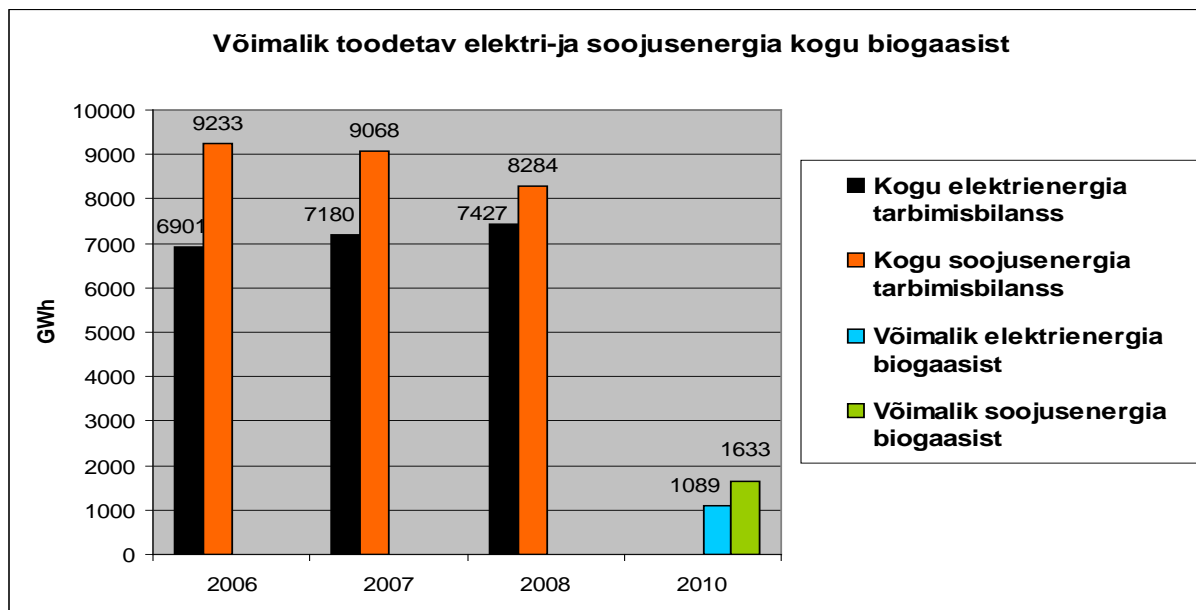
10% biojätmetest (toiduainetööstus, köögi- ja sööklajajätmed)

Neid hinnangulisi määrasid kasutades oleks aastane biogaasi kasutatav ressurss 358 mln Nm<sup>3</sup>/a. Kui arvestada, et kuni 20% biogaasi eraldub läbivoolu kääritusprotsessis kääritud koos kääritusjäätisega (eralduvat gaasi saab küll koguda järelkääritud, kuid lahenduse efektiivsus ei ole prognoositav ning kõik tootjad ei pruugi ka järelkääritud kasutada), siis **jääb realselt kasutatavaks koguseks 286 mln Nm<sup>3</sup>/a**, millest saab aastas toota 688 GWh<sub>el</sub>/a, elektrilise nimivõimsusega 78 MW. Kuna kõik kolm prognoosi jäävad samasse suurusjärku, siis võib prognoosida Eesti majanduslikult kasutatavaks biogaasi koguseks ligi 300 mln Nm<sup>3</sup>/a, **elektrilise nimivõimsusega N<sub>el</sub>=84 MW**.



**Joonis 3.** Erinevatest allikatest pärinevast biomassist toodetud biogaasi osakaal, mis on toodud eeldustel realselt kasutatav.

Olenevalt gaasimootori elektrilisest võimsusest (0,5-1,0 MW<sub>el</sub>) mahuks Eestisse teoreetiliselt 100-200 biogaasijaama, kuid realsed jaamade võimsused ja asukohad sõltuvad arendajatest ja tooraine saadavusest ning realseks koguseks on pakutud 50-75 biogaasijaama. Valdkonna arendamisel oleks võimalik teoreetilisest biogaasi kogusest toota peaaegu 20% Eestis tarbitavast soojusenergiast ning peaaegu 15% elektrienergiast (osakaalud 2008. aasta energiatarbimisest, joonis 4.)



**Joonis 4.** Biogaasist toodetava elektri ja soojusenergia teoreetiline potentsiaal võrrelduna elektri ja soojatarbimisega 2006-2008. Arvestatud tootmise kadudega (jaamade omatarbega). (Trink 2010)

### 3.2 Olulisemad biogaasivaldkonna arendajad ja institutsioonid Eestis

Põllumajanduslikust toormest biogaasi tootmise osas on Eesti suuremaid arendajaid AS Eesti Energia, Baltic Biogas OÜ ja 4Energia OÜ, väiksemate hulka kuuluvad OÜ Mõnus Minek, Doranova Baltic OÜ ning POÜ Torma Biogaas. Samuti koguvad biogaasi kõik euronõuetele vastavad prügilad Eestis, neist ainult Tallinna Prügila Jõelähtmel kasutab kogutud prügilagaasi elektri ja sooja koostootmiseks, teised kavatsevad seda teha, seniks aga põletavad prügilagaasi küünalpõletis. Reoveepuhastusjaamadest kääratakse biogaasi Tallinnas ja Narvas, kavas on seda teha Tartus ja Kuressaares, teistes suuremates linnades ei ole teadaolevalt need plaanid nii kindlad.

AS Eesti Energia alustas 2007. aastal koos Eesti suurima sealihatootjaga Ekseko biogaasitootmise kavandamist, biogaasitootmist planeeriti ka ühe Torma põllumajandusettevõtte juurde. Kaks aastat hiljem lõpetas Eesti Energia Torma ja Ekseko projektide aktiivse arendamise, kuna ettevõtte eelistas tegelda projektidega, mis on majanduslikult tasuvad – ja biogaasiprojektid seda ei ole<sup>1</sup>. Lisaks nimetatud Eesti Energia projektidele, mis praeguseks ootele pandud, omab OÜ Baltic Biogas osalust OÜ-s Tartu Biogaas (Ilmatsalus) ja OÜ-s Aravete Biogaas. OÜ 4Energia arendab biogaasi tootmist OÜ-s Vinni Biogaas ja OÜ-s Oisu Biogaas.

Vabariigi Valitsuses kureerib energia, sh taastuvenergia teemasid Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, kes ühtlasi tegeleb põlevkivienergeetika temaatikaga ning osaleb tuumaenergia diskussioonides. Kolmandas sektoris on biogaasi teema eestkõnelejaks MTÜ Eesti Biogaasi Assotsiatsioon (EBA), mis loodi maikuu 2009. aastal. EBA-l on 11 juriidilist ja 4 füüsilisest isikust liiget. Tegevuste rahastamine on seni toimunud ainult

1 Nils Niitra 2009. Ärihaid vaatavad lootusrikkalt sõnnikuhunnikusse. Postimees 06.11.2009. <http://pluss.postimees.ee/?id=184495>



liikmemaksudest (eraisikule 600 EEK/a, ja juriidilisele isikule 3000 EEK/a).

### **3.3 Eesti biogaasitootmise esimesed õppetunnid**

Eesti biogaasijaamade areng on niivõrd algusjärgus, et paremaid või halvemaid praktikaid esile tuua on väga raske. Ühe tähelepanekuna on kogetud, et ilma kohandamata imporditud tehnoloogia ei pruugi kas Eesti olude erinevuse või kogemuste vähesuse tõttu oodatud tulemusi anda. Eesti Energia taastuvenergia ettevõtte juht Ando Leppimani sõnul on Saksamaa näitel näha, et kolmandik biogaasijaamadest ei tööta tõhusalt. «Kui aga toome selle tehnoloogia üle Eesti suhteliselt külma kliimasse ja eeldame, et tekib piisavalt biogaasi, ei pruugi see päris nii olla,» lausus ta. 2 Ühe selliseid negatiivseid näiteid on Saaremaa Jööri farmibiogaasijaam.

## **4. Takistused ja arenguvajadused biogaasivaldkonnas**

### **4.1 Poliitilised ja seadusandlikud takistused ning arenguvajadused**

Biogaasi tootmine ja kasutamine koos juurdekuuluva arendustegevusega on Eestis üsna uus teema. Praegust arenguetappi iseloomustab väikese hulga entusiastide tegutsemine välja kujundamata poliitilis-seadusandlikus raamistikus. Ka biogaasi valdkonna ühiskondlik arutelu on algusjärgus.

#### **4.1.1 Seadusandliku raamistiku ja strateegilise visiooni loomine**

Eestis puudub ühiskondlik arusaam ja poliitiline kokkulepe taastuvenergia, bioenergia ja sh biogaasi valdkonna arendamiseks. Poliitilised erakonnad väljendavad meedias samaaegselt erinevaid seisukohti taastuvenergia toetuste jätkamise osas. Kui puudub bioenergia ja biogaasi arendamise kokkulepe ja visioon ning poliitilise ebastabiilsuse tõttu on kaheldav ka maksumäärade ja toetuste järjepidevus, halvendab see oluliselt biogaasijaamade arendajate, võimalike investorite ja teiste turuosaliste huvi ja otsustuskindlust biogaasijaamade arendamisel. Esimesed sammud biogaasi valdkonna riikliku visiooni poole liikumiseks teeb Eesti Vabariigi Taastuvenergia Tegevuskava. Konkreetselt biogaasile keskendunud arengukava ja teemaplaneeringu väljatöötamist oodatakse Majandus- ja kommunikatsiooniministeriumilt (MKM) koostöös Keskkonnaministeriumi (KKM) ja Põllumajandusministeriumiga (PM).

Eesti taastuvenergia tegevuskava välja töötamisel osales aktiivselt ka Eesti Biogaasi Assotsiatsioon ja viimase initsiatiivil sisaldab tegevuskava mitmeid biogaasivaldkonna arengut soodustavaid meetmeid:

- (1) biometaanile tehnilised standardid, müügingimused gaasivõrku, soodustariifid, ostukohustus ja kogused (sarnaselt taastuvelektriga)
- (2) sõnnikuhoidla ehitamisel (alates teatud kogusest) investeringuabi taotlejatele kohustus välja ehitada metaani kogumise seadmed
- (3) investeringutoetus ühistranspordi üleviimiseks biokütustele (ja tanklakettide rajamiseks)
- (4) reisijate vedude hangetel seada riikliku dotatsiooni tingimusena biokütuste kasutamise

kohustus ja muude alternatiivsete taastuvaid energiaallikaid kasutavate sõidukite kasutamise laiendamisele suunatud meetmete väljatöötamine ja rakendamine; meetmete (maksustamine, soodustused) väljatöötamine sõidukite kasutamise struktuuri mõjutamiseks.

Probleemiks võib kujuneda nende meetmete tegelik elluviimine.

Biogaasivaldkonna arengueelduseks on ka täpsem seadusandlik raamistik. Hetkel on biogaas taastuvkütustest kõige vähem reguleeritud, Eesti seadustes puudub biogaasi kui gaasilise kütuse (nii mootoris kui soojatootmises kasutamisel) regulatsioon. Biogaas kui taastuvkütus on kütuseaktsiisist vabastatud EL vastava direktiivi alusel, kuid sama direktiivi Eestis ellu viiv MKM määrus loetleb hulga vedelaid biokütuseid, jättes biogaasi mainimata. Nimetatud kütuseaktsiisivabastuse kestus on ühtlasi ebakindluse allikaks – vabastus kehtib veel vaid paar aastat, mil see otsustatakse järgnevas perioodiks uuesti. See tähendab, et taastuvkütuste aktsiisivabaduse võimalik lõpetamine võib olla mitmetele arendajatele arengutõkkeks.

#### 4.1.2 Sihtrahastamise ja toetuste suurendamine

Biogaasijaamade arendajate väitel on biogaasi valdkonna arengul ainult üks pudelikael: täna kehtiv taastuvelektri toetus (fikseeritud hinnaga ostukohustus, ca 0,05-0,07 €/kWh [sõltuvalt skeemist kas 0,84 kr/kWh või 1,25 kr/kWh]<sup>3</sup>) on liiga madal. See on üks madalamaid Euroopas, Lätis on see näiteks samal tasemel Saksamaaga ehk ligi 3 korda suurem (vt joonis 1)<sup>4</sup>. Põlevkivist toodetud elektri hind, mis koos väliskuludega on 3 kr/kWh, on seni tarbija jaoks hoitud kunstlikult madalal. Kui kõik põlevkivielektri väliskulud üle vaadataks ning järk-järgult omahinnale liidetaks, muutuks bioenergia tootmise omahind konkurentsivõimeliseks.

Eesti tänase majandusolukorra ning bioenergia tasuvuse juures on selge, et ilma poliitilise otsuse ja kaasneva finantsmeetmeteta ei sünni ka üleminekut bioenergiale. Väiksed alevikud ja asumid ei ole täna võimelised investeerima bioenergiale üleminekusse. On vaja leida meetmeid, et väiksemad katlamajad läheksid bioenergia kasutamisele üle – mis annaks ka reaalse positiivse sotsiaal- majandusliku mõju töökohtade tekkimise näol.

Piisava suurusega toetuse leidmine on raske ka põllumajandusettevõtetele. Kui ettevõtte soovib biogaasitootmist rajada, saab ta Põllumajanduse registrite informatsiooni ametist (PRIA) toetust maksimaalset 4,7 miljonit krooni (300000 €). See on pool summast (9,4 miljonit krooni ehk 600000 €), mida üks põllumajandusettevõtja PRIAst seitsme aasta jooksul kõikideks investeeringuliikideks saada tohib. Sellega on põllumeestele eeltoodud toetuste ülempiiriga seatud selge takistus biogaasi tootmisega tegelda. Lisaks PRIAle on võimalik biogaasivaldkonna arendamiseks toetusi taotleda Keskkonnainvesteeringute keskusest (KIK), kuid põllumehed ei ole tavaliselt ka KIK kriteeriumitele sobivad taotlejad.

#### 4.1.3 Keskkonnakaitse ja energiapoliitika argument biogaasipoliitikas

Kõigi toetuste ning tugimehhanismide loomine eeldab biogaasivaldkonna arendamise vajalikkuse tunnustamist poliitilise otsusena. Eesti ning ka mitmete teiste maade puhul sõltub

---

3 *In Estonia, producer can choose either feed in tariff of 7,3 EURc/kWh or 5,3 EURc/kWh support plus market price for electricity*

4 *Source: European Renewable Energy Federation, Envitec Biogas, Energie Pflanzen 5/2009*

biogaasivaldkonna arendamise poliitiline argument keskkonnasäästust ning energiajulgeolekust. Kui keskkonnapoliitiline hoiak avaldub näiteks taastuvenergia aktsiisivabastuses ning rohelise elektri ostukohustuses, siis biogaasi arendamise energia- või geopoliitikat on kujundamas Vene maagaasi kohalolek. Maagaasi tarnetega saab Eestit majanduslikult ja poliitiliselt survestada (hoiatavaks näiteks maagaasikraanide kinni keeramise meetod, mida kasutatud naabermaades). Sellise survestamise võimalus takistab näiteks metaangaasisõidukite (maagaasil ja biometaanil sõitvad sõidukid) arendamist ja kasutuselevõttu. Lisaks on igapäevaelus hoomatav võõristus Vene maagaasi kasutamiseks.

Võimalikel potentsiaalsetel biometaani tootjatel puudub käesoleval hetkel võimalus biometaani maagaasi võrku müüa, kuna seadus otseselt ei kohusta gaasivõrkusid (sarnaselt rohelise elektri ostukohustusega) gaasi tootjatelt kokku ostma, samuti puuduvad kokkuostu soodustariifid. Samas on võimalik kasutada AS EG Võrguteenused teenust maagaasi kvaliteediga biometaani transportimiseks maagaasitorustikes, kui tasuda selle eest kokkulepitud teenustasu, mis sõltub transporditava gaasi kogusest. Kuna ostuhinna tasuks sellisel lahendusel lõpptarbijat, ei saa biometaani hind konkurentsivõimelisuse tagamiseks olla kõrgem maagaasi hinnast. Praegustes oludes ja hinnatingimustes on tasuvus üsna ebatõenäoline, kuid põhimõtteliselt on võimalik biometaaniks puhastatud biogaasiga (metaanisaldusega 95-98%) asendada osa Eestis tarbitavast välismaisest ja fossiilsest maagaasist.

#### 4.1.4 Läänemeremaad bioenergiaregiooniks

Tulenevalt Eesti biogaasivaldkonna hetk seisust, mida iseloomustab teema uudsus, kogemuste vähesus ning poliitilise raamistiku välja kujundamise protsessi alguses olemine, on täpsem vajadus rahvusvahelise ja regionaalse koostöö järgi näiteks:

*On soovitatav uurida ja tutvustada Läänemeremaade kogemusi taastuvkiütuste aktsiisivabastuse kehtestamisel ja hoidmisel pikaajaliselt; tundma õppida, kohandada ja kasutada Läänemeremaade kogemusi biometaani tehniliste standardite, gaasivõrku müügitingimuste, soodustariifide, ostukohustuse ja koguste väljatöötamisel ja jõustamisel; õppida tundma Läänemeremaade kogemusi investeringutoetuste kehtestamisest ühistranspordi üleviimiseks biokiütustele (ja vastavate tanklakettide rajamiseks); selgitada, millised on erinevates linnades linnatranspordis reisijate vedude hangetel seatud riikliku dotatsiooni tingimusena biokiütuste kasutamise kohustused.*

*Vaja on vastavate poliitikate väljatöötamiseks uurida, õppida, kohandada Läänemeremaade kogemusi selgitamiseks, millised on optimaalsed ja majanduslikult, sotsiaalselt, regionaalpoliitiliselt, keskkonnahoidlikult põhjendatud taastuvenergia sh biogaasi tootmise, edastamise, kasutamise ja utiliseerimise toetusmehhanismid allika, asukoha ja suuruse alusel. Arenguvajadus on mitte seada biokiütustele (sh näiteks biogaasi kasutamisel elektri ja sooja koostootmiseks) üleminevatele katlamajadele toetuste saamiseks võimsuse alampiiri, et ka väiksed katlamajad saaksid toetusi taotleda. On vajadus välja selgitada, kuidas toetada elektri ja sooja koostootmist ka väiksemates katlamajades.*

*SPIN projekti raames on võimalik edasi arendada Läänemeremaade biogaasi valdkonna toetusskeeme tehes seda koostöös Bioenergy Promotion projektiga. Teadlikkuse tõstmiseks ja infovahetuseks tuleb organiseerida infopäevi ja seminare, et õppida, kuidas biogaasi*

*muundamise ja kasutamise välised kasutegurid<sup>5</sup> on argumentideks biogaasi valdkonna riiklikule toetamisele ja biogaasi valdkonna regulatsioonide väljatöötamisele.*

*SPIN projekti raames on võimalik õppida Läänemeremaade kogemustest ja uurida, millised on teiste riikide näitel olnud kõige tõhusamad toetusmehhanismid (eri liiki toetuste ja toetusmehhanismide best practice teadvustamine võimalusega kohandamiseks Eesti oludesse).*

## **4.2 Biogaasi kasutuselevõtuuga seotud takistused ja arenguvajadused**

Biogaasi kasutuselevõtu määrab olulises osas ära turuseis – milline on nõudmine, milline pakkumine ja kas tootja ootus tulule on kaetud ostja valmisolekuga küsitud hinda maksta. Eesti biogaasiturul on alles tekkimas ning seetõttu pole veel olemas poliitilisi hoiakuid ja reegleid, mille alusel turgu suunata (peatükk 4.1). Sarnaselt poliitikakujundajatega on ka bioressursi valdajad (nt põllumehed) ning tavatarbijad tänasel päeval üsna väikeste teadmistega biogaasivaldkonna võimalikust kasust. Madal teadlikkus ühelt ning biogaasi majanduslik tasumatus teiselt poolt tekitab olukorra, kus biojäätmel näetakse kui probleemi, mitte võimalikku sekundaarset toorainelikat. Harjumusliku mõtteviisi tähtsust nii poliitilises kui argitähenduses illustreerib täpsemalt peatükk 4.3.2 Sisendite kogumine ja eeltöötlemine).

Biogaasitootmise tehnoloogiate laiemaks kasutuselevõtuks on vaja asjast huvitatuile näidata, millised lahendused töötavad, millistes tingimustes ning sellest tulenevalt osata hinnata erinevate tehnoloogiate headust ja sobivust. Kui tahta biogaasi laiemat kasutuselevõttu, siis tuleb selle majanduslik tasuvus (või muu kasulikkus) sihtrühmale ära tõestada. Selleks tuleks biogaasi tootmist mõõtmiseks sertifitseerida üks (kaks?) labor(it) Eestis, kus ettevõtjad saavad kokkulepitud hinnakirja alusel kokkulepitud ajaks biogaasitootmistulemused enda poolt korrektselt märgistatud substraatidest. Kokku leppima peaksid eelkõige olemasolevad laborid omavahel, kuidas seda Eesti väiksust arvestades on kõige mõistlikum teha, üks variant on ka omavahelises koostöös (näiteks üks labor suunatud peamiselt rakendusuuringutele, teine teadusuuringutele, kuid laborid vajadusel teineteist aitamas).

Veel on oluline teha biogaasi tootmisega alustamine ettevõtjale või põllumehele mugavamaks ning sellega tõsta tema motiveeritust. Eesti praegune arenguseis tähendab, et biogaasilahenduse juurutamisest huvitatud ettevõtja enda teadmised on tagasihoidlikud ning tal on bürokraatias raske leida nõu ja abi ka ametnikelt, kellele valdkond on sama uudne. Vajalik on soodustada bioenergia ja biogaasi keskkonnamõjude hindamise juhendi väljatöötamist, bioenergia-alaste KMH koolituste läbiviimist ja vastava kompetentse KMH praktika levimist. Oluline on ka arendajate teavitamine sellest, mida KMH läbiviimine tähendab. Teadlikkuse tõstmiseks on kindlasti vaja jätkata metoodilistel alustel usaldusväärse bioenergia alase info kogumist ja edastamist nii info kui koolitusvõimaluste pakkumise vormis. Oluline teadus- ja teavituspotsiaal on olemas ülikoolides, kuid probleemiks on omavahelise koostöö vähesus

---

<sup>5</sup> nagu jäätmete taaskasutamine energia muundamiseks, keskkonnamõjude vähendamisel, kuna taastuvenergia muundamine saastab vähem, sest tegemist ei ole fossiilkütustega, jne, vt täpsemalt ptk Sissejuhatus.

<sup>6</sup> Biogaasi tootmine – biogaasikääritus tekkiv biogaasi kogus, tuuakse tavaliselt kuupmeetrites orgaanilise kuivaine (ehk lenduvaine) kaaluühiku kohta.

ning kohati nõrk kontakt tegelikele vajadustele vastamisega.

Eespool nimetatud lahendused peaksid biomassi valdajaid innustama biogaasi tootmisele. Lisaks biogaasi tootjatele ehk pakkujatele suunatud arengumotivaatoritele on Eesti puhul asjakohane lühidalt käsitleda ka lõpptarbimisega seotud arengutakistusi. Need on samuti tihedalt seotud turu arengufaasiga, st et Eesti tarbija ei oska veel nõuda keskkonnasäästlike lahendusi – ning seni kui „rohelised“ tooted ja teenused on tavatoodetest mõneti kallimad, tarbija seda ka tegema ei hakka. Samuti on kaug- ja keskkütte süsteemide arendamist viimastel aastatel pidurdanud küttevõlgnike probleem, sest üksikutest võlgnikest seatakse sõltuvusse terved kortermajad. Samuti on kaugkütte eest tasumine probleemiks endistes kolhoosiasulates ja väikelinnades, kus osa kortereid jäävad rände tõttu tühjaks või varitsevad majajäätiste toimimist asotsiaalsed või toetusrahadest elatuvad elanikud. Seetõttu eelistatakse kaugkütte süsteemide detsentraliseerimist ja hajalahendustele ümberehitust, mis ühtekokku takistab põllumajanduspiirkondade asulate üle minemist biogaasiküttele ümberseadmist.

#### **4.2.1 Avaliku ja erasektori koostöö arendamine biogaasitootmises**

Eesti peaks soodustama nõ bioenergia külade või asumite teket, mis toodaks endale vajamineva energia maksimaalselt ise taastuvatest allikatest, edendaks energiasäästu, energiaülejärgi saaks hõlpsasti müüa ja kasutades nn bioenergiaühistute kontseptsiooni, mis tähendab, et ühistu osanikeks on asumi elanikud, nii toorme tootjad, energia tootjad kui energia tarbijad.

Tulenevalt paljude põllumajandusfarmide väiksusest oleks neil mõistlik teha koostööd oma jäätmetest biogaasi tootmisel näiteks avaliku ja erasektori partnerluses (PPP – public private partnership), biogaasiühistu, bioenergia küla või energiaühistu raames. Eestis taolise koostöö kogemus peaaegu puudub. Eesti seni ainuke põllumajandussubstraadil toimiv Saare Economics biogaasijaam Jööril toimib ühtse kontserni põhimõttel, kuid selle erinevusega, et läga veetakse üle saare kokku ja kääritusjääk tagasi põldudele.

Rootsis on teadaolevalt mitu toimivat biogaasi energiaühistut, kes on teevad omavahel koostööd: läga, jäätmed ja silo veetakse näiteks 30 km raadiuses kokku ühte kohta, kus stabiilne soojatarbija (puidukuivati, ujula, kasvuhoone, spa) on lähedal; kääritusjääk veetakse põllumajandusmaaomanikele tagasi laiali. On oluline teada, et sõltuvalt substraadist on kääritusjääk võrreldes toore läga või sõnnikuga samasuguste või paremate väetisomadustega, samuti ei riku kääritusjäägiga väetamine mulda, vaid parandab selle struktuuri, jääk haise ega eralda mingeid kahjulikke ühendeid.

*Valdkonna kõneisikud tunnetavad vajadust tutvustada Eestis Rootsi ja Saksamaa bioenergia regioonide ja taastuenergia-, sh biogaasiühistute toimivaid näiteid. Eelkõige on Eestis vaja teavet taoliste ühistute toimimise seaduslike aluste, majandusliku tasuvuse, osakute tootlikkuse, riskide ja vastutuse kohta. Eestis taoliste ühistute võimalikkusesse praegu eriti ei usuta.*

### **4.3 Tehnoloogilised ning juhtimisalased takistused ja arenguvajadused**

Biogaasi tootmine on ökotehnoloogia, mille käigus looduslik anaeroobse käärimise protsess

viiakse läbi kontrollitud ja juhitud tehiskeskkonnas - biogaasikäätis. Tehnoloogilisi takistusi esineb biogaasi tootmisahela kõikides etappides: sisendite kogumisel, eeltöötlemisel, biogaasi tootva käätisprotsessi juhtimisel ja optimeerimisel, nii biogaasi kui käätisprotsessi jääkide järeltöötlemisel, puhastamisel ja kasutamisel (Lisa 1). Paljud nimetatud etappidega seotud tegevused on reguleeritud EL seadusandlike aktidega, mille täitmise suutlikkus on Eesti biogaasivaldkonna VKE-des kohati madal. Samas on Läänemere piirkonnas on selles valdkonnas pikaajalised kogemused, millest Eesti arendajatel ja ettevõtjatel võiks olla palju õppida.

#### 4.3.1 Oskusteave ja väljaõpe

Eestis puudub täna võimalus biogaasijaamade projekteerijate, ehitajate, ehitusjärelvalve ja operaatorite väljaõppeks ning täiend- ja ümberõppeks. Biogaasijaamade arendajad, omanikud ning valdkonna ettevõtted loovad sidemeid eelkõige Saksamaa, Rootsi ja Soome oskusteabe omandajatega, kuid tihti jääb see sel juhul kahe ettevõtte vaheliseks koostööks. Teadaolevalt planeerib Järvamaa Kutsehariduskeskus biogaasijaama operaatori kutsehariduse andmist ja vastava kutse kirjeldus on koostamisel ja õppeprogramm välja arendamisel.

Biogaasijaamade töö juhtimine ja sellealane väljaõpe on toimunud tänini Eestis ainult tehnoloogia tarnija soovide, oskuste ja võimaluste piires. Selle tagajärjel ei pruugi olla käärsti biogaasitook olla alati maksimaalne. Näiteks AS-i Tallinna Vesi biogaasijaamas on retentsiooniaeg 20 päeva juures, kuigi optimaalseks loetakse ligi 30 päeva. Selle tagajärjel jääb substraat lõpuni käärimata, metaani eraldumine jätkub käärstijäägi komposti aunades, mis halvendab õhu kvaliteeti. AS Narva Vesi biogaasijaamas ei kasutata toodetud biogaasi mitte millekski, vaid lihtsalt põletatakse küünalpõletis. See on selge taastuenergia raiskamine.

Taoliste suundumuste põhjusi on vaja täiendavalt uurida, kuid oletatavasti tuleneb selline olukord möödalaskmistest biogaasijaama projekteerimisel ning puudujäägist juhtimisealastes teadmistes ja oskustes. Nagu töös eelnevalt viidatud, võib põhjus mõnikord olla ka motivatsioonis (näiteks veepuhastusjaamade töötajad, kes ise tunnistanud et nende eesmärk on vee puhastamine, mitte biogaasi tootmine).

*Biogaasi oskusteave ja kogemused on Eestis ebapiisavad ja killustatud. Spetsialiste, kes tunnevad biogaasi tootmise asjaolusid ja eripära, on Eestis väga vähe. Osalt on selle põhjuseks kohalike koolitusvõimaluste puudumine, aga ka erinevate erialaekspertide kokkupuutepunkti puudumine biogaasi valdkonnas. Suur osa teadmistest jõuab Eestisse mitte strateegiliste valikute alusel ja süsteemselt, vaid väljaõpet kujundavad tehnoloogia tarnijate soovid, oskused, võimalused ehk müügitöö.*

*SPIN projekti raames on soovitatav tutvustada Läänemeremaade, eriti Saksamaa ja Rootsi kogemusi ja soodustada oskusteabe siiret **biogaasijaamade projekteerimise, ehitamise, kvaliteedinõuete, standardite, normide, vastava seadusandluse, ehitusjärelvalve ja biogaasijaamade operaatorite koolitamise kohta.***

#### 4.3.2 Sisendite kogumine ja eeltöötlemine

Sisendite kokkukogumine põllumajandusest, tööstustest ja reoveepuhastusjaamadest ei ole reeglina tehnoloogiliselt takistatud, kuna saab kasutada olemasolevaid masinaid ja seadmeid.

Pigem võib olla probleemiks suhtumine ja teadmatuse: jäätmeid käsitletakse kui probleemi, mitte kui võimalikku teisest tooraineallikat. Sisendite kogumisega seotud takistustest võib kõige olulisem olla biojätmete eraldamine olmejäätmetest – see on kõige efektiivsem jäätmete tekkekohas jäätmevaldaja juures, kuid tegevuse hajutatuse ning vajadus paljude osapoolte koostöö järele teeb selle ka kõige problemaatilisemaks. Jäätmete liigiti kogumise kohustus tuleb sätestada kohaliku omavalitsuse aktiga, liigiti kogutud biojätmete konteinerit tuleb tühendada suhteliselt palju tihedamini eriti suvisel ajal, mis teeb biojätmete eraldi kogumise jäätmekäitlejale kulukaks ja vähendab tema motivatsiooni sellega tegeleda.

Energiarikkad toidujäätmed, näiteks kasutatud toiduõlid, kogutakse juba praegu kokku ja neil on turuväärtus. Samas on samaväärse energiasisaldusega rasvapüüniste setted seni rasvapüüdurite omanikele probleemiks ja kuluallikaks. Näiteks Tartu linnas puudub ametlik rasvapüüdurite sette puhastamiskoht, mis tähendab, et need energiarikkad rasvapüüdurite setted viiakse puhastamiskohta teise linna, mõnel juhul ka Tallinna, mis on jäätmevaldajale kulu. Selle asemel võiks neid energiarikkaid jäätmeid kasutada toormena, mida näiteks biogaasi tootvale ettevõttele maha müües saab kulude asemel teenida tulu. Suurimaks takistuseks on nii vastava teadlikkuse kui motivatsiooni puudumine ja ka hetkel vastava turu välja arenematus.

Teoreetiliselt võiks ka linnade haljassalade heakorratöödel, näiteks niitmisel, tekkivad rohtsed haljassalajäätmed (ei sobi oksad, vähem energiat on ka sügisestest lehtedes) leida kasutust biogaasi tootmise toormena, kuna nende energiasisaldus on võrdne siloga. Praegu kulutavad omavalitsused ressursse, et selliseid haljassalajäätmed kokku koguda ja lihtsalt minema vedada või maha purustada, selmet kasutada neid biogaasi tootmise toormena.

Teadaolevalt on ka probleeme looduse kaitse ja hoiu eesmärkidel niidetavate luhtade ja muude looduskaitsealade niitmisel tekkiva haljassalade transpordi, hoidmise ja kasutamisega. Taoliste alade niitmine on vaearikas, tihti tuleb seda teha ka pehmetel pinnastel ja kohati ka vee all olevatel luhtadel ja lamminiitudel, mis nõuab erilaadset niitmistehnikat. Pärast niitmist tuleb saadud haljassalade kokku koguda, kuid looduskaitsealade valitsejate sõnul neil tekkivale nõ heinale kasutust ei ole. Samas on tekkivad kogused suhteliselt suured.

Biogaasijaamade toorme transpordil saab kasutada olemasolevat tehnoloogiat, samuti ladustamisel, kuigi näiteks biojätmete ladustamise, purustamise, mittesobivatest jäätmetest puhastamise ja muude eeltöötlusviisidega tutvumise järgi on vajadus olemas.

Biogaasi sisendite keemilise ja termilise eeltöötlemise tehnoloogiaid teadaolevalt pole seni Eestis kasutatud. Väidetavalt suurendab sisendite õige suurusega fraktsiooniks purustamine ja termiline eeltöötlemine biogaasi tootmist kuni 25%.

*Biogaasi sisendite kogumise osas pole Eestis tehnoloogiliste lahenduste ja oskuste puudumine kuigi oluliseks probleemiks, sest enamjaolt saab kasutada olemasolevat masinaparki. Pigem on takistus biojätmete eraldi kogumise kulukus ning harjumatus. Vastav turg on välja arenemata ning vastavalt on ka teadlikkus ja oskuste tase madal – tegurite koosmõjul jääb suur osa biomassist kasutamata.*



*Biogaasi tootmise eeltötluse kogemus Eestis praktiliselt puudub ja sellest tuleneb vajadus biojätmete ladustamise, purustamise, mittersobivatest jäätmetest puhastamise ja muude eeltötlusviisidega tutvumise järele.*

*SPIN projekti raames on soovitatav kaasa aidata biogaasijaamade sisendite eeltötlustehnoloogiate teabesiirdele parimate praktikate ning tõhusust tõstvate tehnoloogiate tutvustamise näol.*

#### **4.3.3 Jaama töökindluse tagamine ja hooldus**

Biogaasi tootmistehnoloogiaid (kääritite tüüpe) on mitmeid: kuiv- ja märgkääritus, katkematu läbivoolu (ehk pidev) ja nõ jaokaupa kääritamine (katkev kääriti täitmine, mis võib olla perioodiline või tsükliline ja osaliselt katkev (pool-tsykliline)), kääriteid on püstiseid ja rõhtsaid, maa peal ja maa sees, metallist ja betoonist, ühe-, kahe- ja kolmeetapilisi. Samuti on erinevaid kääriava substraadi segamistehnoloogiaid (näiteks keskteljelt suurte labadega ringi ajamine või külgedest mitme poolviltuse segaja kasutamine). Biogaasi tootmiseks anaeroobse käärimise protsess jagatakse protsessi temperatuuri järgi (a) psührofiilne; (b) mesofiilne ja (c) termofiilne. Mesofiilsetes biogaasijaamades toimub kääritusprotsess temperatuurivahemikus 32–38°C, termofiilsetes 42–55°C. 85% põllumajanduslikest biogaasijaamadest töötab mesofiilsetes temperatuurivahemikus. (Biogaasi tootmise ja kasutamise käsiraamat, 2008)

Biogaasi tootmisel on segisti töökindluse tagamine ja hoolduse organiseerimine kõige keerukam ülesanne. Pidevalt on vajalik erinevate protsesside ja parameetrite sünkroniseerimine ja kääritusprotsessi stabiilsuse tagamine. Erinevate automaatika- ja mehhatroonikatehnoloogiate ning internetilahenduste seadistamine ja töös hoidmine on keeruline ja pidevat paindlikkust eeldav protsess, mille eesmärk on stabiilse etteande ja protsessiparameetrite hoidmine.

Näiteks läga biogaasitook on madal ja Eesti kliimaatilistes tingimustes seega ainult lägal töötava biogaasijaama rajamine ebatõhus. Kindlasti peaks kääritisse lisama ka teisi substraate, kuid parimate koguste ja vahekordade määramiseks napib Eestis teadmisi ja oskusi. Eesti kliimaatilistes tingimustes, kus talvel võib temperatuur langeda ka alla miinus 30° C, on ainult soojustatud katusega kääriti tõhusalt töötav, samuti on maa sees olevate kääritite soojatarve on väiksem kui maa peal olevatel. Sellised kohalikud eripärad teevad välismaise tehnoloogia standardse ülevõtmise ebaotstarbekaks. Tõdemusest hoolimata praegu Eestis praktiliselt puudub biogaasijaama töö logistilise ja tehnilise juhtimise spetsiifiline oskusteave. Olemasolevates jaamades kasutatakse imporditud tehnoloogiaid ja imporditud tehnoloogiatega kaasnevat juhtimisautomaatikat.

*Vaja on viia läbi biogaasijaamade tehnoloogiate alane oskusteabe siire koos erinevate tehnoloogiate sobivuse analüüsiga Eesti kliimaatilistesse oludesse ja näiteks 3-5 näidisjaama projekti ja äriplaani koostamine pilootjaamadele. Tulemuslik võib olla tegevuse ühendamise PPP (public-private-partnership) kontseptsiooniga. Vajadusele vastavad spetsiifilisemad biogaas projektid, näiteks GaasiKiirTee.*

*SPIN projekti raames on soovitatav kaasa aidata biogaasijaamade juhtimis- ja automaatikatehnoloogiate alase oskusteabe siirdele. Samas tuleb teadvustada, et piirkondlike kliimaatiliste ja ressursiliste eripärade tõttu ei saa eesmärgiks olla lahenduste üks-ühele*



*kopeerimine. See tähendab, et üle kantavad lahendused või tutvustatavad kogemused peavad sobima Eesti oludega.*

#### 4.3.4 Uute tehnoloogiate arendus: kuivkääritus, biometaan ja pürolüüs

##### **Kuivkääritus**

Majanduslik tasuvus ja mastaabiefekt suunavad biogaastootmist rajama suurte loomafarmide juurde, kus kasutada on suurem hulk sõnnikut/läga ja silo, mille töötlemiseks on mõistlik otsustada vedelmärg-läbivoolukääriti tehnoloogia kasuks.

*SPIN projekti raames on võimalik kaasa aidata biogaasijaamade kuivkäärituse ja jaokaupa etteandmise mikrotootmise uusimate tehnoloogiate siirdele Läänemeremaadest Eestisse. Selleks saab Eesti arendajad ja poliitikakujundajad kokku viia nendega, kes vastavad kompetentsi ja kogemusi omavad.*

##### **Biometaan**

Eestis ei puhastata käesoleval ajal (sügis 2010) biogaasi biometaaniks (st vähemalt 95% metaanisalduseni), sestap on tundmatud ka vastavad puhastamise tehnoloogiad. Kuna biogaasi metaaniks ei puhastata, on täna välistatud ka biometaani müük maagaasiettevõttele, kasutamine mootorikütusena või transport maagaasitorustiku kaudu lõpptarbijani. Puhastatud biogaasi ehk biometaani sisestamiseks maagaasivõrku puudub täna ka seadusandlik baas ning kvaliteedinõuded.

*GaasiKiirTee ja teiste taoliste projektide raames on soovitatav viia läbi biometaani kasutamise tingimuste, ohutuse, EL seadusandluse ja biometaani kvaliteedinõuete tutvustamine ja vastava oskusteabe siire.*

##### **Pürolüüs**

Biometaani tootmiseks ei sobi tselluloosi sisaldavad orgaanilised materjalid. Samas on Eestis palju puidujäätmeid ja näiteks ka põhku, pilliroogu ja teisi tselluloosirikkaid jäätmeid, mistõttu on omaette teema orgaanilise aine, sh puidu gaasistamine ehk pürolüüs ja nõ sünteetilise gaasi tootmine.

## 6. Kokkuvõte

Käesolevas biogaasivaldkonna arenguülevaates tutvustati biogaasi teoreetilisi ja prognoositavaid majanduslikult kasutatavaid ressursse. Eestis oleks **võimalik biogaasi toota 545 miljonit Nm<sup>3</sup>/a kuue sisendi põhjal**: reovee muda, biolagunevad jäätmed, suurimad prügilad, arvel olevate sea- ja veiste läga ja sõnnik, energiakultuurid kasutamata põllumaade pindadelt ja poollooduslikud rohumaad (sellele lisandub 224 mln Nm<sup>3</sup>/a, kui 5% haritavatel kõlvikutel kasvatada energiakultuure silo saamiseks). Kogu teoreetilisest aastasest biogaasihulgast (545 mln Nm<sup>3</sup>/a, toodetava elektriga (2,4 kWh<sub>el</sub>/Nm<sup>3</sup>) saaks varustada 264 000 leibkonda (871 000 inimest, 1,25 MWh/in) ja toodetava soojusega 153 270 leibkonda (505 791 inimest, 3,23MWh/in) või bensiiniekvivalendina 60%-se metaani sisalduse juures 327 mln liitrit ehk ca pool kogu eesti tarbitavast transportkütusest aastas. Kokku toodeti 2009. aastal 8 779 gigavatt-tundi

elektrienergiat, mis on ligi 17% vähem kui 2008. aastal. Biogaasist toodetav elektri hulk, 980 GWh<sub>el</sub>/a, moodustaks 11% 2009 a. elektri kogutarbimisest Eestis ja reaalne toodetav elektri kogus on 688 GWh<sub>el</sub>/a, milles 10% jaamade omatarbe lahutamisel jääb **biogaasist toodetava taastuvelektri osakaaluks 7%**. Toodetav teoreetiline soojushulk, 1 470 GWh/a, on sarnase osakaaluga tarbijatele edastatavast soojuse koguhulgast. Välditav CO<sub>2</sub> kogus oleks 1 400 320 t/a (1,05 t CO<sub>2</sub>/MWh).

Eesti biogaasi majanduslikult, st realselt kasutatav ressurs moodustab ligikaudu 37% teoreetilisest, majanduslikult kasutatavaks biogaasi koguseks on ligi 300 mln Nm<sup>3</sup>/a, **elektrilise nimivõimsusega N<sub>el</sub>=84 MW**. Täpsete majanduslikult tasuvate biogaasi tootmismahude leidmine on mahukas töö ja väljub käesoleva töö ajalistest ja muudest raamidest. Olenevalt gaasimootori elektrilisest võimsusest (0,5-1,0 MW<sub>el</sub>) mahuks Eestisse teoreetiliselt 100-200 biogaasijaama, kuid reaalsed jaamade võimsused ja asukohad sõltuvad arendajatest ja tooraine saadavusest ning reaalseks koguseks on pakutud 50-75 biogaasijaama.

Samuti tutvustatakse taastuvelektri fikseeritud kokkuostuhindu Euroopas ja Eestis, biogaasi valdkonna institutsioone, praegu töötavaid biogaasijaamu ja nende arendajaid.

Käesoleva aruande põhifookus on biogaasi valdkonna arengu takistuste ja – vajaduste analüüsil koos soovitustega. Arenguvajadusi analüüsiti järgmistes suundades: poliitilised, majanduslikud, sotsiaalsed ja tehnoloogilised takistused ja arenguvajadused.

**Poliitiliste ja seadusandlike arenguvajaduste rahuldamiseks** on soovitatav uurida ja tutvustada Läänemeremaade kogemusi taastuvkütuste aktsiisivabastuse kehtestamisel ja hoidmisel pika-ajaliselt; õppida tundma, kohandada ja kasutada Läänemeremaade kogemusi biometaanitehniliste standardite, gaasivõrku müügitingimuste, soodustariifide, ostukohustuse ja koguste väljatöötamisel ja jõustamisel; õppida tundma Läänemeremaade kogemusi investeeringutoetuste kehtestamisel ühistranspordi üleviimiseks biokütustele (ja tanklakettide rajamiseks); selgitada, millised on erinevates linnades linnatranspordis reisijate vedude hangetel seatud riikliku dotatsiooni tingimusena biokütuste kasutamise kohustused.

Biogaasi valdkond vajab tugevat ja professionaalset eestkõnelejat – katusorganisatsiooni, kes suudab valdkonna huvide eest seista, osaleda seadusloomes ja selgitada valdkonna olulisust avalikkusele, Eestis võiks olla konkreetseks tegevuseks MTÜ Eesti Biogaasi Assotsiatsiooni tugevdamine. Valdkonna edu tagab Vabariigi Valitsuse ja kohalike ja omavalitsuste pika-ajaline seotus valdkonna arengueesmärkide elluviimisel ja selle demonstreerimine. Valdkonna varajases arengustaadiumis, nagu Eestis täna on, tuleb seada selged ja saavutatavad eesmärgid. Taastuvenergia tegevuskava visiooni tuleks täiendada sihtarvuga, et biogaasist saadava elektrienergia nimivõimsuseks on 65-85MW. Oluline on kohaliku omavalitsuse rolli suurendamine aktiivse turuosalisena, dialoogis olemine teiste turuosalistega ja osalemine vastavates koostöövormides nagu bioenergia regioon, bioenergia ühistu või avaliku ja erasektori partnerlus (PPP – *public-private-partnership*). Määrava tähtsusega on avalikkuse ja poliitilise toetuse saamine biogaasivaldkonna arengule, eelistatavalt ka vabariigi tasemel poolehoidu tagamine nii biogaasivaldkonnale tervikuna kui omavalitsustele, kes valdkonda aktiivselt arendavad.

Biogaasi valdkonna arengule aitab kaasa turukindluse suurendamine läbi poliitiliste ja majanduslike meetmete, “puhta sõiduki” (ehk siis metaangaasisõidukite [kasutavad maagaasi või biometaanii]) definitsiooni ja kriteeriumite välja töötamine ja nendega arvestamine hangetel, ühistes vastavates hangetes osalemine koos naaberomavalitsustega, arvestamine, et toetusmehhanism on samaaegselt nii meede kui turuosaliste kaasamise instrument.<sup>7</sup>

*SPIN projekti raames on soovitatav tutvustada Läänemeremaade kogemusi biogaasi valdkonnale poliitilise toetuse saamise viisidest. Selleks tuleb organiseerida infopäevi ja seminare Eestis, korraldada ametnike, poliitikute ja rahvasaadikute õppereise edumeelsete Läänemere maade parlamentidesse, et õppida, kuidas biogaasi muundamise ja kasutamise välised kasutegurid on argumentideks biogaasi valdkonna riiklikule toetamisele ja biogaasi valdkonna regulatsioonide väljatöötamisele. Vajalik on ka III sektori katusorganisatsioonide (näiteks EBA) suutlikkuse suurendamine.*

**Majanduslike arengutakistusi** on vaadeldud biogaasijaamade arendajate vajadusi analüüsid, kelle arvamuse kohaselt on biogaasi valdkonna arengul ainult üks pudelikael: täna kehtiv taastuvelektri toetus (fikseeritud hinnaga ostukohustus, ca 0,05-0,07 €/kWh [sõltuvalt skeemist kas 0,84 kr/kWh või 1,25 kr/kWh]<sup>8</sup>) on liiga madal.

*SPIN projekti raames on soovitatav biogaasi tootmist toetavate poliitikate väljatöötamiseks uurida, õppida, kohandada Läänemeremaade kogemusi selgitamiseks, millised on optimaalsed ja majanduslikult, sotsiaalselt, regionaalpoliitiliselt, keskkonnahoidlikult põhjendatud taastavenergia sh biogaasi tootmise, edastamise, kasutamise ja utiliseerimise toetusmehhanismid allika, asukoha ja suuruse alusel. Väiksed katlamajad ei saa toetusi, arenguvajadus on mitte seada biokütustele (sh näiteks biogaasi kasutamisel elektri ja sooja koostootmiseks) üleminevatele katlamajadele toetuste saamiseks võimsuse alampiiri. Selgitada, kuidas toetada võimalusel elektri ja sooja koostootmist ka väiksemates katlamajades.*

**Sotsiaalsete takistustena ja arenguvajaduste** ületamiseks on soovitatav soodustada tuleb nõ bioenergia külade või asumite teket, mis toodaks endale vajamine energia maksimaalselt ise taastuvatest allikatest, edendaks energiasäästu, energiaülejäägi saaks hõlpsasti müüa ja kasutades nn bioenergiaühistute kontseptsiooni, mis tähendab, et ühistu osanikeks on asumi elanikud, nii toorme tootjad, energia tootjad kui energia tarbijad. Samuti on kindlasti vaja jätkata usaldusväärse bioenergia alase info kogumist ja edastamist. Selleks on vajalik muuta riigi eelarvepoliitikat, et Taastavenergia tegevuskava raames ettenähtud raha ei peaks kulutama ära eelarveaasta jooksul, vaid tegevuskava raames eesmärgi saavutamiseks. Suurimaks takistuseks on nii vastava teadlikkuse kui motivatsiooni puudumine ja ka hetkel vastava turu välja arenematus.

**Tehnoloogiliste ja juhtimisalaste arenguvajaduste** rahuldamiseks toome esmalt SPIN projekti raames soovitatavad otsesed tegevused ja seejärel SPIN raames teostatavad poliitika töörihma soovitusel, mida saab ellu viia koos samalaadsete teiste projektidega (nagu IEE GaasiKiirTee,

---

<sup>7</sup> Projekt Biofuel Cities Project: “Selection of Key Success Factors Create local demand Provide market security”, Create good market conditions”, The local implementation of clean(er) fuels policies in Europe – A Handbook with guidelines: [www.madagascar.eu](http://www.madagascar.eu) [10.10.10]

<sup>8</sup> In Estonia, producer can choose either feed in tariff of 7,3 EURc/kWh or 5,3 EURc/kWh support plus market price for electricity

Interreg IVB Baltic Biogas Bus, samuti Interreg IVA projekt Waste for Fuel, ja Adore IT projekt) soovitud.

*SPIN projekti raames on soovitatav läbi viia biogaasijaamade sisendite eeltööstehnoloogiate teabesiire; tutvustada Läänemeremaade, eriti Saksamaa ja Rootsi kogemusi ja soodustada oskusteabe siiret biogaasijaamade projekteerimise, ehitamise, kvaliteedinõuete, standardite, normide, vastava seadusandluse, ehitusjärlevalve ja biogaasijaamade operaatorite koolitamise kohta; viia läbi biogaasijaamade juhtimis- ja automaatikatehnoloogiate alane oskusteabe siire koos näiteks erinevate tehnoloogiate sobivuse analüüsiga eesti kliimatilistesse oludesse ja näiteks mõne näidisõppeobjekti rajamine; viia läbi biogaasijaamade kuivkäärituse jaoks mikrotootmise tehnoloogiate alane oskusteabe siire Läänemeremaadest koos vastava tehnoloogia sobivuse analüüsiga eesti kliimatilistesse oludesse; töötada välja Läänemeremaade kogemustele tuginedes ning ettevõtjate ja teadusasutuste rakendusuringute alases koostöös eesti tingimustele sobivad tehnoloogilised lahendused ning ja hoiduda Kesk-Euroopa tingimustele mõeldud käsiraamatutes toodud tehnoloogiliste lahenduste automaatselt ülevõtmisest ja soodustada eesti tingimustele sobivate tehnoloogiliste lahenduste väljatöötamist. Suurendada tuleb biogaasivaldkonna arendajate eriti biogaasitootmise, transpordi, muundamise ja tarbimisega tegelevate asutuste ja inimeste tuleohutuselast teadlikust läbi koolituse, ümberõppe ja täiendushariduse.*

SPIN poliitika töörühm (WP5), GaasiKiirTee ja ja teiste taoliste projektide raames on soovitatav tutvustada Rootsi ja Saksamaa bioenergia regiooni ja taastuvenergia sh biogaasiühistute toimivaid näiteid. Eelkõige on Eestis vaja teavet taoliste ühistute toimimise seaduslike aluste, majandusliku tasuvuse, osakute tootlikkuse, riskide ja vastutuse kohta. Eestis taoliste ühistute võimalikkusesse ei usuta, vaatamata asjaolule, et 70 aastat tagasi eksportisid eesti meiereid eh piimaühistud oma tooteid Euroopasse. Innovatsiooniks võiks ju siinkohal olla eesti enda ajalooliste 70. aasta taguste meierei kogemuste välja otsimine, tundma õppimine, analüüs ja koos Läänemeremaade kogemustega tänapäeva tingimustesse kohandatult uuesti käivitamine.

GaasiKiirTee raames on soovitatav viia läbi biogaasijaamade tehnoloogiate alane oskusteabe siire koos näiteks erinevate tehnoloogiate sobivuse analüüsiga eesti kliimatilistesse oludesse ja näiteks 3-5 näidisjaama projekti ja äriplaani koostamine pilootjaamadele, miks mitte ühendades selle PPP (public-private-partnership) kontseptsiooni kasutades energiaühistu kaudu ja bioenergiaregioonide näitel; viia läbi biogaasi puhastamise tehnoloogiate alane oskusteabe siire koos näiteks erinevate tehnoloogiate sobivuse analüüsiga eesti kliimatilistesse oludesse ja näiteks mõne töötava puhastusseadme näidisprojekti väljatöötamisega; viia läbi biometaani kasutamise tingimuste, ohutuse, EL seadusandluse ja biometaani kvaliteedinõuete tutvustamine ja vastava oskusteabe siire. GaasiKiirTee ja teiste taoliste projektide raames on soovitatav viia läbi biometaani tootvatele ja kasutavatele ettevõtetele ja eraisikutele ette nähtud soodustuste tutvustamine ja vastava oskusteabe siire Läänemeremaadest.

### **Biogaasivaldkonna arengule aitavad kaasa järgmised üldised soovitud:**

Kõikvõimalike anaeroobselt töödeldavate (põllumajandus, tööstus, teenindus, olmesfäär jt) biolagunevate jäätmete kasutamine biogaasi tootmiseks peaks olema taastuvenergiapoliitika esmane prioriteet ja biogaasi tootmisel tekkiv käärimisjääk tuleb vääristada väetiseks. Eraldi tuleb kääritada reoveesetted ja -mudad, kuna nende käärimisjääk ei sobi reeglina väetiseks

toidukultuuride (sh loomasööda) kasvatamisel, muuta see kütuseks. Suurematest prügilatest tuleks alustada ja tellida majandusliku, sotsiaalse ja keskkonnahoiu kompleksseid uuringuid ja äriplaane nende jäätmete baasil energia tootmiseks. Jäätmete käitlemisel ei ole majanduslik tasuvus aluseks, vaid tegemist on nõ sotsiaalse ja keskkonnahoidliku tegevusega. Rootsis ongi see liikumapanev jõud, mitte ainult majanduslik tasuvus. Mootorikütust tootvad biogaasijaamad võivad asuda ka suuremate tooraineallikate juures (prügila, jäätmejaam, reoveepuhastusjaam, loomafarm jms). Eesti vajab moodsaid põllumajanduslikke ja tööstuslikke biogaasijaamu, mis käitlevad nii põllumajanduslikku toorainet kui ka biojätmeid ning muudavad need energiaks. Euroopas maksavad kaasaegsete biogaasijaamade haldajad juba üpris suuri summasid, et varustada oma jaamu biolagunevate jäätmetega, et seal leiduvat energiat endale kasulikuks muuta. Eesti jäätmekäitluses on siiani asetatud rõhk regionaalsele arengule ja detsentraliseerimisele. Biogaasijaamade ehitamine sobib sellesse plaani ideaalselt, kesksete prügipõletusjaamade ehitamine või toetuste vähendamine tähendab aga liikumist vastupidises suunas.

Kokkuvõtteks, selle asemel, et osta sisse välismaist kõrgtehnoloogilist 'hiiglast' (nt prügipõletusjaama), võiksime esmajoones hajutatult rajatavate ca sajakonna biogaasijaamaga oluliselt tõsta Eesti majanduse näitajaid (SKT). Samuti edendab see vastavat innovatsiooni-, teadus- ja arendustegevust Eestis. Koostaja tänab kõiki, kes käesoleva ülevaate valmimisele kaasa aitasid!