

Läänemere regiooni SPIN projekt

Eesti biogaasisektori ülevaade: hetkeseis ja arenguvajadused



2011

Dokumendi koostaja
Ahto Oja
OÜ Mõnus Minek tegevjuht
Eesti Biogaasi Assotsiatsiooni juhatuse liige
GSM: +372 5082990
ahto.oja@monusminek.ee
www.monusminek.ee



Toimetajad
Kadri Reinsoo, Antti Roose
Tartu ülikooli geograafia osakond, SPIN projekt
Tel +372 737 6841
kadri.reinsoo@ut.ee , antti.roose@ut.ee
www.spin-project.eu ja <http://www.lote.ut.ee/geo/Teadus/SPIN>



Sisukord

1. Lühikokkuvõte/Abstract	4
2. Biogaasi tootmine ja kasutamine Läänemere riikides ja Eestis	5
3. Eesti biogaasisektori ülevaade	7
3.1 Eesti biogaasiresurss	7
3.2 Olulisemad biogaasivaldkonna arendajad ja institutsioonid Eestis	10
4. Takistused ja arenguvajadused biogaasivaldkonnas	11
4.1 Poliitilised ja seadusandlikud takistused ning arenguvajadused	11
4.1.1 Seadusandliku raamistiku ja strateegilise visiooni loomine	11
4.1.2 Sihtrahastamise ja toetuste suurendamine	11
4.1.3 Keskkonnakaitse ja energiapoliitika argument biogaasipoliitikas	12
4.1.4 Läänemere maad bioenergiaregiooniks	12
4.2 Biogaasi kasutuselevõtuga seotud takistused ja arenguvajadused	13
4.2.1 Avaliku ja erasektori koostöö arendamine biogaasitootmises	14
4.3 Tehnoloogilised ning juhtimiselased takistused ja arenguvajadused	14
4.3.1 Oskusteave ja väljaõpe	14
4.3.2 Sisendite kogumine ja eeltöötlemine	15
4.3.3 Jaama töökindluse tagamine ja hooldus	15
4.3.4 Uute tehnoloogiate arendus: kuivkääritus, biometaan ja pürolüüs	16
Kuivkääritus	16
Biometaan	16
Pürolüüs	16
5. Kokkuvõte	17
6. Kasutatud materjale	21

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 reaalselt kasutusele võtta. Tegelikult toodetakse Eesti biogaasi vaid 11 mln Nm³ 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 biogaasisektori 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 tehnoosiirdeks ning kaasata projekti tegemistesse Läänemeriikiide poliitikakujundajaid.

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

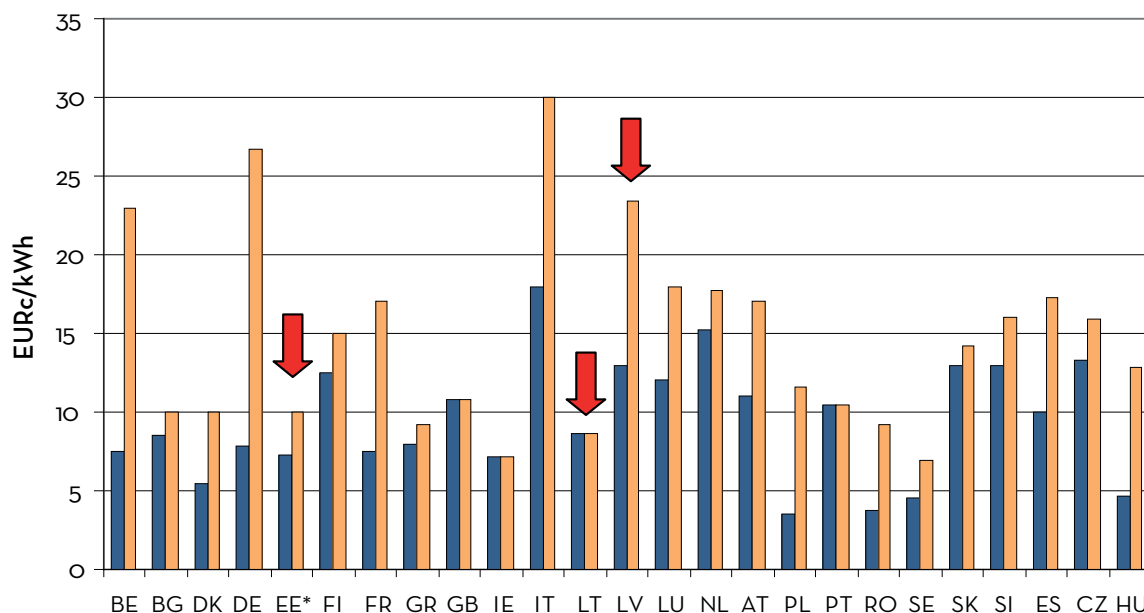
Poliitikatõe loomiseks on tähtis õppida teiste maade vastavast kogemusest. Aktuaalsed on näiteks järgmiste poliitiliste hoobade uurimine ja kohandamine: taastuvkütuste aktsiisivabastuse kehtestamine ja hoidmine pikaajaliselt, investeringutoetuste kehtestamine ja riiklike hangete tingimused seoses ühistranspordi üleviimisega biokütustele ja biometaaniga kasutuselevõtuga seotud küsimused. Päevakohaselt vajab Eestis selgitamist, millised on optimaalsed ja majanduslikult, sotsiaalselt, regionaalpoliitiliselt, keskkonnahoidlikult põhjendatud taastuvenergia sh biogaasi tootmise, edastamise, kasutamise ja utiliseerimise toetusmehhanismid allika, asukoha ja suuruse alusel. Sellele keerulisele, aga sektori arengu seisukohalt põhimõttelisele küsimusele vastamisel saab abi võtta Läänemere maade 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 kümnekond aastat. Taastuvelektri toetuste alusel (fikseeritud kokkuostutariif, joonis 1) on soodsamas olukorras Itaalia, Saksamaa, Belgia ja Läti. Lätis on takistuseks, et paljud põllud on FIEde oman-

duses, kellega biogaasi tootmisest huvitatud ettevõtetel on raske lepinguid sõlmida, kuna seda ei aktsepteeri ei investorid ega toetuste määrajad. Teadaolevalt on Lätis siiski mitmed biogaasiprojektid käima läinud, kus kasutatakse saksa tehnoloogiat ja mida rahastavad saksa investorid ning kus sisendina hakatakse kasutama põhiliselt maisisilo.

Tariff for electricity from biogas (min-max)



Joonis 1. Fikseeritud kokkuostutariifid Euroopa Liidu riikides (Mikelsaar 2010)

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_{el}). 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.

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

Tabel 1. Biogaasi tootmine ja tarbimine Eestis 2004-2007.a, mln Nm³ (Eesti Konjunktuuriinstituut 2008)

	2004	2005	2006	2007	Muutus '07/'06 +/-%
Biogaasi toodang	5,08	7,94	11,17	11,73	5,0
Import	-	-	-	-	-
KOKKU RESSURSID	5,08	7,94	11,17	11,73	5,0
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
KOKKU RESSURSSIDE KASUTAMINE	5,08	7,94	11,17	11,73	5,0

Tabel 2. Biogaasist saadud soojus- ja elektrienergia Eestis 2004-2007.a, TJ (Eesti Konjunktuuriinstituut 2008)

	Biogaasist saadud soojusenergia					Biogaasist saadud elektrienergia				
	2004	2005	2006	2007	Muutus '07/'06 +/-%	2004	2005	2006	2007	Muutus '07/'06 +/-%
KOKKU BIOGAAS, sh	38	49	57	55	-3,5	26	45	50	45	-10,0
Prügilagaas	24	37	38	34	-10,5	26	45	47	45	-4,3
Reovee settetest	14	12	14	20	42,9	-	-	-	-	-
Sealägaast	-	-	5	1	-80,0	-	-	3	-	-

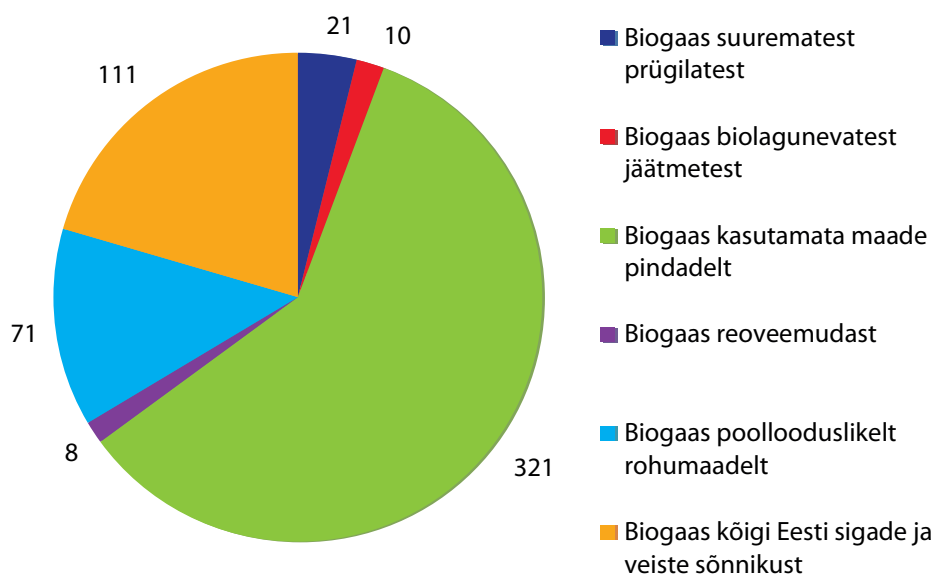
3. Eesti biogaasisektori ülevaade

3.1 Eesti biogaasiressurss

Kuus tähtsamat sisendit 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 biogaasikoguseid (Nm^3).

Kogu teoreetilisest aastasest biogaasihulgast (545 mln Nm^3) toodetava elektriga (2 kWhel/Nm^3) saaks varustada 264 000 leibkonda (871 000 inimest, $1,25 \text{ MWh/in}$) ja toodetava soojusega 153 270 leibkonda (505 791 inimest, $3,23 \text{ MWh/in}$) või bensiiniekvivalendina 60%-se metaanisisalduse 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_{el} , mis teeb Eesti biogaasijaamade reaalseks elektriliseks võimsuseks **$50 \text{ MW}_{\text{el}}$** . Christopher Hamkens OÜ-st Paunvere PT on Saksamaa energiakultuuride näitajad Eestis oludesse taandades välja pakkunud, et Eestis võiks olla 183 biogaasijaama elektrilise võimsusega **$68 \text{ MW}_{\text{el}}$** . Arvestuse aluseks on sarnaselt Saksamaaga võetud 6% Eesti kõlvikutelt saadud biomass energiakultuuridest.



Joonis 2. Biogaasi teoreetiline potentsiaal allikate lõikes, $\text{Nm}^3 \times 10^6$ (Trink 2010)

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

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

* 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.

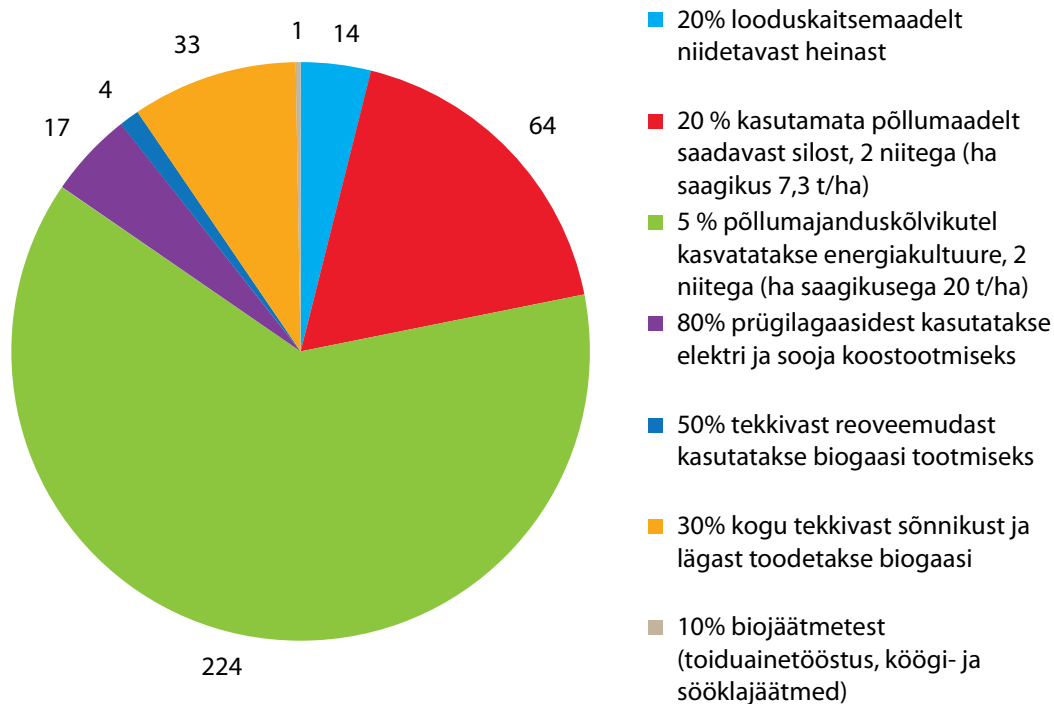
*** ilma energiakultuuride silost saadava biogaasita

**** 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)

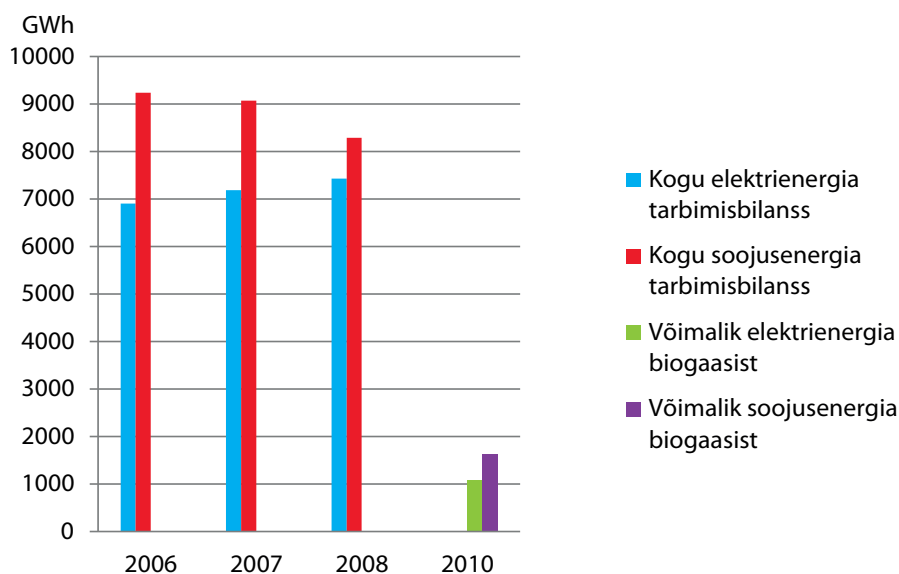
Neid hinnangulisi määrasid kasutades oleks aastane biogaasi kasutatav ressurss 358 mln Nm³/a. Kui arvestada, et kuni 20% biogaasi eraldub läbivoolu kääritusprotsessis kääritist koos kääritusjäädiga (eralduvat gaasi saab küll koguda järelkääritist, kuid lahenduse efektiivsus ei ole prognoositav ning kõik tootjad ei pruugi ka järelkääriteid kasutada), siis **jääb reaalselt kasutatavaks koguseks 286 mln Nm³/a**, millest saab aastas toota 688 GWh_{el}/a, elektrilise nimivõimsusega 78 MW. Kuna kõik kolm prognoosi jäävad samasse suurusjärku, siis võib prognoosida Eesti majanduslikult kasutatavaks biogaasi koguseks ligi 300 mln Nm³/a, **elektrilise nimivõimsusega N_{el}=84 MW**.



Joonis 3. Erinevatest allikatest pärinevast biomassist toodetud biogaasi osakaal, mis on toodud eeldustel realselt kasutatav, Nm³ x 10⁶.

Olenevalt gaasimootori elektrilisest võimsusest (0,5-1,0 MW_{el}) 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 kääritatakse 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 ole¹. 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 liikmemaksudest (eraisikule 600 EEK/a, ja juriidilisele isikule 3000 EEK/a).

¹ Nils Niitra 2009. Ärihaid vaatavad lootusrikkalt sõnnikuhunnikusse. Postimees 06.11.2009.

<http://pluss.postimees.ee/?id=184495>

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 taastuenergia, bioenergia ja sh biogaasi valdkonna arendamiseks. Poliitilised erakonnad väljendavad meedias samaaegselt erinevaid seisukohti taastuenergia 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 Taastuenergia Tegevuskava. Konkreetselt biogaasile keskendunud arengukava ja teemaplaneeringu väljatöötamist oodatakse Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumilt (MKM) koostöös Keskkonnaministeeriumi (KKM) ja Põllumajandusministeeriumiga (PM).

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

1. biometaanile tehnilised standardid, müügitingimused gaasivõrku, soodustariifid, ostukohustus ja kogused (sarnaselt taastuvelektriga)
2. sõnnikuhoidla ehitamisel (alates teatud kogusest) investeeringuabi taotlejatele kohustus välja ehitada metaani kogumise seadmed
3. investeeringutoetus 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 järgnevals 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]¹) on liiga madal. See on üks madalamaid Euroopas, Lätis on see näiteks samal tasemel Saksamaaga ehk ligi 3 korda suurem (vt joonis 1)². 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 järkjärgult omahinnale liidetakse, 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

¹ 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

² Source: European Renewable Energy Federation, Envitec Biogas, Energie Plantzen 5/2009

tekkimise näol.

Piisava suurusega toetuse leidmine on raske ka põllumajandusettevõtetele. Kui ettevõtte soovib biogaasitootmist rajada, saab ta Põllumajanduse registrite informatsiooni ametist (PRIA) toetust maksimaalselt 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 energiajulgeoleku argument biogaasipoliitikas

Kõigi toetuste ning tugimehhanismide loomine eeldab biogaasivaldkonna arendamise vajalikkuse tunnustamist poliitilise otsusena. Eesti ning ka mitmete teiste maade puhul sõltub biogaasivaldkonna arendamise poliitiline argument keskkonnasäästust ning energiajulgeolekust. Kui keskkonnapoliitiline hoiak avaldub näiteks taastuvenergia aktsiisivabastuses ning roheline 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 metaangaasidükite (maagaasil ja biometaanil sõitvad sõidukid) arendamist ja kasutuselevõttu. Lisaks on igapäevaelus hoomatav võõristus Vene maagaasi kasutamiseks.

Võimalikel potentsiaalsetel biometaanii tootjatel puudub käesoleval hetkel võimalus biometaanii maagaasi võrku müüa, kuna seadus otseselt ei kohusta gaasivõrkusid (sarnaselt roheline elektri ostukohustusega) gaasi tootjatelt kokku ostma, samuti puuduvad kokkuostu soodustariifid. Samas on võimalik kasutada AS EG Võrguteenusel teenust maagaasi kvaliteediga biometaanii transportimiseks maagaasitorustikes, kui tasuda selle eest kokkulepitud teenustasu, mis sõltub transporditava gaasi kogusest. Kuna ostuhinna tasuks sellisel lahendusel lõpptarbija, ei saa biometaanii 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 fossiilselt maagaasist.

4.1.4 Läänemeremaad bioenergiaregiooniks

Tulenevalt Eesti biogaasivaldkonna hetkseisust, 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 taastuvkütuste aktsiisivabastuse kehtestamisel ja hoidmisel pikaajaliselt; tundma õppida, kohandada ja kasutada Läänemeremaade kogemusi biometaanii tehniliste standardite, gaasivõrku müügitingimuste, soodustariifide, ostukohustuse ja koguste väljatöötamisel ja jõustamisel; õppida tundma Läänemeremaade kogemusi investeeringutoetuste kehtestamisest ühistranspordi üleviimiseks biokütustele (ja vastavate tanklakettide rajamiseks); selgitada, millised on erinevates linnades linnatranspordis reisijate vedude hangetel seatud riikliku dotatsiooni tingimusedena biokütuste 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 biokütustele (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 toetuskeeme tehes seda koostöös Bioenergy Promotion projektiga. Teadlikkuse tõstmiseks ja infovahetuseks tuleb organiseerida infopäevi ja seminare, et õppida, kuidas biogaasi muundamise ja kasutamise välised kasutegurid³ 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).

³ nagu jäätmete taaskasutamine energia muundamiseks, keskkonnakaitse aspektid õhureostuse vähenemisel, kuna taastuvenergia muundamine saastab vähem, sest tegemist ei ole fossiilkütustega, jne, vt täpsemalt ptk Sissejuhatus.

4.2 Biogaasi kasutuselevõttuga 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 biogaasiturk 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 biojätmeid nähakse kui probleemi, mitte võimalikku sekundaarset tooraineallikat. 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 tootmisel mõõtmiseks sertifitseerida üks (kaks?) labor(it) Eestis, kus ettevõtjad saavad kokkulepitud hinnakirja alusel kokkulepitud ajaks biogaasitootmisel mõõtmistulemused 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 rakendusuringutele, teine teadusuringutele, kuid laborid vajadusel teineteist aitas).

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 meetodilistel 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 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 üksikute võlgnikest seatakse sõltuvusse terved kortermajad. Samuti on kaugkütte eest tasumine probleemiks endistes kolhoosiasulates ja väikelinnades, kus osa kortereid jäävad rände tõttu tühjaks või varitsevad majaühistu 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, energiaülejäätis 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 Jõõril toimib ühtse kontserni põhimõttel, kuid selle erinevusega, et läga veetakse üle saare kokku ja kääritusjääd tagasi põldudele.

⁴ Biogaasi toot – biogaasikääritis tekkiv biogaasi kogus, tuuakse tavaliselt kuupmeetrites orgaanilise kuivaine (ehk lenduvaine) kaaluühiku kohta.

Rootsis on teadaolevalt mitu toimivat biogaasi energiaühikut, kes on teevad omavahel kostööd: läga, jäätmed ja silo veetakse näiteks 30 km raadiuses kokku ühte kohta, kus staabiinne 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.

4.3 Tehnoloogilised ning juhtimisalased takistused ja arenguvajadused

Biogaasi tootmine on ökotehnoloogia, mille käigus looduslik anaeroobse käärimise protsess viiakse läbi kontrollitud ja juhitud tehiskeskkonnas - biogaasikääritis. Tehnoloogilisi takistusi esineb biogaasi tootmisahela kõikides etappides: sisendite kogumisel, eeltöötlemisel, biogaasi tootva kääritusprotsessi juhtimisel ja optimeerimisel, nii biogaasi kui kääritusprotsessi 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 kääriti 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 kääritusjäägi komposti aunades, mis halvendab õhu kvaliteeti. AS Narva Vesi biogaasijaamas ei kasutata toodetud biogaasi mitte millekski, vaid lihtsalt põletatakse küünalpõletis. See on selge taastuvenergia raiskamine.

Valdkonna kõneisikud tunnetavad vajadust tutvustada Eestis Rootsi ja Saksamaa bioenergia regioonide 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 praegu eriti ei usuta.

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

Biogaasi oskusteave ja kogemused on Eestis ebapiisavad ja kyllustatud. 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 Läänemere maade, 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 biojäätmete eraldamine olmejäätmetest – see on kõige efektiivsem jäätmete tekkekohas jäätmevaldaja juures, kuid tegevuse hajutatuse ning vajaduse paljude osapoolte koostöö järele teeb selle ka kõige probleemilisemaks. Jäätmete liigiti kogumise kohustus tuleb sätestada kohaliku omavalitsuse aktiga, liigiti kogutud biojäätmete

konteinerit tuleb tühjendada suhteliselt palju tihedamini eriti suvisel ajal, mis teeb biojätmete eraldi kogumise jäätme-käitlejale kulukaks ja vähendab tema motivatsiooni sellega tegeleda.

Energiarikkad toidujäätmed, näiteks kasutatud toiduõlid, kogutakse juba praegu kokku ja neil on turuväärtus. Samas on samaväärsel energiasisaldusega rasvapüüniste setted seni rasvapüüdurite omanikele probleemiks ja kuluallikaks. Näiteks Tartu linnas puudub ametlik rasvapüüdurite sette puhastamis-koht, mis tähendab, et need energiarikkad rasvapüüdurite setted viiakse puhastamiseks 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 haljassusjäätmed (ei sobi oksad, vähem energiat on ka sügisestel lehtedes) leida kasutust biogaasi tootmise toormena, kuna nende energiasisaldus on võrdne siloga. Praegu kulutavad omavalitsused ressursse, et selliseid haljassusjäätmeid 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 haljassmassi transpordi, hoidmise ja kasutamisega. Taoliste alade niitmine on vaevarikas, tihti tuleb seda teha ka pehmetel pinnastel ja kohati ka vee all olevatel luhtadel ja lamminiitudel, mis nõuab erilaadset niitmistehnikat. Pärast niitmist tuleb saadud haljassmass 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 eeltötlusviisidega tutvumise järgi on vajadus olemas.

Biogaasi sisendite keemilise ja termilise eeltötluse tehnoloogiad 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, mittesobivatest 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 tootmistehnoloogiad (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-tsükliline)), kääriteid on püstiseid ja rõhtsaid, maa peal ja maa sees, metallist ja betoonist, ühe-, kahe- ja kolmeetapilisi. Samuti on erinevaid kääriava substraadi segamistehnoloogiad (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 kliimatilistes 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 kliimatilistes 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 tehnoloogiad 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 ühendamine 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 üksteisele 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 biogaasitootmist rajama suurte loomafarmide juurde, kus kasutada on suurem hulk sõnnikut/läga ja silo, mille töötlemiseks on mõistlik otsustada vedelmärg-läbivoolukääritite 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 vastavat 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 biometaan müük maagaasiettevõttele, kasutamine mootorikütusena või transport maagaasitorustiku kaudu lõpptarbijani. Puhastatud biogaasi ehk biometaan sisestamiseks maagaasivõrku puudub täna ka seadusandlik baas ning kvaliteedinõuded.

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

Pürolüüs

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

Kokkuvõte

2020. aastaks peaks 20% Euroopa liidu riikide energiavajadusest rahuldama taastuvate energiaallikatega. Samuti seab vastav direktiiv (2009/28/EC) igale liikmeriigile individuaalsed eesmärgid ning kohustab suurendama energiatõhusust 20% ja leidma võimaluse transpordisektoris taastuvenergia osakaalu tõstmiseks 10 %-ni.

Üks viis selle eesmärgi saavutamiseks on arendada biogaasi tootmist, mis võimaldab samaaegselt toota energiat ning kasutada tööstus- ja põllumajandusjäätmeid. Kasu biogaasi tootmisest ja kasutamisest on reostuskoormuse vähenemine, energia soojuse ja/või elektri tootmiseks, võimalus toota kütuseid ja väetised ning asjaolu, et biogaasi kasutamine vähendab survet fossiilsetele kütustele, mis omakorda vähen-

dab CO₂ emissiooni. Biogaasisektor on seega tihedalt seotud paljude teiste majanduslike ja sotsiaalsete aspektidega, näiteks energiapoliitika, keskkonnakaitse, jäätmekäitluse ja regionaalpoliitikaga. Nagu paljudes teistes riikides, võib ka Eestis biogaasilahenduste arendamise poliitilisele plusspoolele kanda keskkonnasäästlikkuse ja energiajulgeoleku teemad.

Olulisemad sisendid biogaasi tootmiseks on:

- ➔ energiakultuurid kasutamata põllumajandusmaadelt
- ➔ läga ja sõnnik
- ➔ poollooduslike rohumaade biomass
- ➔ biogaasi suurematest prügilatest
- ➔ biolagunevad jäätmed ning reoveemuda

Eesti biogaasisektor – hetkeseis ja perspektiivid

Käesolev ülevaade käsitles Eestis leiduvaid ressursse, mida saaks kasutada biogaasi tootmiseks. Teoreetiliselt oleks võimalik toota 545 miljonit Nm³ biogaasi aastas ning hinnanguline majanduslikult mõistlik aastane biogaasi hulk võiks olla ca 300 miljonit Nm³, elektrilise nimivõimsusega Nel = 84 MW. Biogaas võiks moodustada 7% taastuvatest energiaallikatest saadavast elektrienergiast.

Eestis leiduvad ressursid teoreetiliselt võimaldaksid toota umbes 10% primaarenergiast biogaasist. Tegelikult on Eesti biogaasitoodang vaid umbes 11 miljonit Nm³ gaasi, mis saadakse prügilatest ning reoveesetest ja läga kääritamisest. Sellest niigi väikesest kogusest põletati 2007. aasta näitel 40% ära ilma energiat kasutusele võtmata.

Kogu teoreetilisest aastasest biogaasihulgast (545 mln Nm³/a, toodetava elektriga (2,4 kWhel/Nm³) 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.

Olenevalt gaasimootori elektrilisest võimsusest (0,5-1,0 MW_{el}) 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. Kui sektor saavutaks oma potentsiaali, oleks Eestis võimalik biogaasi abil lahendada umbes 20% soojus- ning 15% elektrienergia nõudlusest.

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.¹⁷ Ühe selliseid negatiivseid näiteid on Saaremaa Jööri farmibiogaasijaam.

¹⁷ <http://pluss.postimees.ee/?id=184495>

Poliitilised ja seadusandlikud takistused ning arenguvajadused

Biogaasi tootmine ja kasutamine ning vastavad sektorispetsiifilised arendustegevused on Eestis veel suhteliselt uus teema ning praegust arenguetappi iseloomustab väikese arvu entusiastide tegevus alles kujunemisejärgus poliitilis-õiguslikes tingimustes.

Õigusliku raamistiku ja strateegiliste visioonide paika panemine

Biogaasisektor vajab arenguks täpsemaid õiguslikke raame - hetkel on biogaas vähim reguleeritud taastuvkütus ning Eesti õigusaktid ei käsitle biogaasi kui gaasilise kütuse kasutamist.

Samuti on tarvis selget strateegilist visiooni, millele biogaasisektori arendajad, võimalikud investorid ja muud huvirühmad oma otsustes toetuda saaksid. Kuni puudub kokkulepe ja vision bioenergia tootmise ja kasutamise kohta Eestis ning maksu- ja toetusmäärad on ebastabiilsed, puudub vajalik kindlus. Esimesed sammud riikliku visiooni suunas on siiski tehtud taastuvenergia tegevuskavaga (NREAP).

Potentsiaalsetel biometaanitootjatel puudub hetkel võimalus müüa biometaanit maagaasivõrku, sest erinevalt näiteks rohelise elektri ostukohustusest ei kehti biometaanile ostukohustus ja samuti puuduvad kokkuostu soodustariifid.

Biogaasi valdkond vajab tugevat ja professionaalset eestkõnelejat – katusorganisatsiooni, kes suudab valdkonna huvide eest seista, osaleda seadusloomes ja selgitada valdkonna olulisust avalikkusele.

Sihtrahastamine ja toetuste suurendamine

➔ Vastavalt arendajate ja ettevõtjate arvamusele on olulisim kitsaskoht täna kehtiv taastuvelektri toetus (fikseeritud hinnaga ostukohustus, ca 0,05-0,07 €/kWh), mis on liiga madal.

Biogaasi kasutuselevõtu 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. Eestis pole biogaasi tootmine hetkel kasumlik ning vastav huvi seetõttu madal.

➔ Samuti on bioressursi valdajad (nt põllumehed) ning tavatarbijad tänasel päeval üsna väikeste teadmistega biogaasivaldkonna võimalikust kasudest.

➔ Madal teadlikkus ühelt ning biogaasi majanduslik tasuma-

➔ Bioenergia ulatuslikum kasutuselevõtt ei toimu ilma piisava poliitilise ning rahalise toetuseta.

➔ Väiksed alevikud ja asumid ei ole täna võimelised investeerima bioenergiale üleminekusse - on vaja stiimuleid, mis julgustaks ka väiksemaid katlamaju bioenergiale üle minema ning teadmist, kuidas kõige paremini toetada soojuse ja elektri koostootmist väiksemates katlamajades.

➔ Piisava suurusega toetuse leidmine on raske ka põllumajandusettevõtetele – PRIA toetuste puhul on takistuseks ülempiir, KIKi meetmete kriteeriumite jaoks pole põllumehed tavaliselt aga sobivad taotlejad.

Ekspertteadmiste import poliitiliste ja finantsmeetmete paremaks arendamiseks

Tulenevalt Eesti biogaasivaldkonna hetkseisust, mida iseloomustab teema uudsus, kogemuste vähesus ning poliitilise raamistiku välja kujundamise protsessi alguses olemine, on Eestis vajalik koguda häid näiteid teiste riikide kogemustest järgnevates valdkondades:

➔ taastuvkütuste aktsiisivabastuse kehtestamine ja hoidmine

➔ biometaanit tehniliste standardite, gaasivõrku müügitingimuste, soodustariifide, ostukohustuse väljatöötamine ja jõustamine

➔ investeringutoetuste kehtestamine ühistranspordi üleviimiseks biokütustele

➔ avaliku sektori hangetes biokütuste eelistamine (reisijate veolinnatranspordis)

Eesti vastavate poliitikate välja töötamiseks on vaja uurida Läänemere maade kogemusi selgitamiseks, millised poliitika-suunad ja toetusmehhanismid on majanduslikult, sotsiaalselt, regionaalpoliitiliselt ja keskkonnanahoidlikult põhjendatuimad.

tus teiselt poolt tekitavadki olukorra, kus biojätmeid nähakse kui probleemi, mitte võimalikku sekundaarset tooraineallikat

➔ Biogaasitootmise tehnoloogiate laiemaks kasutuselevõtuks on vaja asjast huvitatutele näidata, millised lahendused töötavad ja millistes tingimustes ning tuleb tootmise majanduslik tasuvus (või muu kasulikkus) sihtrühma(de)le ära tõestada. Üks võimalus selleks on sertifitseeritud labori loomine, mida ettevõtjad saaksid oma substraatide testimiseks kasutada.

- ➔ Biogaasilahenduse juurutamisest huvitatud ettevõtjate enda teadmised on hetkel tagasihoidlikud ning ka ametnikele on valdkond on sama uudne – see teeb professionaalse ja kasuliku nõuande saamise keeruliseks. Oluline teadus- ja teavituspotsiaal on olemas ülikoolides, kuid probleemiks on omavahelise koostöö vähesus ning kohati nõrk kontakt tegelikele vajadustele vastamisega.
- ➔ Lõpptarbimisega seotud arengutakistuseks on, et seni kui „rohelist“ toodet ja teenust on tavatoodetest mõneti kallimad, tavatarbija neid eelistama ei hakka. Biogaasi kasutamist eluruumide kütteks piirab majanduslanguse ajal täheldatav suund kaugkütte süsteemide detsentraliseerimisele ja hajalahendustele ümber ehitamisele.

Avaliku ja erasektori koostöö arendamine biogaasitootmises

Tulenevalt paljude põllumajandusfarmide väiksusest oleks neil mõistlik teha koostööd oma jäätmetest biogaasi tootmisel näiteks avaliku ja erasektori partnerluses (PPP – public private partnership). Eestis taolise koostöö kogemus peaaegu puudub ning ühistute võimalikkusesse praegu eriti ei usuta. Seega oleks Eestis vaja teavet taoliste ühistute toimimise seaduslike aluste, majandusliku tasuvuse, osakute tootlikkuse, riskide ja vastutuse kohta.

Tehnoloogilised ning juhtimiselased takistused ja arenguvajadused

Oskusteave ja väljaõpe

- ➔ Biogaasialane oskusteave on Eestis hetkel üsna ebapiisav ning killustatud, leidub vähe eksperte biogaasitootmise tehnilisel poolel. Osalt on põhjuseks kohalike väljaõppevõimaluste puudumine, osalt asjaolu, et erinevate poolte vahel pole seni olnud tõhusat koostööd. Tänapäev on Eestis väljaõpe toimunud mitte strateegiliste valikute alusel, vaid ainult välismaise tehnoloogia tarnija soovide, oskuste ja võimaluste piires.
- ➔ Välismaiste lahenduste kopeerimise ja kohaliku kompetentsi vähesuse tõttu ei pruugi kääritada biogaasitootmist alati maksimaalne, substraat võib jääda lõpuni käärimata, toodetud biogaasi ei pruugita osata parimal viisil kasutusele võtta.
- ➔ SPIN projekti raames on soovitatav tutvustada Läänemere- ja Rootsi kogemusi ja soodustada oskusteabe siiret biogaasijaamade projekteerimise, ehitamise, kvaliteedinõuete, standardite, normide, vastava seadusandluse, ehitusjärelvalve ja biogaasijaamade operaatorite koolitamisega.

Sisendite kogumine ja eeltöötlemine

- ➔ Sisendite kokkukogumine ei ole reeglina tehnoloogiliselt takistatud, kuna saab kasutada olemasolevaid masinaid ja seadmeid ning vajalikud teadmised ja oskused on olemas. Sisendite kogumisega seotud takistustest võib kõige olulisem olla biojätmete eraldamine olmejäätmetest – nii motivatsiooni ja teadlikkuse puudumise kui ka vastava turu välja arenemise tõttu.
- ➔ Osad energiarikkad jäätmed, näiteks õli, kogutakse kokku ning neil on turuväärtus, samas kui teist liiki energiarikastest jäätmetest vabanemine on ettevõtetele lisakulu.
- ➔ Suurt osa biomassist ei võeta mingil moel kasutusse. Eral-

di nimetamist väärib luhtade ja teiste kaitse-eesmärgil niidetavate maade hooldamisel tekkiva rohtse biomassi küsimus, aga ka haljastusjäätmete kasutamine.

- ➔ Biogaasi sisendite keemilise ja termilise eeltöötlemise tehnoloogiad teadaolevalt pole seni Eestis kasutatud. Väidetavalt suurendab sisendite õige suurusega fraktsiooniks purustamine ja termiline eeltöötlemine biogaasi tootmist kuni 25%. Seega on Eestis olemas vajadus biojätmete ladustamise, purustamise, mittesobivatest jäätmetest puhastamise ja muude eeltöötlusviisidega tutvumise järele.
- ➔ SPIN projekti raames on soovitatav kaasa aidata biogaasijaamade sisendite eeltöötlustehnoloogiate teabesiirdele parimate praktikate ning tõhusust tõstvate tehnoloogiate tutvustamise näol.

Jaama töökindluse tagamine ja hooldus

- ➔ Biogaasi tootmisel on segisti töökindluse tagamine, stabiilsuse tagamine ja hoolduse organiseerimine kõige keerukam ülesanne.
- ➔ Imporditud tehnoloogiad, mis võivad olla optimaalsed oma päritoluriigis ei pruugi alati sobida Eesti oludega, seepärast teevad kohalikud eripärad teevad välismaise tehnoloogia standardse ülevõtmise vahel ebaotstarbekaks. Vaja on viia läbi biogaasijaamade tehnoloogiate alane oskusteabe siire koos erinevate tehnoloogiate sobivuse analüüsiga Eesti kliimaatilistesse oludesse.
- ➔ SPIN projekti raames on soovitatav kaasa aidata biogaasijaamade juhtimis- ja automaatikatehnoloogiate alase oskusteabe siirdele. Samas tuleb teadvustada, et piirkondlike kliimaatiliste ja ressursiliste eripärad tõttu ei saa eesmärgiks olla lahenduste üks-ühele kopeerimine.

Biogaasivaldkonna arengule aitavad kaasa järgmised üldised soovitusel (Ahto Oja):

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 äriplaanide 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 biojäätmeid 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 esmajoonel 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!

6. Kasutatud materjale

Biogaasi tootmine ja kasutamine. Käsiraamat. Tartu: Eesti Põllumeeste Keskliit, 2008. 158 lk.

Heinsoo, K., Melts, I., Sammul, M. & Holm, B. 2010. The potential of Estonian semi-natural grasslands for bioenergy production. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 137. Elsevier B.V. p. 86-92.

Kolbitsch, P.; Pfeifer, C.; Hofbauer, H. 2008. Catalytic steam reforming of model biogas. *Fuel*, 87. Elsevier Ltd. p. 701-706

Mikelsaar P. 2010. „Biogaas Eesti taastuenergia tegevuskavas aastani 2020“. Ettekanne EBA suveseminaril 19. augustil Tartus.

National report on current status of biogas production – the republic of Estonia, 2010. IEE GaasiKiirTee projekti aruanne, OÜ Mõnus Minek: www.gashighway.net (28.11.2011).

Olt, J., Lepa, J., Jõgi, E. & Menind, A. 2007. Biogaasi tootmistehnoloogiad. - Taastuvate Energiaallikate Uurimine ja Kasutamine / VIII - IX konverentsi kogumik. Eesti Maaülikool, lk. 45-55

Rohtla, R. (toim.) 2009. Põllumajandus arvudes 2008. Statistikaamet. Tallinn.

Trink, T. 2010. Takistused, soodustused ja võimalused biogaasi tootmisel tänastes Eesti oludes. Tallinna Tehnikülikooli Tartu Kolledž, Säätva tehnoloogia õppetool, Tartu.

Vares, V. 2008. Biomassi tehnoloogiauringud ja tehnoloogiate rakendamine Eestis. Tallinna Tehnikaülikool soojustehnika instituut: http://www.bioenergybaltic.ee/bw_client_files/bioenergybaltic/public/img/File/Lep7028VVFinalB.pdf (28.11.2011)

Vettik, R., Tamm, K. 2010. Vedelsõnniku kogused ja paiknemine. Eesti Maaviljeluse Instituut koduleht: http://www.eria.ee/public/files/Tamm_Kogused.pdf (28.11.2011).

Ülevaade Eesti bioenergia turust 2007. aastal. Eesti Konjunkturiinstituut, 2008. Kättesaadav: http://www.pikk.ee/upload/File/P6llumehe_euudised/bioenergia_turuylevaade.pdf (28.11.2011).

