Olemasolev olukord biogaasi tootmises. Eesti aruanne.

Biometaan mootorikütuseks

2010

Sisukord

Sissejuhatus. Euroopa taastuvenergia poliitika lühiülevaade. ... 3
1. Biogaasi valdkonna olukorra tutvustus ... 3
1.1.Biogaasi tootmine (riigi tasandil, piirkondlikud erinevused, lähteallikad (energiakultuurid, jäätmed, prügilad jm), statistika (biogaasijaamade arv, tüübid, ja nende toodangu osakaal kogu taastuva energia tootmises Eestis) ... 4
1.2. Biogaasi tootjate profiil (biogaasijaamad, nende tüüpiline suurus, väljund. Investorid ja käitajad (võrgustik, suhted põllumajandustootjate ja jäätmekäitlejatega) ja nende huvid) ... 6
1.3. Valitsuse mõjud. (Üldised tingimused, avalikkuse teadlikkuspeamise probleemid. Stiimulid ja barjäärid. Biogaasi tootmise toetusskeemid) ... 7
Eestis kehtivad biomassi kasutamist reguleerivad õigusaktid ... 7
Biomassi kasutamist toetavad mehhanismid Eestis ... 10
2. Jätkusuutliku biogaasi ja biometaani tootmispotentsiaal kuni 2020. aastani (biogaasi tootmise potentsiaal – sobivad tehnoloogilised lahendused, võimsused, asukohad, eeldused maagaasivõrkudega ühendamiseks). ... 14
2. 1. Energiakultuuride biogaasi potentsiaal ... 18
2. 2. Jäätmed, prügilad ja reoveepuhastusjaamad ... 20
2. 3. Piirkondlikud erinevused ... 22
2.4. Suundumused ja tehnoloogiad ... 23
2.4.1. Biogaas kodumajapidamise kütusena (toidu valmistamiseks) ... 24
2.4.2. Soojuse ja elektri (koos)tootmine ... 24
2.4.3. Jahutus- ja kuumutusprotsesside käivitamine (adsorptsioonjahutusseade ja adsorptsioonsoojuspump) ... 25
2.4.4. Mootorikütus ... 25
2.4.5. Kütuseelemendi (fuel cell) kütus ... 25
2.4.6. (Bio)vesiniku tootmine ... 25
2.4.7. Juhtimine maagaasivõrku ... 26
2.5. Õiguslike ja finantstingimuste suundumused ... 26
3. Vääristamise potentsiaal ... 26
3. 1. Õiguslikud tingimused (seadused, tehnilised normid, subsiidiumid) ... 26
3. 2. Veonduses kasutatava biometaani tootmise potentsiaal (bio-CNG/LNG) ... 26
3. 3. Maagaasivõrku edastatava biometaani potentsiaal. ... 26
3. 4. Energia varustuskindluse tähtsus ... 27
4. Biometaani kasutamise mõjud veonduses ... 27
4. 1. Biogaasi tootmispotentsiaali mõju ... 27
4. 2. Majanduslikud ja keskkonna seisukohad (k.a makromajanduslikud) riiklikul ja kohalikul tasandil) ... 28
4. 3. Kasvuhoonegaaside emissioon – võimalikud muutused ... 28
4. 4. Mõju energiasüsteemidele ja nende sidusrühmadele (aktsionäridele) ... 28
4. 5. Poliitilised ja regulatiivsed jõud ja takistused biometaani mootorikütusena kasutuselevõtmiseks ... 28

Sissejuhatus. Euroopa taastuvenergia poliitika lühiülevaade.

Taastuvad energiaallikad paralleelselt energia säästliku kasutamisega ja energiatõhususe parandamisega annavad peamise panuse energia varustuskindluse tõstmisse, kliimamuutuste leevendamisse ja keskkonna kaitsesse. Taastuvad energiaallikad on jätkusuutliku arengu võtmeelement ja aitavad luua töökohti ja jõukust tulevikus.

Euroopa on maailmas esirinnas taastuvate energiaallikate kasutuselevõtmises ja selle valdkonna arendamises ning omab olulist kogemust vastavate poliitikate kavandamises ja elluviimises. Juba 1997. aastal ELi dokumendis "*The White Paper: Energy for the future - Renewable sources of energy*" (Valge Paber: Tuleviku energia-taastuvad energiaallikad) formuleeriti selged eesmärgid: aastaks 2010 peab olema taastuvate energiaallikate osa 12% sisemaisest energia kogutoodangust ja aastaks 2020 20%. Lisaks kinnitati 2020. aasta eesmärk 20% Euroopa Nõukogus 8-9.03.2007 (7224/07/EC) ja täiendavalt võeti eesmärgiks vähendada samaks ajaks kasvuhoonegaaside emissiooni 20% ning parandada energiatõhusust 20%.

23.01.2008. esitas Euroopa Komisjon ulatusliku ettepanekute paketi ("*Climate action and renewable energy package*" – Kliima tegevused ja taastuvenergia programmipakett), milles tutvustatakse Euroopa Liidu ambitsioonikaid kohustusi kliimamuutustega võitlemisel ja taastuvate energiaallikate kasutusele võtmisel aastani 2020 ja hiljem. Selle üheks olulisimaks komponendiks oli taastuvate energiaallikate (TEA) direktiivi ettevalmistamise ettepanek, milles tutvustataks ka liikmesriikide TEA ressursside kasutuselevõtu indikatiivseid eesmärke aastaks 2020. Koos paketiga avaldati ka uued riigiabi reeglid, mis peaksid liikmesriike aitama täita võetavaid ja Tegevusplaaniga seonduvaid kohustusi. Võetavate auahnete eesmärkideni jõudmiseks hindas Euroopa Taastuvenergia Nõukogu (EREC), et peamine osa nn rohelisest energiast aastal 2020 saadakse tuulest (40% kogu toodetavast nn taastuvast elektrist), millele järgnevad biomass (23%), hüdroenergia (30%) ja väiksemates kogustes fotoelektriliste paneelidega (elementidega) toodetav solaarelekter (4%) ning geotermaalenergia, päikesekollektoritega toodetav soojus ja ookeanienergia (tõusu ja mõõna ning laineenergia) kumbki 1%.

Mitmed poliitilised dokumendid, arvukad direktiivid on vastu võetud/jõustatud eesmärgiga energiapoliitika edasiarendamiseks ja rakendamiseks nii ELs kui selle liikmesriikides. Nendes dokumentides sätestatu elluviimine peaks oluliselt toetama taastuvate energiaallikate kasutamise tehnoloogiate ühtlustamist ja rakendamist Euroopas. Selle tulemusel TEA osakaal energia tootmises on viimastel aastatel suurenenud ELis, kuigi kasvutempo erineb liikmesriigiti.

Üks olulisemaid valdkondi taastuvenergia varustuses on elektri genereerimine taastuvatest allikatest. Julgustamaks liikmesriike TEA osakaalu tõstmiseks oma riikide energiabilansis andis EL välja direktiivi 2001/77/EC (Taastuvatest energiaallikatest toodetud elektrienergia kasutamise edendamise kohta elektrienergia siseturul). Samuti on saanud liikmesriikides tavaliseks fossiilsete kütuste ja biomassi koospõletamine, mis samuti aitab saavutada direktiivides püstitatud kvantitatiivseid eesmärke.

1. Biogaasi valdkonna olukorra tutvustus

Majapidamistes tekkiv õhu ja heitvee reostus, tööstuslikud ja põllumajanduslikud jäätmed on suurimaks inimkonna ees seisvaks probleemiks kogu maailmas. Nende probleemide kõrvaldamiseks ja vältimiseks otsitakse pidevalt uusi tõhusaid ja odavaid puhastusmeetodeid ja tehnoloogiaid. Üheks selliseks tehnoloogiaks on biojäätmete anaeroobne töötlemine ja selle käigus saadava

biogaasi kasutamine energia tootmiseks. Selle tulemusel mitte ainult ei vähene saastekoormus, vaid saadakse soojust, elektrit, mootorikütust ning väärtuslikku väetist põldudele ja haljasaladele.

Järgnevalt loetletud biolagunevat materjali (biomass ja orgaanilised jäätmed) on võimalik kasutada ja kasutatakse biogaasi tootmiseks paljudes kohtades maailmas:

1. Olmejäätmed (selle biolagunev (orgaaniline)osa);
2. Tööstuslikud biolagunevad jäätmed ja jäägid;
3. Põllumajanduslikud biolagunevad jäätmed ja jäägid looma- ja linnukasvatusest;
4. Reovee mudad ja setted;
5. Rohtne biomass (nii looduslikult kasvavad kui ka spetsiaalselt viljeletavad ja sileeritavad energiataimed);
6. Asulate prügilad (kogutav prügilagaas on omadustelt sarnane biogaasiga, mida saadakse anaeroobse fermentatsiooni protsessis).

1.1.Biogaasi tootmine (riigi tasandil, piirkondlikud erinevused, lähteallikad (energiakultuurid, jäätmed, prügilad jm), statistika (biogaasijaamade arv, tüübid, ja nende toodangu osakaal kogu taastuva energia tootmises Eestis)

Vastavalt EL taastuvenergia direktiivile 2009/28/EÜ peavad hiljemalt 30. juuniks 2010 aastaks kõik liidu liikmesriigid esitama Euroopa Komisjonile Taastuvenergia Tegevuskava. Eesti peab kindlustama 25%lise taastuvate energiaallikate osa energia lõpptarbimises ja 10%lise biokütuste osa transpordisektoris aastaks 2020.

Võrreldes teiste EL riikidega on Eesti väga väike biogaasi tootja ja kasutaja ühe elaniku kohta. Kui aastal 2006 toodeti ELs keskmiselt 26,8 m^3 biogaasi energeetilisteks vajadusteks ühe elaniku kohta, siis Eesti vastav näitaja oli 5,2 m^3/elanik.

Eestis on toodetud ja toodetakse ka praegu biogaasi sõnnikust, reovee mudast ja prügilatest. Olulise vahemärkusena olgu öeldud, et esimesed biogaasijaamad rajati juba nõukogude perioodil 1980ndatel aastatel. Need töötasid Pärnu Seavabrikus (Saugal, Pärnu lähedal) ja Linnamäe kolhoosis praegusel Läänemaal. Peale kaheksat tegevusaastat need lõpetasid töötamise betoonist kääritusmahutis ilmnenud pragude ja metalli korrosiooni tõttu (Linnamäel) ning sealihakombinaadi sulgemise tõttu (Saugal). Kogu seadmestik neis on demonteeritud.

Eesti Statistikaamet väljastab (töödeldud) informatsiooni sektoris töötavate ettevõtete kohta ainult siis, kui neid on seal rohkem kui kolm. Täna on Eestis ainult kolm biogaasi ja selle baasil energia tootjat. AS Terts on rajanud biogaasi kogumise ja edastamise torustiku Pääsküla prügilasse ja kasutab saadavat biogaasi kahes soojuse ja elektri koostootmisseadmes (SEK) nii soojuse (müüb ASle Fortum) ja elektri tootmiseks (müüb OÜ BEN Energia kaudu võrku). AS Tallinna Vesi toodab biogaasi Tallinna Reoveepuhastusjaamas Paljasaares reoveepuhastuse käigus ja kasutab seda mootori käitamiseks, mis omakorda paneb tööle kompressori aeratsioontankide õhuga varustamiseks ja katlakütusena kütte- ja tehnoloogilise soojuse saamiseks. OÜ Saare Economics toodab biogaasi sealägast Saaremaal Jööri külas asuvas farmibiogaasijaamas. Biogaas leiab vääristamist soojuse ja elektri koostootmisseadmes, kus genereeritav elekter müüakse võrku ja soojus kasutatakse vähesel määral kütteks aga ka tehnoloogilises protsessis omatarbeks.

Eeltoodud põhjusel kajastatakse biogaasi baasil toodetavat energiat Tabelis 1 real „Muud allikad“. Ülejäänud biogaasi tootjad on mitmed prügilad, kus kogutav gaas põletatakse küünalpõletis ja neid koguseid Tabelis 1 ei näidata.

Tabel 1. Elektri toodang taastuvatest energiaallikatest

Energiaallikas	Toodang, GWh			
	2005	**2006**	**2007**	**2008**
Tuuleenergia	53,9	76,3	91	133
Hüdroenergia	21,5	13,5	22	28
Muud (biomass, biogaas, must leelis)	33	38	36	38
Kokku	108,4	127,8	149	199

Eesti Konjunktuuriinstituut on koostanud põhjaliku uuringu "Ülevaade Eesti bioenergia turust 2007". See on seni viimane, kus esitatakse põhjalikku infot biogaasi toodangu ja tarbimise kohta Eestis. Nimetatud allikast on võetud ka järgnevad tabelid ja lühiselgitused.

Tabel 2. Biogaasi tootmine Eestis, miljon m^3 (Eesti Konjunktuuriinsituut, EKI)

	2004	**2005**	**2006**	**2007**	**Muutus '06/'07 ±%**
Kogu toodang	5,08	7,94	11,17	11,73	5,0
Sh reovee mudast	1,88	2,56	2,13	2,64	23,9
sealägast	-	-	0,46	0,8	86,1
prügilatest	3,20	5,38	8,61	8,29	-3,7
- Reoveemudast saadava biogaasi osa	37,0	32,2	19,1	22,5	3,4
- Sealägast saadava biogaasi osa	-	-	3,8	6,8	78,9
- Prügilagaasi osa	63,0	67,8	77,1	70,8	-8,3

Tabelist 2 saame jälgida, et biogaasi toodang on aasta-aastalt kasvanud ja jõudnud 2007. aastaks ligi 12 mln m^3-ni. Veidi erinevat tendentsi saab jälgida biogaasi tootmises allikate kaupa. Kui reoveemudast ja sealägast saadava biogaasi hulk on pidevalt kasvanud, siis prügilagaasi hulk on viimasel vaatlusaastal vähenenud. Põhjus on selles, et Pääsküla prügila kaeti nõuetekohaselt, mille järel gaasi väljatulek vähenes prügila kehandisse rajatud niisutussüsteemi puuduste tõttu.

Vaatamata eelkirjeldatule on prügilast toodetud biogaasi osakaal suurim, kuid lähitulevikus hakkab kindlasti kasvama sealägast ja loomasõnnikust (muudestki biojäätmetest) toodetava biogaasi osakaal.

Tabel 3. Biogaasi tootmine ja tarbimine Eestis, miljon m^3 (arvestamata reserve)

	2004	**2005**	**2006**	**2007**	**Muutus '06/'07 ±%**
Biogaasi kogutoodang	5,08	7,94	11,17	11,73	5,0
Import	-	-	-	-	-
Eksport	-	-	-	-	-
Tarbimine koduturul	5,08	7,94	11,17	11,73	5,0
Sh elektri tootmiseks	1,66	2,86	3,18	2,85	-10,4
Soojuse tootmiseks	2,44	3,19	3,63	3,49	-3,9
Küünlas põletamiseks	0,49	0,64	3,71	4,77	28,6
Tehnoloogiliseks vajaduseks	0,49	1,25	0,65	0,62	-4,6
Ressursside kasutamine kokku	5,08	7,94	11,17	11,73	5,0

Tabelist 3 näeme, et erinevates valdkondades on biogaasi kasutamise olukord varieeruv. Soojuse ja elektri koostootmises nagu ka tehnoloogilistes protsessides biogaasi kasutamine kord kasvab ja siis

kahaneb, kuid küünlas põletamine kasvab pidevalt. See seondub prügilate sulgemisega ja nendesse gaasikogumissüsteemide rajamisega. Kuna enamus prügilaid on väikesed ja gaasi toodang neis samuti, siis ei ole majanduslikult tasuv neisse SEKe rajada ja kogutav biogaas põletatakse küünalõletites.

EKI hinnangul toodeti 2007. aastal Eestis biogaasi baasil 55 TJ soojust ja 45 TJ elektrit (Tabel 4). Soojuse ja elektri toodang kasvas võrreldes 2006 aastaga vastavalt 3,5% ja 10,0%.
On the assessment of EIER on biogas 55 TJ heat and 45 TJ electricity (power) is produced in 2007 (Table 4.). Heat and power production decreased in 2007 compare to 2006, accordingly 3.5% and 10.0%. 79% kasutatud biogaasist põletati SEK seadmetes ja 21% muudes seadmetes (katlad, mootorid).

Tabel 4. Biogaasist toodetav soojus ja elekter Eestis, 2004-2007, TJ

	Biogaasist toodetav soojus					Biogaasist toodetav elekter				
	2004	**2005**	**2006**	**2007**	**'06/'07 ±%**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**'06/'07 ±%**
Kogu biogaas	38	49	57	55	-3,5	26	45	47	45	-10,0
Sh										
Prügilagaas	24	37	38	34	-10,5	26	45	47	45	-4,3
Reoveegaas	14	12	14	20	42,9	-	-	-	-	-
Lägagaas	-	-	5	1	-80,0	-	-	3	-	-

Biogaasil töötavate SEKide ja katelde kasutegurid jäävad vahemikku 75-90 %. Arvutustes on võetud keskmiseks väärtuseks 85%.

Vastavalt väljaandele EurObserv Eesti riigi biogaasi toodangu osa EL biogaasi toodangus on 0,3% ja biogaasil toodetud elektri osakaal vastavalt 0,07%.

1.2. Biogaasi tootjate profiil (biogaasijaamad, nende tüüpiline suurus, väljund. Investorid ja käitajad (võrgustik, suhted põllumajandustootjate ja jäätmekäitlejatega) ja nende huvid).

1994. aastast kogub prügilagaasi (biogaas) energia tootmise eesmärgil **AS Terts**. Aastane biogaasi saagis on olnud ligikaudu 3,5 mln m^3 ja sellest on vastavalt nõudlusele saadud 12-18 GWh energiat. Aastal 2001. käivitati esimene biogaasi baasil töötav soojuse ja elektri koostootmisseade elektrilise võimsusega $N_{el} = 856$ kW ja soojusliku võimsusega $N_{th} = 1\,050$ kW. Elektri toodanguks hinnati tookord 6-7 GWh aastas. Peale Pääsküla prügila nõuetekohast sulgemist loodeti biogaasi koguse kasvu 5 mln m^3 aastas ja juba 2004. aastal paigaldati teine eelmisega sarnane soojuse ja elektri koostootmisseade (Otto biogaasi mootor, Jenbacher'i firmalt). Toodetav soojus müüakse kaugküttevõrkudesse ja elekter elektrivõrku. 2008. aastal müüs AS Terts 7,8 GWh soojust ja 9,3 GWh elektrit.

Tallinna reoveepuhastusjaamas Paljassaares (AS Tallinna Vesi) toodetakse keskmiselt 2,8 mln m^3 biogaasi aastas, millest genereeritakse üle 13 mln GWh energiat aastas. Biogaasiga käitatakse gaasimootorit, mis omakorda käivitab aereerimistanke suruõhuga varustavat kompressorit. Mootori võimsus on 647 kW ja kompressori õhu kulu 20 000 m^3/h. Osa biogaasist suunatakse gaasikateldesse, mis varustavad soojusega suuri kääritusmahuteid ja veepuhastusjaama hooneid ja sooja tarbevee süsteemi. Reovee biopuhasti koos biogaasi tootmise kompleksiga käivitus 1993. aastal.

Esimese farmibiogaasijaama (**Saare Economics OÜ**) ehitusega alustati iseseisvas Eestis Jööri külas (Saare maakonnas, Valjala vallas) 2004. aastal ja pidulik avamine toimus märtsis, 2006. aastal. Tehnoloogia, seadmed ja paigaldus tarniti Belgia firma Machelis Grupp vahendusel.

Selle jaama tööle hakkamisega lahendati Saare maakonna enamuse sealäga käitlemine. Toore (kääritatav substants) mahus umbes 40 000 t/a kogutakse kaheksast maakonna sigalast ja sellest saadakse keskmiselt 2,4 mln m^3 biogaasi aastas. Soojuse ja elektri koostootmisseadme elektriline võimsus on 350 kW_e ja soojuslik võimsus on 420 kW_{th} ning aastaseks elektri toodanguks on planeeritud kuni 2,2 GWh aastas ja soojuse toodanguks 3,5 GWh. ASi Eesti Energia andmetel müüdi aga 2008/2009. majandusaastal Jööri biogaasijaamast elektrit välja 0,48 GWh. Soojust vajatakse tehnoloogilises protsessis ja hoonete kütteks. Osa biogaasi põletatakse küünalpõletis. Kääritusjääk kuivatustatakse osaliselt ja seda ning lämmastikurikast vett kasutatakse ümberkaudsete põldude väetamiseks.

Projektijärgne investeering oli ~4 mln € ja 12% sellest saadi EL Life programmist, 75% ulatuses võeti laenu NEFCO pangast, ülejäänu oli omapanus.

1.3. Valitsuse mõjud. (Üldised tingimused, avalikkuse teadlikkuspeamise probleemid. Stiimulid ja barjäärid. Biogaasi tootmise toetusskeemid).

Eestis kehtivad biomassi kasutamist reguleerivad õigusaktid

Meie õigusruumis on mitu olulist dokumenti, mis toetavad taastuvate energiaallikate kasutamist Eestis.

Säästva Arengu Seadus, avaldatud 1995. aastal Riigi Teatajas (I nr 31 ja 384), rõhutas esmakordselt vajadust kasutada laialdasemalt taastuvaid energiaallikaid kui riigi jätkusuutlikkuse olulist hooba. Seadus on ka juriidiliseks aluseks RES-E (elektri tootmine taastuvate energiaallikate baasil) poliitikale kaasates selleks rohkem biomassi. RESi alased õigusaktid on järk-järgult omandanud positsioone Eesti energiasektoris, alustades end ammendanud Energiaseadusest, millest kujundati neli erinevat seadust kaasa arvatud *Elektrituruseadus* (Vastu võetud 11.02.2003. a seadusega (RT I 2003, 25, 153), viimased muudatused 28.01.2010 (RT I 2010, 8, 40), jõustub 27.02.2010). Elektrituruseadusega kehtestati ka elektri ostukohustus, mis on toodetud taastuvate energiaallikate baasil.

Taastuvates energiaallikatest elektrienergia tootmise toetust maksab välja põhivõrguettevõtja, Eestis OÜ Põhivõrk, kellel on taastuvelektri ostukohustus vastavalt Elektrituru seadusele.[1.] Selle seaduse tähenduses on taastuvad energiaallikad vesi, tuul, päike, laine, tõus-mõõn, maasoojus, prügilagaas, heitvee puhastamisel eralduv gaas, biogaas ja biomass.
Vastavalt seaduse §59 on:

(1) Tootjal on õigus saada põhivõrguettevõtjalt toetust:
1) elektrienergia eest, kui ta on selle tootnud taastuvast energiaallikast. Alates 2010. aasta 1. juulist elektrienergia eest, kui ta on selle tootnud taastuvast energiaallikast, välja arvatud biomassist;
2) alates 2010. aasta 1. juulist elektrienergia eest, kui ta on selle tootnud biomassist koostootmise režiimil, välja arvatud juhul, kui biomassist toodetakse elektrienergiat kondensatsioonirežiimil, siis toetust ei maksta. Koostootmise täpsema juhise kehtestab Vabariigi Valitsus määrusega majandus- ja kommunikatsiooniministri ettepanekul. Koostootmise täpsema juhise ettepaneku esitamisel Vabariigi Valitsusele võtab majandus- ja kommunikatsiooniminister aluseks Konkurentsiameti ettepaneku;
3) elektrienergia eest, kui ta on selle tootnud tõhusa koostootmise režiimil jäätmetest jäätmeseaduse tähenduses, turbast või põlevkivitöötlemise uttegaasist;

1 https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13279771 vastu võetud 11.02.2003. a seadusega (RT I 2003, 25, 153), jõustumine vastavalt §-le 119.

4) elektrienergia eest, kui ta on selle tootnud tõhusa koostootmise režiimil tootmisseadmega, mille elektriline võimsus ei ületa 10 MW;
5) põlevkivil töötava tootmisseadme installeeritud netovõimsuse kasutatavuse eest, kui tootmisseade on tööd alustanud ajavahemikus 2013. aasta 1. jaanuarist kuni 2016. aasta 1. jaanuarini.
(2) Põhivõrguettevõtja maksab tootjale tema taotluse alusel toetust:
1) 84 senti ühe kilovatt-tunni elektrienergia eest, kui see on toodetud käesoleva paragrahvi lõike 1 punkti 1 või 2 kohaselt;
2) 50 senti ühe kilovatt-tunni elektrienergia eest, kui see on toodetud käesoleva paragrahvi lõike 1 punkti 3 või 4 kohaselt;
3) ühe kilovatt-tunni elektrienergia eest käesoleva lõike punktis 1 või 2 nimetatud määras või Konkurentsiameti kooskõlastatud määras, kui elektrienergia on toodetud tõhusa koostootmise režiimil taastuvast energiaallikast või turbast;
4) 25 senti tunnis ühe kilovati käesoleva paragrahvi lõike 1 punktis 5 ja § 108 lõikes 1^1 nimetatud netovõimsuse kasutatavuse eest, kui kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguse hind on üle 20.00 euro ühe tonni eest;
5) 23 senti tunnis ühe kilovati käesoleva paragrahvi lõike 1 punktis 5 ja § 108 lõikes 1^1 nimetatud netovõimsuse kasutatavuse eest, kui kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguse hind on 15.00–20.00 eurot ühe tonni eest;
6) 22 senti tunnis ühe kilovati käesoleva paragrahvi lõike 1 punktis 5 ja § 108 lõikes 1^1 nimetatud netovõimsuse kasutatavuse eest, kui kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguse hind on 10.00–14.99 eurot ühe tonni eest.

"Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007-2013" (heaks kiidetud Eesti Valitsuse istungil 25.01.2007, vt http://www.bioenergybaltic.ee/) kirjeldab biomassi ja bioenergia kasutamise jooksvat olukorda ja näeb ette meetmeid biomassi kasutamise laiendamist energia ja transpordi sektoris ning materjali tootmises.

Paremate alternatiivide puudumisel tuleb bioenergiat soodustada ja arendada olenemata selle kõrgemast hinnast. See on keskkonna säästmise ja sõltumatuse hind. Tehnoloogiliste lahenduste ootamine, mis kõik energeetika ja keskkonna probleemid odavalt lahendavad, ei garanteeri lahendust. Lahendatavaks küsimuseks jääb, milline viis on selleks kõige säästlikum, et ei kahjustataks riigi üldist arengut. Võimalik on tõsta makse – siis „reguleerib turg ise" – bioenergia muutub tasuvaks. Võib valida toetuste maksmise tee, kehtestada kohustusi ja piiranguid. Käesoleva arengukava esimeses etapis on eesmärgiks eri valikuid analüüside põhjal hinnata. Ettevõtjate seisukohalt on oluline tegutsemiskindlus, mistõttu on soovitav turu reeglid kujundada võimalikult pikaks ajaks. Teavitus- ning teadus- ja arendustegevus koos mõjude analüüsiga peetakse siinjuures turu kujundamist toetavateks tegevusteks.

„Kütuse- ja energiamajanduse pikaajalist riiklikku arengukava aastani 2015" (RTI, 23.12.2004, 88, 601) on poliitiline dokument, milles esitatakse eesmärgid ja tegevussuunad Eesti energiasektori arendamiseks. Dokument määratleb valdkonna hetkeolukorra, toob esile Euroopa Liidu (EL) liitumislepingus kajastatu, prognoosib energiatarbe arenguid, fikseerib energiamajanduse arendamise strateegilised eesmärgid, arenduspõhimõtted ning vajalike investeeringute suurusjärgud. Samuti kirjeldab kava edasist analüüsi vajavaid probleeme ning riiklikke järelevalve ja regulatsioonialaseid ülesandeid. Kütuse- ja energiamajandus on riigi strateegiline infrastruktuur, mis peab tagama Eesti pideva varustamise kvaliteetsete kütuste, elektrienergia ja soojusega optimaalsete hindade juures. Samas peab kütuse- ja energiamajandus olema maksimaalselt efektiivne ning vastama ohutus- ja keskkonnanõuetele. Kütuse- ja energiamajanduse jätkusuutlik toimimine on üheks riigi julgeoleku alustalaks.

Taastuvate energiaallikate kohta on öeldud järgmist: „Erinevate bioenergia liikide laialdasem arendamine vajab projektipõhiseid tasuvusarvutusi. Nii energiametsa kui energiaheina istanduste rajamine ei ole praegu majanduslikult tasuv, kuigi energiaheina kultiveerimiseks ja koristamiseks vajaminev tehnika oleks olemasoleva põllumajandustehnika näol kasutada. Tehniliselt on võimalik ka põhu kasutamine energiatootmiseks, mis on majanduslikult piiratud veokaugusega.

Märgalataimede ressurssi on peale peenendamist võimalik kasutada lisandina näiteks hakkpuidule. Välistatud pole üksikute suurfarmide sõnniku integreeritud käitlemissüsteemi käivitamine energia ja väetise saamiseks ning keskkonnasaaste vähendamiseks“.

Peatükis 3.Eesmärkide saavutamiseks vajalikud tegevussuunad ja meetmed sedastatakse:

Elektroenergeetika arendamisel tuleb elektrisüsteemi koormusgraafiku katmiseks maksimaalselt rakendada elektri ja soojuse koostootmist, mis võimaldab aastal 2020 katta 20% elektrienergia siseriiklikust brutotarbimisest. Koostoodetud elektri osakaalu edasist tõusu piiravaks teguriks on vajalik soojuskoormus, mida aitaks laiendada peamiselt suurte tööstustarbijate tekkimine, uute kaugküttevõrkude rajamine ning kaugemas tulevikus ka mikroenergeetika areng. Elektri ja soojuse koostootmise, mida arendatakse eelistatult kohalike taastuvate kütuste baasil, ning tipuagregaatide kõrval soodustatakse taastuvenergia arengut. Aastaks 2010 tõuseb taastuvelektri osakaal Eestis 5,1%-ni brutotarbimisest, mis võrdub 300–360 GWh elektrienergiaga. Nimetatud eesmägi saavutamiseks tuleb taastuvenergia tootmisseadmetesse investeerida 2–4 mld krooni ning maksta taastuvenergia ostukohustuse raames 90–144 mln krooni aastas. Taastuvelektri osakaalu tõus jätkub ning aastaks 2020 on taastuvelektri osakaal Eestis kuni 15% bruto elektritarbimisest(vt tabel 5).

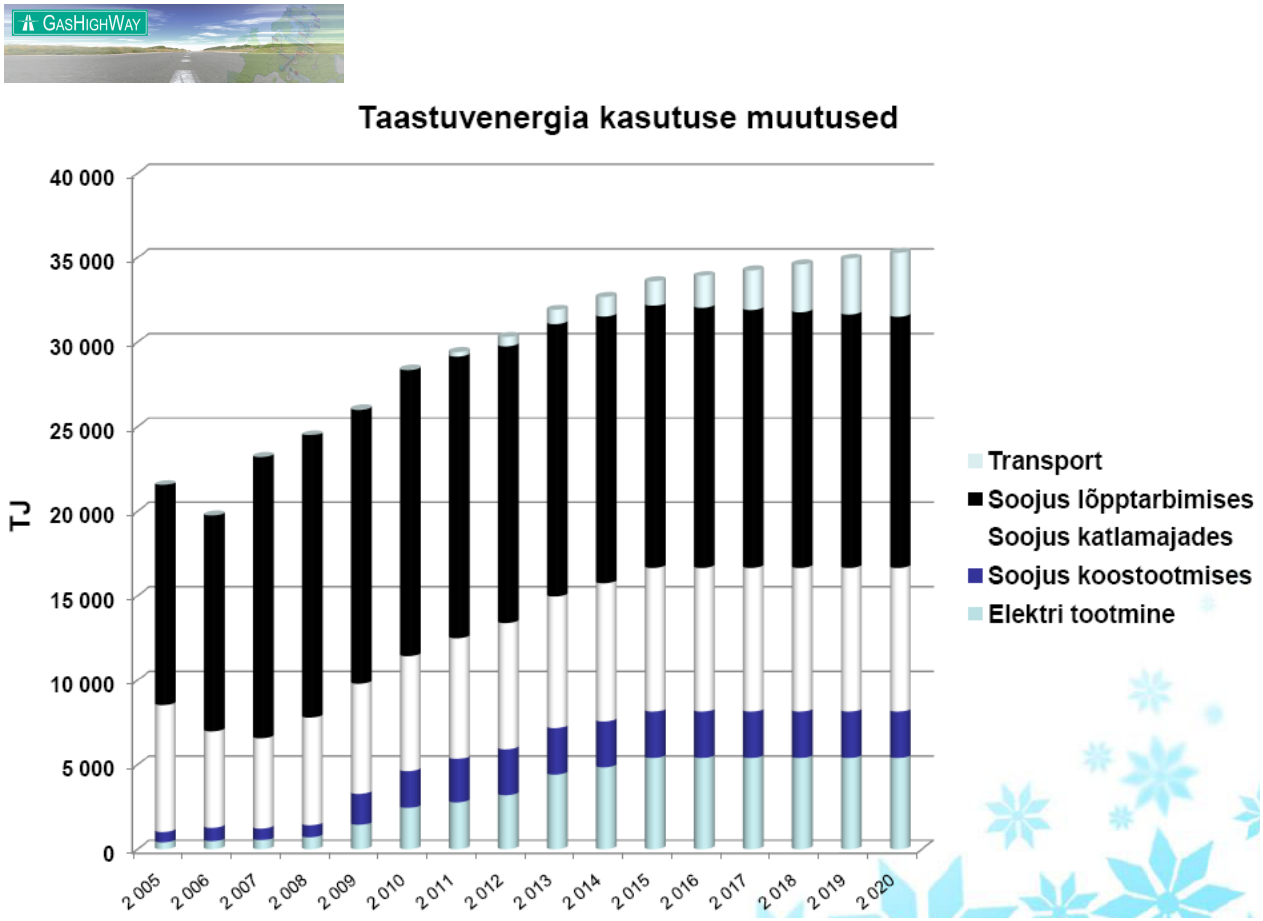
Tabel 5. Uued taastuvenergia eesmärgid Eestile. Esitatakse ELile ettevalmistatavas dokumendis „Taastuvenergia tegevuskava 2020“ (tähtaeg 30.06.2010).

	2007	2010	2015	2020
Taastuvenergia osakaal lõpptarbimisest	13,8 %			**25 %**
Taastuvelektri osakaal brutotarbimisest	1,75 %	5,1 %	7,5 %	**15 %**
Biokütuste osakaal transpordis	0,15 %			**10 %**

Dokumendi *„Eesti elektrimajanduse arengukava aastani 2018“* (RT I 2003, 25, 153; 2004, 18, 131; 30, 208). peatükis 1.5.4. Taastuvate energiaallikate potentsiaal.

TTÜs tehtud uuringu kohaselt avaldub Eesti taastuvenergia potentsiaal eeskätt bioenergial baseeruvas elektri ja soojuse koostootmises ning tuuleenergias, samuti arendatakse väikesemahulist hüdroenergeetikat. Aastaks 2010 seatud 5,1% eesmärgi saavutamiseks tuleks toota nende baasil 300-360 GWh elektrienergiat. Taastuva elektri osakaal 2008. aastal oli 2,7%.

„Taastuvenergia tegevuskava 2020“ prognoosib taastuvate energiaallikate kasutuse muutusi (TJ-des) kuni aastani 2020 järgmise graafiku kohaselt (vt Joonis 1). Kõige rohkem kasutatakse taastuvaid energiaallikaid (peamiselt puitkütust) lõpptarbimises ehk kodumajapidamistes ja teiseks katlamajades, millest väljastatavat soojust kasutavad valdavalt samuti kodumajapidamised (korrusmajades). Elektri tootmine kujuneb prognooside alusel kolmandaks taastuvate energiaallikate kasutajaks, kusjuures teatav osa langeb ka biogaasil töötavate soojuse ja elektri koostootmisjaamade arvele.



Joonis 1. Taastuvenergia kasutuse prognoos aastani 2020

Biomassi kasutamist toetavad mehhanismid Eestis

Peamine energiatootmises biomassi kasutamist toetavaks abinõuks on Elektrituruseadusega sätestatud ostukohustus (i.k *feed-in-tariff*), mida kirjeldati pikemalt eelmises alapunktis.

Lisaks on kasutusel mitmeid muid toetusskeeme, nagu rahaline toetus investeerimiseks ja leebemad meetmed, nagu teabevahetuse, teadlikkuse tõstmise või koolituskampaaniad. Peale „Taastuvenergia tegevuskava 2020“ valmimist on kavas välja töötada taastuvenergia edendamise piirkondlikud või kohalikud strateegiaid ning välja töötada ja kehtestada süsteem (sh üksikute meetmete ja vahendite näitajad) riikliku tegevuskava rakendamise jälgimiseks. Allpool kirjeldatakse veel mõnesid biomassi energeetilise kasutamise toetusmeetmeid.

Energiakultuuri kasvatamise toetused, mida vahendab PRIA (Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet).

Energiakultuuri toetuse toetusõiguslikud kultuurid ja miinimumsaagised on:
- raps 1 200 kg/ha;
- rüps 1 200 kg/ha;
- päideroog 3 000 kg/ha;
- ida-kitsehernes 3 500 kg/ha;
- kanep (varred) 5 000 kg/ha;
- paju (energiavõsa) 6 000 kg/ha.

Maksimaalselt garanteeritud pindala, millele Euroopa Liidus energiakultuuri toetust makstakse on 2 miljonit hektarit. Kui see ületatakse, vähendatakse toetust taotleja kohta proportsionaalselt kõigis

liikmesriikides. Ühtlasi oli 2009. viimane aasta, kui sai taotleda toetust energeetiliste kultuuride kasvatamise eest. Edaspidi toetatakse bioenergia tootmist erinevate investeeringu toetuste kaudu. Toetuse suurus on kuni 45 € hektari kohta. Ühikumäär kehtestatakse Euroopa Komisjoni poolt hiljemalt 31. jaanuaril 2010. a. Toetus makstakse välja hiljemalt 30. juunil 2010. a, üheaastastele kultuuridele mitte enne kui kogu saak on tarnitud, mitmeaastaste kultuuride eest makstakse ka kõigil vahepealsetel aastatel enne saagi tarnimist. Kasvatajal on energiakultuuride kultiveerimisel võimalik kasutada kalkulaatorit kasvatamiskulude arvestamiseks aadressil www.agri.ee/energia.

Bioenergia tootmise investeeringutoetus, meede 1.4.3 - PRIA

Toetuse eesmärgiks on Eesti maaelu arengukava 2007-2013 alusel toetada Maaelu Arengu Euroopa Põllumajandusfondist (EAFRD) põllumajandusettevõtjate tootmise mitmekesistamist ja konkurentsivõime parandamist. Biokütuse kasutamise edendamine annab panuse ka tõhusa energiaturu kujundamisse, suurendades taastuvatest energiaallikatest toodetava energia osatähtsust. Potentsiaali taastuvenergia tootmiseks annab biomassitootmise suurendamine hetkel kasutusest väljas oleval maal.

Meetme üks tingimusi on, et vähemalt 50% toodetavast energiast tuleb ära kasutada oma ettevõttes, seega on see sobilik suure energiatarbega ettevõtetele nagu laudad, aiandid, jne. Toetust makstakse 40-60% investeeringukõlbuliku kulu maksumusest, maksimaalselt 4,69 miljonit krooni ühe taotluse kohta programmperioodil. Seejuures on tavamääraks 40%, ent 10% võrra kõrgem on toetuse osakaal bioenergia tootjaile nn ebasoodsamas piirkonnas. Veel 10% lisandub, kui taotlejaks on kuni 40-aastane noor põllumajandusettevõtja.

Toetust saab kasutada biomassi töötlemiseks ja bioenergia tootmiseks vajaliku hoone ehitamiseks, sinna juurde kuuluvate kommunikatsioonivõrkude ja teede ehitamiseks, elektriseadmete ostmiseks ja paigaldamiseks, energiavõsa rajamiseks, bioenergia tootmiseks vajalike seadmete soetamiseks ja paigaldamiseks jmt. Toetuse abil saab soetada lägahoidlale gaasikogumisseadme (hoidla enda rajamist käesolevast meetmest siiski ei rahastata). Toetus on mõeldud põllumajandusettevõtjale. Enne taotluse esitamist peab taotleja olema vähemalt 12 kuud põllumajandusettevõtjana tegutsenud ning omatoodetud või omatoodangust töödeldud põllumajandussaaduste müügitulu peab olema vähemalt 50% müügi- või kogutulust (taotlemisele eelnenud aastal). Kehtivad ka kindlad nõuded ettevõtja majandusnäitajate, kasumlikkuse jmt kohta. Samas on bioenergia tootmise toetus ühtviisi kättesaadav nii suurtele kui väikestele ettevõtjatele.

Mitmekesistamine mittepõllumajandusliku tegevuse suunas, meede 3.1.1 – PRIA

Toetatakse bioenergia tootmisele suunatud investeeringuid, kus toodetud energia turustatakse. Toetuse saajad on mikropõllumajandustootjad

Meetme eesmärk on abistada maapiirkondades mittepõllumajandusliku mikroettevõtluse arendamist ja põllumajandusettevõtjate tootmise mitmekesistamist muu maaettevõtlusega (sh maaturism) väljaspool traditsioonilist põllumajandust. Siia alla kuulub ka biomassist biokütuse, -elektri ja –soojuse tootmine turustamise eesmärgil ning elukvaliteedi parandamisega seotud teenindusalase ettevõtluse edendamine.

Toetuse taotleja peab vastama mikroettevõtja või põllumajandusega tegeleva mikroettevõtja tingimustele, bioenergia tootja võib olla ka keskmise suurusega põllumajandustootja. Nende investeeringuobjekt peab asuma vallas või alla 4 000 elanikuga väikelinnas.

Suurprojektide taotlusvoorus on minimaalne toetussumma ühe taotleja kohta 1 564 661 krooni ja maksimaalne 4 693 980 krooni programmiperioodil 2007-2013. Toetuse määr on kuni 50% investeeringuobjekti kulu maksumusest, ülejäänud osa investeeringu mahust peab moodustama omaosalus.

SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse Keskkonnaprogrammist toetatakse seoses energeetika negatiivse keskkonnamõju vähendamisega erinevatest põletusseadmetest välisõhku emiteeritavate saasteainete puhastussüsteemide ehitamist (sh parima võimaliku tehnika rakendamist), elektri ja soojuse koostootmise arendamist ning säästlikku energiakasutust läbi erinevate tehniliste lahenduste.

Meede "Taastuvenergiaallikate laialdasem kasutamine energia tootmiseks"

Selle meetme raames toetatakse taastuvatel energiaallikatel põhinevate elektri ja soojuse koostootmisjaamade rajamist, katlamajade taastuvenergiaallikale üleminekut ning küttevõrkude parendamist ja rekonstrueerimist energiasäästu eesmärgil. Esialgsete plaanide järgi jaotatakse voorus 150 miljonit krooni, kuid Euroopa Komisjoni väljastatud riigiabi loa alusel tohib KIK anda abikava raames toetust kuni 750 miljonit krooni.

Toetuse andmise eesmärk on taastuvate energiaallikate osakaalu kasv energiabilansis ning energia tootmissüsteemist pärinevate saasteainete heitkoguste vähendamine.

Meetme raames on toetatav järgmine tegevus:

1) taastuvatel energiaallikatel põhinevate elektri ja soojuse koostootmisjaamade rajamine koos tootmisseadmete võrguühenduseks vajaliku infrastruktuuriga;

2) taastuvenergiale üleminek katlamajade taastuvenergiaallikate kasutamiseks ümberehitamise kaudu;

3) energiasääst kaugküttevõrgu parendamise ja rekonstrueerimise kaudu, sh vajalike täiendavate ühenduste rajamine.

Projekti minimaalne toetuse suurus on 500 000 (viissada tuhat) krooni ja maksimaalne 50 miljonit. Toetuse maksimaalne määr on 50% projekti abikõlblikest kuludest, omafinantseeringu minimaalne määr on 50% projekti abikõlblikest kuludest, välja arvatud suurettevõtja taotletud toetus projektile asukohaga Tallinnas ja Harjumaal, kus toetuse maksimaalne määr on 40% projekti abikõlblikest kuludest ning omafinantseeringu minimaalne määr 60% projekti abikõlblikest kuludest. Nimetatud 40%lise toetuse piir kehtib ka ettevõttele, kus rohkem kui 25% omandist kuulub suurettevõtja(te)le. Omafinantseeringuna ei arvestata Euroopa Liidu asutustelt või fondidelt või muudelt abiskeemidelt saadud tagastamatut abi.

Selle meetme alusel said 2009. aastal toetust neli biogaasijaama rajavat ettevõtet Eestis.
Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus (EAS), Riikliku energiatehnoloogia programmi (ETP) rakendusüksus.

Teadus- ja arendusnõukogu kiitis põhimõtteliselt heaks viie-aastase energiatehnoloogia programmi, mille eesmärgiks on luua ühtne teadus- ja arendustegevuse toetamise koordineerimine energia valdkonnas 2007. aasta sügisel.

Uute energiatehnoloogiate ja energeetika optimeerimise arendusteemad ja eesmärgid bioenergia vallas on järgmised:

Teise põlvkonna biokütuste tootmistehnoloogia arendamine ja rakendamine

2006. aastal oli Eestis transpordisektoris biokütuste osakaal 0%. Biomassi ja bioenergia kasutamise arengukava seab 2013. aastaks eesmärgiks 6%-lise biokütuste kasutamise. Sõltumatuse vähendamiseks naftakütustest ja keskkonnasõbralikemate kütuste kasutuselevõtmiseks on Euroopa Liit seadnud eesmärgid hakata aktiivsemalt arendama ja rakendama transpordis biokütuseid. Arvestades kõrgeid kütusehindu ning maailmas massiivselt biokütuste alal tehtavaid uuringuid, võib lähiaastatel eeldada selliste tehnoloogiate konkurentsivõimelisust fossiilsete kütustega võrreldes.

Seetõttu on oluline rahvusvahelises koostöös töötada välja Eesti maa- ja biomassi ressurssi arvestava teise põlvkonna biokütuste tootmistehnoloogia.

Biomassi ja biolagunevate jäätmete töötlemisel põhinevate energiatehnoloogiate arendamine

Euroopa Liidu võrdluses on Eesti väga väike biogaasi tootja ja tarbija elaniku kohta. Kui ELis keskmiselt kasutati 2006. aastal keskmiselt 26,8 m^3 biogaasi elaniku kohta primaarenergia tootmiseks aastas (nt Saksamaal 54,3 ja Soomes 28,1), siis Eestis oli Eesti Konjunktuuriinstituudi andmetel 2006. aastal vastav näitaja kõigest 5,2 m^3. Eestis on tuhandeid hektareid puisniite, rannaniite ja üleujutatavaid lammialasid (Soomaa, Matsalu Rahvuspark, Alam-Pedja looduskaitseala jt), kus toetatakse niitetöid. Tuhanded tonnid niidetavat biomassi jääb niitealade lähedusse igal aastal mädanema. Lisaks saaks Eestis märgalade ratsionaalse hoolduse käigus kasutusele võtta pilliroovarud. Tallinna Tehnikaülikooli Soojustehnika Instituudi hinnangul oleks eelnimetatud maadelt võimalik varuda kuni 500 GWh biomassi aastas (primaarenergia sisalduse järgi). Kõikide saadavate varude üle ei ole aga veel õiget ülevaadet koostatud.

Riiklikuks eesmärgiks on toetada biomassi ja biogaasi tootmistehnoloogiate rakendamist. Prioriteetsena tuleb siin vaadelda olemasoleva tootmise jäätmekäitluse ja kasutamata biomassiressursi energiatehnoloogilisi arendusi.

Biomassi ja biolagunevate jäätmete töötlemisel põhinevate energiatehnoloogiate arendamine. Eesmärgid.

Ettevõtete ja teadusasutuste vastava arendustegevuse huvi korral saavutatakse biomassi baasil toodetava elektri tootmisomahinna alanemine (2020. aastaks 0,04 €/kWh), muundamise kasuteguri suurendamine, protsesside töökindluse tõstmine ja energiatootmise keskkonnamõjude vähendamine. Aastaks 2013 suurendatakse energiakultuuride kasvupinda vähemalt 100 000 hektarini. Samuti saavutatakse biomassil põhineva koostootmisrežiimis toodetud elektri osakaal riigisiseses elektrienergia lõpptarbimises vähemalt 3% ja taastuvatest energiaallikatest toodetud kaugkütte soojuse osakaal kogu toodetud kaugkütte soojusenergiast vähemalt 33%.

ETP rakendusperiood (2008-2013) on liialt lühike, et saavutada perioodi lõpuks kõik oodatavad tulemused. Seepärast tuleb paljude oodatavate tulemuste puhul käsitada arendusteemade eesmärke kui pikaajalisi eesmärke, mille saavutamisel ETP on esimene samm. Järjepidevuse tagamiseks tuleb järgnevate vastavate programmide arendusteemad ja eesmärgid viia sõltuvusse praeguse rakendusperioodi tulemustest.

Veemajanduse infrastruktuuri arendamise meede. Biogaasi kogumise toetus.

Veemajanduse infrastruktuuri arendamise valdkonnas on Eestil võimalik Euroopa Liidu programmeerimisperioodil 2007–2013 kasutada veemajanduse infrastruktuuri rekonstrueerimiseks ja arendamiseks 7 miljardit krooni Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi vahendeid. Ühtekuuluvusfondi vahenditele lisandub toetuse taotlejate omafinantseering.

Keskkonnaministri määruse "Meetme „Veemajanduse infrastruktuuri arendamine" tingimused[2]" eelnõu seletuskirjas on toodud ka toetuskõlbulikuna biogaasi kogumise ja puhastamise seadmed reoveesette anaeroobse töötlemise majandusliku põhjendatuse korral.

Kokkuvõte

2 „Perioodi 2007–2013 struktuuritoetuse seaduse" (edaspidi struktuuritoetuse seadus) § 12 lõike 4 alusel. Määrusega sätestatakse vastavalt „Perioodi 2007-2013 struktuuritoetuse seaduse" § 3 lõikele 3 kinnitatud „Elukeskkonna arendamise rakenduskava" prioriteetse suuna „Veemajanduse ja jäätmekäitluse infrastruktuuri arendamine" meetme „Veemajanduse infrastruktuuri arendamine" toetuse andmise ning kasutamise tingimused ja kord."

Toetused ja riiklikud programmid taastuvate energiaallikate kasutusele võtmise edendamiseks on olemas ja ettevalmistamisel. Biogaasile eraldi toetused puuduvad, v.a mõnevõrra ootamatult ilmnenud biogaasi tootmise toetusmeede veeinfrastruktuuri arendamise koosseisus reoveesette stabiliseerimise kontekstis. Bioenergia toetamise meetmed vajavad süstemaatilist, läbimõeldud ja kompleksset edasiarendamist. Toetused sh ka kaudsed meetmed nagu taastuvelektri ostukohustus või biokütuste aktsiisivabastused on kindlasti olulised bioenergia kasutuselevõtu edendamisel, kuid mitte ainukesed. Senisest enam on vaja teha ka koostööd teadusasutuste, ettevõtjate esindusorganisatsioonide ja avaliku sektori vahel, et ühest küljest adekvaatselt aru saada, millised on biomassi tootmise, töötlemise, energiaks muundamise ja tarbimise poliitilised, juriidilised, majanduslikud, tehnoloogilised, sotsiaalsed ja ökoloogilised takistused ja millised on lahendused nende ületamiseks.

2. Jätkusuutliku biogaasi ja biometaani tootmispotentsiaal kuni 2020. aastani (biogaasi tootmise potentsiaal – sobivad tehnoloogilised lahendused, võimsused, asukohad, eeldused maagaasivõrkudega ühendamiseks).

Biomassi ja biojäätmete anaeroobne töötlemine (kääritamine) ei ole tänapäeva Eestis eriti laialdaselt kasutusel, kuigi mõnedes kohtades biogaasi toodetakse (kogutakse). Tallinna Pääsküla prügilasse pandud gaasikogumistorustiku kaudu kogutavat prügilagaasi (biogaasi) kasutatakse kahe lähedal asuva soojuse ja elektri koostootmisjaama kütusena. ASi Tallina Vesi Paljassaare reoveepuhastusjaamas saadakse biogaasi settemuda kääritamisel ja kasutatakse kompressorimootori käivitamiseks ja katlakütusena. Saare maakonnas Valjala vallas Jööri külas töötab seni ainus farmi biogaasijaam, kus toodetakse ka soojust ja elektrit.

Lähiajal käivitatakse soojuse ja elektri koostootmise seade uues Tallinna prügilas Jõelähtmel, kus kogutav biogaas põletati varem küünalpõletis. Tänu KIKist saadud investeeringutoetusele hakatakse ilmselt juba 2010. aastal ehitama nelja farmi biogaasijaama koos soojuse ja elektri koostootmisseadmetega. Need on:

- Aravete Biogaas OÜ toetussumma 22miljonit,

  soojuslik võimsus 1,69 MW ja elektriline võimsus 1,67 MW,
- Tartu Biogaas OÜ toetussumma 25 miljonit,

  soojuslik võimsus 1,45 MW ja elektriline võimsus 1,41 MW,
- Oisu Biogaas OÜ 13 913 200 miljonit,

  soojuslik võimsus 0,77 MW ja elektriline võimsus 0,7 MW,
- Vinni Biogaas OÜ 17 293 600 miljonit,

  soojuslik võimsus 0,8 MW ja elektriline võimsus 0,77 MW.

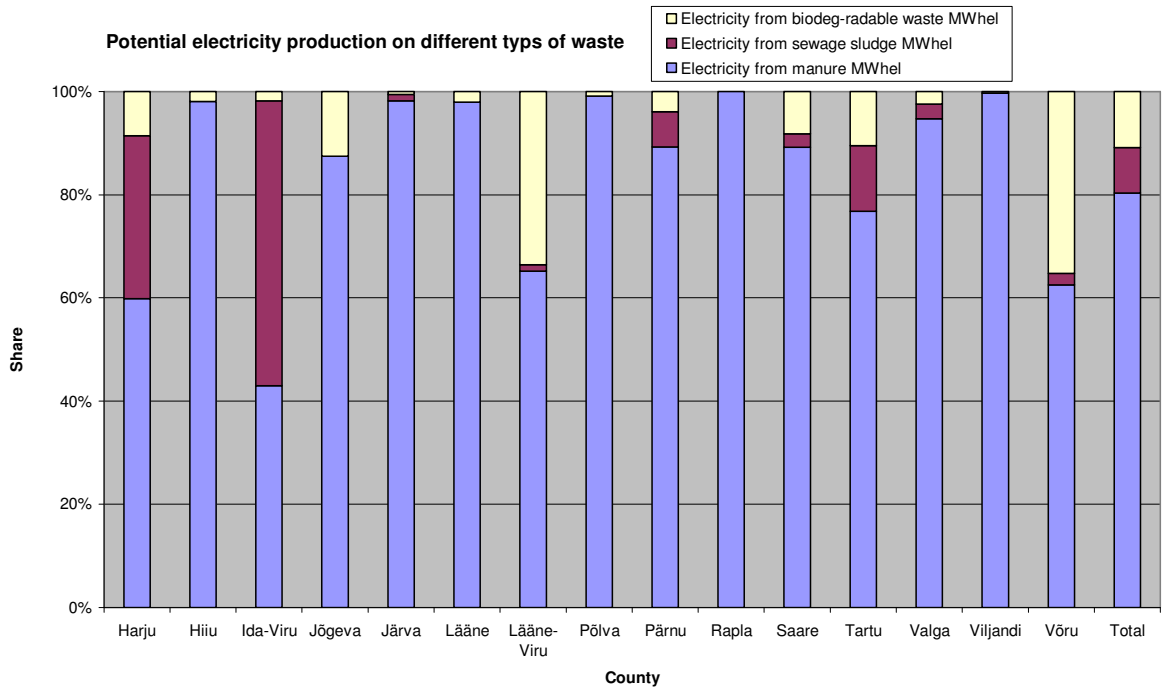
Kindlasti ei jää need viimasteks, sest huvi biogaasi ressursside kasutuselevõtmiseks energia tootmise eesmärgil on Eestis märgatav ja mitmed projektid veel ootavad toetuste andjatelt positiivset otsust.

Järgnevalt esitatavad andmed Eesti biogaasi ressursside kohta on indikatiivse loomuga ja need on leitud, kasutades kirjanduses olevaid koefitsiente (biogaasi saagis toormeühiku kohta) ja erinevate toormete (jäätmete) ametlikus statistikas avaldatud või hinnangulisi koguseid. Ressursid on välja toodud maakondade kaupa. Enne biogaasijaama rajamist on kindlasti vaja koostada teostatavuse uuring ja äriplaan, kus analüüsitakse jaama konkreetset asukohta arvestades, toorme omadusi, hulka

ja kättesaadavust, projekti tehnilisi, finants-majanduslikke, sotsiaalseid ja keskkonnaalaseid aspekte. Alles peale nende dokumentide läbivaatamist, argumentide põhjalikku kaalumist ja taotleja firma majandusliku võimekuse analüüsi on võimalik saada riiklikku toetust biogaasijaama ehitamiseks.

Vastavalt hinnangutele oleks aastas võimalik sõnnikust, reoveemudast ja biojäätmetest toodetava ning suurematest prügilatest kogutava biogaasiga käitada soojuse ja elektri koostootmisjaamu ning toota aastas336 GWh elektrit ja 354 GWh soojust. Biogaasijaamade ainsaks plussiks ei saa pidada toodetavat energiat, vaid ka seda, et reeglina paraneb ümbruskonnas keskkonnaseisund ja tekivad töökohad.

Joonisel 2 ja tabelis 6 esitatakse illustreerivat materjali biogaasi ressursside ja biogaasist potentsiaalselt saadava energiahulga kohta samuti vajalike tootmisvõimsuste kohta. Energia on esitatud nii soojuse ja elektri koostootmisjaamas toodetava soojuse kui elektrina. Arvestatud on biogaasijaamade soojuse omatarbega ja muundamisseadmete kasuteguritega.



Joonis 2. Biogaasil toodetava energia (elektri) suhteline potentsiaal Eesti maakondades erinevate toormeliikide lõikes (*biodegradable waste* – biojäätmed, *sewage sludge* – reovee muda, *manure* –sõnnik)**.**

Reeglina on biogaasijaamade ja nendega koos paigaldatavate soojuse ja elektri koostootmise seadmetega rajamine majanduslikult mõttekas (tasuv) kohtadesse, kus on olemas piisav aastaringne (vähemalt 9 kuud) soojuse vajadus. Soovitav on ka piisava võimsusega elektrialajaamade lähedus. Nendeks kohtadeks võivad olla asulad, milles on töötavad või käivitatavad kaugküttevõrgud, ettevõtted, mis vajavad tehnoloogilist soojust kuivatamiseks või muudeks protsessideks, aiandid, ujulad, veekeskused jms.

Biogaasijaamad, mille juurde kavandatakse biogaasi puhastamist mootorikütuseks, võib rajada ka suuremate prügilate, reoveepuhastusjaamade ja suuremate loomafarmide vahetusse naabrusesse.

Saksamaa kogemustele toetudes tuleks silmas pidada, et kui sõnnikut kasutavas biogaasijaamas langeb metaani sisaldus toodetavas biogaasis alla 55%, siis tuleks kääritatavale massile

(substraadile) lisada rasvasid või maisijahu, et energia tootmine oleks tõhus ja majanduslikult kasulik.

Tabel 6. Sõnnikust, reovee mudast ja biolagunevatest jäätmetest saadava biogaasi energiapotentsiaal (soojuse ja elektrina) ja energiatootmise võimsused Eestis maakondade lõikes.

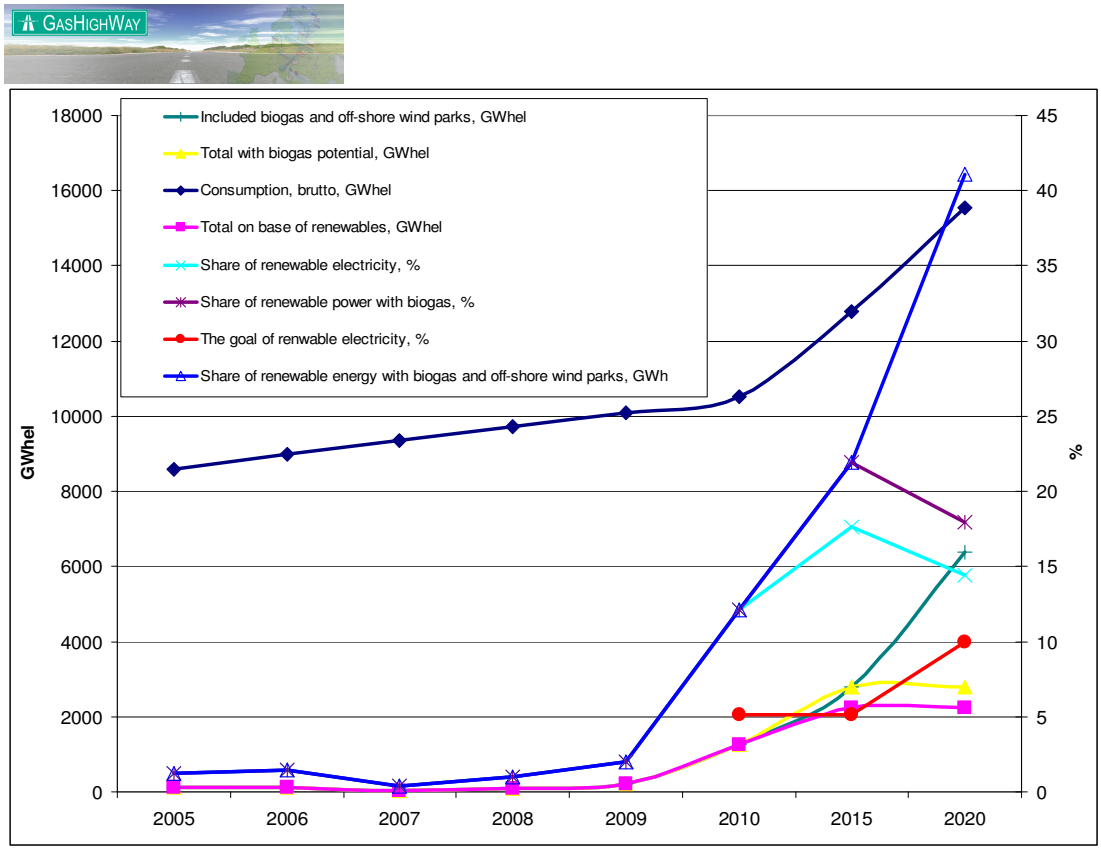
Jrk nr	Maakond	Elektri toodang sõnnikust	Soojuse toodang sõnnikust	Elektri toodang reoveest	Soojuse toodang reoveest	Elektri toodang blj	Soojuse toodang blj	Elektri toodang	Soojuse toodang	Mootori elektriline võimsus	Mootori soojuslik võimsus
		MWh_{el}	MWh_{sooj}	MWh_{el}	MWh_{sooj}	MWh_{el}	MWh_{sooj}	MWh_{el}	MWh_{sooj}	MW_{el}	MW_{sooj}
1	Harju	22 338	23 048	11 790	12 165	3 199	3 301	37 328	38 514	4,67	4,81
2	Hiiu	2 448	2 526	0	0	48	50	2 497	2 576	0,31	0,32
3	Ida-Viru	3 587	3 701	4 616	4 762	149	154	8 352	8 617	1,04	1,08
4	Jõgeva	16 366	16 886	0	0	2 349	2 424	18 715	19 310	2,34	2,41
5	Järva	18 354	18 937	232	239	104	108	18 690	19 284	2,34	2,41
6	Lääne	6 394	6 597	0	0	133	137	6 526	6 734	0,82	0,84
7	Lääne-Viru	22 947	23 676	445	459	11 802	12 177	35 194	36 313	4,40	4,54
8	Põlva	10 968	11 316	0	0	96	99	11 064	11 415	1,38	1,43
9	Pärnu	14 139	14 589	1 078	1 113	615	635	15 833	16 336	1,98	2,04
10	Rapla	12 727	13 132	0	0	0	0	12 727	13 132	1,59	1,64
11	Saare	12 677	13 080	366	378	1 168	1 205	14 211	14 663	1,78	1,83
12	Tartu	11 343	11 703	1 875	1 934	1 554	1 603	14 771	15 241	1,85	1,91
13	Valga	6 294	6 494	185	191	164	169	6 643	6 854	0,83	0,86
14	Viljandi	21 678	22 367	0	0	65	67	21 743	22 434	2,72	2,80
15	Võru	7 347	7 581	259	267	4 142	4 273	11 748	12 121	1,47	1,52
	Kokku	189 607	195 634	20 845	21 507	25 589	26 402	236 041	243 544	29,5	30,4

Märkus: Blj – biolagunevad jäätmed

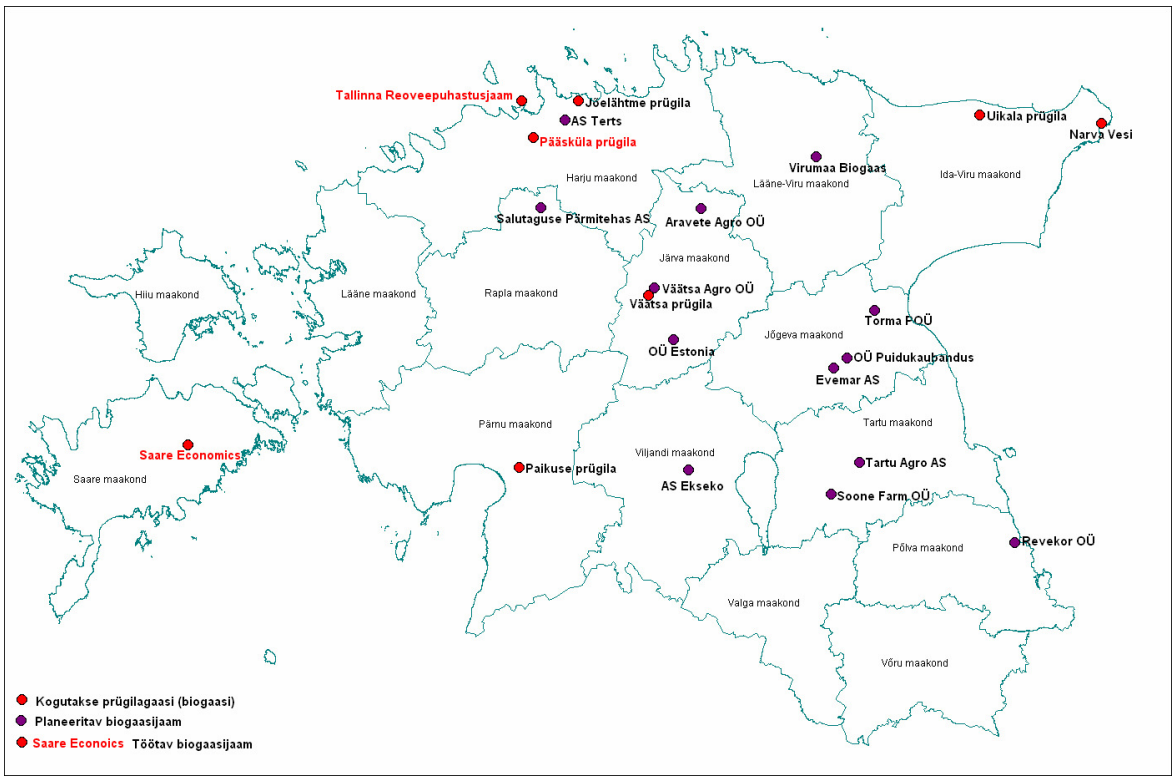
Teadaolevalt puuduvad veel teostatavuse uuringud rohtset biomassi kasutavate biogaasijaamade (BGJ) rajamise kohta Eestis, mistõttu ei saa esitada ka andmeid neid kavandavate ettevõtete kohta. Igal juhul, kui rajada rohtsel biomassil (silol) töötav biogaasijaam koos soojuse ja elektri koostootmise (SEK) seadmega, peaks selle elektriline võimsus olema vähemalt 500 kW ja selle jaama käivitamiseks vajamineva biomassi kasvatamiseks oleks vaja meie saagikuse tingimustes põlde pindalaga 400-500 hektarit kuni 10 km raadiuses biogaasijaamast. Rohtset biomassi kasutava BGJ tasuvus sõltub väga palju toidu- ja söödaviljade hindadest maailmaturul. Tänaste toorme ja põllumajandustehnika hindade juures ning olemasolevaid toetusskeeme kasutades ei ole rohtse biomassi kasutamine BGJ toormena tõenäoliselt veel tasuv.

Eestis on olnud diskussioone teemal, kas biogaasiga tegelemine on mõttekas, kui taastuvate energiaallikate baasil toodetava elektri osakaalu eesmärgid saavutatakse muude allikate baasil ilma biogaasitagi. Vastus on, et tasub küll. Kui me kasutaksime SEKide soojuse ja elektri tootmise potentsiaali maksimaalselt, me suudaksime peatada 4,5% võrra taastuva elektri osakaalu 2020. aasta prognoositavas Eesti energiabilansis (Joonis 3).

Olemasolevate biogaasijaamade ja nende koosseisus töötavate soojuse ja elektri koostootmisjaamade ning rajamisel olevate ja kavandatavate biogaasijaamade asukohad kantuna Eesti kaardile on näha joonisel 4. Nagu eelpool nimetatud on osa kavandatavatest BGJ-dest juba positiive toetusotsuse saanud, kuid ilmselt kõigis näidatud kohtades niipea biogaasijaamu ei rajata, aga teisalt võib tulla neid sinna asulatesse, mida pole veel joonisele 4 kantud (nt Kuressaare reoveepuhastusjaam Roomassaares).



Joonis 3. Taastuva elektri tootmise prognoos aastani 2020 kaasa arvatud elekter, mida toodetakse biogaasil.



Joonis 4. Olemasolevate (punased punktid) ja kavandatavate biogaasijaamade asukohad Eestis.

2. 1. Energiakultuuride biogaasi potentsiaal

Tuleb olla ettevaatlik kasutamata maadel ja põllumaadel kasvatatavate energiataimede potentsiaali ja nende baasil biogaasi tootmise hindamisega. Energiataimede kasvatamine seal võib hakata mõjutama toiduviljade ja söötade tootmist ja tõsta nende hindu (selline olukord arvatakse olevat Lääne-Euroopas ja mitmetes arengumaades).

Teadaolevalt on valminud kaks ulatuslikumat uurimust, milles vaadeldakse looduslike ja pool-looduslike rohumaade biomassi kasutuselevõttu energeetilise toormena (ka biogaasi tootmiseks): „Hooldatavatelt lamminiitudelt kogutava biomassi vääristamine biokütusteks“. TTÜ, STI, 2009 ja „Biomassi tehnoloogiauuringud ja tehnoloogiate rakendamine Eestis“ TTÜ STI, 2007). Järgnevalt mõned väljavõtted esimesena nimetatud tööst.

Tabelis 6 esitatakse heinasaagi otseste katsemõõtmiste tulemusi ja selle baasil arvutatud potentsiaalselt saadavad energiahulgad. Niidetud heina biogaasi tooga katsed viidi läbi TTÜ keemiainstituudi laboris.

Tabel 6. Rohtsest biomassist (luhaheinast) muundamise teel saadavad energiahulgad.

Katseala	Potentsiaalne, tarbimisaine (niiske) saak alalt kokku, t/a	Potentsiaalne kuivaine saak alalt kokku, t/a	Saadava biogaasi energia sisaldus	Kasutatav energia peale muundamist biogaasiks SEKis
			MWh	MWh
Alam-Pedja Looduskaitseala	5 947	1 690	4 246	2 972
Emajõe luht	8 055	2 028	5 751	4 026
Valguta polder	16 295	3 850	11 635	8 145
Tamme polder	23 875	5 564	17 047	11 933
Sangla polder	16 844	3 087	12 027	8 419
Soomaa Rahvuspark	8 175	2 154	5 837	4 086
Kokku	**79 191**	**18 373**	**56 543**	**39 581**

Märkused:

1. Niidetavast rohelisest biomassist (luhaheinast) valmistatavast silost kääritatud biogaasi saagis on keskmiselt 0,119 m^3/kg (119 m^3/t; kääritatud 28 ööpäeva) ja kütteväärtus 6 MWh/1000 m^3.
2. Täiesti kuiva luhaheina kütteväärtus on 4,64 MWh/t ja 20%-lise niiskusega (õhukuiv) luhaheina tarbimisaine alumine kütteväärtus on keskmiselt 3,58 MWh/t.
3. Kuiva luhaheina põletava katlamaja keskmine kasutegur on 83% ning biogaasi kasutava soojuse ja elektri koostootmisseadme kasutegur on 87%. Meie klimaatilistes tingimustes tuleb arvestada, et keskmiselt 30% tekkivast biogaasist on vaja kasutada kääritusmahuti soojendamiseks (st omatarbeks).
4. Kasutatav energia peale muundamist biogaasiks – see on biogaasis sisalduv keemiline energia, mida saaks kasutada kas gaasikatlas soojuse või soojuse ja elektri koostootmisseadmes soojuse

ja elektri tootmiseks (st tarbijate juures). Maha on arvestatud biogaasijaama omatarbeks kulunud biogaas (soojuse tootmiseks).

5. Kasutatav energia peale katelt, õhukuiv luhahein – see on energia soojusena, mida saab kasutada edastamiseks tarbijatele (kaugküttevõrk, hoone keskküttesüsteem, tööstustarbijad). Maha on arvestatud soojuse tootmisel esinenud kaod (kaod suitsugaasidega jt).

Järeldused uuringu biogaasi osast

1. Kõigilt vaadeldavatelt sihtaladelt kokku (Tabel 6) oleks võimalik saada biogaasi energiana 56,5 GWh aastas ja õhukuiva pakitud luhaheina näol 65,8 GWh/a. Peale selle nn primaarenergia oleks õigem välja tuua see osa energiast, mida saaks kasutada tarbijad peale esmaseid muundamisseadmeid (siin kas biogaasijaam või katlamaja).
2. Peale biogaasijaama saaks tarbijatele väljastada 39,6 GWh/a energiat biogaasina või 54,6 GWh/a soojusena toodetuna katlamajas.
3. 1 m^3 biogaasist saab CHP (soojuse ja elektri koostootmisseade) seadmega toota 2,5 kWh elektrit ja 1,5 kWh soojust (maha on arvestatud biogaasijaama soojuse ja elektri omatarve) ning sel juhul välditakse kokku 2 kg CO_2 ühe m^3 biogaasi kohta, võrreldes elektri ja soojuse tootmisega söe (põlevkivi) baasil Luhaheinast potentsiaalselt saadava biogaasi baasil oleks võimalik saada 23,56 mln kWh elektrit ja 14,14 mln kWh soojust (vastavalt 23,6 GWh_{el} ja 14,1 GWh_{sooj}).

Uuringus „Biomassi tehnoloogiauuringud ja tehnoloogiate rakendamine Eestis“ TTÜ STI, 2007, leiti teoreetiline biogaasi ja selle baasil toodetavad energiahulgad Eesti maakondade kaupa. Lihtsustuse mõttes arvestati, et kasvatatakse päideroogu (Tabel 7).

Kui lähtuda, et Eestis on kasutamata maad 283,5 tuhat hektarit ja meie looduslike rohumaade produktsioonitase on 7,3 t/ha biomassi (märgkaalus), siis moodustaks kasutamata maalt saadav biomassi kogus 2,07 miljonit tonni, millest oleks võimalik toota biogaasi 280 mln m^3 aastas (tabel 7). See on aga ligikaudne biomassi kogus, sest me ei tea, millistel muldadel paiknes kasutamata maa, millises seisundis see hetkel on, kuivõrd on see võsastunud ja seetõttu ei tea me ka, millise bioproduktsiooniga taimekooslused neil maadel levivad või saaksid kasvada. Täpsem ülevaade saab anda alles siis, kui on selgunud, millistel muldadel paikneb kasutusest välja langenud maa.

Tabel 7. Rohtsest biomassist saadav teoreetiline biogaasihulk ja energia maakondade lõikes

Nr	Maakond	Kasutamata maa	Biomassi kogusaak	Biogaas	Elektri toodang biomassist	Mootori elektriline võimsus	Soojuse toodang biomassist	Mootori soojuslik võimsus
		ha	t/a	m^3	MWh_{el}	MW_{el}	MWh_{sooj}	MW_{sooj}
1	Harju	26 336	192 253	26 050 254	63 927	8	65 959	8
2	Hiiu	8 335	60 846	8 244 565	20 232	3	20 875	3
3	Ida-Viru	15 862	115 793	15 689 897	38 503	5	39 727	5
4	Jõgeva	20 246	147 796	20 026 331	49 145	6	50 707	6
5	Järva	13 181	96 221	13 037 986	31 995	4	33 012	4
6	Lääne	14 634	106 828	14 475 221	35 522	4	36 651	5
7	Lääne-Viru	27 722	202 371	27 421 216	67 292	8	69 431	9
8	Põlva	14 362	104 843	14 206 172	34 862	4	35 970	4
9	Pärnu	17 384	126 903	17 195 384	42 197	5	43 539	5
10	Rapla	17 177	125 392	16 990 630	41 695	5	43 020	5
11	Saare	24 770	180 821	24 501 246	60 126	8	62 037	8
12	Tartu	29 917	218 394	29 592 401	72 620	9	74 928	9
13	Valga	14 136	103 193	13 982 624	34 313	4	35 404	4
14	Viljandi	16 956	123 779	16 772 027	41 159	5	42 467	5
15	Võru	22 469	164 024	22 225 211	54 541	7	56 274	7
	Kokku	**283 487**	**2 069 455**	**280 411 166**	**688 129**	**86**	**710 001**	**89**

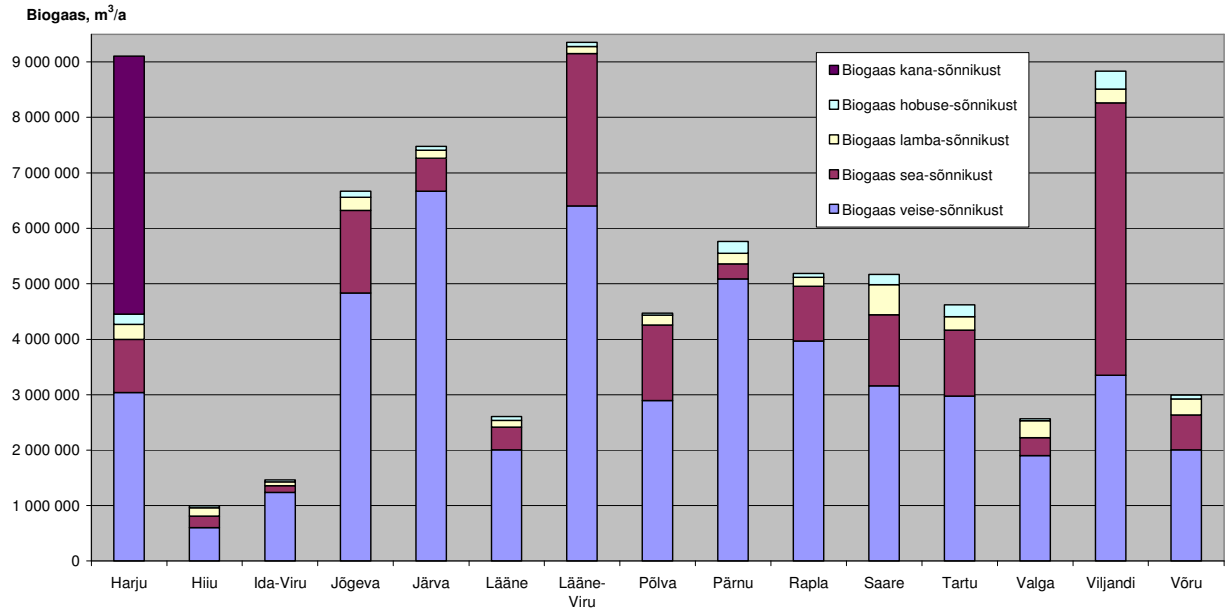
Märkused:

1 Rohtse biomassi saagikuseks rohumaadelt on võetud Eesti keskmine - 7,3 t/ha,

2 Arvutustes saadi biogaasi aastaseks koguseks 234 mln m^3, kui biogaasi tootlikus on 113 m^3/t biomassi kohta ja 330 mln m^3, kui rohtse biomassi silo biogaasi tootlikus on 158 m^3/t). Keskmiseks biogaasi tootlikkuseks on võetud 135.5 m^3/t.

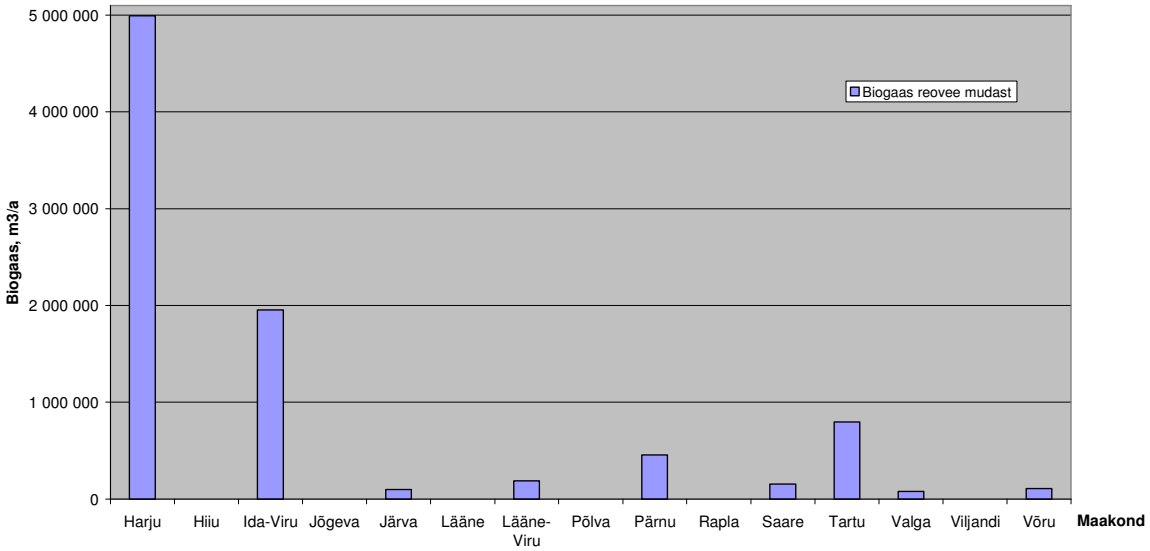
2. 2. Jäätmed, prügilad ja reoveepuhastusjaamad

Uuringus „Biomassi tehnoloogiauuringud ja tehnoloogiate rakendamine Eestis“ TTÜ STI, 2007, tehti teoreetilisi arvutusi ka biogaasi saadavuse kohta põllumajanduslikest jäätmetest, peamiselt vaadeldi loomade, sigade ja hobuse sõnnikut, mõnes maakonnas oli ka linnusõnnikut. Tulemused esitatakse Joonisel 4.



Joonis 4. Põllumajandusest saadava biogaasi teoreetiline hulk loomaliikide kaupa Eesti maakondades

Reoveemudast kääritatava biogaasi potentsiaalse toodangu kohta esitatakse andmed joonisel 5 ja Eesti suurematest prügilatest saadava biogaasi kohta esitatakse andmed Tabelis 8. Andmed pärinevad samast uuringust, kus põllumajandusjäätmete andmed



Joonis 5. Maakondade reoveemudast saadav biogaasi hulk

Tabel 8. Eesti suuremate prügilate prügi mass, potentsiaalne gaasitoodang ja primaarenergia hulk

Jrk nr	Prügila	Hinnanguline prügi mass, mln t	Hinnanguline gaasitook 20 a jooksul, mln m^3	Primaarenergia hulk, GWh
		Massi gaasitootlikkus	125 m^3/t	125 m^3/t
1	Pääsküla, Tallinn *	4	500	2500
2	Aardlapalu, Tartu (Lange)	1,5	187,5	937,5
3	Narva, Ida-Virumaa (Arumäe)	0,8	100	500
4	Pärnu, Pärnumaa	0,2	25	125
5	Võru, Võrumaa (Räpo)	0,1	12,5	62,5
6	Valga, Valgamaa	0,097	12,125	60,625
	Kokku	6,7	837,1	4185,6

Took – toodang, produktsioon

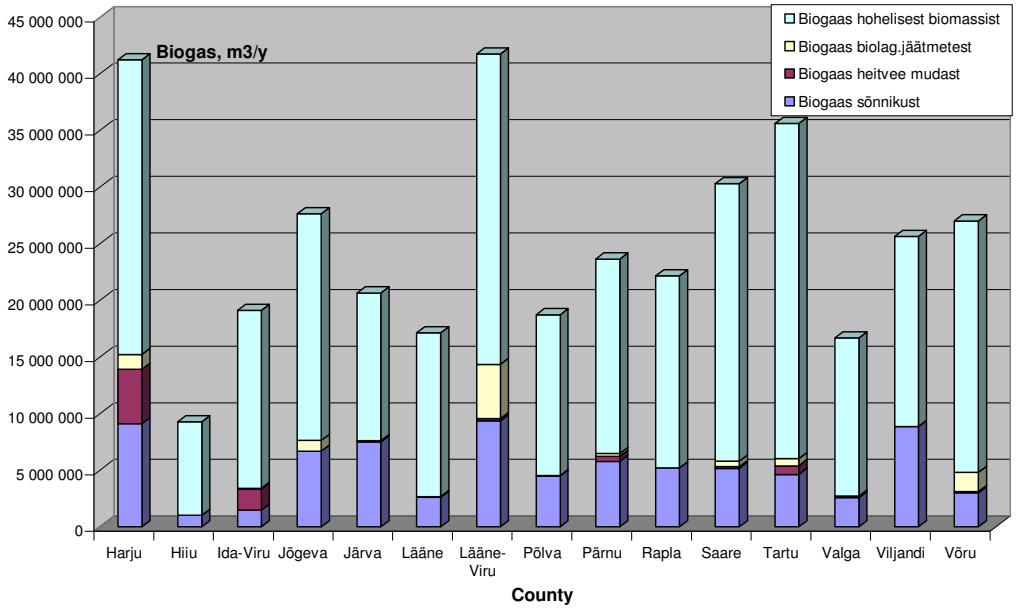
*) Säästva Eesti Instituudi (SEI) saab hinnangul 300 mln m^3. Prügila direktori hinnangul on Pääsküla prügilasse aastate jooksul ladestatud ~4 mln tonni prügi.

1 m^3 prügi kaalub ~200-220 kg. 1 tonn prügi võib anda 125-150 m^3 prügilagaasi. Prügilagaasi keskmine kütteväärtus on ~5 kWh/m^3.

2. 3. Piirkondlikud erinevused

Eesti maakondade (piirkondade) biogaasi toorme ressursid ja nendest saadavad biogaasi kogused on eraldi välja toodud ptk 2.1 ja 2.2. Siin esitatakse koondina ühel graafikul (Joonis 6) kõikide peamistest biogaasi allikatest (kasutamata maadel kasvatatavad energiakultuurid, sõnnik, biolagunevad jäätmed ja reovee muda) saadavad kogused maakondade kaupa.

Kõige paljulubavam ressurss on energiakultuurid, mida erinevatel andmetel saaks Eestis kasvatada kasutamata põllumaadel, pindalaga 300-400 tuhat hektarit.



Joonis 6. teoreetiline biogaasi took rohtsest biomassist, biolagunevatest jäätmetest, reovee mudast ja sõnnikust Eesti maakondade lõikes.

2.4. Suundumused ja tehnoloogiad

Reovee mudade, sõnniku ja bioloogiliselt lagunevate tööstusjääkide anaeroobseks töötlemiseks ja biogaasi tootmiseks sobib valdavalt kasutada märgmeetodit, mõnede bioloogiliselt lagunevate jäätmete (põllumajandusest) ja rohtse biomassi anaeroobseks töötlemiseks võiks kasutada ka kuivmeetodit. Igal juhul tuleb enne biogaasijaama (BGJ) kavandamist selgeks teha saada olevate toormaterjalide kogused ja iseloom, teha kasutatava massi ja nende segude kääituskatsed ja selle alusel otsustada lõplikult, millist tehnoloogiat (sageli lisaaineid) ja seadmeid oleks sobiv kasutada. Eestis seni head kogemused BGJde rajamiseks puuduvad, mistõttu tuleb abi ja teabe saamiseks pöörduda välisfirmade poole, kuid seejuures tuleks kindlasti ka kodumaiseid asjatundjaid kaasata, et oleks saadud parim võimalik tulemus.

Põllumajanduslikul toormel töötavate kompleksete biogaasijaamade (BGJ+SEK+ jäägi vääristamine) ehitusmaksumus jääb keskmiselt piiresse 30 – 60 mln krooni, kui jaamade elektriline võimsus on piirides 0,5 – 1,0 MW. Hind sõltub ka kasutatavast tehnoloogiast ja jaama täiuse astmest (nt kas on olemas pastörisaatorid jne). Prügilagaasi kogumissüsteemi ja sellel töötava SEKi rajamine tuleb hinnalt odavam ja jääb piiresse 15-25 mln krooni olenevalt samuti prügila suurusest, gaasi tarbija kaugusest ja SEKi võimsusest. Kui on soov biogaasist mootorikütust toota, siis tuleb arvestada kahekordse BGJ hinnaga (ilma SEKita). Ainult prügilagaasist mootorikütuse tootjate kohta andmed puuduvad, kuid pilootseadmete hindu (Jyväskylä prügilas) ei saa kasutada võrdluse aluseks.

Rohtset biomassi põhitoorainena kasutava BGJ kohta seni Eestis põhjalikumaid tasuvusuuringuid teadupärast ei ole, sest puuduvad vajalikud lähteandmed, konkreetsed arendajad ja asukohad. Igal juhul peaks 10 km raadiuses rajatava rohtsel biomassil töötava BGJ ja komplektis töötava SEKi elektriline võimsus olema vähemalt 500 kWe ja Eesti põldude saagikust arvestades vähemalt 400 – 500 hektarit põldu. Nende BGJ rajamise põhjendatus (tasuvus) sõltub väga palju ka vilja ja

loomasööda hindadest maailmaturul. 2007. aasta hindade ja riiklike toetusskeemide juures ei ole rohtset biomassi kasutavate BGJ rajamine tõenäoliselt põhjendatud.
BGJ võimsuse kasvades investeerimiskulud installeeritava võimsusühiku kohta langevad. Väikeste seadmete korral (alla 100 kW_{el}) sõnniku ja rohtse biomassi kasutamisel on investeerimismaksumused Euroopa kogemusest lähtuvalt 47 000 – 78 000 krooni installeeritud kW_{el} kohta.

Biogaasijaamades toodetavat või prügilatest kogutavat biogaasi (prügilagaasi) on võimalik kasutada kas otse (eemaldatakse kondensvesi) või puhastatuna (eemaldatakse CO_2 ja kahjulikud komponendid nt H_2S) nii energeetilise kütusena (k.a kodumajapidamine), mootorikütusena kui ka lähteainena biovesiniku saamiseks ja keemiatööstuses. Kasutamise rakendamiskoha ja hulga määravad tehnilis-majanduslikud arvutused, turu nõudlus ja riiklikud toetusskeemid.

2.4.1. Biogaas kodumajapidamise kütusena (toidu valmistamiseks)

See on tehniliselt teostatav, kuid vajalik on täiendav vahelüli balloongaasi tootmiseks ja transportimiseks kodudesse. Teisest küljest ei ole gaasipliitide kasutamine enam väga populaarne. See võimalus on pigem omane arengumaadele (väga levinud Hiina, India jm selle regiooni riikide kodumajapidamistes), kus vaestes maapiirkondades puudub elekter või on see väga kallis ja kasutatakse primitiivseid biogaasi tootmise tehnoloogiaid (talu või ühepere-elamu jäätmete baasil) gaasi saamiseks.

Eestis ilmselt laialdast kasutamist ei leia, kuid üksikud entusiastlikud meistrimehed võivad oma kodumajapidamise jäätmete kääritamiseks ja biogaasi tootmiseks vajaliku seadmestiku ehitada ja toiduvalmistamiseks vajaliku energia oma jäätmetest saada. Tootmine võib muutuda tasuvaks, kui Venemaalt imporditava maagaasi hind ja ka kohaliku puitkütuse hind edaspidi jõudsalt kasvab.

2.4.2. Soojuse ja elektri (koos)tootmine

See kasutusviis on kõige enam levinum ja valdavalt tulutoovaim, kuna nn rohelise elektrile rakendatakse kõrgendatud ostutariife ja/või muid riikliku ja kohaliku toetuse instrumente. Gaasi saab kasutada tootmiskoha vahetus läheduses, kuid vajalik on elektriühenduse loomine ülekandevõrguga ning soojuse müügiks ühendus soojustarbija(te)ga. Osa soojust tuleb kasutada ka omatarbeks (osa elektritki võib kasutada omatarbeks, kuid omatarbeelektri võib ka sisse osta, olenevalt kasutuspaketist ja hinnapoliitikast). Teine võimalus on gaasi transportimine soojustarbija juurde pikema maa taha ja põletada gaasi seal ja toota seejuures soojust ja elektrit, selle asemel, et ehitada kaugküttetorustik tarbijateni. Sobivaima lahenduse määrab tehnilis-majanduslik arvutus. Gaasi põletatakse peamiselt gaasimootorites, kateldes ja mikroturbiinides. Enamus tootjaid seab biogaasis sisalduvale väävelvesinikule (H_2Sile) piirmääraks 200 ppm, et ei tekiks seadmetes korrosiooniprobleeme.[3]

Mikroturbiinide korral on vaja prügilagaasi puhastada siloksaanidest, et vältida põlemisel tekkivate SiO_2 poolt põhjustatavat metalli erosiooni (kulumist) suurtel suitsugaasi liikumiskiirustel.[4]

Farmibiogaasijaamade rajamine ja toodetava biogaasi laialdane kasutamine energia tootmiseks Eestis vajaks senisest arvukamate toetusskeemide käivitamist ja suuremate rahasummade eraldamist. Välistatud ei ole üksikute suurfarmide sõnniku integreeritud käitlemissüsteemi käivitamine eesmärgil saada energiat ja väetist ning leevendada keskkonnasaastet. Vastavaid

[3] Energetische Nutzung von Biogas: Stand der Technik und Optimierungspotential. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2001.
[4] C. Hayles. Oulu Minicipal Solid Waste Management's Landfill Gas (LFG) Utilization Project: Converting a Liability into an asset.

uuringuid on tehtud näiteks ASile Tallegg Lool, OÜle Estonia Oisus ja ASle Ekseko Viiratsis aga ka mujal asuvate farmide sõnniku käitlemiseks ning biogaasi tootmiseks.

2.4.3. Jahutus- ja kuumutusprotsesside käivitamine (adsorptsioonjahutusseade ja adsorptsioonsoojuspump)

Biogaasi põletamisest saadavat soojust saab kasutada kas adsorptsioonjahutusseadmes või adsorptisoonsoojuspumbas toimuvates protsessides vastavalt siis kas jahutamiseks või soojuse tootmiseks. Selliste seadmete rakendamine on Eestis põhimõtteliselt võimalik, kuid lähitulevikus pole ette näha nende laialdast levikut suurte investeeringute tõttu. Seni ainuke sellel tehnoloogial töötav seade asub ASs Filter ja töötab loodusliku gaasiga.

2.4.4. Mootorikütus

Biogaasi on võimalik kasutada mootorikütusena nn gaasiautodes või tavaautodes, millele on lisatud täiendavalt gaasiseadmestik ja -mahuti. Selleks tuleb ehitada vastavad tanklad. Kui on tegemist ainult gaaskütusel sõitva autoga, siis peab arvestama sellega, et sõidukaugus on piiratud (rajada tuleb tanklakett). Eestis on olemas tanklaid, kus müüakse autodele maagaasi otse paaki (spetsiaalsed erimaterjalist paagid, kuhu surutakse biogaas kuni 250 baarise rõhuni) ja samuti on autosid, mis sõidavad veeldatud maagaasiga (balloonigaas). Siiski on biogaasi laialdane kasutamine mootorikütusena veel uurimis- ja arengustaadiumis, kuid mitmetes riikides juba aastaid kasutusel. Samuti on vaja biogaasi eelnevalt puhastada (eemaldada nt H_2S, CO_2 jm kahjulikud komponendid) ning saavutada maksimaalselt suur metaani sisaldus (95 – 98%).[5] Näiteks Rootsis ja Šveitsis kasutatakse biogaasi mootorikütusena[6] ja samuti on Rootsis kehtestatud biogaasi koostisele nõuded, millised tuleb täita, et biogaas oleks autokütusena kasutuskõlbulik. Soomes on seni ainuke biogaasi tankla Kalmari farmis Jyväskyläst 12 km kaugusel, mis varustab surugaasiga aastaringselt 7 – 8 sõiduautot. Läbisõit ühe paagitäiega (20 – 26 kg metaani) ulatub kuni 400 – 450 kilomeetrini. Autod töötavad nii bensiiniga kui biogaasiga vastavalt soovile ja vajadusele ning ühelt kütuselt teisele üleminek toimub nupulevajutamisega.

2.4.5. Kütuseelemendi (fuel cell) kütus

Kütuselemendis kasutamiseks on vaja saavutada biogaasis maksimaalne metaani sisaldus ja puhastada gaas kütuselementi rikkuvatest gaasidest (CO_2, H_2S, NH_3) ja siloksaanidest[7]. Tänapäeval on nimetatud kasutusviis alles uurimis- ja arendusstaadiumis[8] ning ei ole kommertseesmärkidel rakendust leidnud, selle vaatamata on rajatud pilootseadmeid[9].

2.4.6. (Bio)vesiniku tootmine

Biogaas sisaldab metaani ning seega on olemas võimalus toota ka biogaasist vesinikku. Vesinikku saab kasutada kütuselementides või transpordivahendite mootorites, kuid üldjuhul näeb biogaasi kasutamise tehnoloogia ette integreeritud reformerit (muudab metaani vesinikuks) koos kütuselemendiga.

---

[5] Energetische Nutzung von Biogas: Stand der Technik und Optimierungspotential. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2001.
[6] O. Jönsson. Biogas upgrading and use as transport fuel.
[7] http://www.energyagency.at/projekte/biogas_fuelcell.htm
[8] Energetische Nutzung von Biogas: Stand der Technik und Optimierungspotential. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2001.
[9] http://www.oregon.gov/ENERGY/RENEW/Biomass/FuelCell.shtml

2.4.7. Juhtimine maagaasivõrku

Biogaasi kütteväärtus on vahemikus 5,5 – 7,0 kWh/m^3, keskmine 6,0 kWh/m^3.[10] Võrdluseks - maagaasi keskmine kütteväärtus Eestis on 9,3 kWh/m^3. Selleks, et juhtida biogaasi maagaasivõrku, peab esimese kvaliteet vastama viimase kvaliteedile, mistõttu on vaja korraldada eelnev biogaasi puhastamine. Eestis on selle võimaluse rakendamist ka varem kaalutud, kuid AS Eesti Gaas ei ole seni huvi ilmutanud. Saksamaal peetakse biogaasi juhtimist maagaasivõrku tänasel päeval veel kalliks (majanduslikult põhjendamatuks), kuid vastavaid uuringuid tehakse hoogsalt mitmel pool riigis, sest tulevikus võib see osutuda tasuvaks (eriti, kui täidetakse eesmärk viia biogaasijaamade arv 20 000ni aastaks 2015).

2.5. Õiguslike ja finantstingimuste suundumused

Õiguslike ja finantstingimuste suundumused järgivad Euroopa Liidu vastavate direktiivide ja määruste suundumusi. Viimane finantstoetuse meede, mis peaks soodustama laialdasemat biomassi (s.h biogaasi) kasutamist energiamajanduses, võeti vastu märtsis 2009 (vt ptk 1.3, lk 12). Sellest meetmest nelja põllumajandusliku biogaasijaama rajamise rahastamiseks tehti otsus juba detsembris 2009. Järgmised otsused võivad tulla juba 2010 aastal. Biogaasijaamade osa selles rahastusvoorus oli üks mahukamaid. Tõenäoliselt lähiajal uusi finantsmeetmeid välja ei töötata, kuid lisaraha (lisanduvraha) projektide rahastamiseks võib tulla Eesti kasvuhoonegaaside kvootide müügis.

3. Vääristamise potentsiaal

3. 1. Õiguslikud tingimused (seadused, tehnilised normid, subsiidiumid)

Biogaasi vääristamiseks mootorikütuseks ei ole Eestis veel mingeid õiguslikke aluseid, tehnilisi norme ega toetusskeeme välja töötatud.

3. 2. Veonduses kasutatava biometaani tootmise potentsiaal (bio-CNG/LNG)

Biometaani teoreetiline potentsiaal kasutaimeks mootorikütusena oleks suur, sest Eesti biogaasi potentsiaaliks hinnati 376,6 mln m^3/a (Joonis 6), mis tuleb enne mootorikütusena kasutusele võtmist puhastada (seega mootorikütusena otseselt kasutatava gaasi hulk on eelnevast väiksem, täpsemad arvutused puuduvad).

Milline kogus eeltoodust võidakse kasutusele võtta veonduses, sõltub olukorrast kütuseturul (hinnapoliitikast ja kütusehindadest maailmaturul), aga ka sellest kui palju tasub kasutusele võtta seni kasutamata maid energiakultuuride kasvatamiseks. Viimane omakorda sõltub toiduainete ja loomasööda saadavusest ja hindadest maailmaturul. Seega oleks ennatlik öelda, millise koguse biogaasi potentsiaalist saaks kasutusele võtta mootorikütusena.

3. 3. Maagaasivõrku edastatava biometaani potentsiaal.

Eesti esimese surugaasi (maagaasi) tankimisjaama lasi AS Eesti Gaas käiku Tallinnas, Suur-Sõjamäel 2009. aastal. ASi Eesti Gaas juhid on kinnitanud, et nemad on valmis bio-metaani maagaasivõrku vastu võtma, kui viimane vastab mootorikütusena kasutatava maagaasi normidele.

[10] Biogasanlagen in der Landwirtschaft.Vom Landwirt zum Energiewirt. Agenda 21 Herzogenaurach Arbeitskreis Energie.

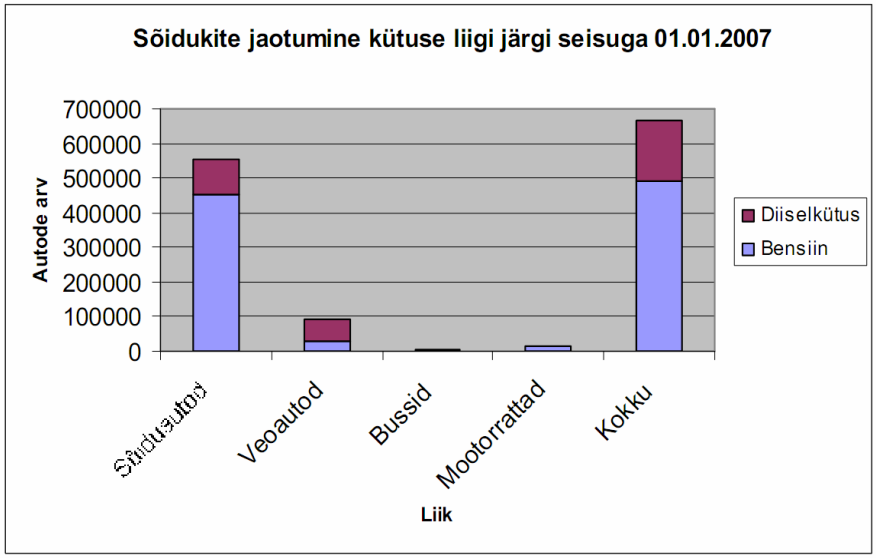
3. 4. Energia varustuskindluse tähtsus

Kodumaal toodetava ja biometaaniks rikastatud biogaasi mootorikütusena kasutamine on energiavarustuskindluse seisukohalt nagu ka riigi kütuse ja energia sõltumatuse seisukohalt äärmiselt oluline. Samuti on oluline, et seda mõistaksid vastavad otsustajad ministeeriumides ja ametites.

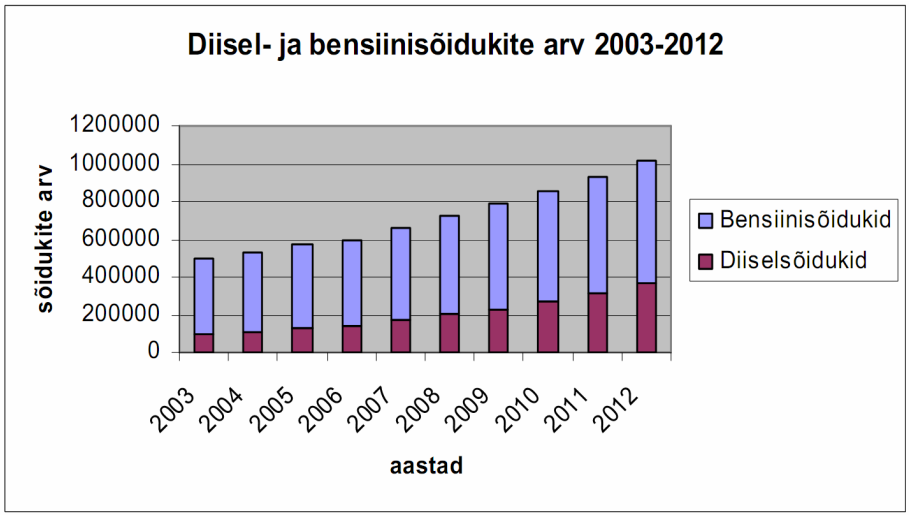
4. Biometaani kasutamise mõjud veonduses

4. 1. Biogaasi tootmispotentsiaali mõju

Joonisel 7 esitatakse liiklusvahendite jaotumine Eestis kütuse liigi järgi seisuga 01.01.2007. ja joonisel 8 diisel- ja bensiinimootoritega sõidukite arvu muutus ja prognoos ajavahemikul 2003-2012. Nende andmete alusel oleks võimalik ennustada ka biogaasi kui mootorikütuse nõudlust.



Joonis 7. Sõidukite jagunemine kasutatavate kütuseliikide kaupa, 01.01.2007.



Joonis 8. Erinevat kütust kasutavate sõidukite arvu muutus perioodil 2003-2012

4. 2. Majanduslikud ja keskkonna seisukohad (k.a makromajanduslikud) riiklikul ja kohalikul tasandil)

Keskmiselt iga biogaasijaama kohta võiks arvestada 1-2 otseselt palgatud töötajat ja veel 4-5 kaudselt biogaasi ahelasse kaasatud töötajat. Peale selle tuleks arvestada mõnede töökohtadega, mis seonduvad gaasitanklatega. Keskkonnaseisukohti esitatakse järgmises alapunktis.

4. 3. Kasvuhoonegaaside emissioon – võimalikud muutused

Kui Eestis toota 924 GWh elektrit aastas (rohtne biomass+kõik jäätmed, Vt tabel 7 ja Tabel 6) biogaasi baasil, siis oleks võimalik vältida 970 200 t_{CO2}/a (kaalutud keskmiselt emiteeriti 2009. aastal elektri tootmisel 1,05 t_{CO2}/MWh). Toodetav elektrikogus oleks 10,3% Eesti 2006. aasta elektri tarbimisest ja 10.3%tarbijatele edastatud soojusest. Fossiilsete mootorikütuste kasutamisest väheneva CO_2 heite, saab leida siis, kui esimene tankla, mis kasutab biometaani on käiku antud ja kasutuses. Siis on ka oluline, millist tüüpi mootorid (kas bensiini või diislikütusel töötavad) hakkavad gaasi (biometaani) kasutama ja milliseid neist tüüpidest uued gaasiautod hakkavad asendama.

4. 4. Mõju energiasüsteemidele ja nende sidusrühmadele (aktsionäridele)

Biometaani kasutamise mõju veonduses väljendub esmalt vedelate fossiilsete mootorikütuste tarbimise languses ja teiseks nende firmade rahulolematuses, kes tarnivad vedelaid mootorikütuseid.

4. 5. Poliitilised ja regulatiivsed jõud ja takistused biometaani mootorikütusena kasutuselevõtmiseks

Tänasel päeval (marts-aprill 2010) puuduvad Eestis biometaani toomise projektid nagu puuduvad ka vastavad valdkonda reguleerivad õigusaktid ja tehnilised nõuded ja normid. Tõenäoliselt lahendatakse seda valdkonda puudutavad küsimused lähema 4-5 aasta jooksul, sest Eesti peab täitma EL poolt seatud nõuded biokütuste transpordis kasutamise suhtarvu osas ja biometaan aitaks seda täita.