

# Biometaani avalikud hüved ja kasutamise eeldused Eesti transpordis



Ahto Oja  
OÜ Mõnus Minek  
Saaremaa Biometaani infopäev, 15.11.2013  
[ahto.oja@monusminek.ee](mailto:ahto.oja@monusminek.ee),  
+ 372 5082990

# Mõisted ehk mis on mis?

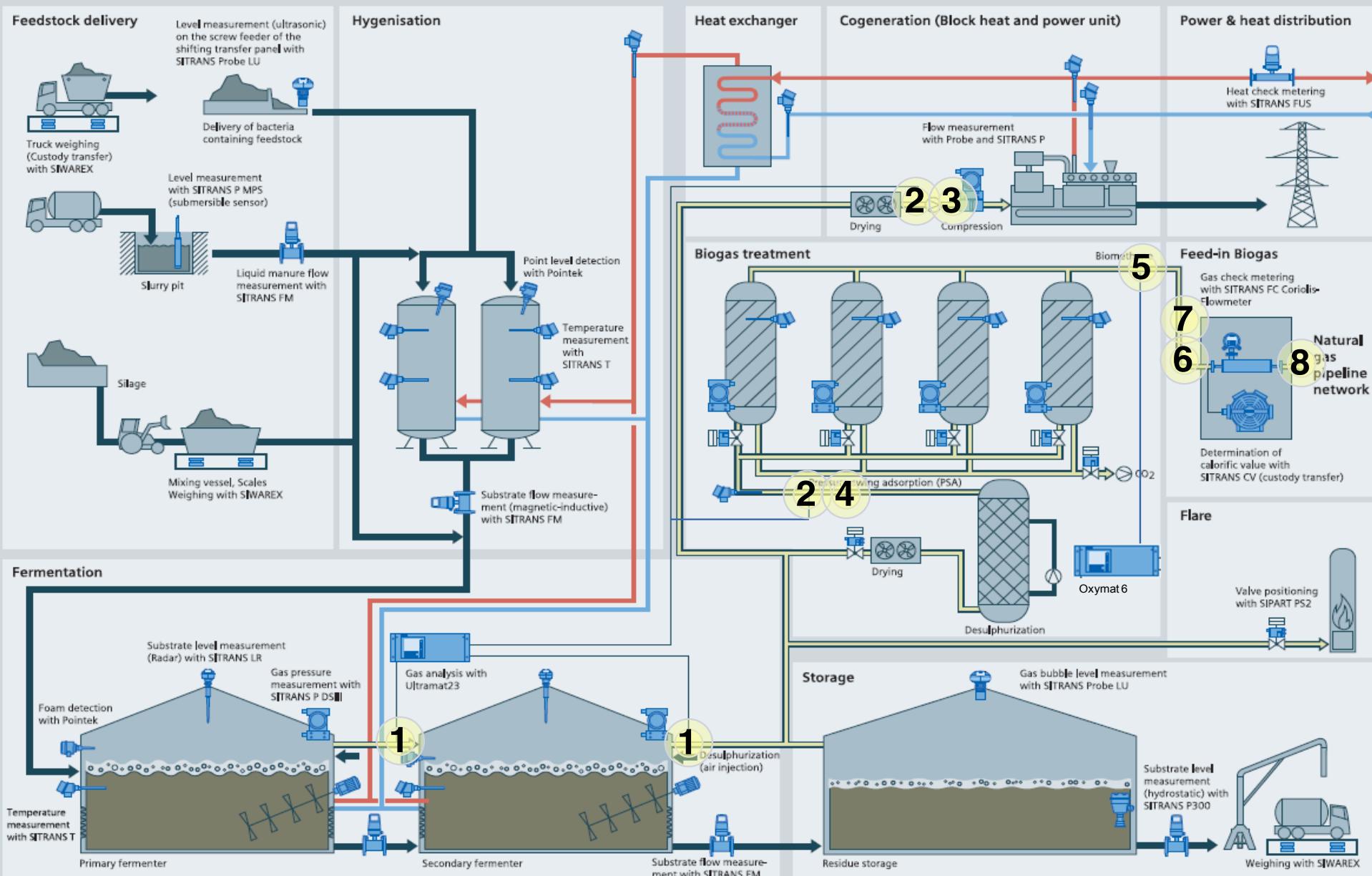
- **Biogaas** - anaeroobsel käärítamisel saadud gaasiline kütus, **taastuv**
  - koosneb **50 - 70% metaanist** ( $\text{CH}_4$ ), 30 - 40% süsinikdioksiidist ( $\text{CO}_2$ ) ja  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ .
- **Biometaan** - puhastatud biogaas, sisaldab **96-99% metaani** ( $\text{CH}_4$ ).
  - Biometaan on kasutatav kõikjal, kus kasutatakse maagaasi (CBM, LBM)
- **CNG – surumaagaas**, balloonis 200-300 bar surve all, **98% metaani**
  - õhust kergem, lekete puhul haihtub atmosfääris (oluline kasvuhoonegaas, 21 korda suurema mõjuga kui süsihappegaas, sestap tuleb iseeneslikku teket vältida)
- **LNG - veeldatud maagaas** (liquified natural gas), metaan, säilitatakse atmosfääri röhul –  $162^\circ\text{C}$  juures
- **metaankütused** - **maagaas ja biometaan ( $\text{CH}_4$  96-99%)**
- **LPG** - vedelgaas (*liquified petrol gas*), propaan, butaan ja teiste gaaside segu,
  - fossiilne, naftatööstuse kõrvalprodukt, õhust raskem, hoiustatakse ja tangitakse 6 bar juures
- **NGV** - metaankütuseid kasutav sõiduk (Natural & bioGas Vehicle)
- **Nm<sup>3</sup>** - normaalkuupmeeter, gaasi mahu mõõtühik  $0^\circ \text{C}$  ja röhul 1 atm
  - energia sisalduselt on väga ligilähedane bensiiniliitri ekvivalendile

Sõiduki tüüp	Kütus täna	LPG	Vedelad biokütused	Elekter 100%	Hübriid (energia taaskasutus)	Suru- ja Veeldatud metaankütused (CNG, LNG)
Kahe- ja kolmerattalised	Bens.	jah	Jah (%)	Ei	Ei	Jah (CNG)
Sõiduautod, väikekaubikud	Bens.& Diisel	jah	Jah (%)	Jah (linnas)	Jah	Jah (CNG)
Veoautod, bussid (kaugveod)	Diisel	EI*	Jah (%)	Ei	Jah	Jah (CNG/LNG)
Rongivedurid	Diisel & Elekter	Ei	Jah (%)	Jah (kaabel)	Ei	Jah (LNG)
Laevad	Diisel	Jah (lühima a)	Jah (%)	Ei	Ei	Jah (LNG)
Lennukid	Diisel JET A-1	Ei	Jah (%)	Ei	Ei	Jah (LNG)

Allikas: *The future of LNG investment and funding in the EU the clean, safe, efficient, sustainable and renewable alternative*, Matthias Maedge; [www.monusminek.ee](http://www.monusminek.ee), \* Reola Gaas ja Alexela Oil on veoautosid pannud LPG-le



# Biogaasi tootmise skeem



# BIOGAASI TOOTMINE EESTIS ON ALGUSJÄRGUS

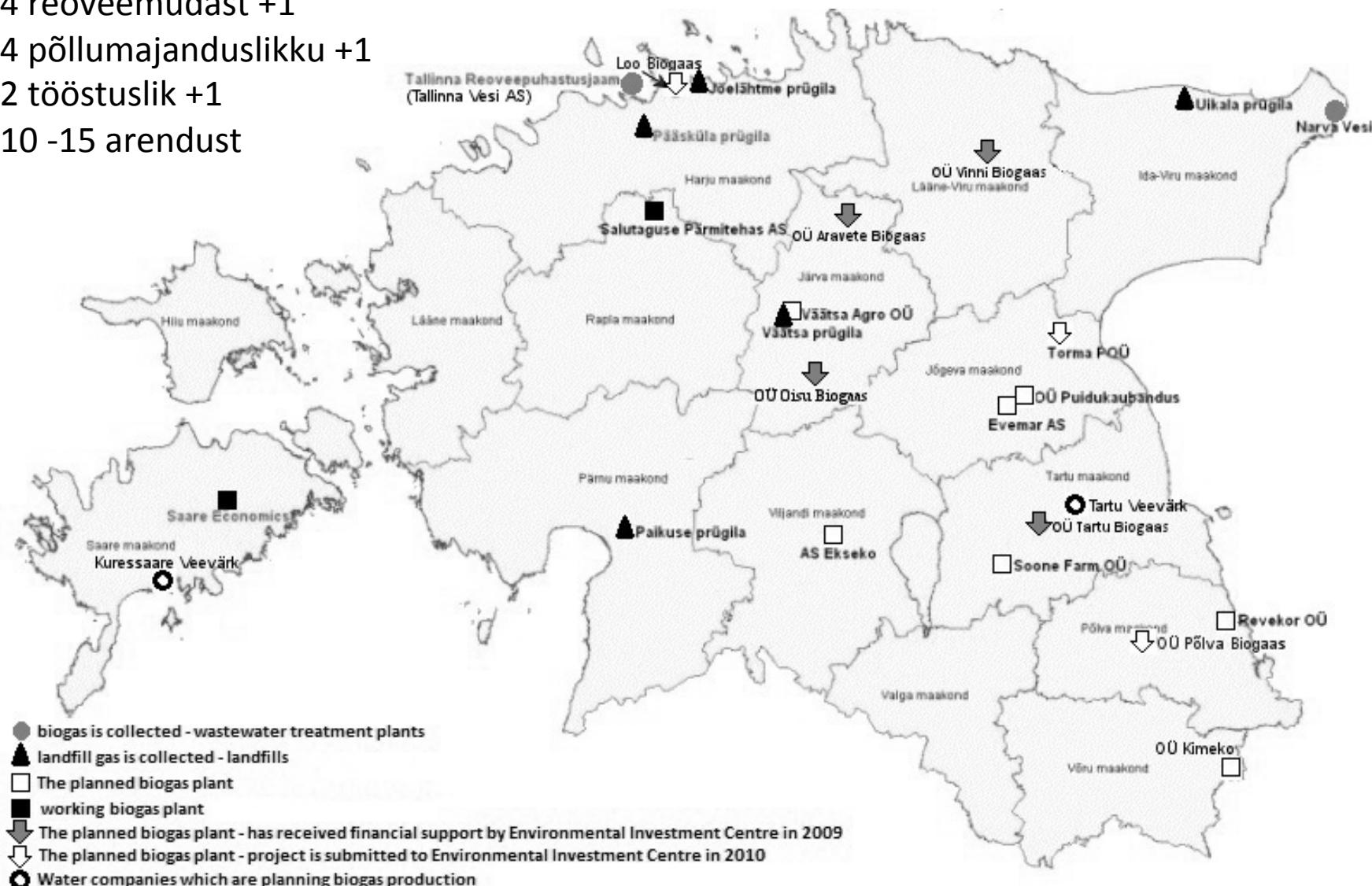
6 prügilas

4 reoveemudast +1

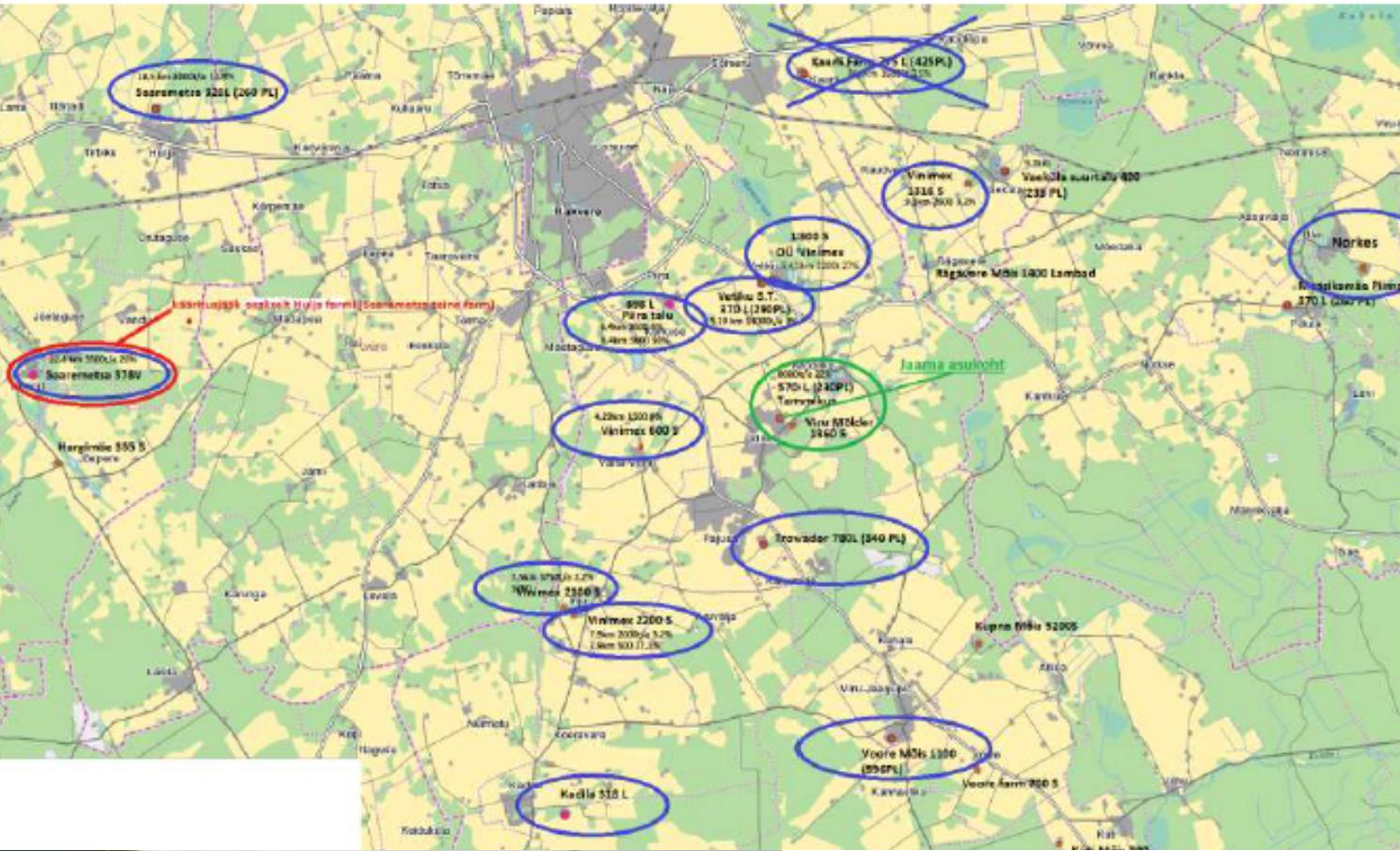
4 pöllumajanduslikku +1

2 tööstuslik +1

10 -15 arendust



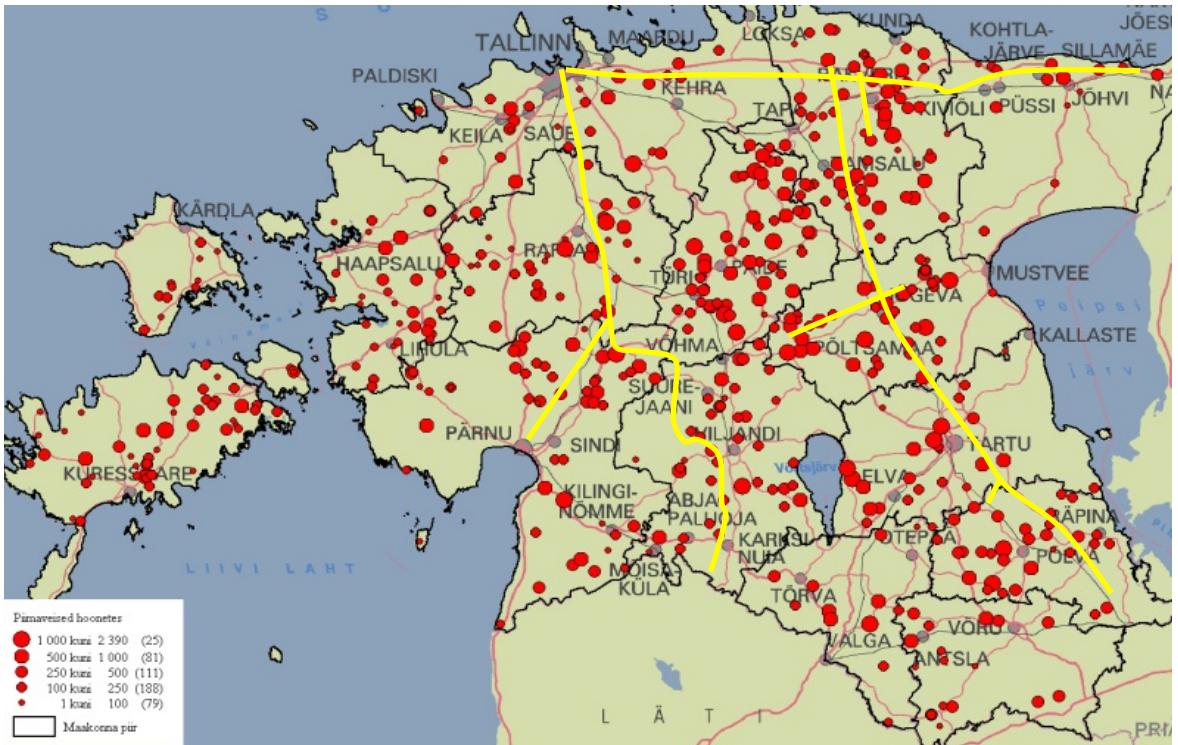
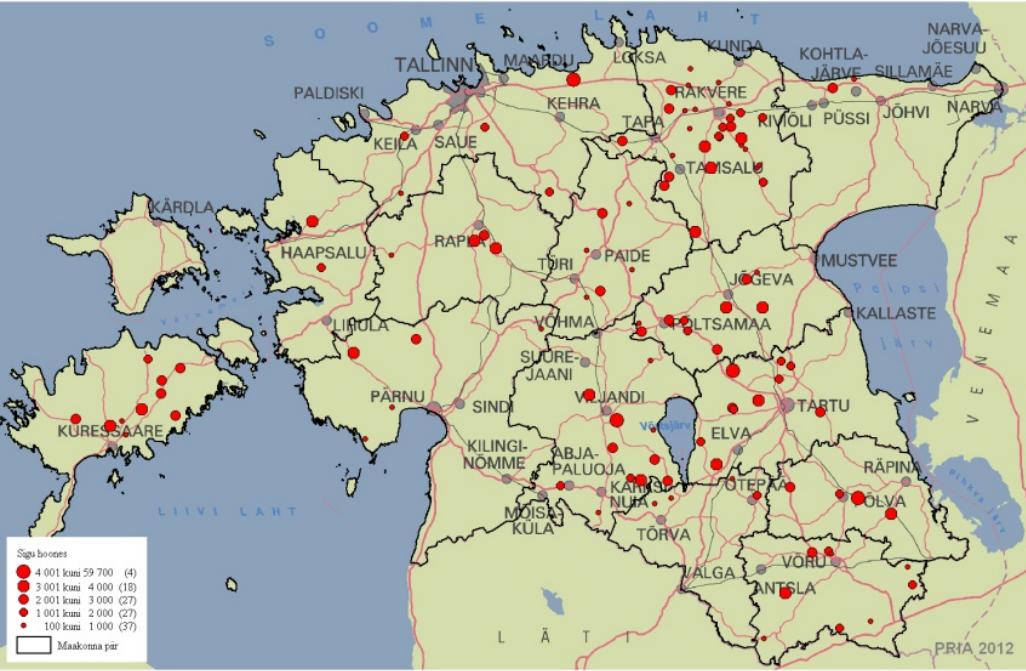
# Elektriline ja soojuuslik kasutegur 42%



## Arvutuslik elektritoodang 9200 MWh/a

Arvutuslik soojatoodang 6200  
MWh/a

Veiste sõnnikust 72%  
biometaani tootmiseks  
**37 mln Nm<sup>3</sup>**



Sea sõnnikust 65%  
Biometaani  
tootmiseks  
**4 mln Nm<sup>3</sup>**

Allikas: Argo Normak, EMÜ taastuvenergia keskuse juhataja, projekt Baltic Manure ülevaade: Sõnnikust biogaasi tootmise hetkeseis ja võimalused Eestis, Interreg, Läänemere piirkonna programm



Biomethan



BtL (Biomass-to-Liquid)



Rapsöl



Biodiesel



Bioethanol



Pkw-Kraftstoffverbrauch:

Otto 7,4 l/100 km, Diesel 6,1 l/100 km

Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

saksa mais	
25	t/ha
200	m3/t VM
5000	m3 e liitrit
7.4	l/100
100	km
67,568	1 ha saksa maisisilost tehtud biometaani ga saab sõita 67'600 km
eesti rohusilo	
15	t/ha
100	m3/t VM
1500	m3 e liitrit
7.4	l/100
100	km
20,270	1 ha eesti rohusilost tehtud biometaani ga saab sõita 20'000 km

\* Biomethan aus Nebenprodukten (Rapskuchen, Schlempe, Stroh)



## BIOMETAANI SILOST JA HEINAST

50 % KASUTAMATA  
MAADELT

**222** mln Nm<sup>3</sup>

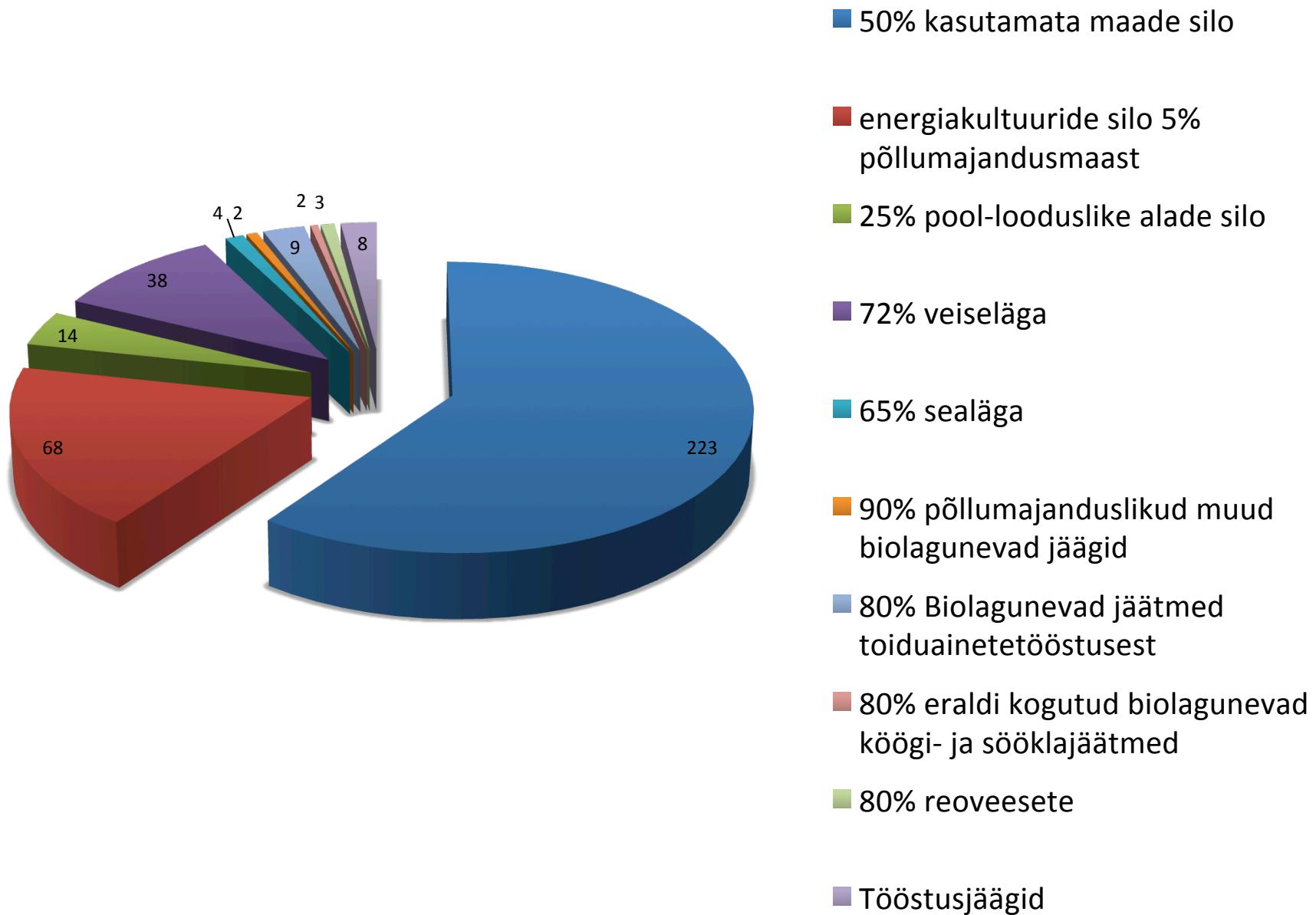
5%  
PÖLLUMAJANDUSMAALT

**68** mln Nm<sup>3</sup>

30% POOL-LOODUSLIKELT  
ROHUMAADELT

**14** mln Nm<sup>3</sup>

## Biometaani potentsiaal on 380 mln Nm<sup>3</sup> aastas



55% metaanisisalduselt **98% CH<sub>4</sub>** sisalduseni

**Vesi survepesu**

**Keemiline puhastamine**

**Vahelduvrõhuga**

**Membraaniga**

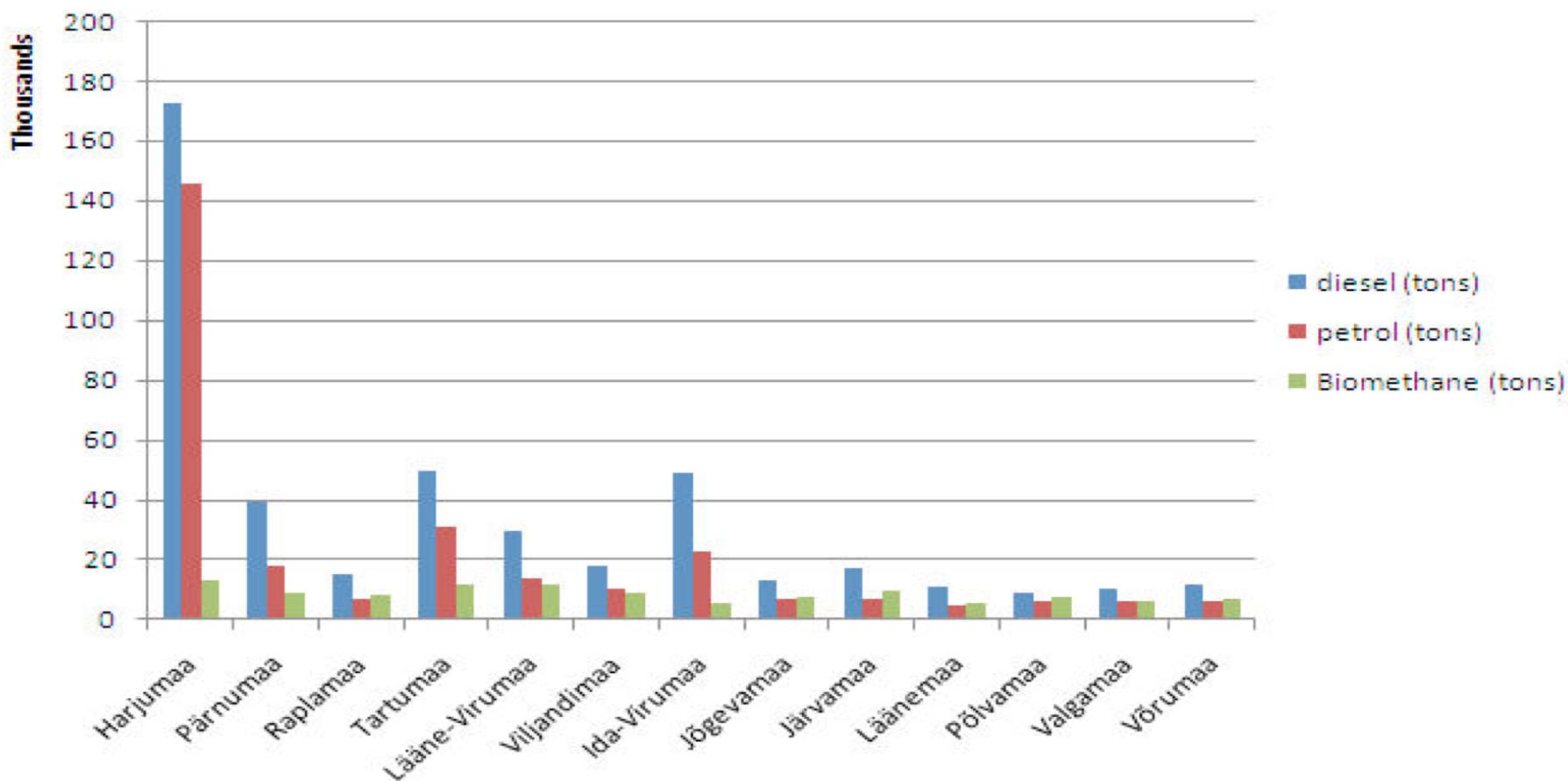
**Külmutamisega**

**Biogaasi  
puhastamine  
biometaaniks**



# Biometaani majanduslikult kasutatav kogus maakonniti võrrelduna aastase diisli ja bensiini tarbimisega

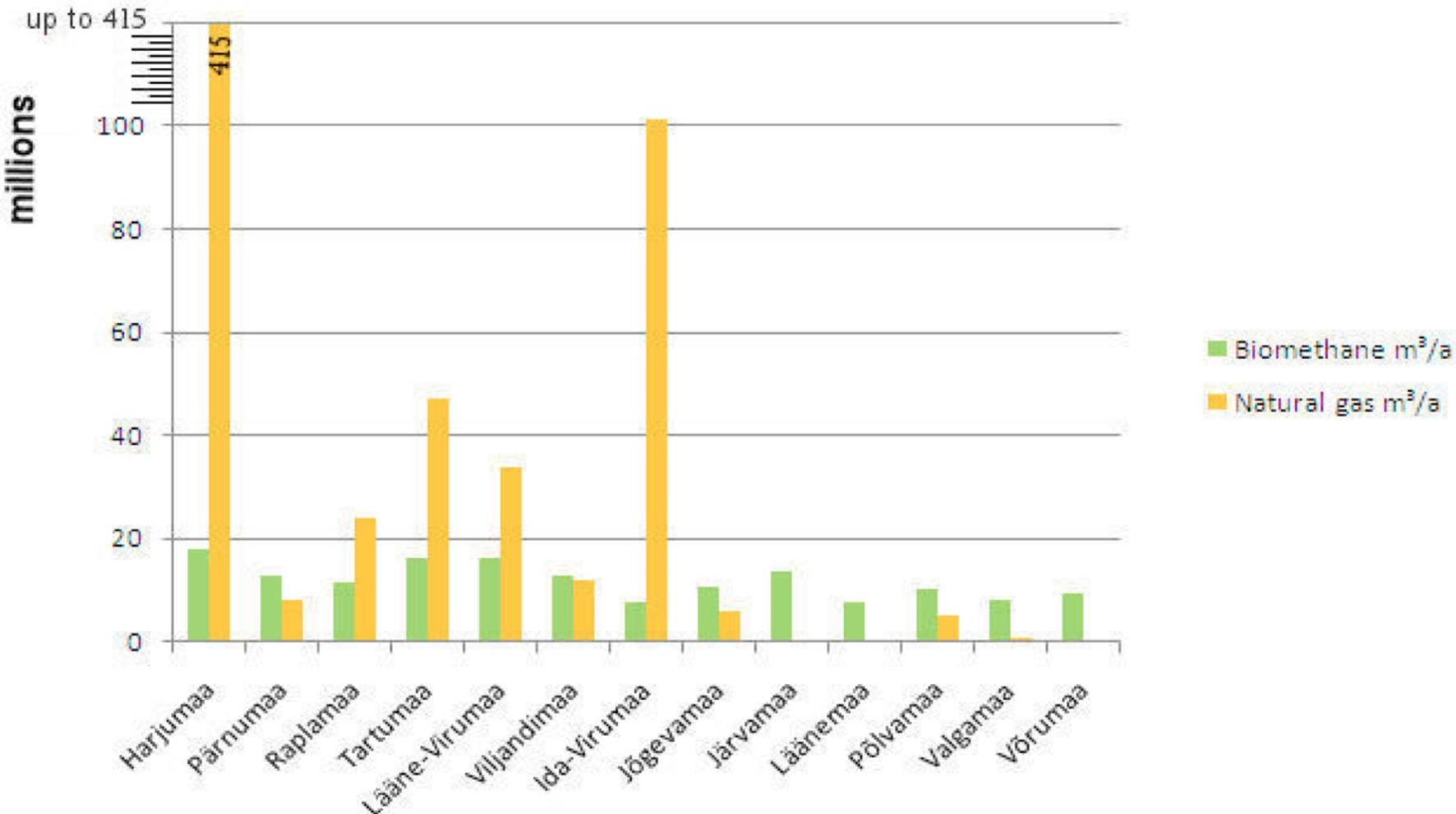
Comparison of diesel and petrol fuel consumption in Estonian counties in 2009, including potential produced biomethane



# MAAGAASI TARBIMINE OLI CA VS BIOMETAANI POTENTSIAAL

600 mln Nm<sup>3</sup> 2011.a.  
300 mln Nm<sup>3</sup> MAAKONNITI

Comparison of natural gas consumption and potential biomethane production in Estonian counties  
in 2009



## Saksamaal praktika andmetel (samad suurusjärgud on Eestis):

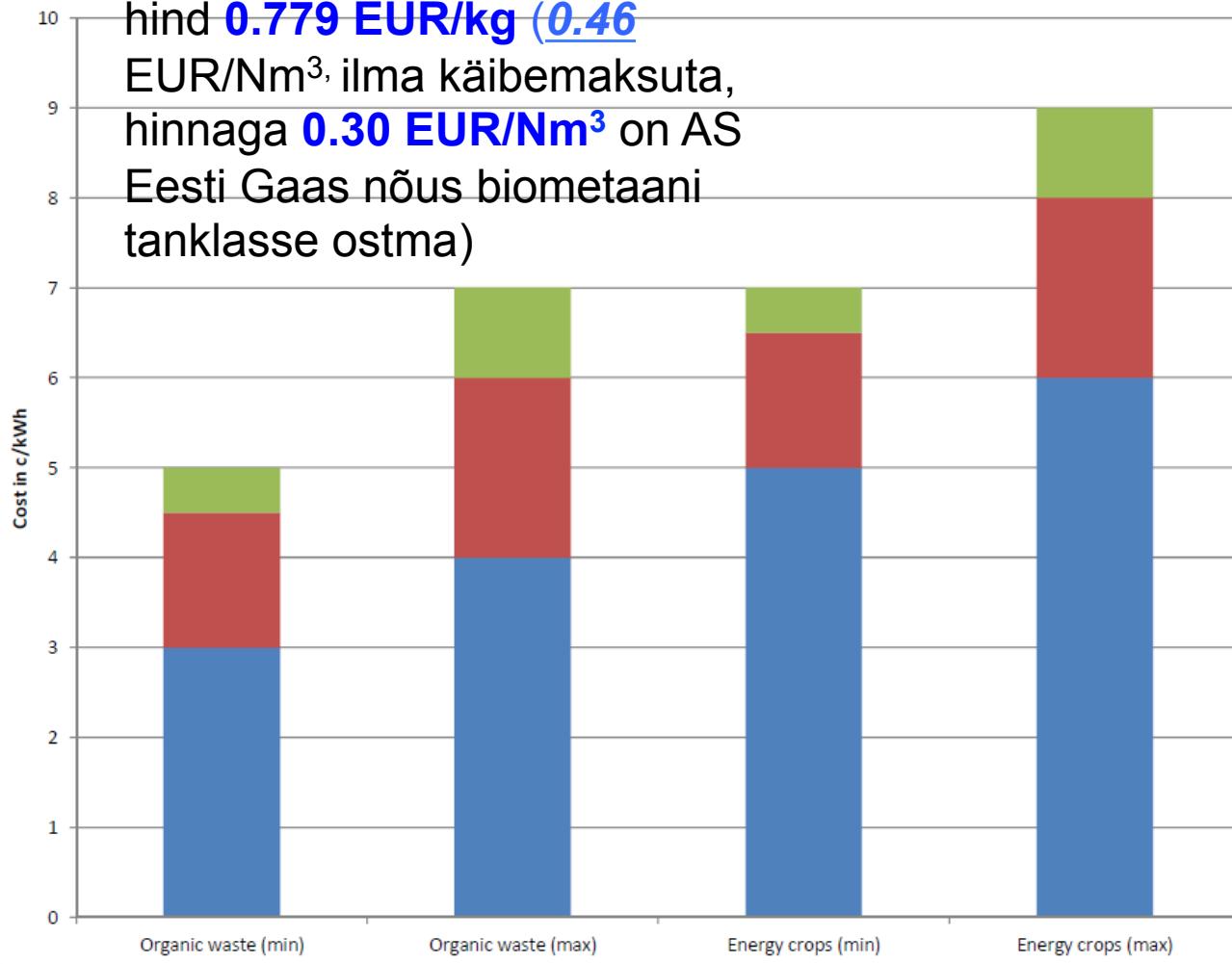
Biojäätmest biometaani tootmise hind on kuni **0.50-0.70 EUR/Nm<sup>3</sup>**

Energiakultuuridest on biometaani tootmise omahind kuni **0.70-0.90 EUR/Nm<sup>3</sup>**

Eestis on maagaasitanklas

hind **0.779 EUR/kg (0.46**

EUR/Nm<sup>3</sup>, ilma käibemaksuta,  
hinnaga **0.30 EUR/Nm<sup>3</sup>** on AS  
Eesti Gaas nõus biometaani  
tankklasse ostma)



**ROHELINNE –**  
**MAAGAASITRASSIGA**  
**LIITUMISKULU**  
Vahemik: 0.05-**0.09 EUR/**  
**Nm<sup>3</sup>**

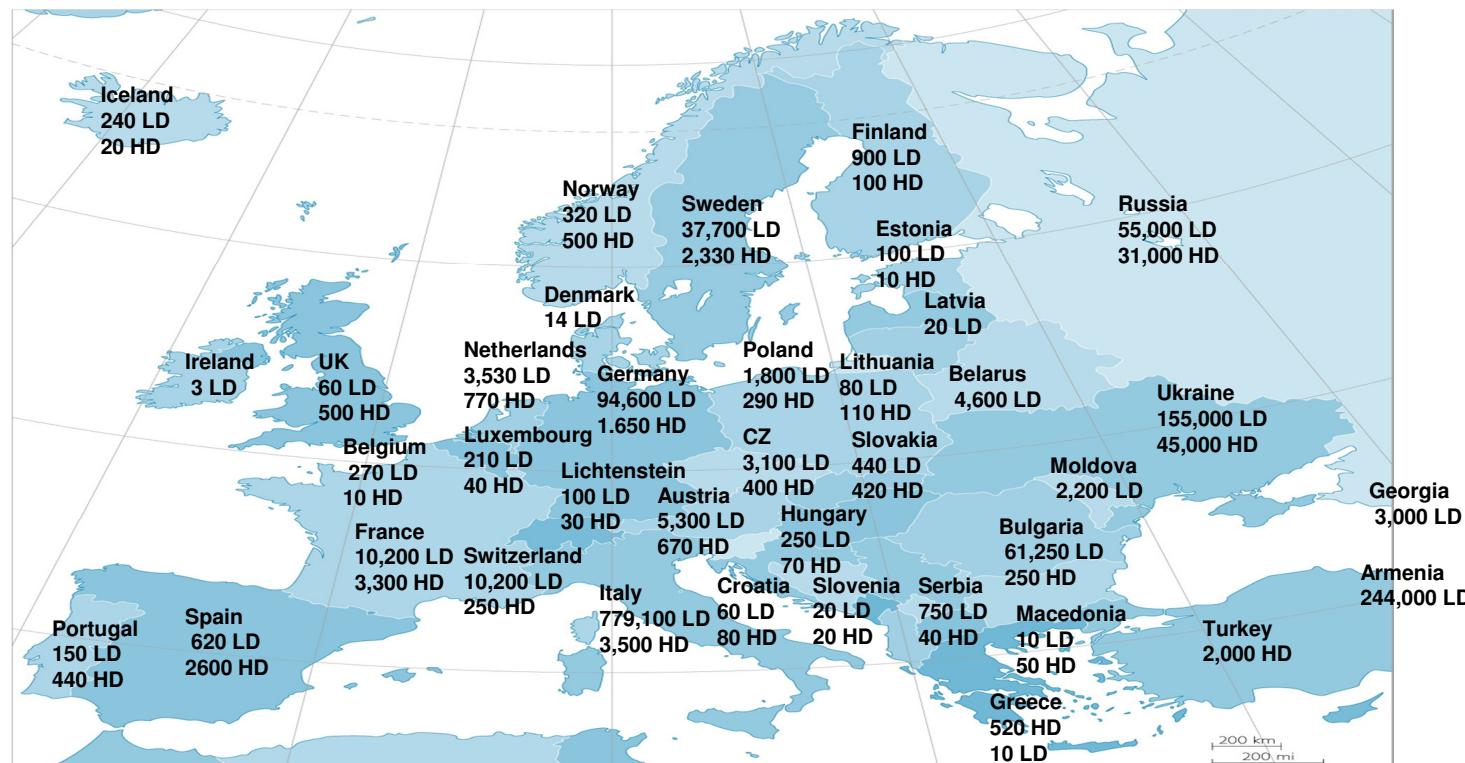
**PUNANE –**  
**BIOGAASIPUHASTUSKULU**  
Vahemik: 0.14 – **0.18**  
EUR/Nm<sup>3</sup>

**SININE – BIOGAASI**  
**TOOTMISKULU**  
Vahemik: 0.27 – **0.54**  
EUR/Nm<sup>3</sup>

# BIOGAASI KASUTUS BIOMETAANINA MOOTORIKÜTUSENA JA KÕIKJAL, KUS TÄNA KASUTATAKSE MAAGAASI

**Gaasilise mootorikütuse kasutamine Euroopas on levinud 2003. aastaga võrreldes on metaansõidukite arv kolmekordistunud**

1.6 million NGVs in Europe at the end of 2011  
(500,000 at the end of 2003)

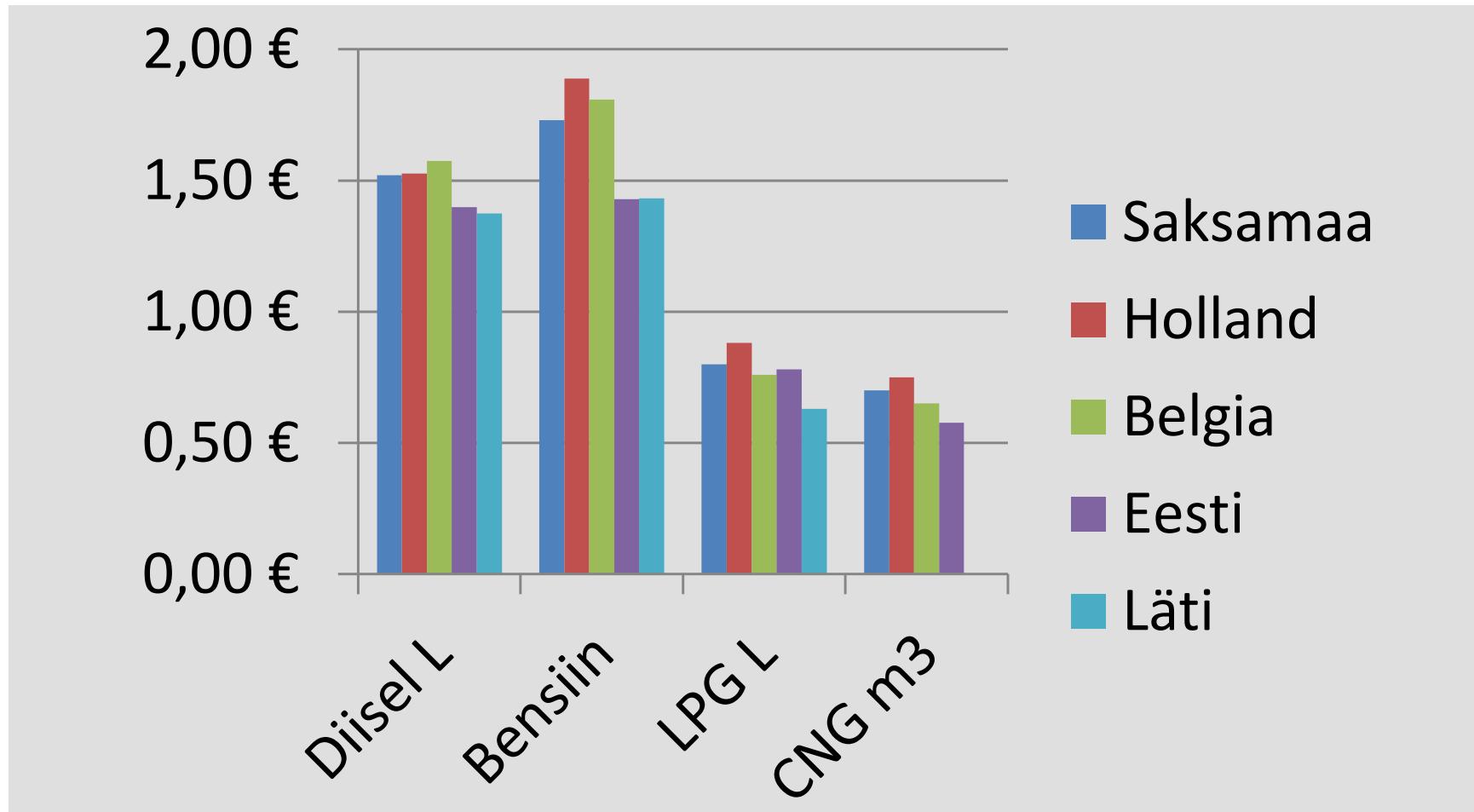


1,470,800 cars, 46,100 buses, 50,800 trucks and 800 other NGVs

4020 filling stations

6.7 billion Nm<sup>3</sup> (5.5 Mtoe)  
52 % consumed in HD vehicles

**Soomes** metaankütuse tanklas on biometaani hind **1.42 EUR/kg** (=0.9 EUR/l) ja maagaasi hind **1.3 EUR/kg** (0.832 EUR/l).  
Rootsis väidetavalт 1,5-2 EUR/kg (1-1.43 EUR/l)  
**Eestis** on maagaasitanklas hind **0.779 EUR/kg** (0.556 EUR/l)



# Biometaani tootmise optimaalne asukoht võiks olla olemasoleva gaasivõrkustiku läheduses, mis võimaldab gaasi transporti tanklatesse + biometaani ühistud (off-grid) maapiirkondades.

- Eestis küllaltki hästi välja arendatud maagaasi võrk
- Lisaks palju võrguarendajaid väljaspool EG-d



- Rohelisega** – Biometaani tanklad (off-grid, 25 tk)  
**Tumesinine** – Metaankütuste tanklad (on-grid 25 tk)  
**Helesinine** – töötavad surugaasi tanklad

# Gaasi tarbimine tanklates

- **Tallinn, Suur-Sõjamäe**

2010 a. 14 921 Nm<sup>3</sup>

2011 a. 110 078 Nm<sup>3</sup>

2012 a. I kv 46 115 Nm<sup>3</sup>

- **Tartu, Tähe**

2011 a. 211 357 Nm<sup>3</sup>

2012 a. I kv 76 357 Nm<sup>3</sup>

## **EELDATAV AASTANE TARBIMINE 2012:**

**600'000 Nm<sup>3</sup> (0,394 ktoe)**  
200 NGV sõidukit

# Eesti esimesed kogemused sõidukite ümberehitamisel metaankütustele

## Opel Omega ümberehitatud CNGle

- 2,0L 100kW toodetud aastal 1998
- Kütusekulu bensiiniga 10L/100km ehk 12€
- Maagaasi kulu 6,66kg/100km ehk 4,51€
- Sääst 7,49€/100km kohta, seadme hind 1900€, tasuvus aeg 25 367km
- Seade on ümberpaigaldatav sama silindrite arvuga autole
- Paagi sertifikaat kehtiv 30 aastat.
- Paigaldusel eluaegne garantii



# Metaankütusega sõitmine tasub ära aastaga

Scania sadulveok Horentika OÜ

- Läbisõit ühe tankimisega 250km.
- Diisli kulu enne 38 L/100km.
- Diisli kulu nüüd 18L/100km + gaasi 17kg.
- Rahaline sääst 10€/100km kohta.
- Seade töötanud 50 000 km ehk 5 kuud
- Seadme hind 6500+20% käibemaks.
- Tasuvus aeg 65 000 km. Üldine läbisõit 1M km



# Tartus on metaankütuse bussid sõitnud mitu aastat



## MÜÜDID

- Gaasibussid on **kallid!**
- Gaasibussid **ei ole töökindlad!**
- Gaasibussid **ei sobi mõie talvisesse kliimasse!**
- Gaasibusside **remont on keeruline ja kulukas!**

## TEGELIKKUS

- Gaasibussi hind on ca 15-20% kõrgem.
  - Gaasibussi **remondikulu** on **võrdväärne** diiselbussiga.
  - Gaasibussid on **sama töökindlad** kui diiselbussid.
  - Gaasibussid **käivituvad talvel ka kõige suuremate külma**dega.
  - Kütusekuludes on suured **erinevused**.

## Kütusekulud

### Diiselbussid

Kütusekulu 40,2 liitrit 100 km kohta.  
(aprill 2011-märts 2012)

Kütuse hind 1 liiter 1,08 eurot.  
(lisandub 20% km)

Kilomeetri läbimisele kulub 44 senti.

### Gaasibussid

Kütusekulu 38,8 kg 100 km kohta.  
(aprill 2011-märts 2012)

Kütuse hind 1 kg 0,56 eurot.  
(lisandub 20% km)

Kilomeetri läbimisele kulub 22 senti.

**Tartu 2030 strateegia:** aastaks **2030** on omakorda **pool ühistranspordivahendite** arvust **keskkonnasäästlikud**

# EESTI TAASTUVENERGIA TEGEVUSKAVA 2020

## EESMÄRK:

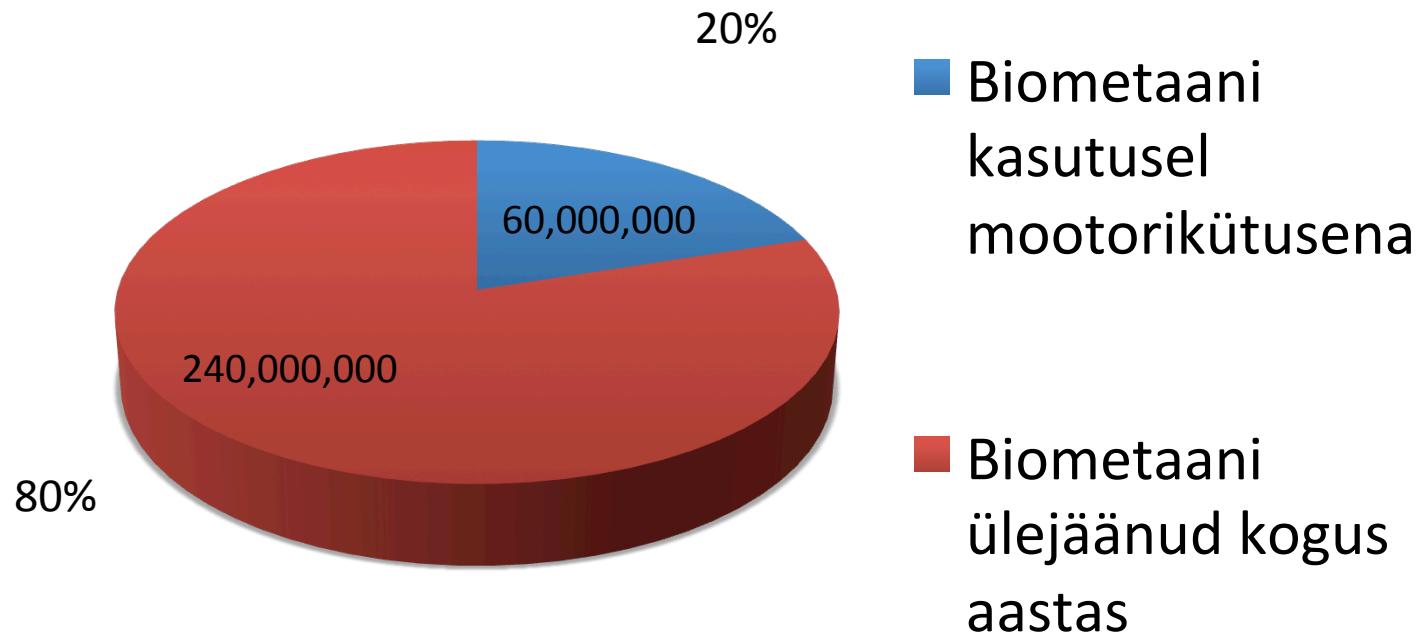
**10% KÜTUSEID ON TAASTUVATEST ALLIKATEST**  
**92 ktoe ~ 120 mln Nm<sup>3</sup> biometaani**

	2005	2010	2020
taastuvatest energiaallikatest toodetud energia osakaal energia summaarsest lõpptarbimisest (%)	16,6	20,90%	25,00%
taastuvatest energiaallikatest toodetud energia osakaal energia summaarsest lõpptarbimisest (ktoe)	514	666	863
<i>Sh küte ja jahutus (ktoe)</i>	505	612	606
<i>Taastuvelekter (ktoe)</i>	9	53	165
<i>transpordikütused (ktoe)</i>	0	1	92

- 
- 
- |      |                                |       |      |
|------|--------------------------------|-------|------|
| 5%   | vedelate biokütuste segamisega | 46    | ktoe |
| 4-5% | biometaan mootorikütusena      | 37-46 | ktoe |
| 0-1% | elektromobiilsus               | 1-9   | ktoe |

5 % osakaalu saavutamine transpordikütustest tähendab  
20 % biogaasi potentsiaali kasutamist = **60 mln Nm<sup>3</sup>/a**  
= **25** biometaani **tootjat** á 2.4 mln Nm<sup>3</sup>/a (1MW<sub>el</sub>)  
= **50** metaankütuste **tanklat** á 1.2 mln Nm<sup>3</sup>/a

### Biometaani transpordis kasutamiseks 304 mln Nm<sup>3</sup> aastas



5% (**46** ktoe) taastuvkütuseid transpordis tähendab võtta kasutusele ca 4'320 bensiinisõiduautot, 507 diiselbussi ja 794 diiselveoauto kokku **5'621** sõidukit, tänane seis on üle **200**

	Bensiinisõidukid täismassiga alla 3.5 t	Veoautod (diisel)	Bussid (diisel)	KOKKU
<b>Biometaani tarbitav kogus aastas [mln Nm<sup>3</sup>]</b>	10	30	20	<b>60</b>
<b>Biometaani tarbitav kogus aastas [ktoe]</b>	6	24	16	<b>46</b>
<b>Sõidukite arv [tk]</b>	<b>4'320</b>	<b>794</b>	<b>507</b>	<b>5'621</b>
<i>Metaankütuste sõidukite osakaal koguarvust [%]</i>	1%	3%	13 %	
<b>Sõidukite koguarv [tk]</b>	<b>432'028</b>	<b>26'472</b>	<b>3'899</b>	<b>462'399</b>

Allikas: 1. Jüri Olt, 2012. EESTI MOOTORSÕIDUKIPARGI ISELOOMUSTUS NING SELLE GAASKÜTUSELE ÜMBEREHITAMISE VÕIMALUSTE ANALÜÜS, EMÜ. 2. EESTI BIOGAASI ASSOTIAATSIOON

# Tsükkeli tanklani - biometaani ühistu Jamelnis



# Avalik hüve – external benefit

- Biometaani tootmisega ja kasutamisega tekivad mitmed **kasulikud** mõjud ühiskonnale või hoitakse ära **kahjulikud** mõjud – mida kokkuleppeliselt nimetatakse **avalikeks hüvedeks**:
  - **Hinnangulised**, ei saa või on väga raske mõõta rahas
  - **Mõõdetavad** rahas kokkulepitud eeldustel
- **Arengufondi rakendusuuring on esimene** pilguheit biometaani avalikele hüvedele –
- Kui palju saab ühiskond **aastas otseselt ja kaudselt kasu eurodes**
- Kui kogu biometaani potentsiaal **380** mln Nm3/a oleks kasutatud järgmiselt:
  - **76mln** Nm3 Soojuse ja Elektri Koostootmisjaamas (SEK)
  - **304 mln** Nm3 transpordis (NB s.o ca 30% 2011.a. tarbimisest)

# Biogaasivaldkonna arendamisega kaasnevad mitmekülgsed positiivsed avalikud hüved

## Positiivne avalik hüve

Energeetika

- Taastuvenergia edendamine;
- Tõhusa koostootmise edendamine;
- Haja-energeetika edendamine;
- Energiajulgeoleku/energeetilise sõltumatuse (kohalike toorainete) edendamine;
- Stabiilse tootmisgraafikuga baasenergia lisandumine, ei sõltu ei tuulest, ei päiksest;

Jäätmekätlus

- Biojäätmete (sh. elanikkond, tööstused) taaskasutuse suurendamine;
- Reoveesette kätluse parandamine;
- Reoveekätlusjaamade energеetilise sõltumatuse suurendamine;

Pöllumajandus

- Läga- ja sõnnikukätluse tõhustamine ning väetusomaduste parandamine;
- Konkurentsivõime/mitmekesisuse kasv energiakultuuride kasvatamise kaudu;
- Lägas ja sõnnikus peituvate umbrohuseemnete/patogeenide vähinemine;
- Vähemväärtslike maade kasutuselevõtu edendamine;

Keskkonna-  
kaitse

- Pöllumajandussektori metaaniheite ning energеetikasektori CO2-heite vähendamine;
- Lägakätlusest tekkiva nitraadileostumise vähendamine;
- Kunstvääetiste kasutamise vähendamine;
- Biometaan on täna ainuke kohalik taastuvenergia allikas transpordis

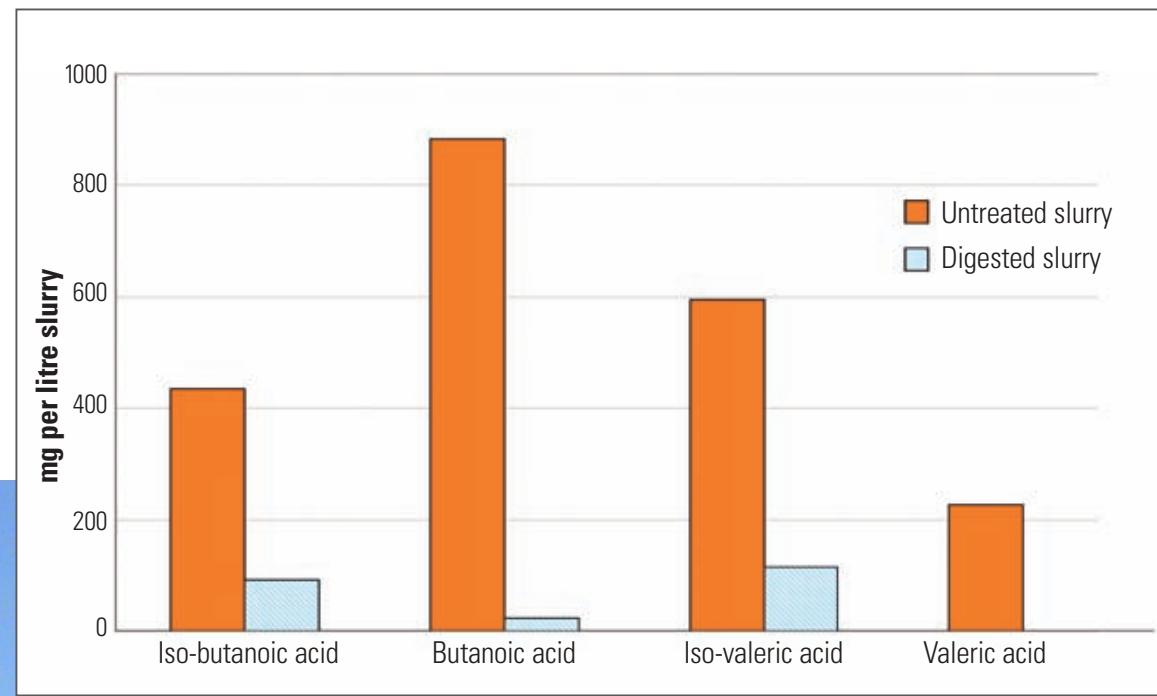
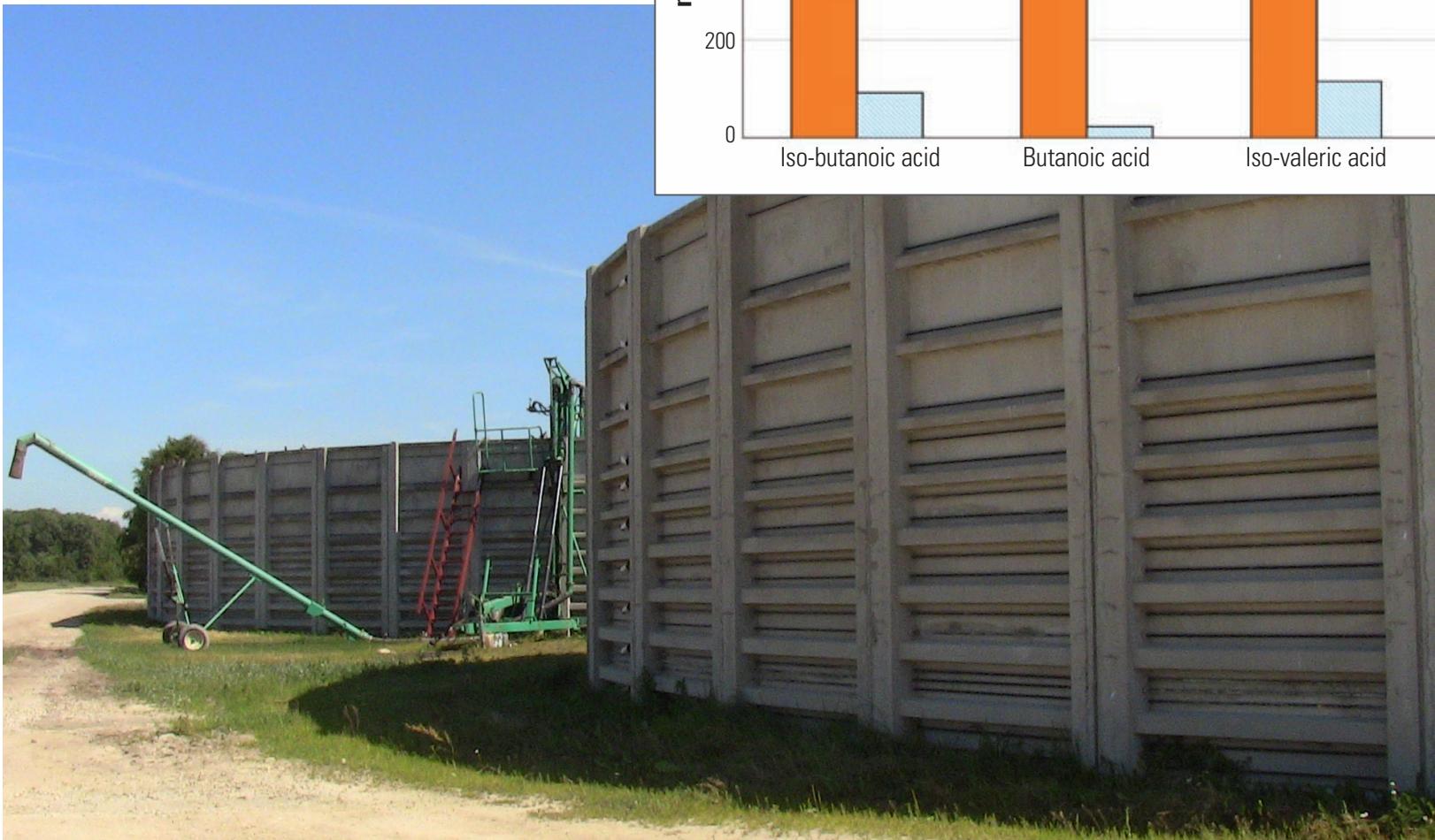
Regionaal-  
areng

- Soojusenergia hinna alanemine väikeasutaltes;
- Elukeskkonna parandamine pöllumajandusliku "haisureostuse" vähendamis kaudu;
- Kohaliku/maapiirkondade ettevõtluse edendamine ja tööhõive kindustumine;

# Biometaani hindamatud hüved

- Lisaks rahaliselt mõõdetavatele avalikele hüvedele kaasneb biometaani tootmisenä mitmeid kvalitatiivseid avalikke hüvesid, nagu
  - vähenenud haisureostus,
  - hajutatud energiatootmine,
  - sõltumatus ilmastikuoludest,
  - võimalus toota ööpäevaringselt biometaani.

# Anaeroobne kääritamine vähendab haisu



EUR  
???

# Biometaani avalikud mõõdetavad hüved ...

Miljonit €				
Biometaani potentsiaali kasutamise osakaal maksimaalsest, 2030. a tasemest	25%	50%	75%	100%
Biometaani potentsiaali kasutuselevõtu aasta	2015	2020	2025	2030
Umbrohu seemnete vähenemisega kääritusjäägis kokku hoitud kulu fossiilsetele taimekaitsevahenditele	1,8	3,5	5,3	7,0
Igaaastane maaomanike kasum kokku 5% täiendava lisandväärtsuse juures 177 385 ha kasutusse võtmisel	2,6	5,3	7,9	10,5
Saamata jää nud kasum tootmata biometaanist	4,2	8,4	12,5	16,7
50% kasutamata maa harimisest saamata jää nud tööjõumaksud	2,5	4,9	7,4	9,8
Kaotatud eluaastate tõttu saamata jää nud panus SKT-sse	6,0	12,0	18,0	24,0
Metaaniheite vähenemine	0,1	0,1	0,2	0,3

... on aastas kokku 271 mln Nm<sup>3</sup>, ilma  
väliskaubandusbilansi mõjuta 123 mln Nm<sup>3</sup>

Kulu CO <sub>2</sub> -le väheneb biometaani 20% kasutamisel SEK (CO <sub>2</sub> 20 €/t) võrreldes põlevkivi põletamisega	4,0	8,0	12,0	<b>16,0</b>
Fossiilsete kütuste asendamisel biometaaniga ära hoitud CO <sub>2</sub> kulu aastas	3,8	7,5	11,3	<b>15,1</b>
Biometaanist toodetud sooja müügist saamata jäänud tulu	3,2	6,4	9,6	<b>12,8</b>
10% võrgukadude vähinemine 20% BM SEKis tootmisel (40 €/MWh)	0,3	0,6	0,9	<b>1,2</b>
BM asendab 20% maagaasi (74 mln Nm <sup>3</sup> /a), maagaasi hind 0,33 €/Nm <sup>3</sup>	6,3	12,5	18,8	<b>25,08</b>
80% BM asendab fossiilsete kütuste kasutamise transpordis mln 304 Nm <sup>3</sup> /a, bensiini hind ilma maksudeta 0,4 €/l	30,4	60,8	91,2	<b>121,6</b>
Maksutulu 380 mln Nm <sup>3</sup> biometaani tootmise puhul aastas	1,1	2,2	3,4	<b>4,5</b>
Soojahinna vähinemine keskmiselt 20 € MW/h	1,6	3,2	4,8	<b>6,4</b>
<b>Kokku € mln</b>	<b>67,7</b>	<b>135,4</b>	<b>203,2</b>	<b>270,9</b>

# Maa väärtsuse muutus ja saamata jääenud kasum

- Kasutusest väljas oleva maa hind on madalam
- Maa kasutusse võtmine tõstab maa hinda
- Igaaastane maaomanike kasum
- 5% täiendava lisandväärtsuse juures
- 177 385 ha kasutusse võtmisel
- **10,54 milj €/a**
- Saamata jääenud kasum tootmata jääenud biometaanist
- **16,7 mln €/a**

# ühiskonnal jäääb õhusaaste tagajärjel kaotatud eluaastate tõttu saamata panus SKT-sse

- Välisõhusaaste tagajärjel kaotab Eesti 8000 eluaastat aastas
- Eeldame, et pooled välisõhu heitmetest pärinevad transpordist
  - Kaotatud eluaastate arv õhusaaste tõttu on aastas *ca* 4000,
- 304 mln Nm<sup>3</sup> biometaani asendab 30% diislikütuseid
  - 30% vähem diislikütust
- mis omakorda vähendab 30% kaotatud eluaastate arvu aastas ehk 1200 kaotatud eluaastat oleks biometaani kasutamisel alles.
- ühe inimese aastane panus sisemajanduse koguprodukti on eelduslikult 20 000 eurot.
- **Biometaani mittekasutamisel** transpordis jäääb ühiskonnal **kaotatud eluaastate tõttu saamata** nende aastane kogupanus SKT-sse summas **24 mln eurot**.

# Põlevkivi asendamisel biometaaniga ära hoitud CO<sub>2</sub> kulu aastas

- Põlevkivist elektri tootmisega kaasneb CO<sub>2</sub> heide 1,05 tonni 1 MWh<sub>el</sub> kohta.
- 20% biometaani potentsiaali kasutamisel SEK-is on selle primaarenergia kogus 760 000 MWh/a.
- Sama koguse primaarenergia saamiseks põlevkivist on CO<sub>2</sub> heide 798 000 t/a.
- Biometaani põletamisel eralduv CO<sub>2</sub> on süsinikuneutraalne, kuna see on taastuvkütus ja biomassi tekkimisel on see süsinik atmosfäärist seotud.
- Võttes CO<sub>2</sub> tonni hinnaks 20 eurot, hoitakse aastas ära **16 mln euro vääruses CO<sub>2</sub> heitmeid**

# Biometaani tootmine annab tööd – saamata jäääv maksutulu

- Biogaasi tootmine **loob lisatöökohti** nii otse jaamas kui ka lisatööhõive näol põllumajanduses rohelise biomassi või energiakultuuride kasvatamisel.
- Otsene töökohtade loomine biogaasijaamas on keskmiselt 2 inimest
- Maksutulu 380 mln Nm<sup>3</sup> biometaani tootmisel on **5 mln eurot aastas** jäääb ühiskonnal saamata, kui biometaani ei toodeta,
- Kaudne mitterahaline kasu on regionaalne tasakaalustatus

# Biometaani uuring (Rootsi andmed)

eeldus	ühik	tulemus
Biometaani kogus kokku	mln Nm3/a	380
Rootsi hinnang biometaani keskkonna ja sotsiaalsetele hüvedele minimaalselt 0,4 €/Nm3	€/NM3	0.40
Biometaani tervise ja keskkonna tulud 1 aastas	mln €/a	152
Arvestusperiood	a	20
Biometaani avalikud hüved maksimaalselt Rootsis 20.jooksul	mln €	3,040
Rootsis kulunud investeeringute toetused	mln €	120

eeldus	ühik	tulemus
Biometaani kogus kokku	mln Nm3/a	380
Rootsi hinnang biometaani keskkonna ja sotsiaalsetele hüvedele maksimaalselt 0,7 €/Nm3	€/NM3	0.70
Biometaani tervise ja keskkonna tulud 1 aastas Rootsis	mln €/a	266
Arvestusperiood	a	20
Biometaani avalikud hüved maksimaalselt Rootsis 20.a jooksul	mln €	5,320

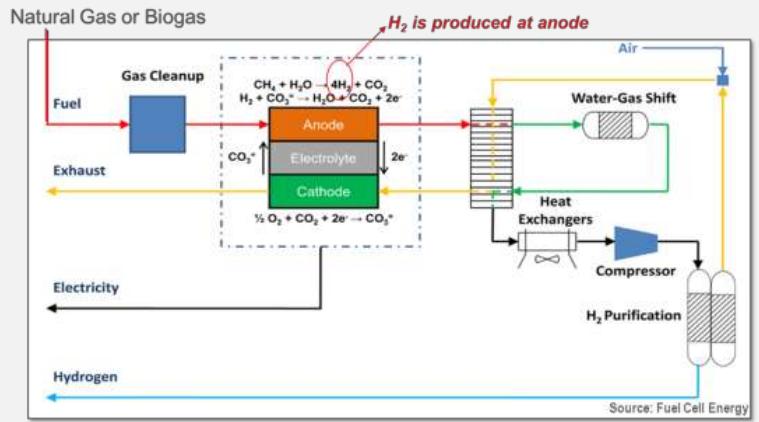
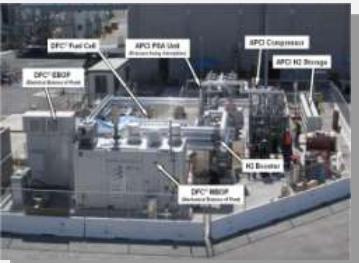
# JÄRELDUSED

- Biometaani kogus võib asendada kuni pool viimaste aastate maagaasi tarbimisest VÕI
- Biometaani kogus võib asendada kuni kolmandiku bensiini-diisli aastasest tarbimisest
- Biometaani tootmisega kaasnevad sotsiaal-majanduslikud avalikud hüved 271 mln EUR aastas
- BIOMETAAN ON TAASTUV, KODUMAINE, ILMASTIKUNEUTRAALNE POSITIIVSETE AVALIKE HÜVEDEGA KÜTUS!

## “Energy Department Applauds World’s First Fuel Cell and Hydrogen Energy Station in Orange County”

**Demonstrated world's first Tri-generation station (CHHP with 54% efficiency)**

-Anaerobic digestion of municipal wastewater-



Fountain Valley demonstration

- ~250 kW of electricity
- ~100 kg/day hydrogen capacity (350 and 700 bar), enough to fuel 25 to 50 vehicles.
- 47% LHV electrical efficiency (>80% LHV overall efficiency)



# Tänan!

**BIOMETAANIGA TASUB TEGELEDA  
JA SELLE TOOTMIST TOETADA!  
TÄNA ON SEE KA RIIGI PRIORITEET  
– TOETUSED JÄRGMISEL EL  
EELARVEPERIOODIL 2014-2020**

[www.eestibiogaas.ee](http://www.eestibiogaas.ee)  
[www.monusminek.ee](http://www.monusminek.ee)  
[www.gashighway.net](http://www.gashighway.net)