



Biometaani tootmise ja kasutamise teekaart Energiamaajanduse pikaajalises plaanis 2030 ja perspektiiviga 2050.



Ahto Oja
Biogaasi väärimine mootorikütuseks
31.03.2014
ahto.oja@monusminek.ee,
+ 372 5082990

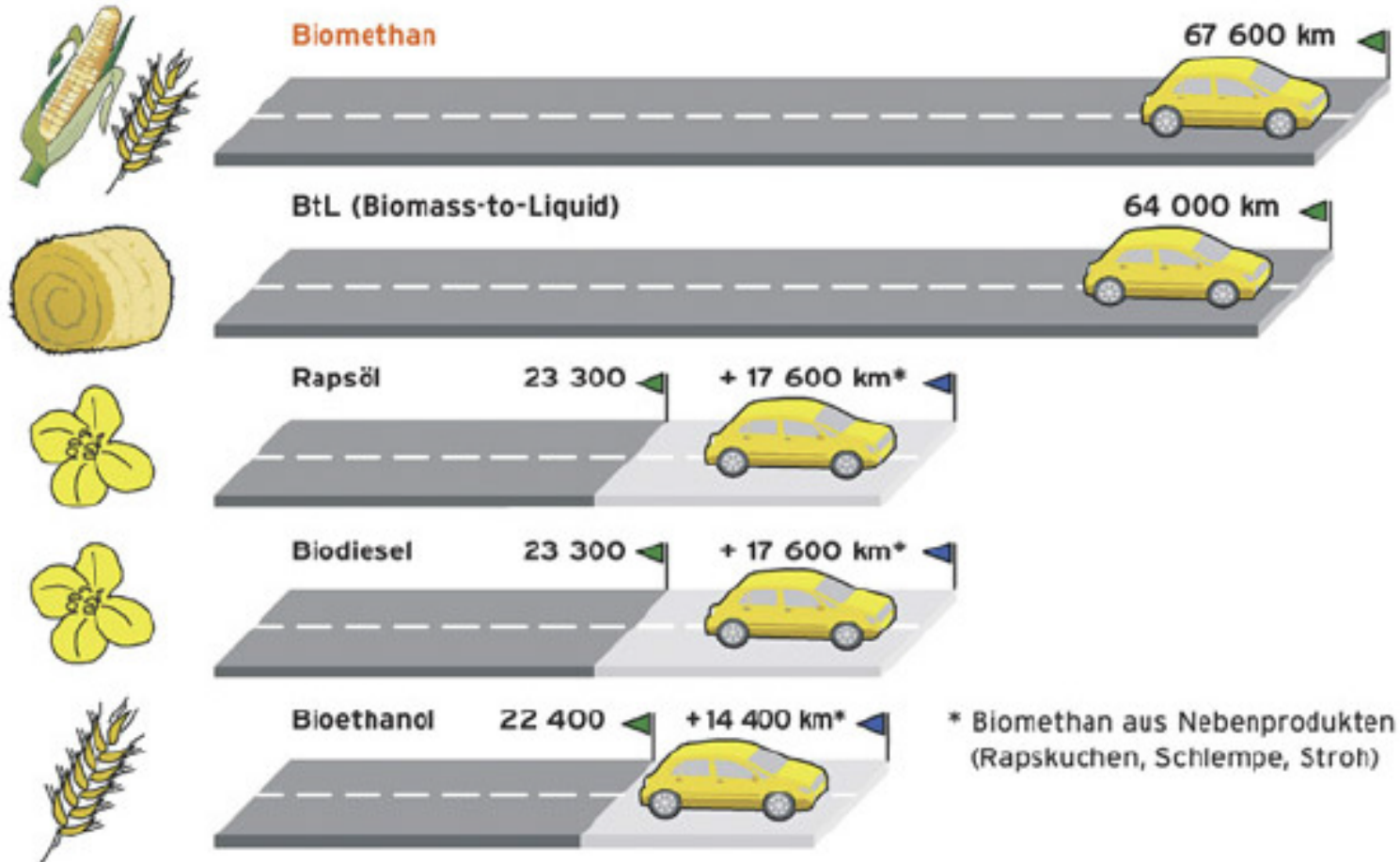
Mis on mis?

- **Biogaas** - anaeroobsel kääritamisel saadud gaasiline kütus, taastuv
 - koosneb 50 - 70% metaanist (CH₄), 30 - 40% süsinikdioksiidist (CO₂) ja N₂, O₂, NH₄, H₂S.
- **Biometaan** - puhastatud biogaas, sisaldab 96-99% metaani (CH₄). Biometaan on kasutatav kõikjal, kus kasutatakse maagaasi
- **CNG** – surumaagaas, balloonis 200-300 bar surve all
 - õhust kergem, lekete puhul haihtub atmosfääris (oluline kasvuhoonegaas, 21 korda suurema mõjuga kui süsihappegaas, iseeneslikku teket tuleb vältida)
- **LNG** - veeldatud maagaas (liquified natural gas), metaan, säilitatakse atmosfääri rõhul – 162°C juures
- **METAANKÜTUS** – kolm viimast kokku

Miks üldse biometaan?

- Meil on kohalik kasutamata taastuvressurss – biometaan
- Biometaani tootmine on majanduse konkurentsivõimet suurendav, sh parandab väliskaubandusbilanssi
- ENMAK2030 (2050) on plaan, kuidas biometaan Eestis kasutusele võtta transpordikütusena

Biometaaniga sõidab 3 korda pikema maa kui biodiisli või bioetanooliga



Pkw-Kraftstoffverbrauch:
Otto 7,4 l/100 km, Diesel 6,1 l/100 km

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

saksa mais	t/ha
25	t/ha
200	m ³ /t VM
5000	m ³ e liitrit
7.4	l/100
100	km
67,568	1 ha saksa maisisilost tehtud biometaaniga saab sõita 67'600 km
eesti rohusilo	
15	t/ha
100	m ³ /t VM
1500	m ³ e liitrit
7.4	l/100
100	km
20,270	1 ha eesti rohusilost tehtud biometaaniga saab sõita 20'000 km

Kütusekulud

Diiselibussid

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 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

Kas meil on biometaani piisavalt?

Substraat	ha, t,	tonni/ha	tonni/a	Biogaasi Nm3/t VM	teoreetiline biogaasi Nm3	90% on reaalselt	reaalselt kasutatav %	Biogaasi potentsiaal (60% CH4)	Biometaani potentsiaal (CH4 98%)
silo kasutamata maadelt	177,385	15.00	2,660,775	155.00	412,420,125	371,178,113	100.00%	371,178,113	222,706,868
silo 5% põllumajandusmaalt	53,917	15.00	808,755	155.00	125,357,025	112,821,323	100.00%	112,821,323	67,692,794
silo/hein poollooduslikelt aladelt	100,000	9	900,000	119.00	107,100,000	96,390,000	25.00%	24,097,500	14,458,500
veiseläga	163,135		3,870,378	25.00	96,759,447	87,083,502	72.00%	62,700,122	37,620,073
sealäga	360,990		395,284	29.40	11,621,351	10,459,216	65.00%	6,798,490	4,079,094
põllumajanduslikud muud jäägid	32,124		32,124	155.00	4,979,241	4,481,317	90.00%	4,033,185	2,419,911
biolagunevad toiduainetetööstusest	42,667		42,667	300.00	21,333,333	19,200,000	80.00%	15,360,000	9,216,000
eraldi kogutud biolagunevad köögi- ja sööklajajäätmed	24,000		24,000	166.00	3,984,000	3,585,600	80.00%	2,868,480	1,721,088
reoveesete tööstusjäätmed	466,975		466,975	15.00	7,004,619	6,304,157	80.00%	5,043,326	3,025,995
tööstusjäätmed	25,000		-	-	14,600,000	13,140,000	100.00%	13,140,000	7,884,000
Kokku (ilma prügilagaasita)					805,159,141	724,643,227		618,040,538	370,824,323
prügilad*					21,000,000	18,900,000	80.00%	15,120,000	9,072,000
Kokku (koos prügilagaasiga)					826,159,141	743,543,227		633,160,538	379,896,323

- 1. **Biometaan**i kogus **võib asendada** kuni **pool** viimaste aastate **maagaasi** tarbimisest **VÕI**
- 2. **Biometaan**i kogus **võib asendada** kuni **kolmandiku bensiini-diisli** aastasest tarbimisest
- 3. Biometaan*i* tootmisega kaasnevad sotsiaal-majanduslikud **positiivsed mõjud 227 mln EUR aastas, sh kaudsed positiivsed välismõjud 40 mln**
- 4. **20. aastaga** on moodustavad avalikud hüved **5.4 mlrd EUR**
- **BIOMETAAN ON TAASTUV, KODUMAINE, ILMASTIKUNEUTRAALNE POSITIIVSETE AVALIKE HÜVEDEGA TRANSPORDIKÜTUS!**

Biometaani töö eeldused toetavad maakasutuse uuringu järeldusi

- Kasutamata põllumaadest on biometaani tootmiseks aastal 2050
 - **81'385 ha** < 105 tuh ha
- Toetust saanud rohumaadest, kes ei ole loomakasvatajad, on 50% arvestatud biometaani tootmiseks 96'000 ha
 - need on maad, mida niidetakse ühtse pindala toetuse eesmärgil ja biomass jääb kasutamata maha vedelema – **SEE RESSURSS TULEB KASUTUSELE VÕTTA**

Eeldused	
Põllumaad ilma rohumaadeta on	1,078,330
Ühtset pindala toetust kasutas 2011	915,561
Kasutamata põllumaa	162,769
Sellest biogaasi tootmiseks aastal 2020 on 20%	32,554
Sellest biogaasi tootmiseks aastal 2050 on 50%	81,385
Rohumaid kokku ilma 100 000 ha poollooduslike kooslusteta on	246,330
sellest 192 000 ha on saanud ÜPT kuid ei oma	192,000
Eeldame, et 20% sellest pindalast on kasutatav	38,400
Eeldame, et 50% sellest pindalast on kasutatav	96,000
Kokku	177,385

- Majandusmõju hinnangus on biometaani tootmine eesti majandusele positiivse mõjuga
- Maakasutuse uuring toetas biometaani ressursipotentsiaali eeldusi
- Biometaani “Teadmistepõhise teekaardi” puhul tarbitakse kodumaiselt ca 60% potentsiaalidest
- “Delta küsimus” ehk surubiometaan ja surumaagaas ei tohiks konkureerida omavahel, vaid peavad koos omama konkurentsieelist fossiilsete vedelkütuste ees

Biometaani kasutuselevõtu alternatiivid ehk teekaardid seisnevad biometaani potentsiaali kasutamise määras: 0% 50% ja 100%

- **Mittesekkuv**

- biometaani ei toodeta ega kasutata

- **Vähesekkuv**

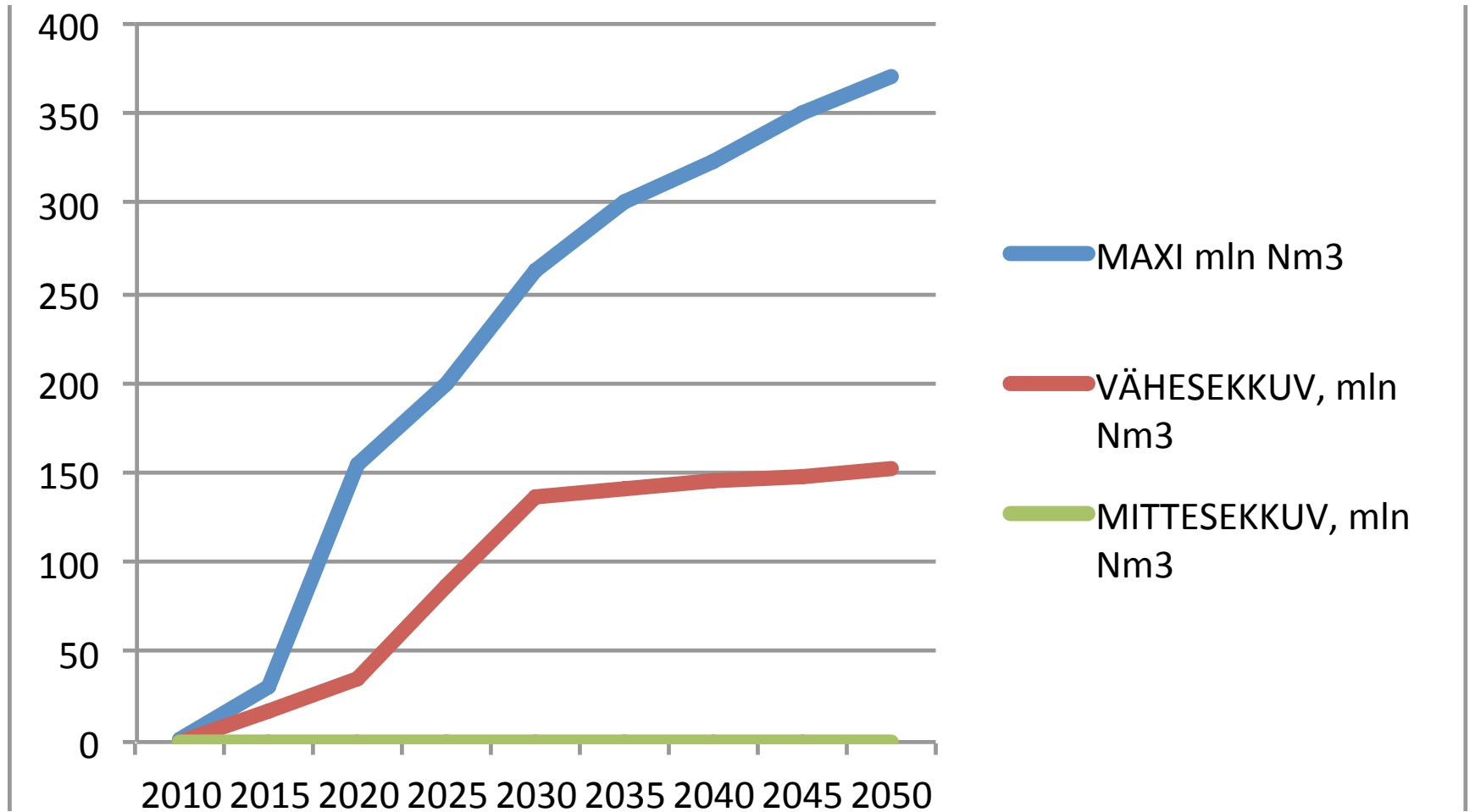
- Biometaani toodetakse minimaalselt, põhiliselt riiklike kohustuste täitmiseks

- (10% mootorikütustest peab olema taastuvatest allikatest)

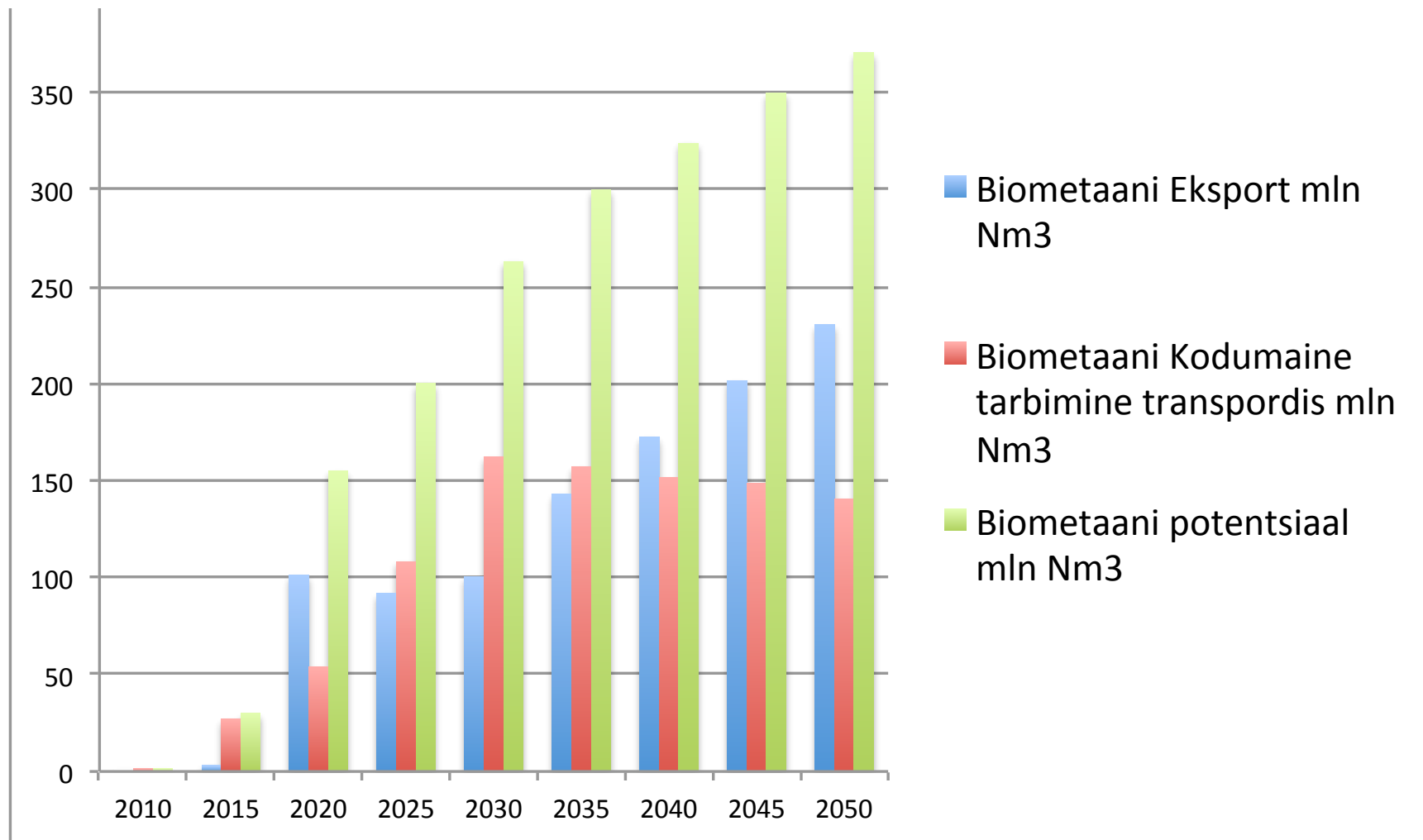
- **Teadmistpõhine e. maksimaalne**

- aastaks 2050 toodetakse biometaani kogu potentsiaali ulatuses, 380 mln NM3, (300 ktoe)

Biometaan teekaardid mln Nm³



BIOMETAAN MAXI TEEKAART



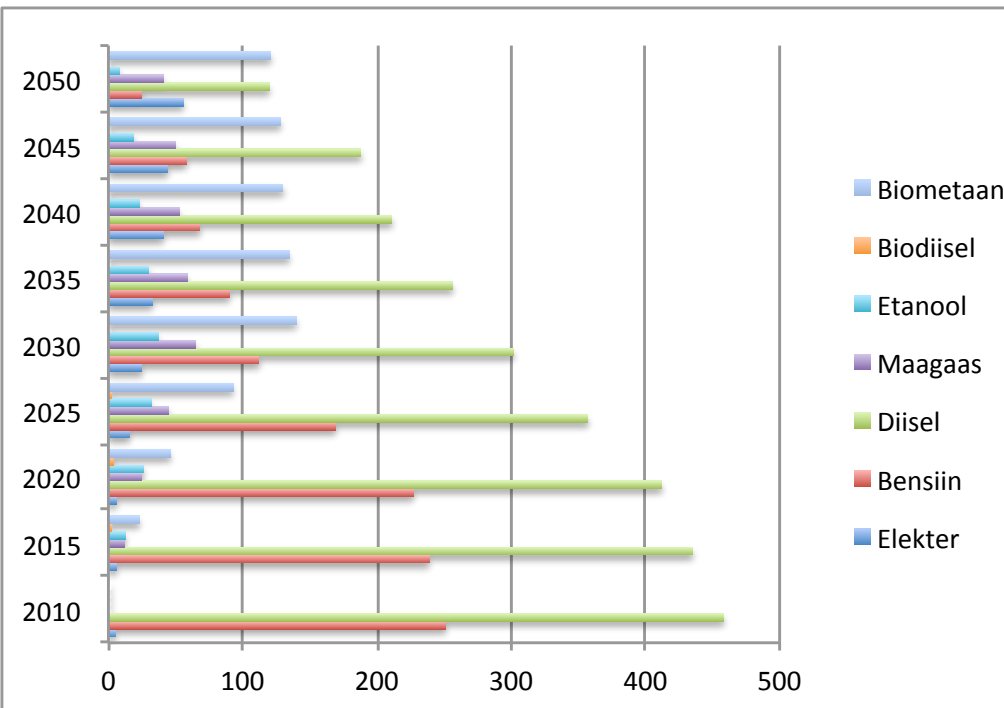
Biometaani "Teadmiste põhise teekaardi" puhul tarbitakse kodumaiselt ca 60% potentsiaalist

Biometaani-MAXI teekaardil on **potentsiaal** poole **suurem kui** prognoositud kodumaine **tarbimine**

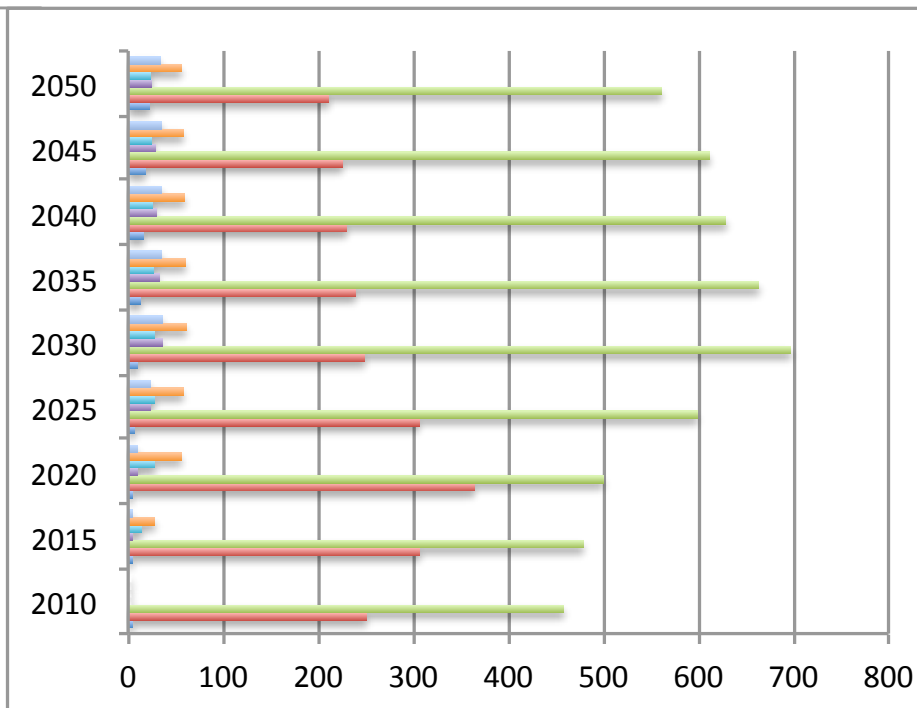
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Biometaani potentsiaal mln Nm3	1	30	155	200	263	300	324	350	380
Biometaani kodumaine tarbimine	1	27	54	108	162	157	151	149	140
eesti tarbimise osakaal	1	90%	35%	54%	62%	52%	47%	42%	38%

- Kütuste tarbimine vastavalt Transpordi MAXI ja väheseckuva teekaardile (ktoe)

BIOMETAAAN MAXI TEEKAART



BIOMETAAAN VÄHESEKKUV TEEKAART



EESTI TAASTUVENERGIA TEGEVUSKAVA 2020

EESMÄRK:

10% KÜTUSEID ON TAASTUVATEST ALLIKATEST

92 ktoe ~ 120 mln Nm³ 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

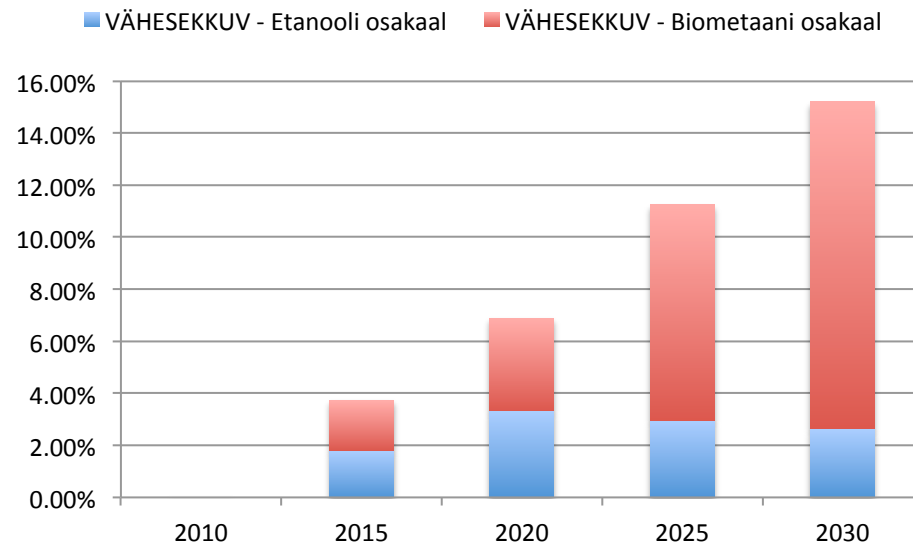
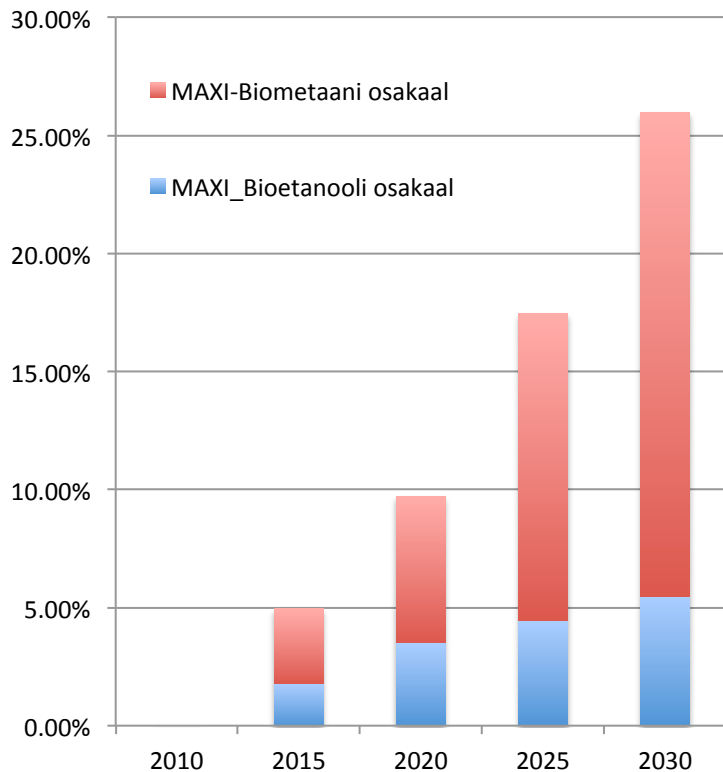
46 ktoe

4-5% biometaan mootorikütusena

37-46 ktoe

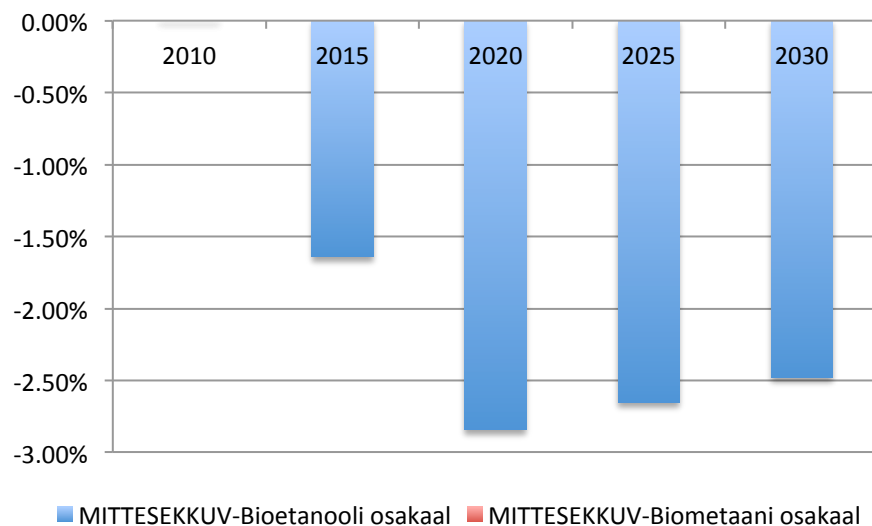
0-1% elektromobiilsus

1-9 ktoe



BIOKÜTUSTE OSAKAAL TRANSPORDIS AASTAL 2030 KOLME ERINEVA STSENAARIUMI PUHUL

Mittesekkuva puhul tähistab
miinus importi



Biometaan ja bioetanool kokku

STSENAARIUMIDE VÖRDLUS	Mittese			
	2030	kkuv	Vähesekkuv	Maksisekkuv
Biokütustes olev primaarenergia	TJ	0	7618	11788
Biokütuste osakaal kütuste tarbimisest	%	4%	16%	26%
Koguinvesteering	MEUR	0	230	361
investeeringutoetus vajadus kokku (bioetanooli tehas + biometaan tanklad)	MEUR	0	6	50
A 1: toetusvajadus maagaasi aktsiisiga	M€/a	0	20	31
Positiivsed mõjud ühiskonnas	M€/a	0	20	40
A 2: toetusvajadus maagaasi aktsiisita	M€/a	0	57	68
tulu biokütuste müügist	MEUR	0	232	486
kulud biokütuste tootmisele	MEUR	0	163	333
biokütuste tootmisega kaasnevad avalikud hüved	M€/a	0	254	535

BIOMETAANI positiivsed mõjud

miljonit €/aastas	M€/a	M€/a	M€/a	M€/a		M€
<i>Biometaani potentsiaali kasutamise osakaal</i>	42%	71%	87%	100%	Kommentaar hüve kajastamise kohta	30.a kogumõju
	2020	2030	2040	2050		
Umbrohu seemnete vähenemisega kääritusjägis kokku hoitud kulu fossiilsetele taimekaitsevahenditele	2.9	5.0	6.1	7.0	saab kääritusjäagi omanik, arvestatud biometaani müügihinnas	0.0
maaomanike kasum 5% täiendava lisandväärtuse juures 81'385 ha kasutusse võtmisel	2.0	3.4	4.2	4.8	Maa väärtuse kasv, mõju kaudselt positiivne, ei avaldu majandusmõju hinnangus	110.7
Saamata jäänud kasum tootmata jäänud biometaanist	9.8	16.6	20.4	23.4	avaldub majandusmõju hinnangus	0.0
50% kasutamata maa harimisest saamata jäänud tööjõumaksud	1.9	3.2	3.9	4.5	avaldub majandusmõju hinnangus	0.0
kaotatud eluaastate tõttu saamata jäänud panus SKT-sse	5.0	8.5	10.4	12.0	ei avaldu majandusmõju hinnangus	274.8
Metaaniheite vähenemine sõnnikumajanduses	0.3	0.5	0.6	0.7	ei avaldu majandusmõju hinnangus	15.1

metaaniheitme negatiivne keskkonnamõju aastas kääritamata biojäätmetest	5.7	9.7	11.9	13.7	ei avaldu majandusmõju hinnangus	313.1
metaaniheitme negatiivne keskkonnakulu aastas kääritamata reoveesetest	1.6	2.7	3.3	3.8	ei avaldu majandusmõju hinnangus	86.6
Fossiilsete kütuste asendamisel biometaaniga ära hoitud CO2 kulu aastas	5.5	9.3	11.4	13.1	avaldub transpordistsenaariumites	0.0
Öise kasutamata tuulelektri müügist saamata jäänud tulu	2.2	3.8	4.6	5.3	ei avaldu majandusmõju hinnangus	121.9
BM asendab maagaasi maagaasi mittetranspordis kasutuses	33.4	33.2	57.4	76.9	ei avaldu majandusmõju hinnangus	0.0
Biometaan asendab fossiilsete kütuste kasutamise transpordis	21.6	65.0	60.0	55.1	ei avaldu majandusmõju hinnangus	0.0
Kokku töökohti 380 3 ini mil 740 töökohta (kõik kokku) *500 € maksutulu pool brutopalgast	2.8	4.8	5.9	6.7	avaldub majandusmõju hinnangus	0.0
kokku € mln	94.8	165.7	200.1	227.1	40 mln €/a	922.2
<i>fossiilsete kütuste kasutamisel saamata jäänud kütuseaktsiis (mln €)</i>	21.6	65.0	60.0	55.1		
Biometaani avalikud hüved laekumata aktsiisiga (mln €)	73.3	100.7	140.1	172.0		

Biometaani ja maagaasi **hinna** **konkurents vedelkütustega**

- Fossiilsed vedelkütused on maksustud v.a. maagaas
 - Fossiilsed kütused tuleb maksustamisel võrdsustada
 - **Metaankütused on keskkonnasõbralikumad**, sestap võiks olla maagaasi aktsiis transpordikütusena olla 20-30% väiksem vedelate fossiilkütuste aktsiisist
 - Biometaan kui kohalik taastuvkütus **peab jääma kütuseaktsiismaksu vabaks**, et olla konkurentsisis, kuna ta on
 - **Taastuv**
 - **Kohalik**
 - **Kaasnevate positiivsete mõjudega**
- Maagaasi aktsiis asendab vedelatest fossiilsetest mootorikütustest saamata jäänud aktsiisi teedeehituseks

Teiste riikide biometaani toetamise meetmeid:

- Toetada biogaasi **puhastamist** biometaaniks,
 - toetuse suurus on sõltuvuses puhastamise astmest. (toetus toodangu müügile).
- Eeldusel, et **biometaani** kasutatakse transpordikütusena biogaasiseadmete ja biogaasi väärimise seadmete **investeeringutoetus**
- Suurendada, laiendada ja luua põllumajanduse - ja keskkonna **toetusi** meetmed biogaasi ja biometaani tootmisele KIK-s, PRIA-s jt. järgmisel EL eelarveperioodil, sh **purustatud rohu kasutamine**.
- Töötada välja kokkulepitud **kvaliteedistandardile** vastava biometaani **maagaasitorustikku** sisestamise **protseduur**, asjaosaliste õigused ja kohustused
 - sh liitumis- ja jooksevkulude jagunemine biometaani müüja ja maagaasitorustiku operaatori vahel.

- Luua **regulatsioon**, mis kohustab gaasivõrgu haldajaid **vastu võtma** standardile vastavalt puhastatud biogaasi (biometaani)
- Töötada välja biometaani **võrguühenduste ja/või tanklate rajamise toetus**
- Sõidukite **ümberehituse** soodustamiseks metaangaasi paralleelseks kasutamiseks bensiini või diiselautoga
- Biometaani kütuseaktsiisist vabastamine.
- Luua metaankütust tarbiva **auto soetamist soodustav pakett** eraisikutele turu loomiseks.
- Luua **tasuta parkimise võimalus** surumaagaasi ja biometaaniga sõitvatele sõidukitele.
- **Teha ettepanek KOV-idele soetada transpordivahendite hangetel metaankütuseid kasutavaid (ühistranspordi)sõidukeid.**
 - Muuta linna ühistranspordi reisijateveo hankekonkursi tingimusi nii, et see soodustaks üleminekut metaankütusele.
- **Saavutada olukord, kus maagaas ja biometaan ei konkureeri omavahel. Säilitada aktsiisierisus maagaasile.**
- **Aktsiis maagaasile hakkab astmeliselt tõusma tasemele, mis ei ületa vedelkütuste aktsiisi ning jätab metaankütustele kütuseturul eelistatud positsiooni (näiteks 20-30% odavamaks fossiilsetest kütustest).**

Bensiini hind teeb üha uusi rekordeid

Bensiini 95 liitrihind Neste automaattanklates eurodes



Bensiini hind 15.02.12

Gaasi hind 15.02.12

Gaasi hind x aastal



Allikas: Jaanus Sakh "Ettepanekud toetusmeetmete loomiseks ja õigusaktide muutmiseks - eesmärgiga suurendada Biometaani tootmist ja metaankütuste kasutamist Eesti transpordis" EAS Energiatehnoloogia programmijuht. Tallink SPA konverents 25.04.2012

Biometaani ja maagaasi **hinna** **konkurents vedelkütustega**

- **Tuleb vältida** biometaani ja maagaasi **omavahelist** konkureerimist
- Biometaani investeeringu toetusest ei piisa, kui konkureerida tuleb surumaagaasiga
- **Üks võimalik lahendusepanek:** surumaagaasile transpordis järk-järgult kütuse aktsiisimaksu rakendamine, mis
 - Võimaldab müüa biometaani ja surumaagaasi sama hinnaga, suurusjärgus 0,70-80 EUR/Nm³
 - Asendab fossiilse vedelkütuse asendamisest puudujääva aktsiisi laekumise
 - Rakendamise perioodil toetatakse hinnavahet SF ja CO₂ kvoodi müügisummadest.

Olemasolevad kavad soodustavad

- Transpordiarengukavas on gaasikütuste soodustamine sees
- Hangetes metaankütuste sõidukite hankimise kohustus sees
- Samuti on TAK sees aktsiisimeetme rakendamine
- Toetused kogu väärtusahela ulatuses, kuni taristu kriitilise piiri saavutamiseni ja maagaasi kütuseaktsiisi täielikuks rakendamiseks
- Tankla on SF rakendamise meetme eelnõus sees, turuosalised saavad otsustada, kus on toetus majanduslikult kõige vajalikum

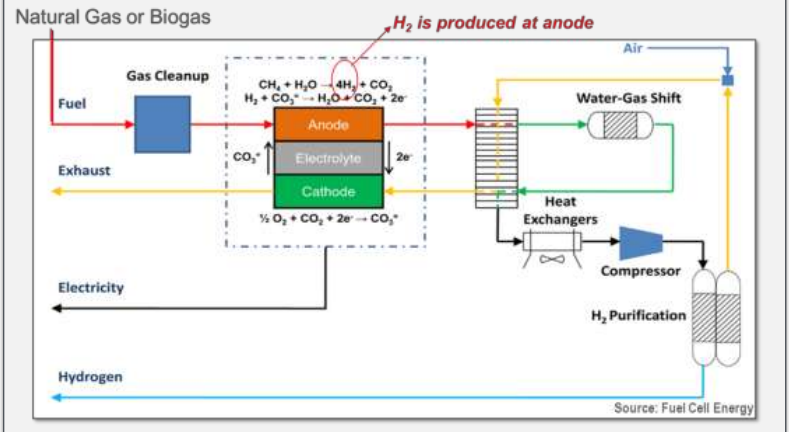
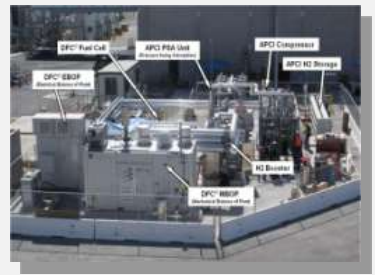
Koju kaasa võtmiseks

- Biometaani **potentsiaal** on **kasutamata**
- Ühiskonnale on kohaliku taastuv mootorikütuse tootmine **kasulik**
- Biometaani **tasub toota**
- Biometaani ja maagaasi **omavahelist konkureerimist** tuleb **vältida** – metaankütused on **keskkonnasõbralikumad**
- **Metaankütuste hinna kujundus** peab soosima metaankütuseid
- Metaankütused peavad jääma **kuni 30% soodsamaks vedelkütustest**
- **Biometaan** peab jääma **kütuseaktsiisi vabaks**
- toetused on SF meetmete eelnõus ja CO2 kvooditasudes biometaani toetamiseks kogu väärtusahela ulatuses,
 - toetada tuleb hinnavahet kuni hinna ühtlustumiseni ja tanklataristu teket

“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!

www.eestibiogaas.ee
www.monusminek.ee
www.baltibiometaan.ee

Ahto Oja [ahto.oja@monusminek.ee]