

Bioetanool ja Biodiiselkütus

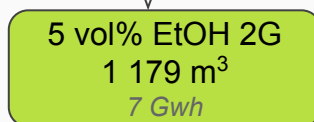
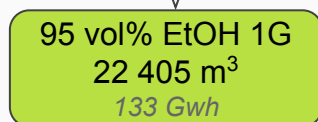
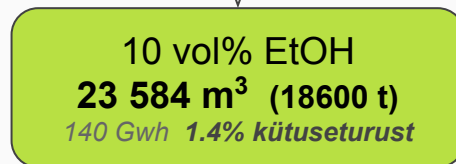
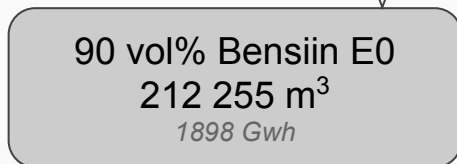
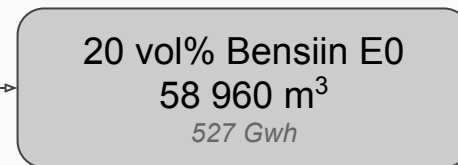
Tootmise potentsiaal Eestis

Ain Laidoja



Eilne kütuseturg Eestis

- Bensiin 300 000 m³ /a (2.7 TWh_{LHV})
- Diiselmütu 600 000 m³ /a (5.9 TWh_{LHV})



E85 kasutuselevõtt
suurendaks veelgi
etanooli turuosa

Diiselmootori turuosa
570 657 m³
5.6 Twh

90 vol% Diiselmootori segusid **B7**
513 591 m³
5 043 Gwh

10 vol% Diiselmootori
57 066 m³
579 Gwh

93 vol% Diiselmootori
477 640 m³
4843 Gwh

7 vol% Biodiiselmootori
35 951 m³ (31600 t)
200 Gwh 2% kütuseturust

ED95 mis on ka
diiselmootorikütus
suurendaks etanooli
turusa

81 vol% FAME 1G
29 120 m³

9 vol% HVO 1G
3 236 m³

9 vol% FAME 2G
3 236 m³

1 vol% HVO 2G
360 m³

Kütuste valikud: Alternatiivtehnoloogiad ja -kütused

SI ICE (+hübrid)

- Bensiin
- CNG/bio-CNG
- LPG
- LNG
- NH₃
- MeOH (M100 M56)
- EtOH (E85, E10)
- GEM (A20)
- Electrofuels

CI ICE (+hübrid)

- Diiselkütus
- Biodiisel - FAME
- HVO
- ED95
- MD95
- DME

Akud

- Elekter
- Taastuvelekter

Kütuseelement

- Vesinik
- EtOH
- MeOH
- NG

Tooraineks:

- Raps / Soja
- Teravili / Suhkrupet / Kartul
- Puit / Põhk
- Tapajäätmed /kanalisatsioonirasv

| | Bensiin | Diiselmütu | FAME | HVO | Etanool | Biometaan |
|--|----------------|-------------------|-------------|------------|----------------|------------------------|
| Tihedus (kg/m ³) | 745 | 825 | 880 | 780 | 789 | 0.7 |
| Kütteväärtus* (kWh/kg) | 12 | 12 | 10.3 | 12.3 | 7.5 | 13.4 |
| Energiatihedus* (MWh/nm ³) | 8.94 | 9.9 | 9.1 | 9.6 | 5.9 | 0.0094 |
| CO ₂ heide (kg _{CO2} /MWh) | 249 | 267 | 0 | 0 | 0 | 0 / 202 _{CNG} |

*Kütteväärtus ja energiatihedus alumise kütteväärtuse järgi

| | FAME | HVO | Etanool | Biometaan |
|-----------------------|---------------------|-----|-------------------------|-----------|
| GWh _{LHV} /a | 1230 _{HVO} | | 1125 _(1G+2G) | 100* |
| t/a | 100 000 | | 100 000 (1G) | |
| | | | 50 000 (2G) | |

Eesti transpordikütuste tarbimine 10 TWh/a
 FAME/HVO + EtOH + bio-CNG = 2.455 TWh (25%)
 Lisaks tehiskütused + vesinik ja Power2X
 Eestil on võimekus ennast täielikult taastuvkütustega varustada.

Eesti maagaasi tarbimine
 on 5 TWh/a

*ENMAK järgi on biometaani ressurss Eestis 4.2 TWh_{LHV}

| | FAME | HVO | Etanool | Metanool | Biometaan |
|-------|------|-----|---------|----------|-----------------------|
| €/MWh | 0 | 0 | 0 | 0 | 111 ¹ + 83 |

11:00–11:30 Biometaani toetused täna ja tulevikuväljavaated – Liisa Mällo, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium

Biogaas elektriiks buumi ajal oli toetus biogaasile $0.13 \text{ €/nm}^3_{\text{biogaas}}$

Biogaas biometaaniks riik suurendas toetust ja täna toetus $0.31 \text{ €/nm}^3_{\text{biogaas}}$

Riigi toetus nm^3 biogaasi kohta on tõusnud ~3 korda.


Biogaas elektriiks toetus $9.4 \cdot 0.65 \cdot 0.4 \cdot 53.7 / 1000 = 0.13 \text{ €/nm}^3$

Biogaas biometaaniks $9.4 \cdot 0.65 \cdot 0.95 + 53.7 / 1000 = 0.31 \text{ €/nm}^3$

| | Diiselmütu | FAME | HVO | Etanool | Biometaan | GHG tickets Saksamaa |
|----------------------|------------|------|-----------------------|---------|-----------|-------------------------|
| €/t | 532 | 860 | 1420 (1G) / 1684 (2G) | 865 | | |
| €/MWh _{LHV} | 44 | 83 | 115 /136 | 115 | 111 | 200 €/t _{CO2} |

Argus Biofuel report 2019-11-01 prices FOB ARA <https://www.argusmedia.com/en/bioenergy/argus-biofuels>





Argus Biofuels

Daily international market prices and commentary

Issue 18-22 | Wednesday 31 January 2018

HIGHLIGHTS

- Biodiesel market activity picks up, premiums gain
- Argentinian biodiesel faces anti-subsidy investigation
- Bulgaria's ethanol mandate to rise in 2018

MARKET COMMENTARY

Rise in spot liquidity, premiums
Liquidity on the fob ARA biodiesel spot market picked up again on Wednesday, with seven 1,000t deals assessed in the trading window supporting gains in premiums.
The RED Fame 0 price was assessed at \$219/t based on trades at \$220/t, \$219/t and \$218/t for 7-28 February loading dates. This represented an \$11/t gain on the day. RED RME traded four times for the same loading dates, once at \$271/t, twice at \$270/t and once at \$268/t and was assessed at the \$269.75/t average, also up \$11/t.
Outright prices followed suit, with underlying gasoil largely unchanged on the day at \$612.31/t.
On advanced biodiesel markets, an offer for Dutch and UK double count spec Ucome with 91.5pc GHG savings emerged at \$175/t over Argus Fame 0 February or March. A single bid of around \$160-165/t over February Fame 0 was made against the offer. Home use reported bids stood at

PRICES

| Biofuels spot prices | Bid | Ask | \$/t |
|--|--------|----------|--------|
| RED Biodiesel | | | |
| Palm OME fob ARA range | 776.00 | 786.00 | +11.00 |
| Rapeseed OME fob ARA range | 877.00 | 887.00 | +11.00 |
| Soy OME fob ARA range | 851.00 | 861.00 | +11.00 |
| FAME 0 °C CFPP fob ARA range | 826.00 | 836.00 | +11.00 |
| FAME -10 °C CFPP fob ARA range | 872.00 | 882.00 | +11.00 |
| FAME 0 °C CFPP of Genoa | 821.00 | 831.00 | +11.00 |
| UCOME EU fob ARA range | 991.00 | 1,001.00 | +6.00 |
| Premium to FAME | | | 365.00 |
| Tallow OME fob ARA range | 951.00 | 961.00 | +6.00 |
| Premium to FAME | | | 125.00 |
| RED ethanol | | | |
| T2 fob Rotterdam inc duty €/m ³ | 457.50 | 462.50 | -2.50 |
| T2 fob Rotterdam inc duty | 721.29 | 729.18 | +6.80 |
| Differential to Eurodib oxo | | 70.79 | 78.18 |
| ETBE | | | |
| ETBE fob Rotterdam (30 Jan) | 983.75 | 984.25 | -1.12 |

| Feedstocks | Contract | Bid | Ask | €/t |
|-----------------------------|----------|--------|--------|-------|
| Rapeseed oil fob Dutch mill | FMA | 665.00 | 669.00 | -3.00 |
| Rapeseed oil fob Dutch mill | MJJ | 661.00 | 665.00 | +1.50 |
| Rapeseed oil fob Dutch mill | ASO | 666.00 | 670.00 | -2.50 |



Mis maksab kliima

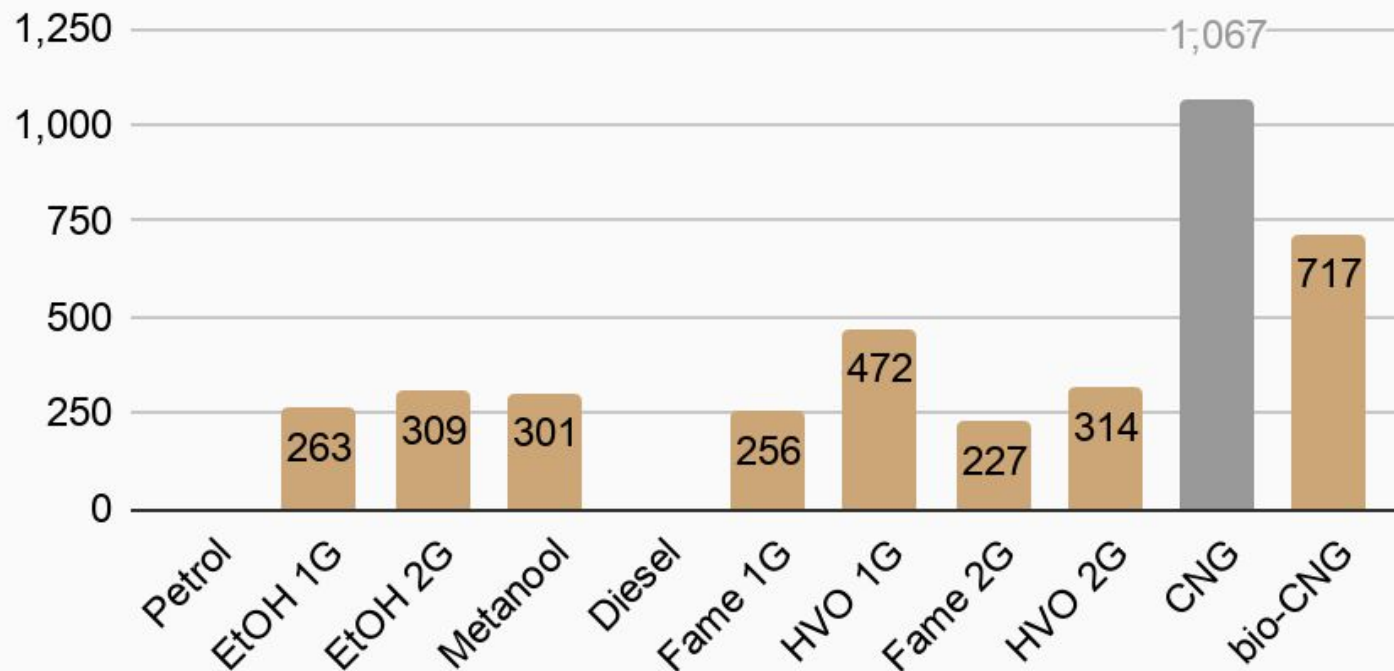
55 MEUR/a

2019 hinnang juhul, kui kasutame ära direktiiviga lubatud max 7% 1G

600 MEUR/a

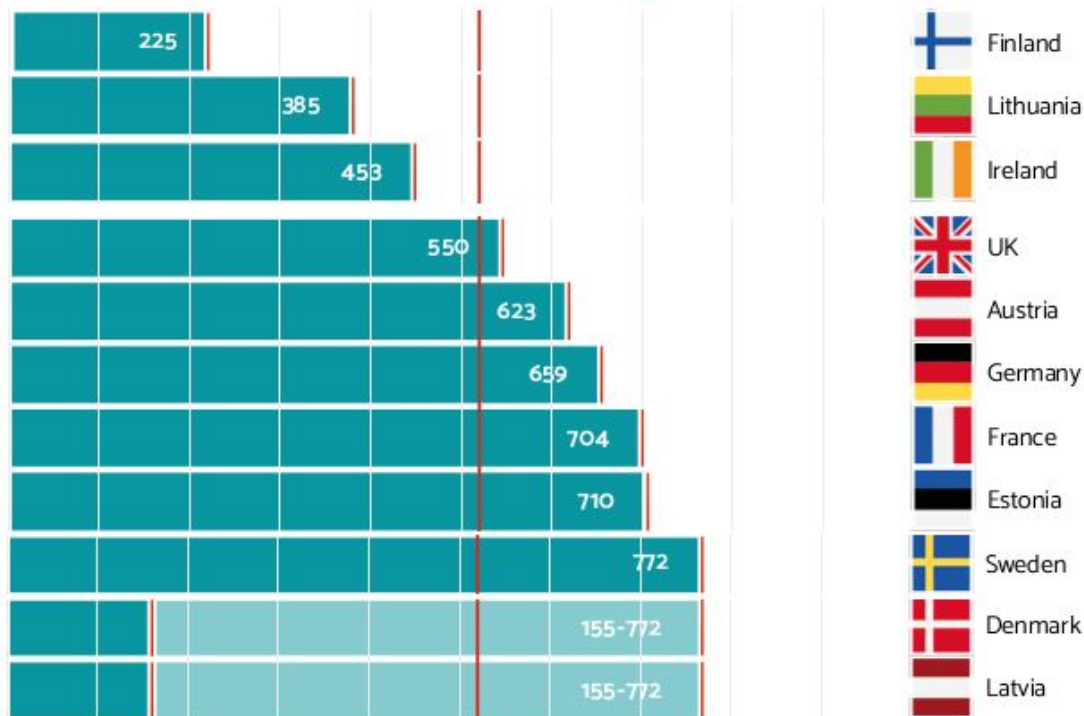
Biometaaniga eesmärgi täitmine (ilma kordajateta)

CO₂ vältimise kulu (€/t)



ASSESSMENT OF DRAFT NECPS ACROSS THE EU

Carbon abatement cost estimation (€/tCO₂)



| Carbon abatement costs, €/tCO ₂ | 2020 | 2030 |
|--|------|------|
| Corn ethanol | 155 | 25 |
| Rapeseed biodiesel | 187 | 6 |
| Electric driving | 772 | 228 |
| Advanced biofuels | 327 | |
| Biogas/biomethane | 209 | |

Farm Europe andmetel on biometaaniga CO₂ vältimise kulu 209 €/t_{CO2}.

Eesti täna kulutab sama asja jaoks 710 €/t_{CO2}

Pakkumine Eesti Põllumehetele

Kas seda on üldse tehtud ?



1. Maagaasi (fossiilse) aktsiisimaksueelis diiselkütuse ees 44.76 €/MWh_{LHV}.
2. Bio preemia taastuvkütusele 5.04 €/MWh_{LHV}.
3. Varumakse puudumine 0.37 €/MWh_{LHV}.
4. Maagaasi referents hind 22 €/MWh_{LHV}.
5. Taastuvtoetus 89 €/MWh_{LHV}.
6. Investeeringutoetus (Siimani) 21 €/MWh_{LHV}.
7. Ottomootoritoetus 12 €/MWh_{LHV}.

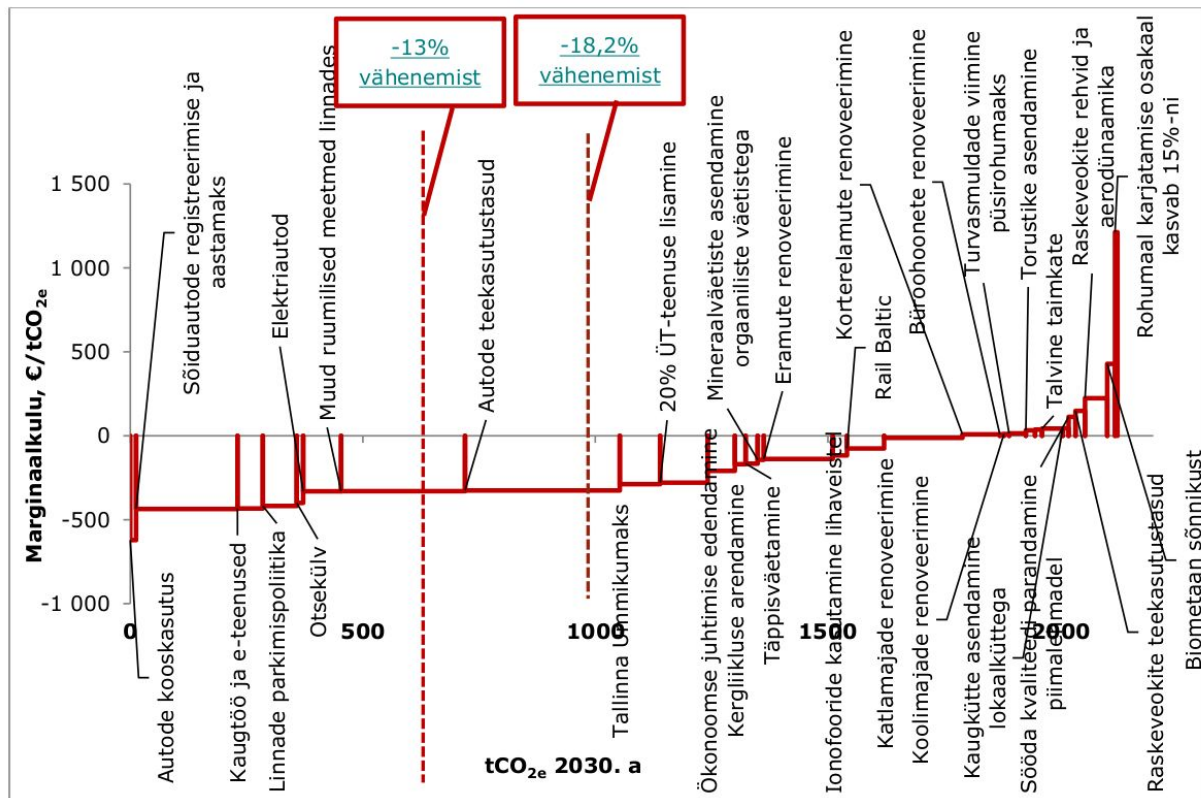
Kokku 194 €/MWh_{LHV}

Resurss 4.2 TWh_{LHV}/a

Toetuse määr ei võimalda kogu
ressurssi kasutusele võtta

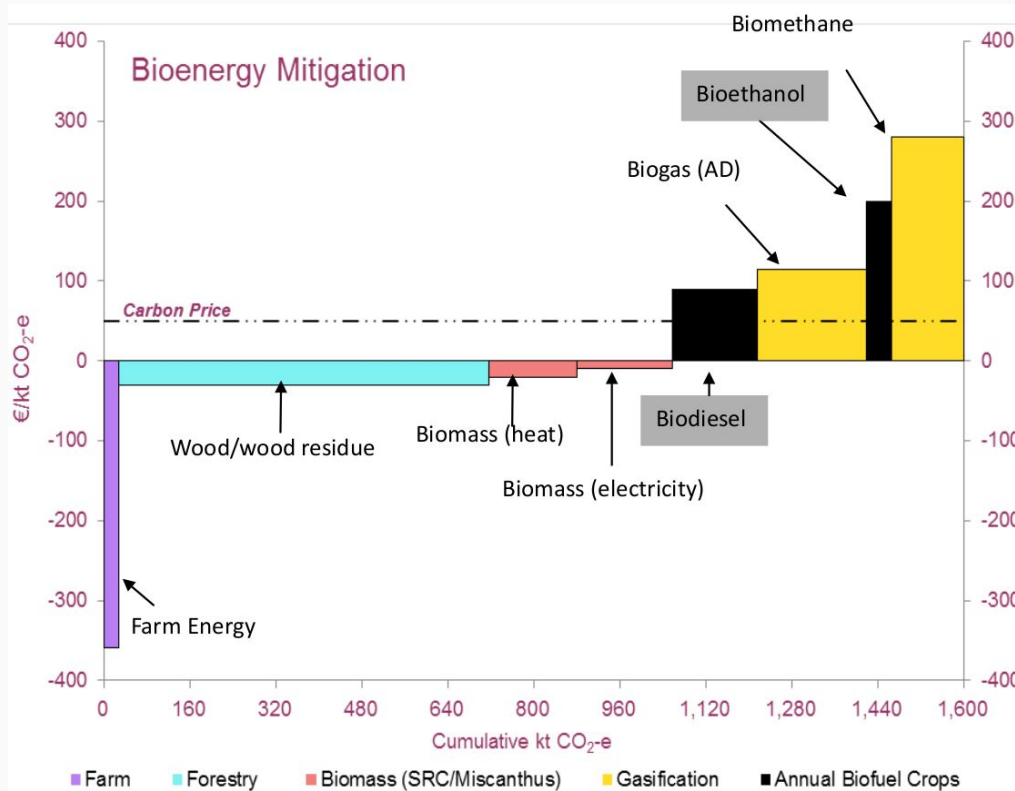
Ressurss pigem vaid 100 GWh_{LHV}/a

Alternatiivkütused - Biometaan - Kulutõhusuuring



Uuring valmis koostöös:

- KIK
- KeM
- MeM
- MKM
- RaM



Irimaa lõpetas biogaasi toetamise

The Irish Bioenergy Association (IrBEA) has expressed its disappointment that a biogas support scheme was not announced in 2019.

Is seen by the Government and the Department of Communications, Climate Action and Environment as **'expensive'**.

The cost per tonne of CO₂ abated is compared to other renewable energy technologies and is analysed using a tool known as the 'Marginal Abatement Cost Curve' (MACC).

<https://www.agriland.ie/farming-news/biogas-production-is-seen-by-government-as-expensive-irbea/>

Kliimaneutraalsuse 2050 stsenaariumi meetmed:

TRANSPORT

| | CO2 vähenemine 2021-2050 [tCO ₂ ekv/a] | CO ₂ vähenemise marginaalkulu 2021-2050 [€/tCO ₂ ekv] | Investeeringu- vajadus 2021-2050 [M €] | Avaliku sektori investeering 2021-2030 [M €/a] | SKP muutus 2021-2050 [M €/a] | Uute töökohtade arv 2021-2050 [tk/a] |
|---|---|--|--|--|---------------------------------|--|
| Surugaasiautode kasutuselevõtt | 10 235 | -1 170 | 36 | 1,2 | -588 | -39,7 |
| Elektriautode kasutuselevõtt | 393 787 | -576 | 840 | 8,4 | -1 850 | -197,9 |
| Raudtee elektrifitseerimine | 59 167 | 100 | 428 | 21,4 | 209 | 0,3 |
| Kaubavahetuse suunamine maanteelt raudteele | 36 900 | 1 | 1 | 0,1 | 0 | 0,0 |
| Elroni elektrirongide soetamine | 7 433 | -22 | 60 | 6,0 | -37 | -2,7 |
| Tallinna trammiliikluse arendamine | 47 478 | -394 | 105 | 10,5 | -16 | -9,5 |
| Rail Baltica kohalikud peatused | 16 080 | 52 | 25 | 2,5 | 10 | -0,6 |
| Ühistranspordiradade arendamine | 8 987 | -857 | 10 | 1,0 | -87 | -4,1 |
| Rail Baltic | 64 428 | -483 | 984 | 16,4 | 114 | 62,5 |
| Elektribussid | 61 250 | -119 | 25 | 0,3 | 214 | 32,1 |
| Surugaasibusside kasutuselevõtt | 2 286 | -428 | 2 | 0,1 | -50 | -3,2 |
| Vesinikusõidukid | 26 416 | -268 | 403 | 0,0 | -41 | -26,7 |
| Rattataristu linnades (koos kergliiklustunnelitega) | 30 872 | -299 | 78 | 7,8 | -65 | -4,6 |
| Tartu trammiliikluse arendamine | 3 457 | 28 | 90 | 0,0 | 53 | 0,4 |
| Praamiliikluse elektrifitseerimine | 11 379 | 67 | 23 | 2,3 | 6 | -0,2 |
| KOKKU | 780 154 | - | 3 110 | 78 | -2129 | -194 |
| Osakaal kõikide meetmete mahust | 20% | - | 18% | 36% | -69% | 72% |

- Kütusekulu suurenemine +23%
- Kulutused kütusele -42%
- O/M +82%
- CO₂ -7%
- CO₂ vältimise kulu **3738 €/t_{CO2}**
- TCO -12%
- TCO ilma maksudeta +8%
- Saamata jäänud riigitulu aktsiisimaksuna 2.2 MEUR/a



Pärnu busside [näitel](#).

Eeldusel, et asendatakse 12 meetrised diiselmootorit kasutavad tavabussid.



Bioetanool



Etanooli bussid Tallinnase 100 busi alustuseks

Kohalik tooraine / kohalik tootmine

Börsihind T2 FOB Rotterdam inc duty 101 €/MWh_{LHV}

GHG vähenemine -87%

bio-CNG hind 191 €/MWh_{LHV} (aga seda kulub 30%
rohkem seega)

bio-CNG läheb meil maksma $191 \cdot 1.3 = 248$ €/MWh_{LHV}

Kui palju oleme nõus maksma Eesti põllumehetele ?

- 100 Bussi
- 3.5 kWh/km
- 350 km/p
- 100 kkm/a

Etanoolivajadus:
47 t/a - iga buss/a

Kokku:
4700 tonni/a

+ FFV (E85)

Etanoolitehas 100 kt/a

Etanooli tootmine Eestisse

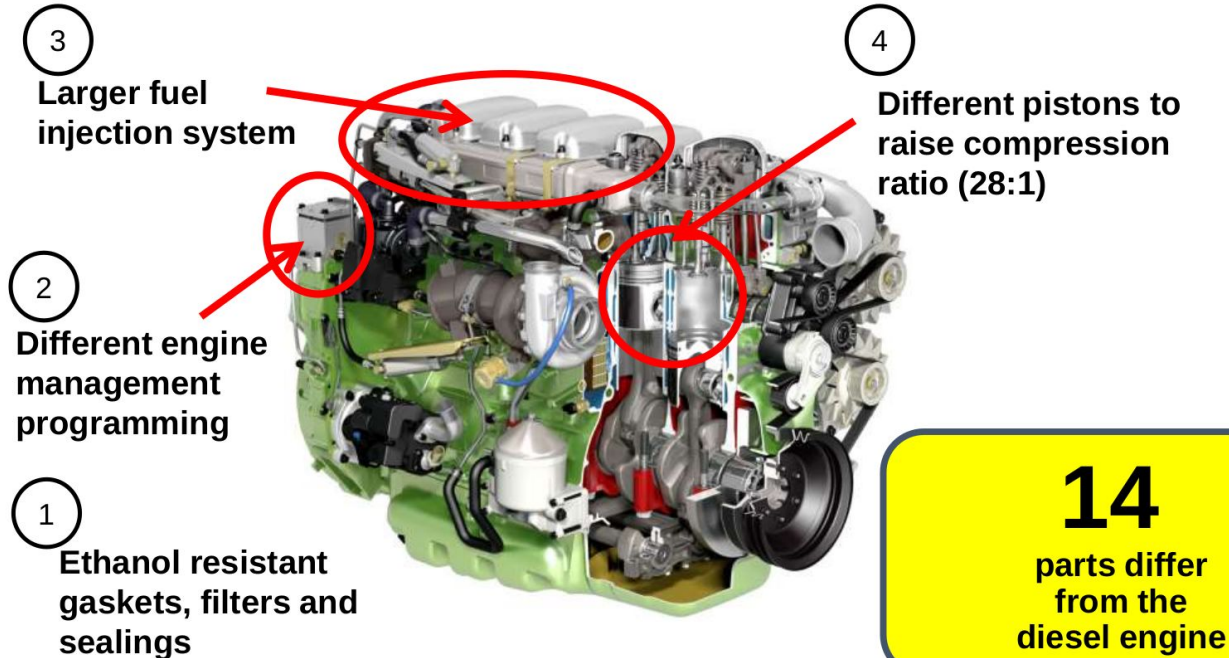
Eesti ekspordib 1 million tonni teravilja aastas.

Tehnoloogia võimaldab toota näiteks kalatoitu ja tootmise kõrvalproduktina saaks kasutada suhkrute kääritamist etanooliks.

Tehase suuruseks 100 000 000 liitrit aastas, mis kasutab teravilja 300 000 tonni. Asja peamine mõte on müüa kalatoitu Norrasse.

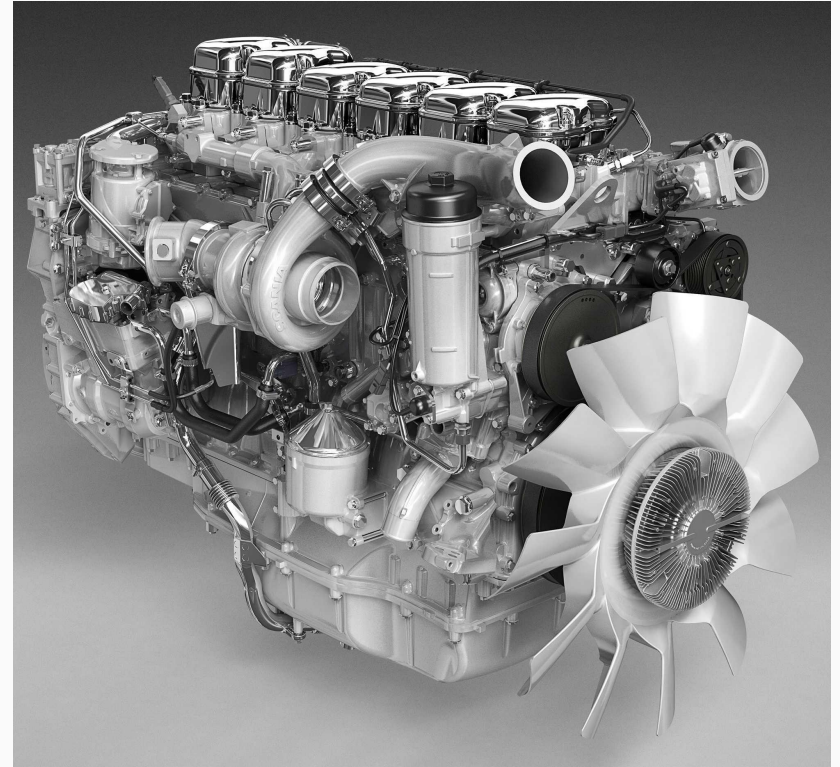
Selle asemel, et eksportida 300 000 tonni teravilja 50 MEUR eest, saaksime 60 MEUR eest müüa see kalatoiduna. Lisaks saaksime müüa 50 000 tonni odavat loomatoitu ja pealekauba 100 miljonit liitrit etanooli.

General modifications on a Scania ethanol-diesel engine



Scania 410 hobujõuline bioetanooli mootor

CO2 vähenemine 90%.



How ethanol could reduce Estonia's CO₂ emissions

Click on one of the blends to see how much impact E10, E20 or E85 has on your country's emissions.

E10

E20

E85

E10 is a petrol grade containing up to **10%** ethanol – a renewable fuel produced from sustainably grown crops, wastes and residues that significantly reduces transport greenhouse gas emissions. If every car in your country used **E10**, it would mean the following benefits:

Lower CO₂ emissions



0.06 MtCO₂eq is being saved, which is the equivalent of **27,337 cars kept off the road**

Less imported fossil fuel



€9.3 million saved on the energy import bill, which is the equivalent of **140,480 imported barrels of oil avoided**

Eeldab, et anname Eesti põllumajandusele võimaluse

<https://co2-calculator.epure.org/>

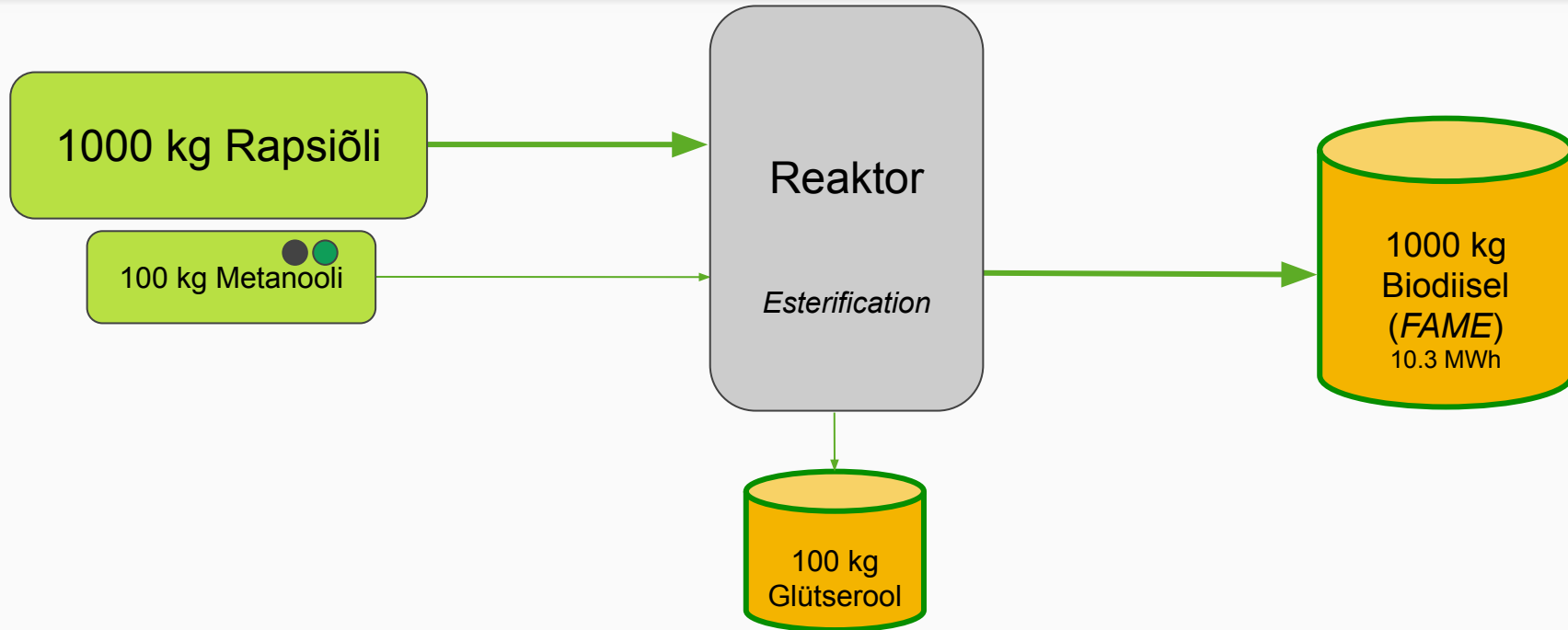


Biodiisel



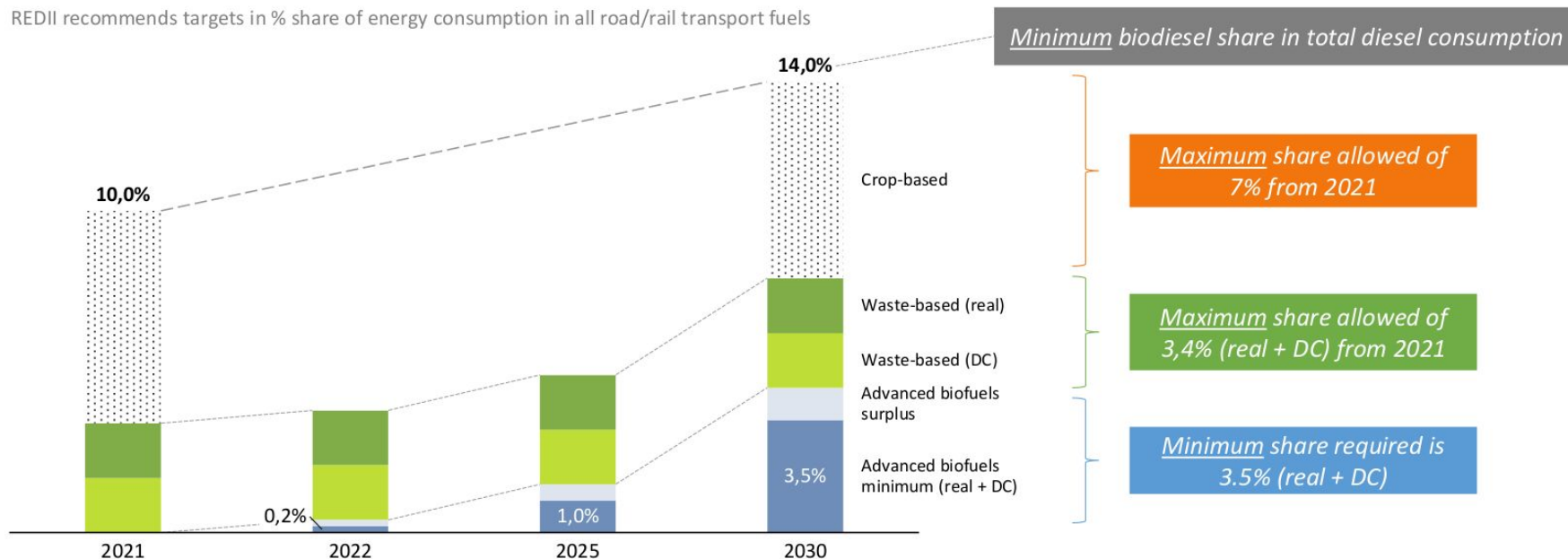
Biodiiselkütuse tootmine (FAME)

Selgeks 1 minutiga



Renewable Energy Directive II sets a global biodiesel target and requirements on biodiesel split by specific feedstock type

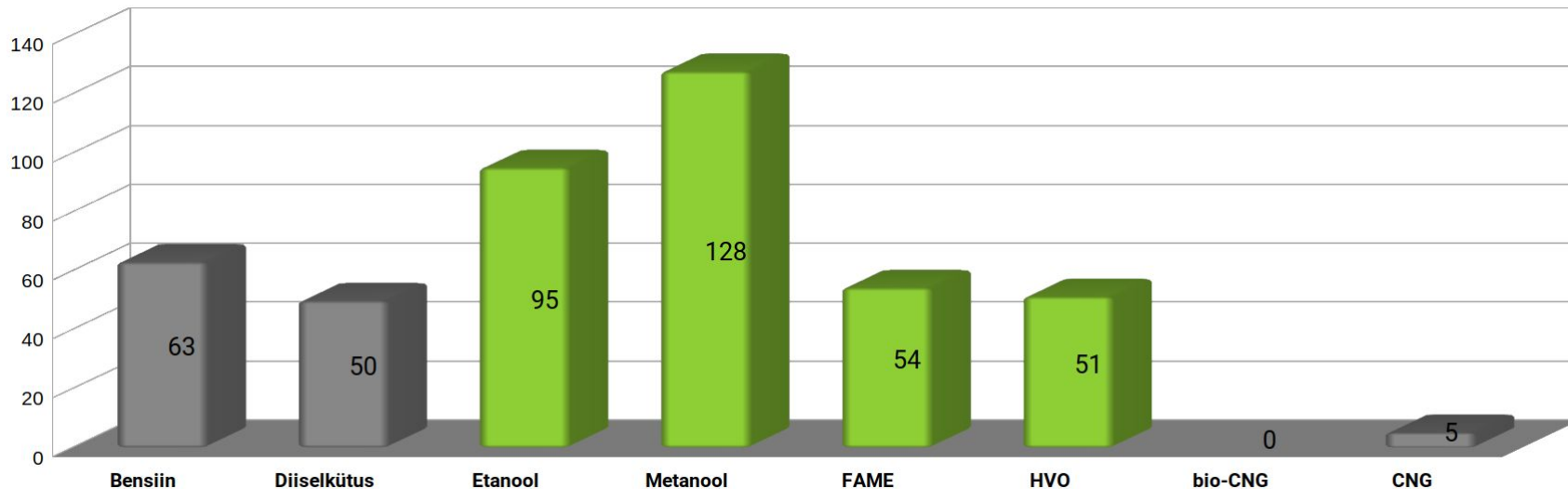
REDII recommends targets in % share of energy consumption in all road/rail transport fuels



Although RED II is clear about the 1.7% maximum share of WB, EU MS should translate these requirements into local legislation (to take longer)

Järeldus

Eesti biokütuste tootmise potentsiaal on kasutamata !



Etanool on 18 korda kõrgemalt maksustatud kui fossiilne CNG

Taastuvkütuste karistamine kõrgema aktsiisimääraga pole kooskõlas kliimaeesmärkide saavutamise



Vastuseteta küsimused

Mõtlemiskoht

| Taastuenergia kogus transpordis kordajateta* (GWh) | 2020 | 2022 | 2025 | 2027 | 2030 |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| Elektritransport | 21 | 66 | 168 | 353 | 729 |
| II generatsiooni kütused | 100 | 295 | 340 | 340 | 340 |
| I generatsiooni kütused | 755 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| Taastuenergia kogust transpordis kokku: | 859 | 408 | 383 | 453 | 690 |

| Taastuenergia kogus transpordis kordajatega* (GWh) | 2020 | 2025 | 2027 | 2030 |
|--|------|------|------|------|
| | 963 | 806 | 960 | 1386 |

- Kas anname põllumeestele võimaluse
- Kas vaatame üle biokütuste maksustamise
- Kas tõesti kirjutame sisse seadusesse [1G kütuste keelamise](#) ?
- Kas soovime vaid kõige kallimaid kliimalahendusi Eestile
- Kas multipliers kasutamisega narime kliimatemaatikat
- Kas soosime tooraine eksporti või toodangu kohapealset väärimist
- #tehnoloogianeutraalsus

Planeerimisel Eestis

100 000 tonni aastas etanoolitehas 1G

50 000 tonni aastas etanoolitehas 2G

100 000 tonni aastas biodiiselkütuse tehas 1G ja 2G

Graanul Biotech arendus

Biometaani tootmine - andmed puuduvad



Täna tähelepanu eest





