

## Mõjutegurid

I Ressursi teke ja kogumine (collection)

II Ressursi ladustamine (storage)

III Biogaasi tootmine ja rafineerimine (processing)

IV Biogaasi jaotusvõrk ja kasutamine (distribution)

### Esmatootmine

- Ressursi piiratus – veiselaudade ja sigalate asukoht ja suurus;
- Rohtne biomass – hooldatav püsirohumaa (136 tuh ha), niidetav PLK (9,4 tuh ha) ja luhad (10 tuh ha) **kokku 156 tuh ha.**
- Põhk läbib loomakasvatuse või on vajalik pos. huumusbilansi säilitamiseks - **kasutatav 37,5%**
- PLK liigirikkuse säilitamine;
- Lisanõdlust põllumajana. maale ei tohi tekkida;
- Toidu- ja söödakultuuride välistamine;
- Rohtse biomassi ja sõnniku hinnastamine.
- Koostöömudel

#### põllumajanduslikud jäätmed:

- sõnnik: **2,8 mln t/a;**
- rohtne biomass: **853 tuh t/a**
- põhk: **470 tuh t/a**

Kuidas realiseerida potentsiaal?

### Sekundaartootmine ja teenindus

- Ressursi piiratus – toidutööstuste ja suuremate toidukaupluste ning toitlustajate asukoht;
- Ressursi raiskamise vältimine – toidujäätmete tekke vältimine, annetamine nn toidupanka;

#### toidujäätmed:

- tööstused: **260 tuh t/a**
- köögi- ja sööklajajäätmed: **36 tuh t/a**

### Jäätmed ja reoveepuhastus

- Biolagunevate jäätmete sorteerimine, sh lokaalne kompostimine ja tööstusliku kompostimise intensiivsus ning tasuvus;
- Ressursi raiskamise vältimine – toidujäätmete tekke vältimine;
- Reoveepuhastusjaamade asukoht ja toorme saastatus;

- biojäätmed **91 tuh t/a**
- reoveesete **141 tuh t/a**

- REDIII (EL) 2023/2413 (2018/2001);
- jäätmete raamdirektiiv 2008/98/EÜ;
- reoveesetete kasutamine põllumajanduses 86/278/EMÜ;
- Veeseadus;
- Tööstusheite seadus ja PVT

#### Direktiivid; määrused

**Regulatsioonid soodustavad biogaasi tootmist.** Jälgida tuleb keskkonna ja toidutootmisega seotud nõudeid. CO2-heite normid ja arvestuse alused võivad pidurdada tootmist

Valdkond **KLIM; REM**

### Märg anaeroobne kääritamine – 6 tootjat

- toimiv sõnnikupõhine ärimudel;
- transpordikulud
- koostöömudel

### Kuiv anaeroobne kääritamine

- rohtse biomassi kääritamise puudused;
- Süngaasi tehnoloogia areng

### Märg anaeroobne kääritamine – 5 tootjat

- võimalik/soovitav kaasata sõnnikupõhisesse ärimudelisse
- kogumine ja transpordikulud

### Märg anaeroobne kääritamine – 4 reoveepuhastusjaama, üks jäätmesorteerimiskeskus

- reoveesetest tekkiva digestaadi kasutamise piiratus
- väikesed reoveepuhastid
- jäätmete sorteerimise ja kogumise edukus
- ressursi piiratus

#### CH<sub>4</sub> potentsiaal

- sõnnik
- 461 GWh/a (12%)\***
- rohtne biomass ja põhk kaastoormena
- 164 GWh/a (13%)**
- rohtne biomass ja põhk põhitoormena
- 675 GWh/a (0%)**

Kestliku biogaasi tootmise potentsiaal kokku **815 GWh/a**

- biolagunevad jäätmed
- 147 GWh/a (76%)**

- reoveesetted
- 42 GWh/a (77%)**

- kliimaneutraalsuse saavutamise raamistik (EL) 2021/1119;
- kasvuhoonegaaside saastekvootidega kauplemise süsteem (EL) 2023/959 (2003/87/EÜ); - taastuvallikatest toodetud gaaside, maagaasi ja vesiniku siseturu kohta (COM/2021/804)
- alternatiivkütuste taristu kasutuselevõtt (EL) 2023/1804; - taastuvkütuste ja - vähese süsinikuheitega kütuste kasutamist meretranspordis (EL) 2023/1805;
- energiatõhususe direktiiv (EED) 2023/1791;
- kestlike sõidukite määrus (EL) 2019/631;
- raskeveokite CO<sub>2</sub>-heite normid (EL) 2019/1241;

Valdkond **KLIM; MKM**

- #### Lõpptarbimine
- 2023 – 249 GWh/a, sh 87% transport
  - 2030 – 610 GWh/a
  - **2040 – 749 GWh/a**
  - **2050 – 759 GWh/a**

**Pikk vaade: Tarbimise suunamine transpordisektorist kohalikesse ringmajanduslikesse tööstusparkidesse ja energiakogukondadesse**

- energiavajadus ja varustuskindlus;
- hind, sh kütuse hinnad;
- investeeringute kasulik eluiga ja tasuvusaeg;
- poliitiline suunamine ja regulatsioonid;
- keskkonna ja kliimapoliitika mõõde
- väärtused ja sotsiaalne mõõde;

## EL tasand

Euroopa roheline kokkulepe, kliima määrus, pakett „Eesmärk 55“, Puhas Energia; RePowerEU

## Riiklik tasand

Strateegia „Eesti 2035; KPP2050; ENMAK 2035; KEVAD; Vald kondlikud arengukavad ja teekaardid

## Kohalik tasand

#### keskkonna mõõde:

- jäätmete ringlussevõtt;
- KHG heite vähendamine;
- roheline energia kasutamine;
- lõhna- ja õhusaaste vähenemine
- ringmajandus.

#### sotsiaalne mõõde:

- kogukonna nõusolek;
- kogukonna vajadus/varustuskindlus;
- töökohad.

#### majanduslik mõõde:

- kohalik ressursside väärindamine;
- töökohad, sh energiat kasutavas tööstuses;
- kulude vähenemine.

Otseselt soodustav

Kaudselt soodustav

Võimalik pidurdav

\* sulgudes 2023. a realiseeritud toodang

# Kestliku biogaasi tootmise ja kasutuselevõtu suurendamise võimaluste analüüsi kokkuvõte



TARTU ÜLIKOO  
RAKE

TAL  
TECH

Energiatehnoloogia instituut



KLIIMAMINISTEERIUM



Rahastanud Euroopa Liit  
NextGenerationEU



„Kestliku biogaasi tootmise ja kasutuselevõtu suurendamise võimaluste analüüsile“ seati **kolm eesmärki**: (1) anda terviklik ülevaade biogaasi/biometaani kasutusvõimalustest ja rollist energia- ja kliimaeesmärkide saavutamisel Eestis; (2) kaardistada olemasolev biogaasi/metaani potentsiaal Eestis ning luua erinevad stsenaariumid selle rakendamiseks; (3) koostada riikliku biogaasi/biometaani teekaardi ettepanek.

Seatud eesmärkide täitmiseks viidi töö läbi **viies omavahel seotud uurimuslikus etapis**: (1) hetkeolukorra ülevaate koostamine; (2) biogaasijaamade toime- ja ärimudelite koostamine; (3) biogaasi ja biometaani tootmise ja tarbimise suurendamise stsenaariumite koostamine; (4) stsenaariumite teostatavuse, riskide ja mõjude analüüs; (5) teekaardi ettepaneku koostamine.

Eestis tekkiva ja biogaasi tootmiseks sobiliku **toorme kaardistuse ja analüüsi tulemused** näitavad, et **siseriikliku toorme baasil on võimalik suurendada kestliku biogaasi tootmist Eestis 815 GWh-ni aastas**. Üle poole sellest põhineks põllumajandusloomade sõnnikul (461 GWh). Lisaks on oluliseks toormeks veel biolagunevad jäätmed (145,6 GWh/a), reoveesetted (42,3 GWh/a) ja rohtne biomass põllumajanduslikes biogaasijaamades täiendava substraadina (19% kogu põhu ja rohtse biomassi mahtudest - 163, 6 GWh/a). Ressurss koondub suurema elanike arvuga maakondadesse ning ka tugeva traditsioonilise põllumajandusega Kesk-Eesti maakondadesse.

Töös **kirjeldatakse ja analüüsitakse kokku 7 kestliku biogaasi tootmise ja tarbimise stsenaariumi**, mille esmaseks eristuse aluseks on biogaasi/biometaani tarbimise peamine sektor – kas transpordis, tööstuses, elektritootmises, soojusmajanduses või kodugaasina (sh ärides ja avaliku sektori asutustes). Lisaks eristatakse olemasoleva olukorra jätkustsenaariumina stsenaarium (nn BAU stsenaarium), kus biometaani põhikasutuseks on transport, kuid tootmis- ja tarbimismahud on võrrelduna transpordi põhistsenaariumiga (ja kõigi teiste stsenaariumitega) väiksemad. Ainsa sektoriülese sünteesiva stsenaariumina on kirjeldatud stsenaarium, milles kombineeritakse biometaan transpordi üleminekukütusena prognoosiperioodi esimeses pooles biogaasi tarbimisega kohaliku kütusena ringmajanduslikes tööstusparkides (koos võimaliku kaastarbimisega kodude ja äride soojavarustuse tagamisel, energiakogukondades) prognoosiperioodi teises pooles. Analüüsi uurimisdisaini mõttes on tegemist järeldusega sektoraalsete stsenaariumite analüüsi esialgsetest tulemustest.

**Stsenaariumite teostatavuse ja mõjude temaatiliste kriteeriumite hinnangute koondpilt näitab**, et kõigi ambitsioonikamate stsenaariumite elluviimisel võib prognoosida olulisi takistusi ja piiranguid. Ootuspäraselt on teostatavaim loodud ja loodavate tootmisvõimsuse rakendamise stsenaarium A, mis tugineb varasematele poliitikaotsustele ja investeeringutele. Koondhinnangus parima punktiskoori saanud biometaani üleminekukütuse ja ringmajandusliku regionaalse tööstuse **stsenaariumi G teostatavus on võrdluses teiste stsenaariumitega hea lühi- ja keskpikas vaates**, kus see suures osa kattub loodud tootmisvõimsuste transpordisektoris kasutamise stsenaariumiga. **Biogaasi tarbimise suunamine transpordinõudluse kahanemisel kohalikku ringmajanduslikku tootmisesse nõuab vastupidiselt olulisi muutusi nii Eesti energiapoliitikas** (hajutatud, autonoomse ja kogukondliku energiasektori arengu prioriseerimine), **kui ka regionaal-, majandus- ja tööstuspoliitikas** (lõimitud valitsemisvaldkondade ülesed lahendused, riigi sekkumiste kasv nn turutõrkepiirkondades). Stsenaariumi potentsiaalsed positiivsed mõjud on siiski jõupingutust vääriavad. Sellega visioneeritakse teekaardi ettepaneku aluseks olev arengutee, mis võib tagada biogaasile/biometaanile hinnakonkurentsivõime ja pikaajalise autonoomse tarbimisniši.

Arengutee on kooskõlas Kliimakindla majanduse seaduseelnõus (02.12.2024 versioon) sätestatud ringmajanduse põhimõtte (§ 20) ning energiatõhususe suurendamise (§ 21) ja ressursside kohapealse väärindamise (§ 22) ülesannetega. Järk järgult minnakse üle kohalikule võrguvabale biogaasi tarbimisele biogaasijaamade läheduses laienevates või kujunevates piirkondlikele tööstussümbioosi mudelit rakendavates tööstusparkides ja/või energiakogukondades. Sellega välditakse ülemäärast energiakulu biogaasi muundamisel ja transpordil ning riske, mis kaasnevad gaasivõrgu arengutega. Samuti tagatakse teisese toorme maksimaalne kohapealne väärindamine.

**Teekaardis ühendatakse biogaasi tootmise keskkonna- ja energiapoliitilised eesmärgid regionaalpoliitiliste eesmärkidega.** Regionaal- ja tööstuspoliitiliste eesmärkide lisandumise tõttu biogaasi tootmisvõimsuste kasvuga ei kiirustata. Siseriiklikul ressursil põhinev kestliku biogaasi tootmise ja tarbimise optimaalne maht 0,8 TWh/a saavutatakse aastaks 2035.