

Biogaasi tootmistehnoloogiad

Koostas: Jüri Olt

Osalesid: A.Annuk, J.Lepa, E.Jõgi

Biogaas – koostis

Koostisosa	Kontsentratsioon mahu-%
Metaan CH₄	40...75
Süsihappegaas CO ₂	25...55
Vesi H ₂ O	2...10
Väävelvesinik H ₂ S	< 2
Lämmastik N ₂	< 2
Hapnik O ₂	< 2
Vesinik H ₂	< 1
Ammoniaak CH ₃	< 1

Biogaas - tooraine

Lähtematerjal	Biogaasi saagis m ³ /t
Rasvad	961
Kondiitritööstuse jäätmed	714
Toidujäägid	265
Maisisilo	190
Rohusilo	185
Murulõiked	175
Alkoholi kääritamise jäägid	120
Linnusõnnik	80
Kartuli jäägid	39
Seasõnnik	30
Veisesõnnik	25

Biogaas - muundamisprotsessid

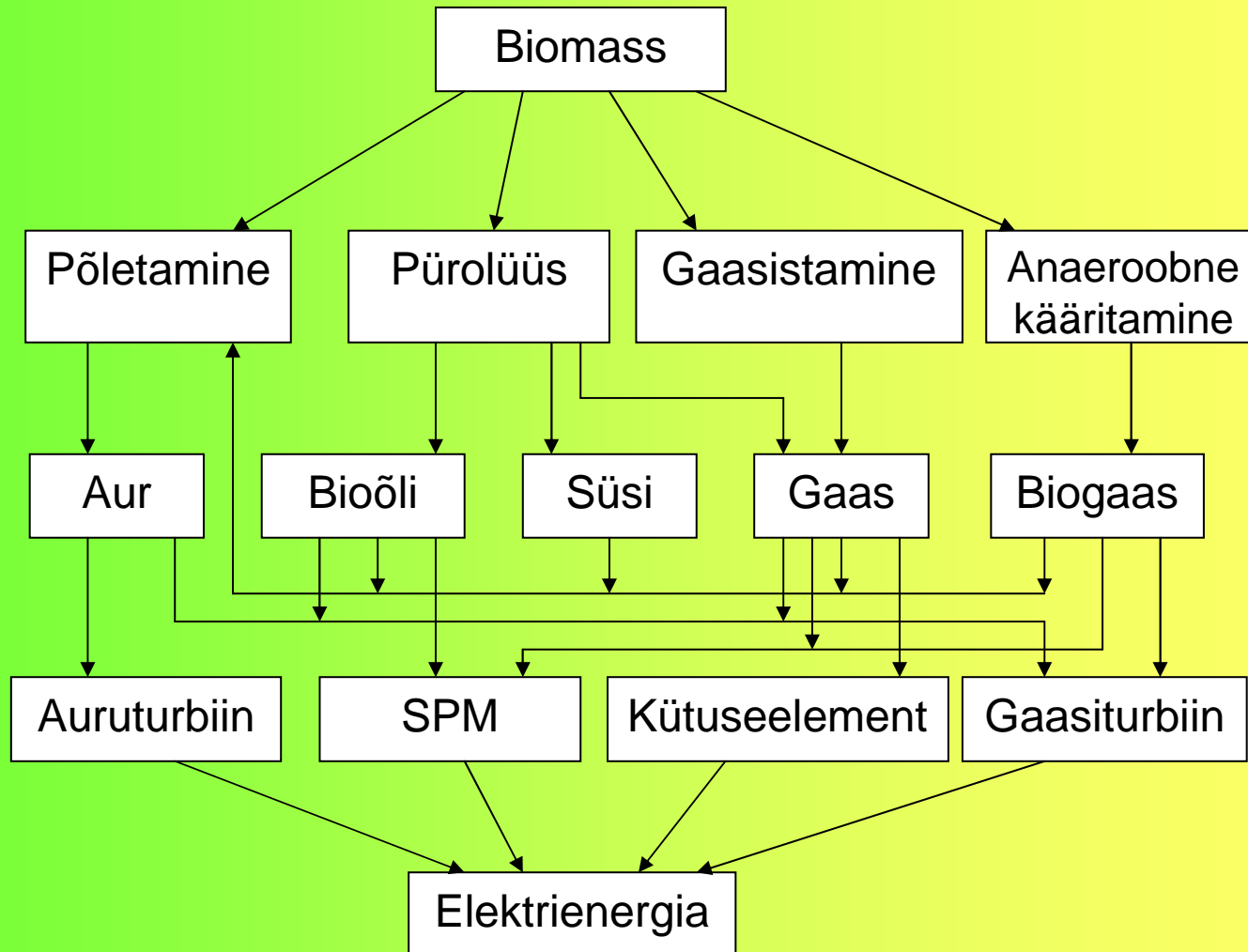
Eesmärgiks on muundada biomass kas soojuseks või elektriks.

Muundamisprotsessid võib jagada kas termo- või biokeemilisteks.

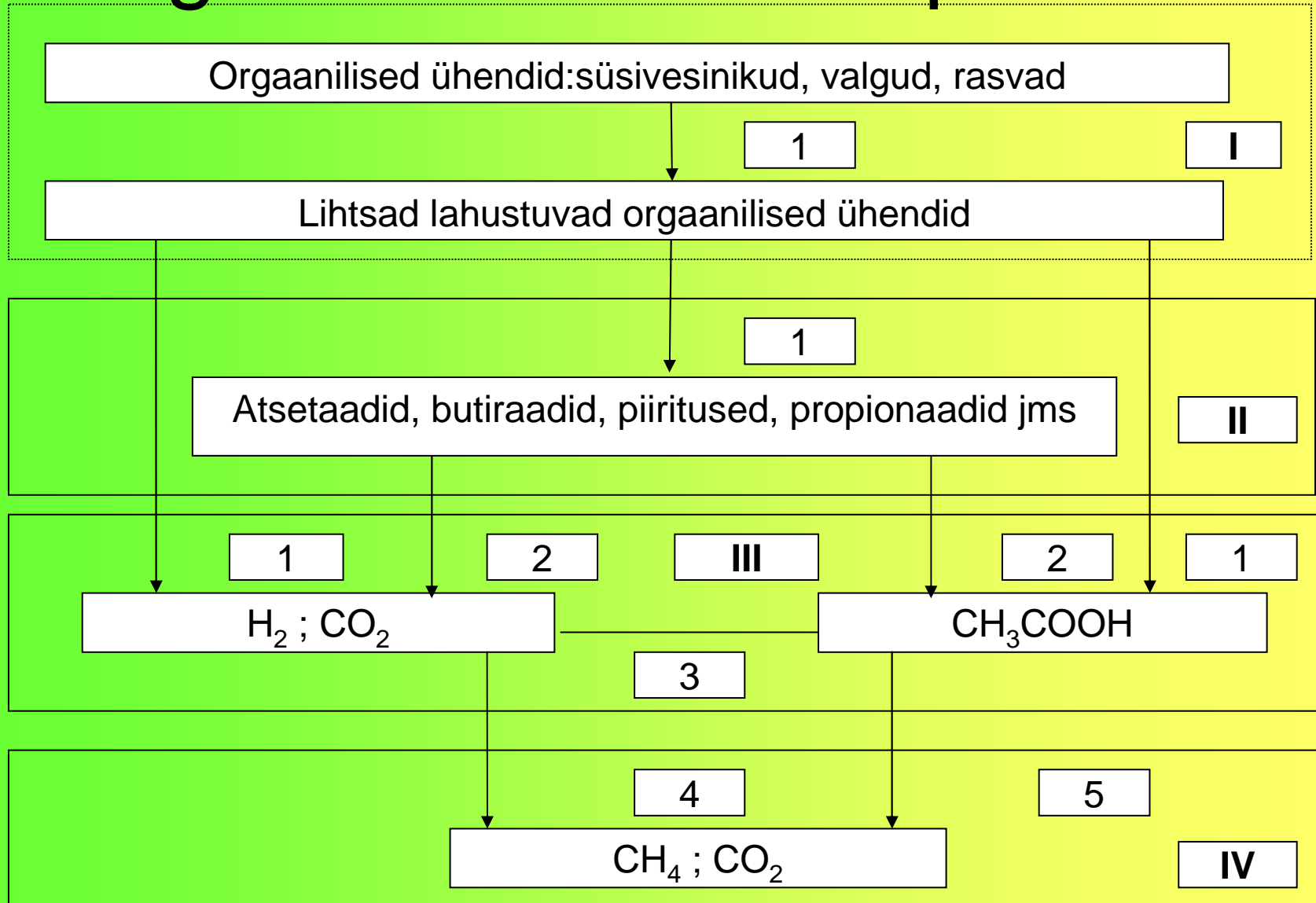
Termokeemilise muundamise viisid on põletamine, pürolüüs ja gaasistamine.

Anaeroobne kääritamine kuulub biokeemiliste protsesside hulka.

Biogaas - muundamisprotsessid



Biogaas - muundamisprotsessid



Biogaas - muundamisprotsessid

- elektrienergiakulu tehnoloogilistele seadmetele;
- soojusenergiakulu kääritite soojendamiseks;
- väljaspool biogaasijaama asuvate tehnoloogiliste protsesside energiakulu.

Biogaas - kääritusprotsess

Biogaasi tootmisel eristatakse nelja erineva temperatuuriga režiimi:

- psührofiilne (10...25 °C),
- mesofiilne (30...35 °C),
- termotolerantne (40...45 °C) ja
- termofiilne (50...60 °C).

	Kääriti ja gaasihoidla	
	Kombineeritud	Lahus
Tsükliline töötus		
Pidev töötus		
Poolpidev töötus		

Biogaas - kääritusprotsess

Tsüklilisel töötlemisel täidetakse kääriti perioodiliselt biomassiga, suletakse hermeetiliselt ning kääritamisprotsess käivitub.

Gaasi toodang kasvab ajas kuni saavutab maksimumi. Pärast toodangu langust alla teatud piiri eemaldatakse 90...95% kääritatud massist ja täidetakse uuesti värskel materjaliga.

Saavutamaks pidevat gaasitoodangut on vaja mitut paralleelselt erinevas kääritusfaasis töötavat kääritit.

Biogaas - kääritusprotsess

Pidev töötlusrežiimil töötav biogaasitehas hõlmab endas põhikääritit ja eraldi järelkääritusmahutit.

Biomassi lisades liigub osa läbitöötatud massist ülevoolutorustiku kaudu järelkääritusmahutisse. Seetõttu jääb massi tase kääritis konstantseks.

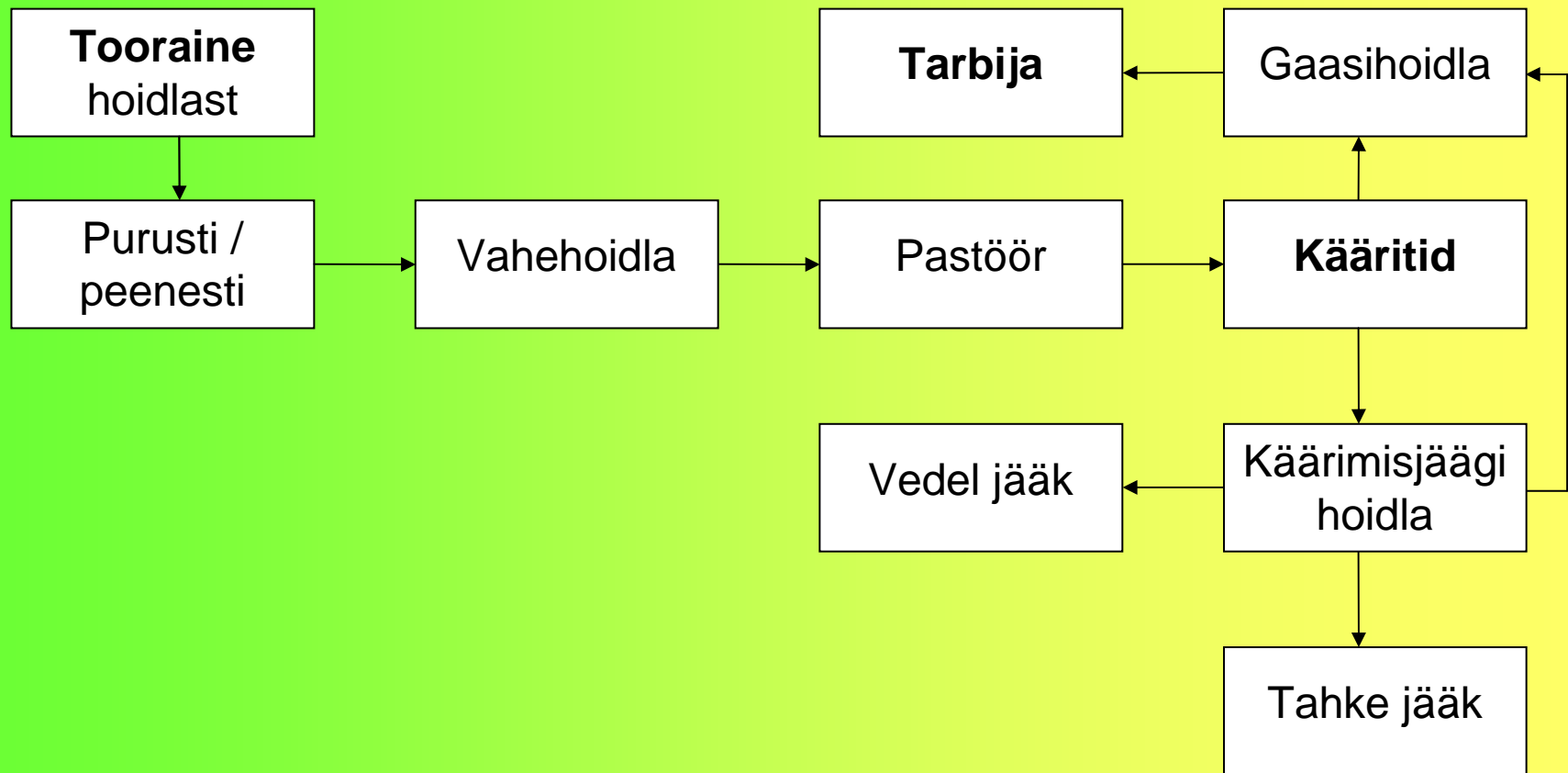
Protsessi eeliseks on kompaktsus, kuna biomassi hoitakse kääritis ainult käärimisajal.

Biogaas - kääritusprotsess

Poolpidev töötlus põimitakse tsüklilise ja pideva töötuse eeliseid võimaldades kasutada reaktorit nii biomassi hoidlana kui ka kääritamiseks.

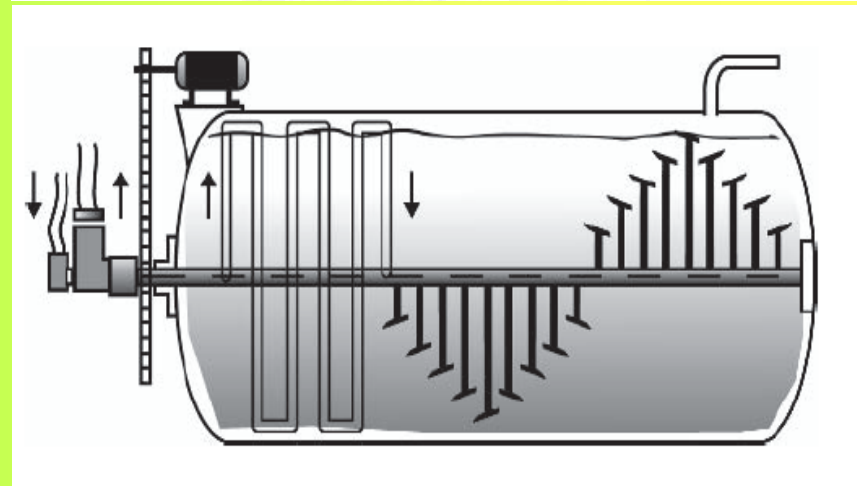
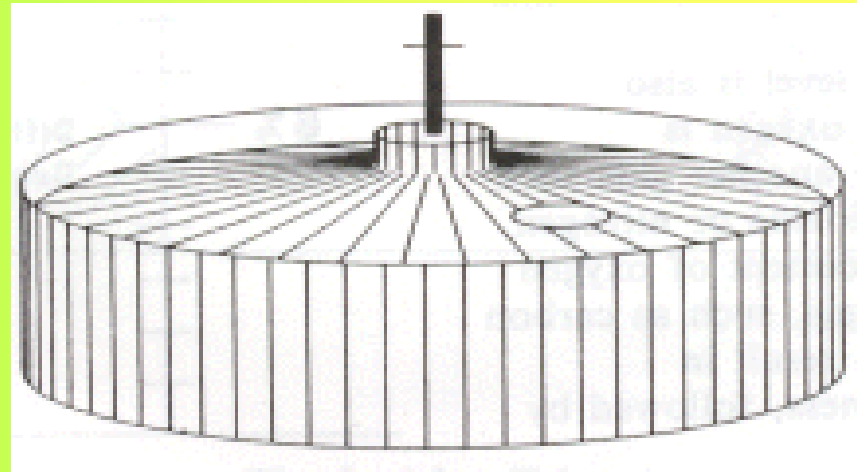
Selle süsteemi suurim puudus seisneb biomassi ebatäielikus kääritamises, mistõttu biogaasi kasutegur ja saagis väiksem kui eelnevatel töötlusrežiimidel.

Biogaas - tootmistehnoloogia



Kasutatakse kahte tüüpi
kääriteid:

- püstsed
- rõhtsed.



Biogaas - tootmistehnoloogia

Massi segamiseks kasutatakse mehaanilisi, pneumaatilisi ja hüdraulilisi segisteid.

Mehaaniliseks segamiseks kasutatakse erineva kujunduse, kinemaatika ja tehnilise teostusega segamiskruvisid.

Hüdrauliliste segistite korral pumbatakse biomass reaktori ülemistest kihtidest alumistesse kihtidesse.

Biogaas - tootmistehnoloogia

Reaktoris kääritatavat massi perioodilise segamise põhjused on järgmised:

- settimise ennetamine;
- massi töötemperatuuri ühtlustamine;
- reaktoris sisestatud värsket massi segamine baktereid sisaldava kääriva massiga;
- töödeldavast massist gaasimullide eemaldamine bakterite metabolismi suurendamise eesmärgil.

Täname!