



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

“Bio- ja ringmajanduse, teisese toorme ja jäätmete väärindamine”

Ringbiomajanduse piirkondlik arendamine ja kääritusjäägi SUURED KÜSIMUSED

Rando Värnik
Maamajanduse ökonoomika õppetooli juht
Tenuuriprofessor
Tartu, 18. detsember 2024



Jutupunktid

- Ringbiomajanduse piirkondlikud teekaardid Lääne - ja Kesk – Eestis
- Mõningad näited teekaardis
- Biogaasi tootmisel tekkiv kõrvalsaadus – kääritusjääk - digestaat
- Suured Küsimused

Ringbiomajandus ühendab biomajanduse ja ringmajanduse põhimõtted

Biomajandus:

- | on **taastuva biomassi tootmine ja muutmine peamiselt toiduks**, söödaks, biotoodeteks ning bioenergiaks.

Ringmajandus:

- | on majandusmudel, mille eesmärk on säilitada toodete ja materjalide väärtust võimalikult kaua ja siduda majanduskasv lahti toorme kasutamisest.

Ringbiomajandus (*circular bioeconomy*) on **majandusmudel**, mille eesmärk on **säilitada** toodete ja materjalide **väärtust** võimalikult kaua ja siduda **majanduskasv** lahti toorme kasutamisest. Ressursse kasutatakse ja jäätmeid tekitatakse võimalikult vähe ning kui toode jõuab olelusringi lõppu, kasutatakse seda **uue väärtuse loomiseks**.

Piirkondlik ringbiomajanduse teekaart:

- | ... on erinevate osapoolte kokkulepe, **millised regionaalsed ressursid ja väärtused on ringbiomajanduse arendamise eelduseks ja prioriteetideks**. See kokkulepe realiseerub läbi fookusteemade, tegevusplaani ja väärtusahelate väljatöötamise.
- | ... **annab aluse investeeringute kaasamiseks**, mille abil on võimalik tugevdada ringbiomajandusealast kompetentsi, regionaalset spetsialiseerumist ja vähendada turutõrkeid uute toodete ja teenuste loomisel või turustamisel.

Ringbiomajanduse teekaardi piirkondlikud visioonid

- | Lääne-Eesti ettevõtted ja kodumajapidamised on kaasatud ringbiomajanduse koostöövormidesse, piirkonna bioressurss vääringdatakse maksimaalselt kohalikes ettevõtetes.
- | Kesk- Eesti Piirkonnas toimib keskkonnasõbralik ja jätkusuutlik majandussüsteem, kus bioloogilisi ressursse kasutatakse ringlussevõtu põhimõtete järgi.
- | EESMÄRK: Piirkonnas on biolagunevate jäätmete teke minimeeritud ja nende ringlusesse võtmine maksimeeritud.

Lääne-Eesti näide 1

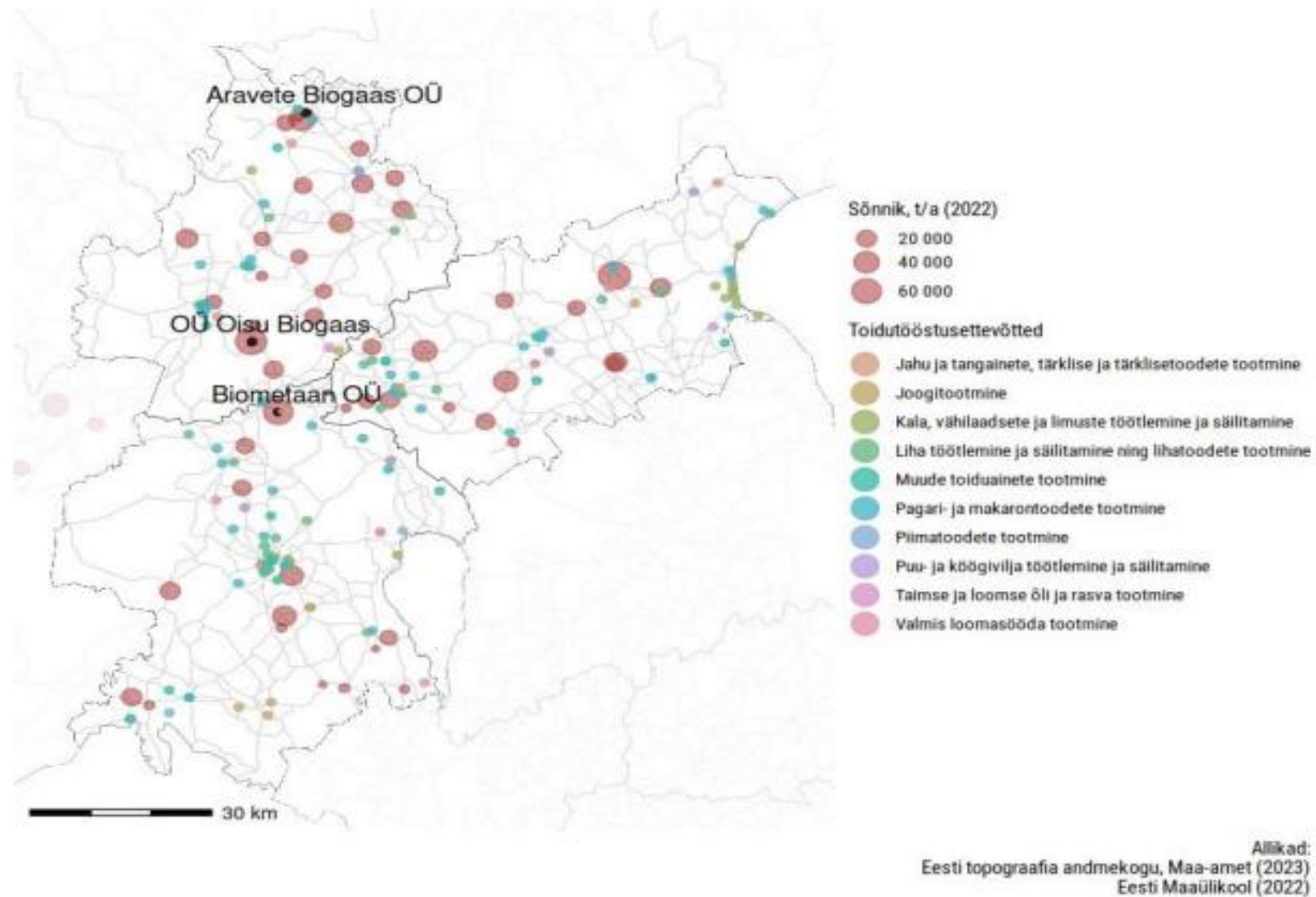
EESMÄRK: Aastaks 2035 on Lääne-Eestis biogaasijaamad, kus väärintatakse 50% piirkonna vedelsõnnikust ja põllumajandus-, toidujääkidest ning toodetud biogaasist tarbitakse kohapeal 20%.

Mõõdik	Algväärtus	Sihtväärtus (2035)
Piirkonnas on peamiselt põllumajandustoormel toimivad biogaasijaamad, <i>biogaasijaamade arv</i>	0	3
Piirkonnas tekkiva vedelsõnniku ja põllumajandus-, toidujääkide kogus, millest toodetakse biogaasi, <i>tonni</i>	0	200 000
Toodetud biogaasi või biometaanu kasutatakse piirkonnas, <i>mln m³</i>	0	0,6



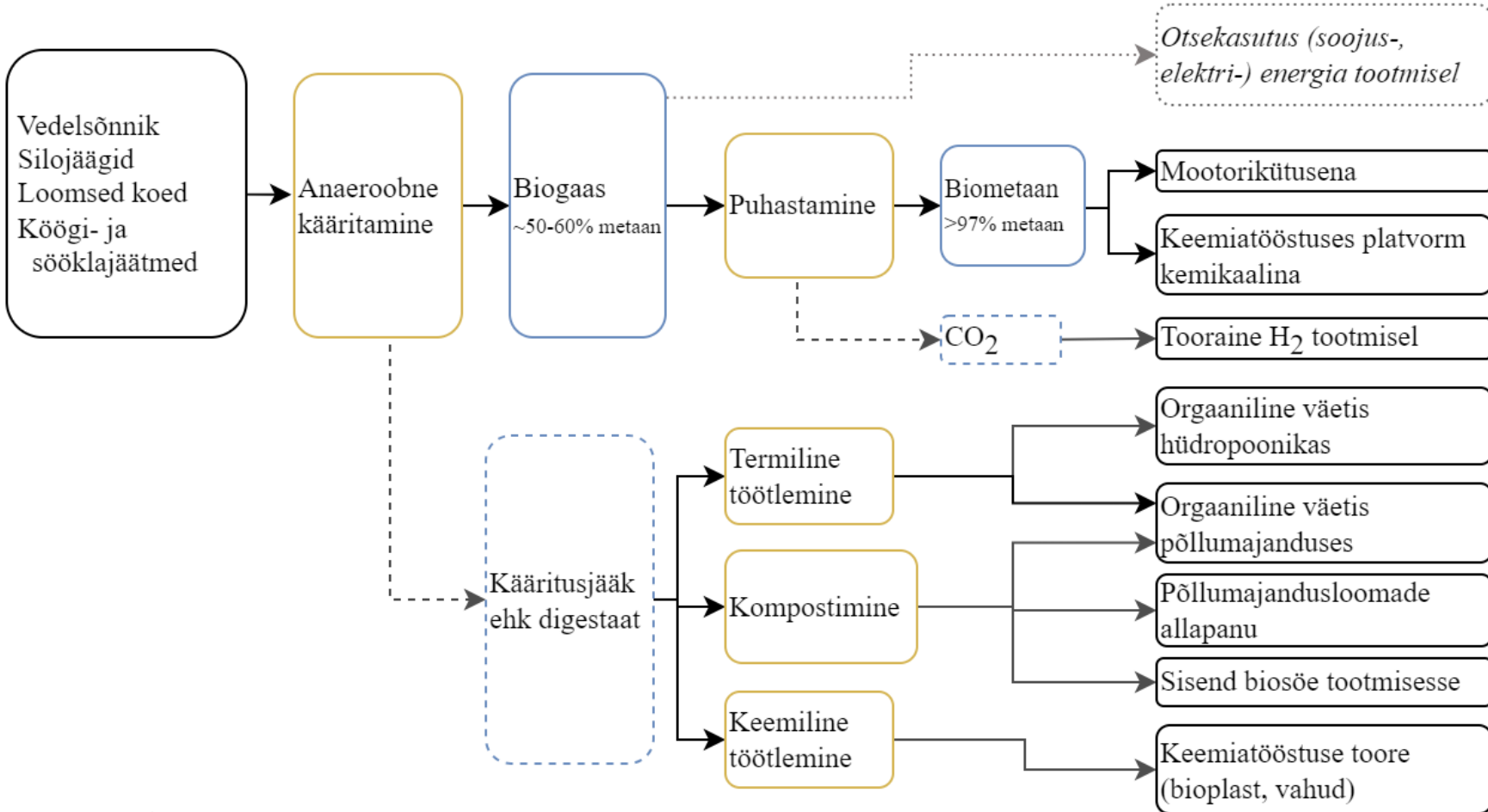
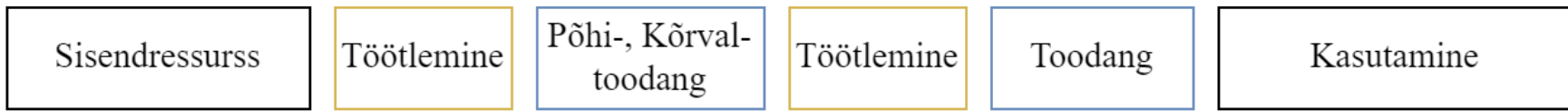
Kesk-Eesti näide 1

FOOKUSVALDKOND 2: Biogaasi tootmine ja selle kõrvalsaaduste väärimdamine		
EESMÄRK: Aastaks 2035 väärimdatakse biogaasijaamades 50% piirkonna suuremates loomakasvatushoonetes tekkivast sõnnikust ja 50 % köögiviljakasvatuses tekkinud biojäätmest ning 100% köögi- ja sööklajäätmest.		
Möödik	Algväärtus (2022)	Sihtväärtus (2035)
Peamiselt põllumajandustoormel töötavate biogaasijaamade arv	3	4
Piirkonnas tekkiv/väärimdatav biomass (vedelsõnnik, puu- ja köögiviljade tarbimise või töötlemiskõlbmatu materjal, biolagunevad köögi- ja sööklajäätmed), tonni aastas Väärimdatava biomassi koguse % tekkinud biomassist	- vedelsõnnik: 904 443/253 244 (28%) <i>Allikas: Eesti Maaülikooli arvutused Keskkonnaagentuuri keskkonnaotsuste infosüsteem KOTKAS alusel (suurte loomakasvatustevõtete arvestuslik sõnniku maht)</i> - puu- ja köögivilja kasutuskõlbmatu materjal: 101,40/2,28 (2%); - biolagunevad köögi- ja sööklajäätmed: 710/710 (100%)	Väärimdatud koguse osakaal: - vedelsõnnikust 50%; - puu- ja köögivilja kasutuskõlbmatust materjalist 50%; - biolagunevatest köögi ja sööklajäätmest 100%.



Joonis 5. Vedelsõnniku tekkekohad, biogaasijaamad ja toidutööstuse asukohad

Allikas: <https://agri.ee/sites/default/files/documents/2024-11/ringbiomajandus-teekaart-kesk-eesti-2024.pdf>

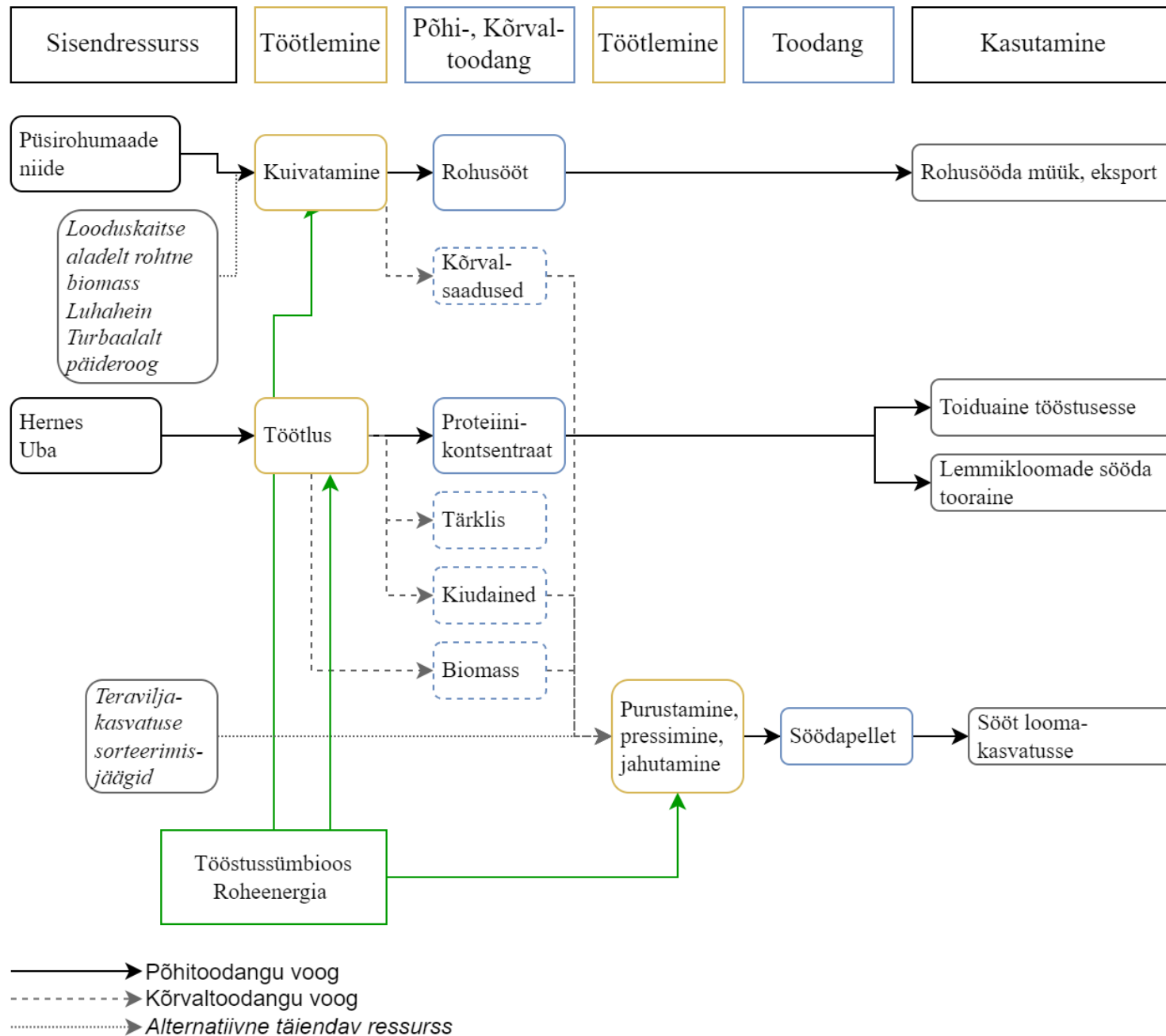


—————> Peamised väärtusahela vood
 - - - - -> Kõrvaltoodangu vood
> Alternatiivne valik

Lääne-Eesti näide 2. Rohtse biomassi väärindamine

EESMÄRK: Aastaks 2035 tegutseb Lääne-Eestis tööstussümbioosi näidis, kus väärindatakse rohtset biomassi seni alakasutatud aladelt.

Mõõdik	Algväärtus	Sihtväärtus (2035)
Rohtset biomassi väärindavad ettevõtted, <i>ettevõtete arv</i>	0	2
Rohtse biomassi kasvupiirkond, mis on kasutusele võetud ning millelt väärindatakse rohtset biomassi, <i>pindala ha</i>	0	54 000

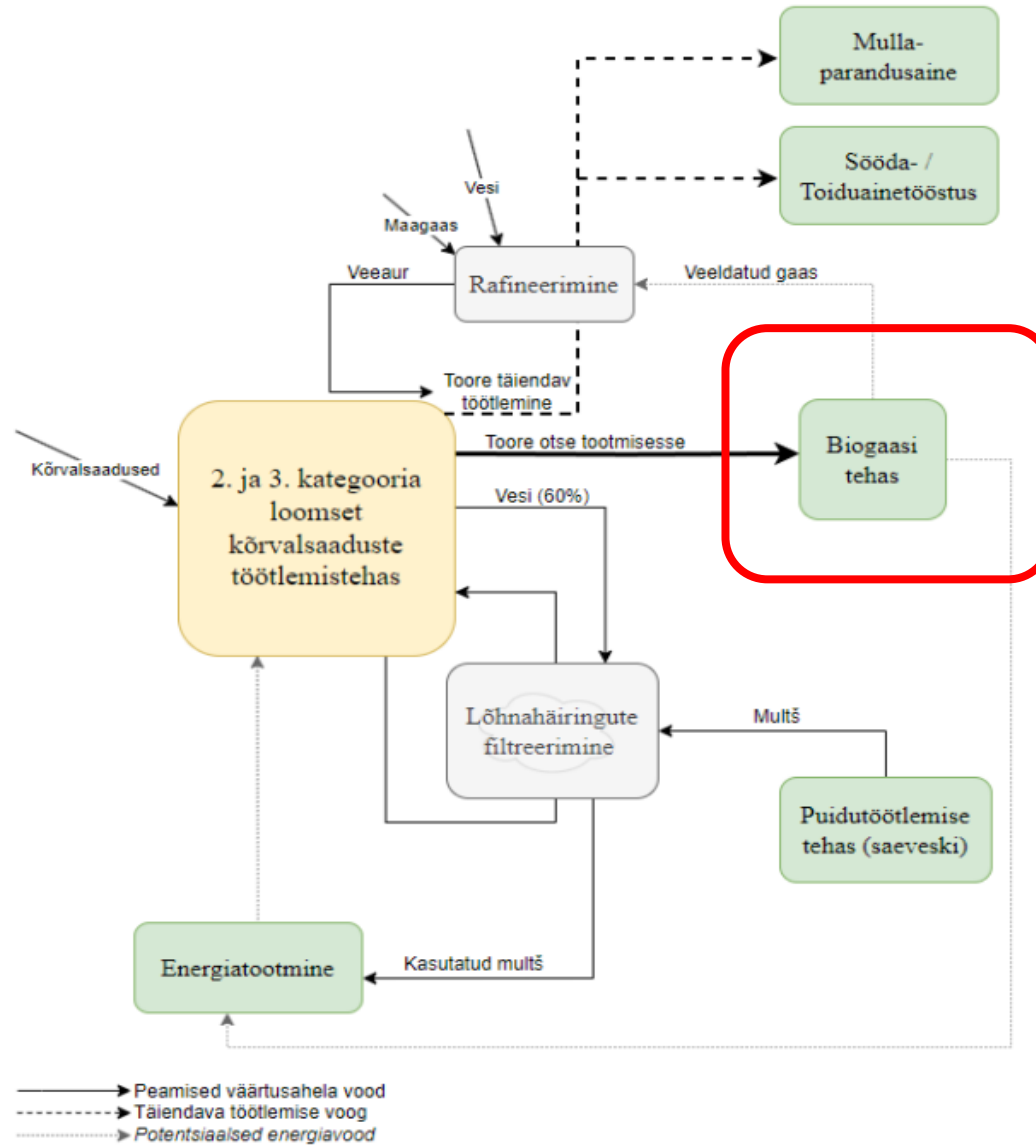


Kesk-Eesti näide 2.

Loomsete kõrvalsaaduste väärindamine

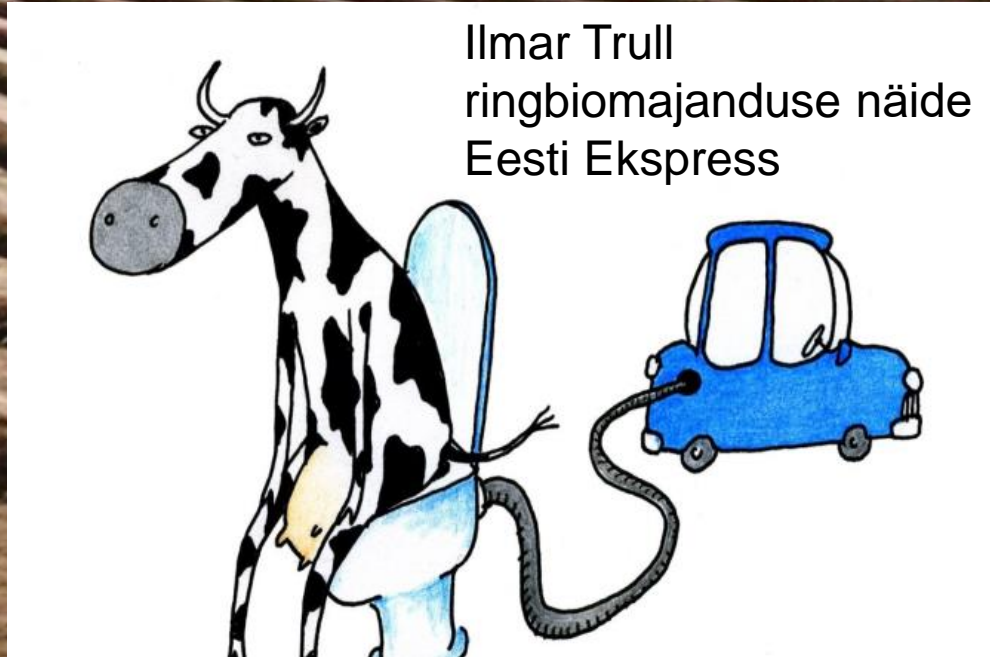
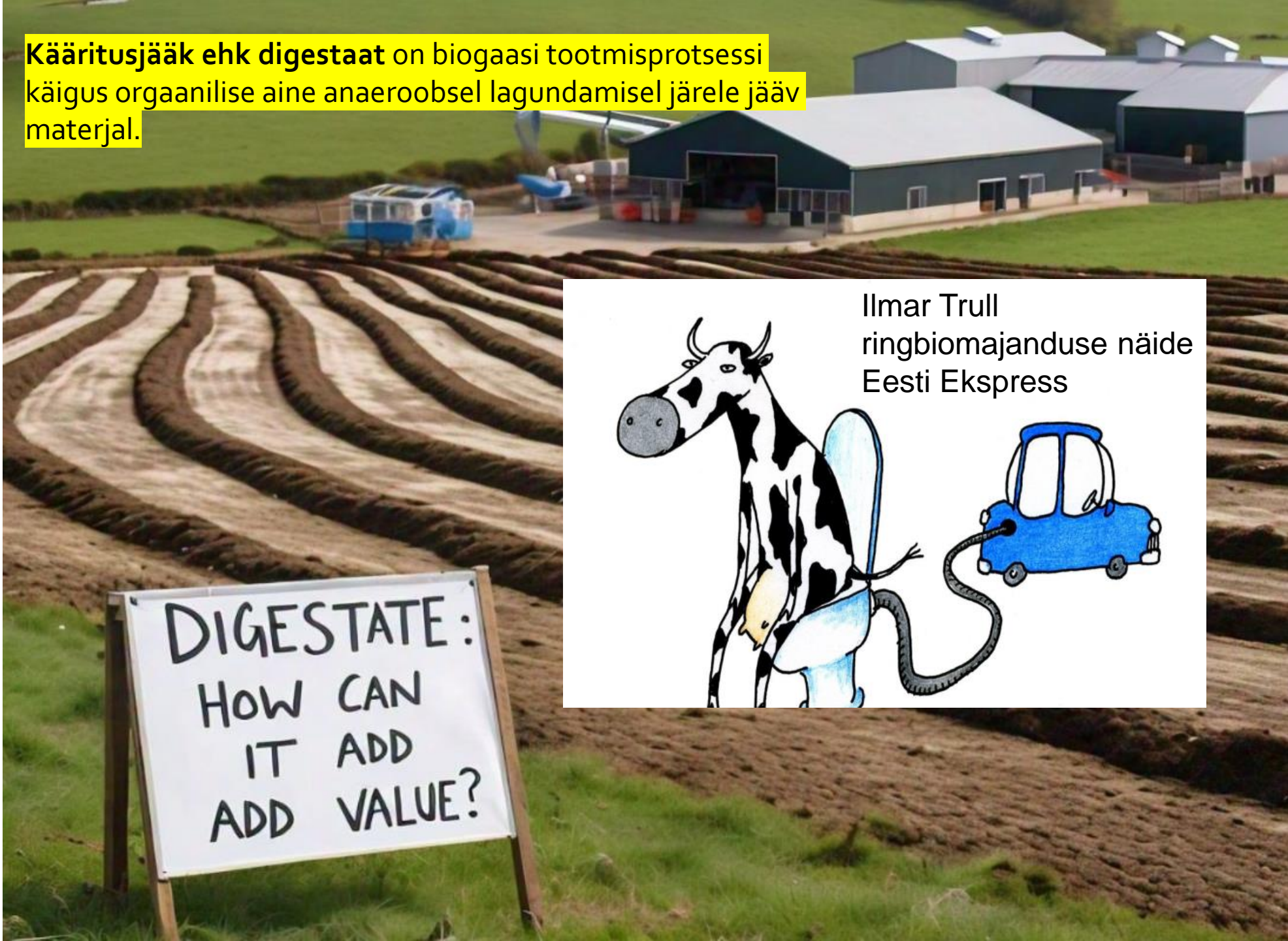
FOOKUSVALDKOND 3: Loomsete kõrvalsaaduste väärindamine		
EESMÄRK: Aastaks 2035 väärindatakse 50% piirkonna suuremates loomakasvatushoonetes, tapapunktides ja toiduainetööstustes tekkinud loomseid kõrvalsaadusi		
Möödik	Algväärtus (2022)	
Loomseid kõrvalsaadusi kasutavate biogaasijaamade arv	0	3
Loomseid kõrvalsaadusi väärindavate ettevõtete arv, kes kasutavad ringbiomajanduslikke tehnoloogilisi lahendusi kõrgema lisandväärtuse saamise suunas	0	2
<ul style="list-style-type: none"> - Piirkonnas tekkiv 2. ja 3. kategooria loomsete kõrvalsaaduste kogus tonni/aastas - Väärindatav kogus tonni/aastas - Väärindatava koguse osakaal piirkonnas tekkivast loomsete kõrvalsaaduste kogusest 	<ul style="list-style-type: none"> - Piirkonnas tekkiv 2. ja 3. kategooria loomsete kõrvalsaaduste kogus* - Väärindatav kogus 2000-3000 (hinnanguliselt) - Väärindatava koguse osakaal piirkonnas tekkivast loomsete kõrvalsaaduste kogusest* 	<p>6000 -10000</p> <p>Väärindatud kogus 10000 t (hinnanguliselt)</p>
<p><i>*Märkus: täpsustamist ja väljaselgitamist vajab täiendavate uuringutega.</i></p>		

Kesk-Eesti piirkonna
2. ja 3. kategooria loomsete
kõrvalsaaduste vääridamise
väärtusahel



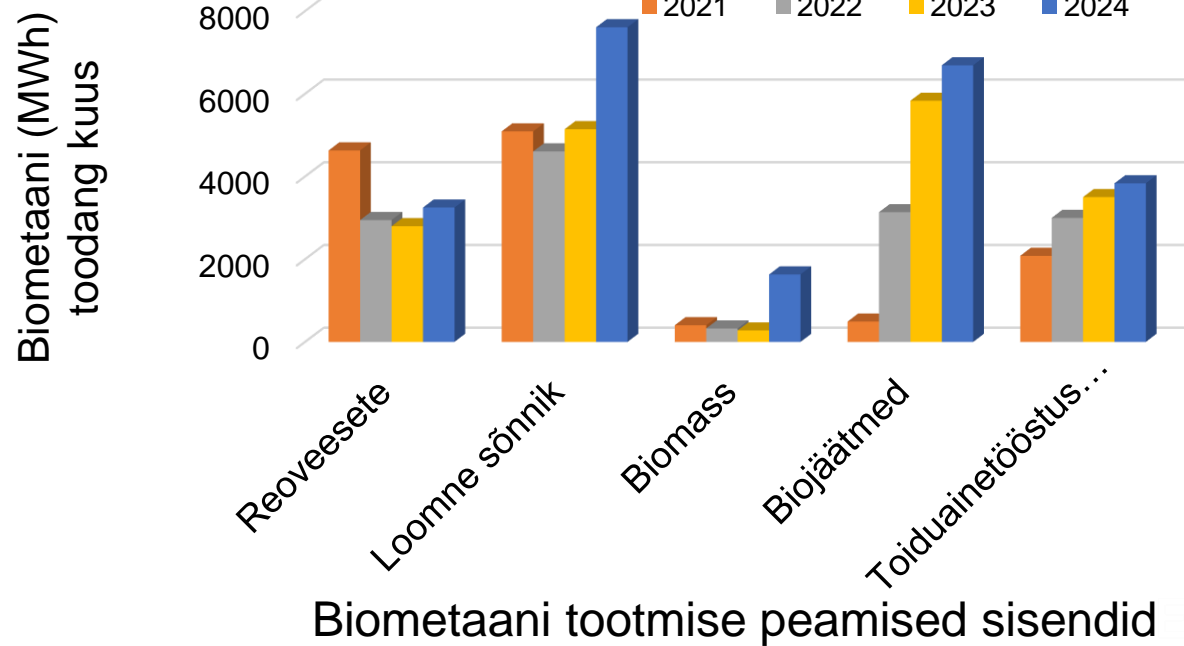
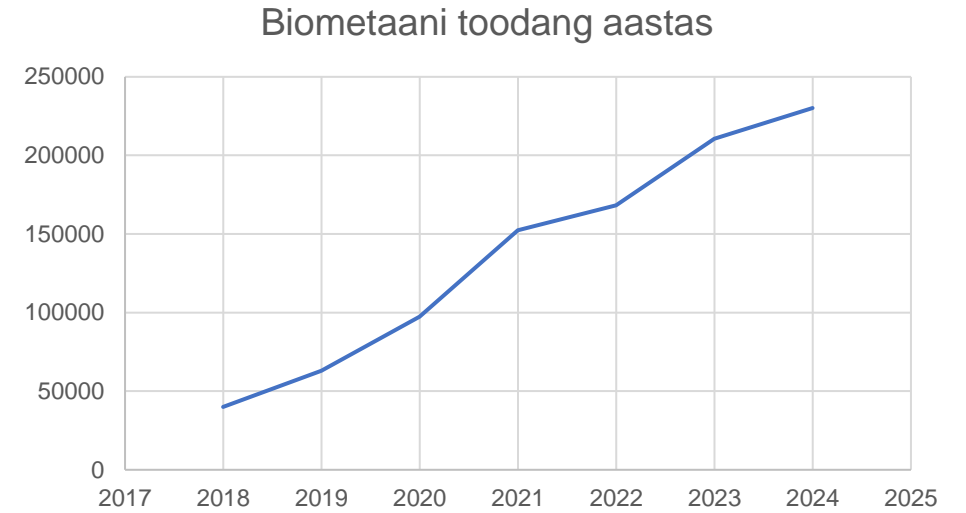
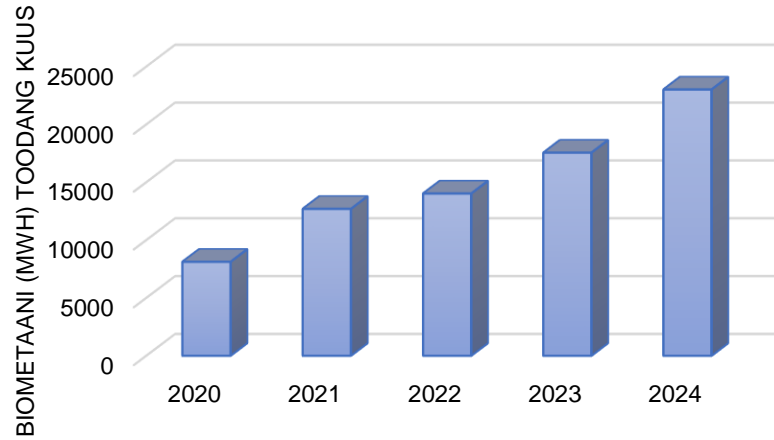
Joonis 6. 2. ja 3. kategooria loomsete kõrvalsaaduste vääridamise väärtusahel
Koostanud Eesti Maaülikooli töörühm

Kääritusjääk ehk digestaat on biogaasi tootmisprotsessi käigus orgaanilise aine anaeroobsel lagundamisel järele jääv materjal.



Ilmar Trull
ringbiomajanduse näide
Eesti Ekspress

Biometaani toodang Eestis



Allikas:
<https://elering.ee/biometaani-paritolutunnistused>

“One tonne of chemical fertiliser replaced with biogas digestate saves 1 tonne of oil, 108 tonnes of water and 7 tonnes of CO₂ emissions,” according to Anaerobic Digestion and Bioresources Association. Still, the biogas digestate is underutilised due to lack of regulatory guidelines, absence of fixed procurement prices and poor marketability by fertiliser companies. In my recent article authored with [Kaiffee Jawed](#), we have highlighted the characteristics of biogas digestate, existing standards, ways to upgrade, utilize, and market this valuable byproduct obtained from Bio-CNG industry.

Slaughterhouse wastes, after anaerobic digestion, can be converted into organic fertilizers and have the potential to partially substitute chemical fertilizers. What if we made a breakthrough toward a more sustainable slaughterhouse industry?

RANDO VÄRNIK } Me võiksime biogaasi kääritusjäägi kullaks pöörata (2)



Rando Värnik, Eesti Maaülikooli Maamajanduse ökonoomika professor
24. jaanuar 2024, 12:39

Biogaasi tootmise potentsiaal on Eestis kasutamata

Eelmisel aastal kostis küll Euroopa Liidust signaale, et biogaasi tootmine on vaid vaheetapp enne üleminekut efektiivsematele alternatiivsetele kütustele 2045. aastaks. Võib eeldada, et teadus- ja innovatsioonitegevus toob lähiaastatel fossiilsete kütuste asendamiseks ka uusi lahendusi. Siiski on praegu juba töötavatel ja peagi tööd alustavatel uutel biogaasijaamadel oluline roll, et suudaksime täita Euroopa Liidu taastuvatele kütustele ülemineku direktiivi.

Eesti biometaani tootmispotentsiaali hinnatakse 2030. aastaks ligikaudu ühele teravatt-tunnile aastas (TWh võrdub ühe miljardi kilovatttunniga). Praegune biometaani toodang on ligikaudu viis korda väiksem ehk 0,2 TWh.

Allikas: <https://arvamus.postimees.ee/7945212/rando-varnik-me-voiksime-biogaasi-kaaritusjaagi-kullaks-poorata>

Estonian University
of Life Sciences

- Loomakasvatajatel on kartusi ja elarvamusi sõnniku asemel saadava kääritusjäägi väetusomaduste, ohutuse ja kvaliteedi osas. Seetõttu oleks vajalik korraldada põllumajandustootjatele tutvustavaid koolitusi ja õppepäevi...

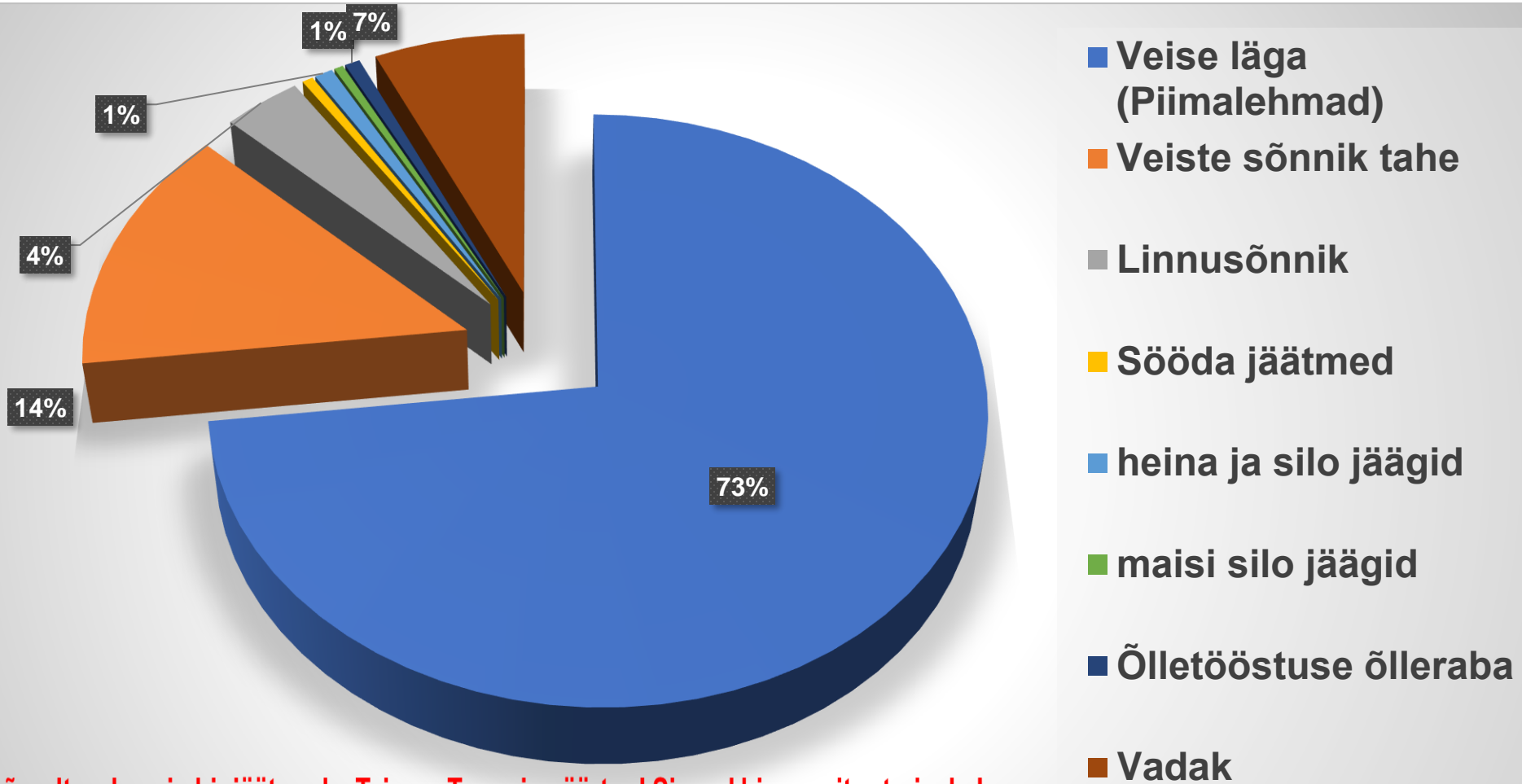
Biogaasitootjad on aga öelnud, et biogaasitoomine on ärimudelina 2/3 keskkonna- ja kliimaprojekt ning vaid kolmandiku ulatuses energiatootmine. Nii ongi, sest veise vedelsõnnikust biogaasi tootmine annab otsese panuse kliimaeesmärkide saavutamisesse. Selle läbi paisatakse õhku vähem kasvuhoonegaase – metaani heite vähenemine arvutatakse seejuures ümber süsihappegaasi heite vähenemiseks. Ettevõtjate huvi suurendamiseks biogaasi tootmise vastu on aga hea leida uusi viise selle tegevuse majandusliku kasu suurendamiseks.

Suured küsimused

Kääritusjääki eelistatakse, sest ...

- kääritusjäägi **käitlemine** on lihtsam;
- kääritusjäägi **kulunorm** hektarile on väiksem;
- kääritusjäägi käitlemine ei nõua **eritehnikat**;
- kääritusjäägi käitlemisega kaasneb vähem **lõhnasaastet**;
- kääritusjääk **sobib mullale** paremini, st. kääritusjääk on bioloogiliselt juba lagunenu orgaaniline materjal ning toitained on taimedele paremini kättesaadavad;
- värskes kääritusjäägis on paljud **umbrohuseemned ja haigustekitajad** suures osas hävinenud.
- Eesti loomakasvatuse potentsiaali ja lisasubstraatide kogust arvestades oleks suurim **kääritusjäägi väärtus ca 24 miljonit eurot (10 eur/t)**.
- Kääritusjäägi kasutamisega **ei saa asendada mineraalväetist täielikult**.

• Biogaasi tootmise sisendid (põllumajanduslik jaam, näide)



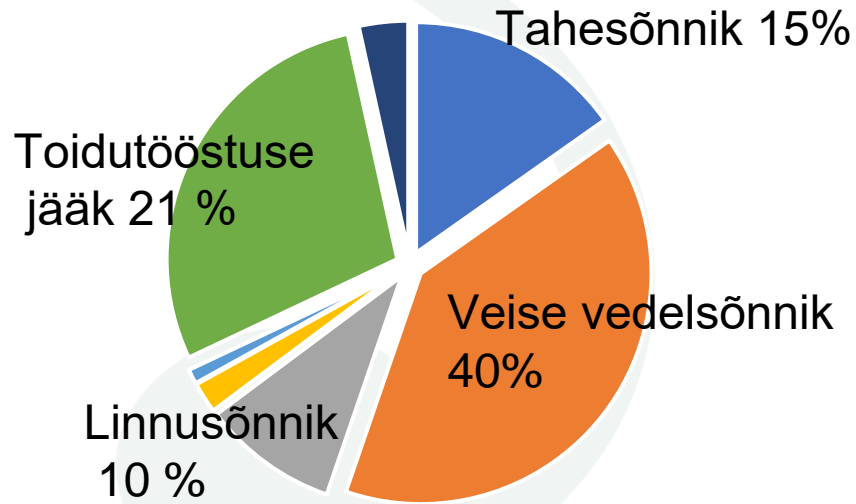
Kääritusjägis samade sisendite elemendid

Kaasnev kõrvaltoodang ja biojätmed = Teisene Toore ja väärtus! Sisend biogaasitootmiseks!

Oluline on omada adekvaatset ja ajakohast infot olemasolevatest ressurssidest, nende mahtudest ja kvaliteedist, kust sisend pärineb, millise kvaliteediga, ja kes tagab sisendi kvaliteedi ...

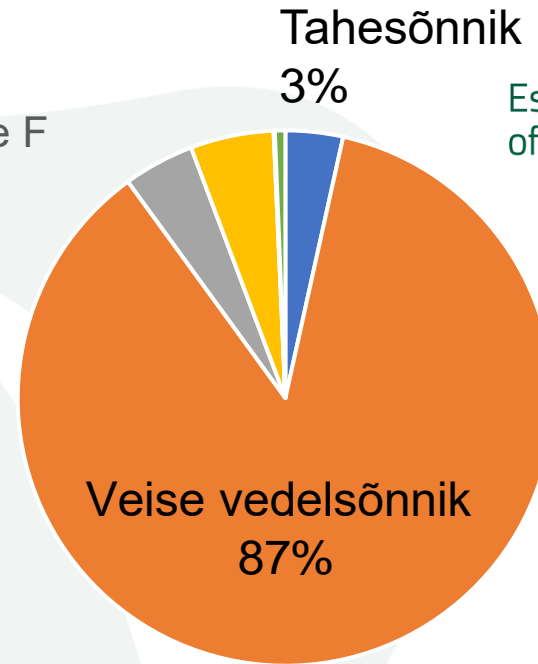
Milline on sisend biometaani tootmisel Eestis biometaani tootjate näitel?

Ettevõtte V



- Tahesõnnik, t
- Linnusõnnik, t
- Teravilja sorteerimisjäätmel, t
- Köögiviljajäätmel, t
- Veise vedelsõnnik, t
- Silojäägid, t
- Toidutööstuse jääk, t

Ettevõtte F



- Tahesõnnik, t
- Rohusilo
- Veise vedelsõnnik, t
- Toidutööstuse jääk, t
- Silojäägid, t
- Rasv, t

Tahesõnnik

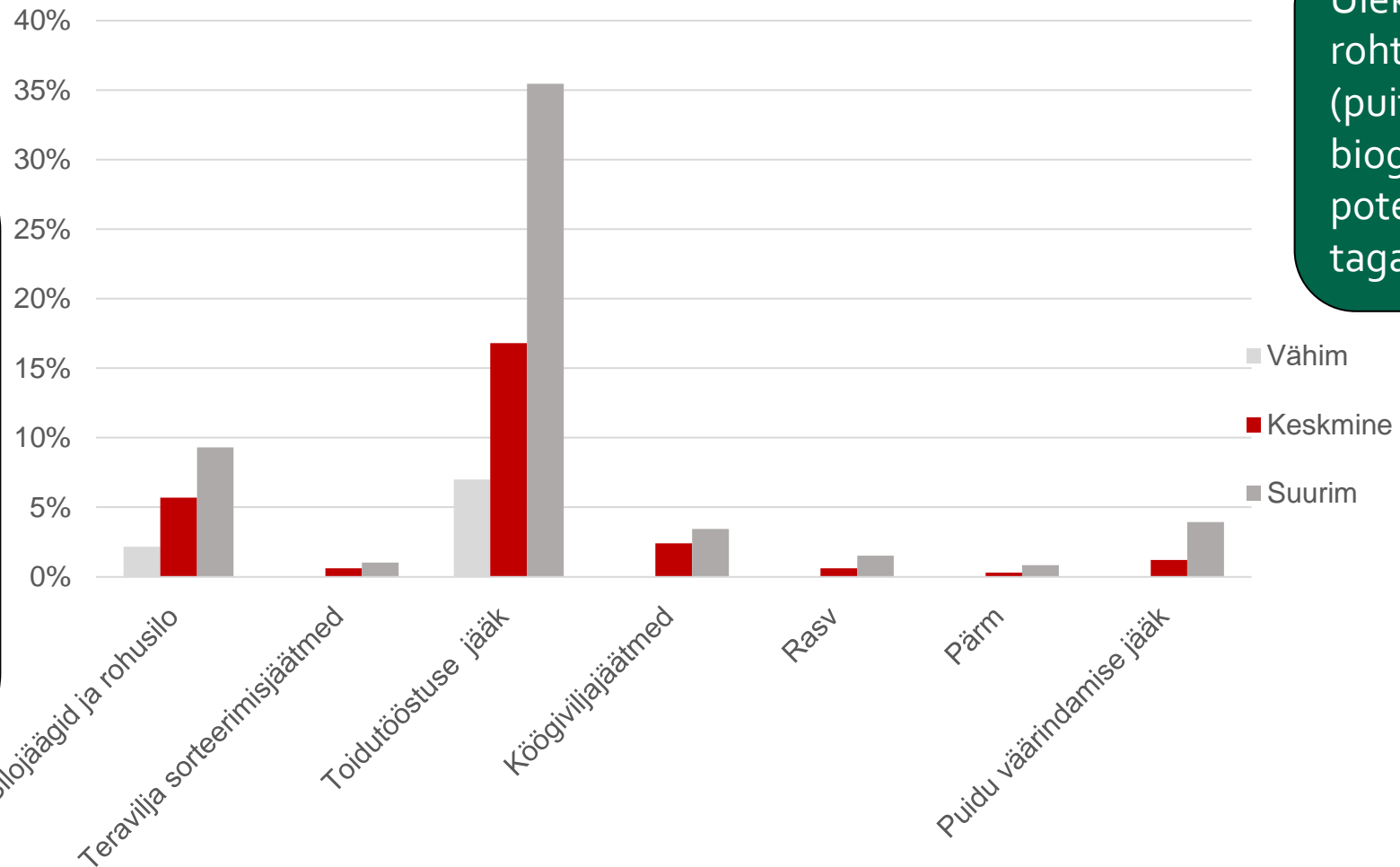
3%

Estonian University of Life Sciences

Kääritusjäägi kvaliteet ja kasutusvõimalused saavad alguse sisendist ...

Biogaasijaamades kasutatud lisasubstraadid

Lisasubstraatide osakaal kääritatavas biomassis



KM määrus 12 lisa 1 kohaselt on anaeroobseks kääritamiseks lubatud kasutada ainult 2. ja 3. kategooria loomseid kõrvalsaadusi.

Biogaasitootmiseks ei ole lubatud kasutada 1. kategooria kõrvalsaadusi (loomade korjuseid, teatavaid siseorganeid jms).

Ülekasvanud rohtse biomass (puitunud) biogaasi potentsiaal on tagasihoidlik.

Kääritusjäägi üldanalüüsi tulemused

	Keskmine	Vahemik	Proovide arv
Üldine tihedus, kg/l	1,013	0,981 – 1,039	9
pH	8,5	7,9 – 9,0	10
Elektrijuhtivus ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	3963	2100 – 5100	8
Kuivaine, %	5,6	3,7 – 7,2	15
Orgaaniline aine, % KA	75	70 – 82	10
Fosfor – P kg/t	0,67	0,4 – 0,9	15
Kaalium – K kg/t	2,37	1,6 – 2,9	15
Kogulämmastik (N) kg/t	3,00	1,2 – 5,7	15
Ammooniumlämmastik ($\text{NH}_4\text{-N}$), kg/t	2,7	1,4 – 3,3	7
Mg, kg/t	0,423		4
Ca, kg/t	1,409		4
Mn, kg/t	0,010		4

Kääritamata ja kääritatud vedelsõnniku agrokeemilised näitajad

Parameeter	Vedelsõnnik	Digestaat*	Muutus, % ^a
KA, %	8,73	5,84	-33,10
OA % KA	76,67	66,3	-13,52
N _{üld} (kg t ⁻¹ MM)	3,99	3,86	-3,25
NH ₄ -N osakaal N _{üld} , % MM)	0,48	0,66	+37,50
NH ₄ -N kg t ⁻¹ MM	1,9	2,55	+34,21
P _{üld} kg t ⁻¹ MM	0,84	0,72	-14,88
K _{üld} kg t ⁻¹ MM	2,56	2,96	+15,43
Mg _{üld} kg t ⁻¹ MM	0,98	0,78	-20,00
Ca _{üld} kg t ⁻¹ MM	1,45	1,27	-12,46
pH	7,04	7,73	+9,80

*Vedelsõnniku kõrval sisaldas substraat veel sea vedelsõnnikut, tahesõnnikut (põhu allapanu) ja rohtset biomassi (kokku alla 5% kogu massist).

^a Vedelsõnniku omaduste muutus kääritamisel, %; (parameetri näit vedelsõnnikus - parameetri näit digestaadis) / parameetri näit vedelsõnnikus * 100

KA – kuivaine.

MM – märg mass.

Indeks üld - kogu elemendi sisaldus (nii taimetele omastatav kui omastamatu).

Allikas: Pitk jt, 2015.

Eestis vajalik läbi viia uued analüüsid ja pikaajalised katsed suurematel tootmispindadel koostöös põllumajandusettevõtjate ja biometaani tootjatega

Toiteainete sisaldus separeeritud kääritusjäägi tahkes ja vedelas fraktsioonis

Tooraine	Parameeter	Tahke faas	Vedel faas
Seavedelsõnnik 75%, teraviljakliid 3%, peedi mass 14%, tärklise tootmise jäätmel 8%	pH	8,4	7,5
	N _{üld}	0,45	0,26
	C _{org}	14,2	0,84
	P, %	0,30	0,07
	K, %	0,15	0,13
	Ca, %	0,42	0,52
	Mg, %	0,14	0,04
Seavedelsõnnik 48%, teraviljakliid 5%, peedi mass 26%, juurviljad 13%, vadak 8%	pH	8,7	8,0
	N _{üld}	0,6	0,32
	C _{org}	15,1	1,17
	P, %	0,39	0,05
	K, %	0,23	0,20
	Ca, %	1,15	0,46
	Mg, %	0,27	0,08
Seavedelsõnnik 52%, kanasõnnik 23%, tärklise tootmise jäägid 14%, teraviljakliid 3%, peedi mass 6%, juurviljad 2 %	pH	8,4	7,9
	N _{üld}	0,65	0,45
	C _{org}	14,8	1,7
	P, %	0,21	0,05
	K, %	0,19	0,17
	Ca, %	0,44	0,4
	Mg, %	0,12	0,04

Kruvipress meetodil separeerimine (Jurgutis jt, 2021)

Allikas: Värnik et al 2023 Vahearuanne

Kääritusjäägi kasutamine

Kääritusjäägi pole asunud tootestama – antakse toorelt tagasi taimekasvatajatele

- Kääritusjääk antakse tagasi põllumeestele, kes annavad biogaasijaamale sisendmaterjali.
- Kääritusjääk antakse lisaks teistele ümbruskonna taimekasvatajatele.
- Jäätmetest saadud kääritusjääk on endiselt „jätmed“, jäätme-staatus raskendab tegevusi, kasutamist

Kääritusjääk tootestatakse – jäätmeks olemise lakkamine

- Tootestamiseks vajalik sertifitseerimine
- Tootestamise perspektiivikus sõltub turust, kääritusjäägi kasutus mineraalväetiste asendajana
(majanduslik aspekt, taimekasvatajate valmisolek?)
- Seni kuni on aktsepteeritav nii sõnniku kui ka kääritusjäägi otse mulda panemine ei ole survet tootestamiseks

Igal juhul on tähtis kääritusjäägi kvaliteet:
väetavad omadused, muud materjali
omadused ja ohutus- ja kvaliteedinõuded

Kääritusjäagi, biolagunevatest jäätmetest toodetud komposti ja reoveesetest valmistatud toote ohutusnäitajad ja lubatud piirväärtused

Läti piirväärtused kääritusjäagi kvaliteedinäitajatele võrdluses kääritusjäagi analüüsi tulemustega Lätis

Ohutusnäitaja	Ühik	Määrus nr 12	Määrus nr 7 klass A	Määrus nr 7 klass B	Määrus nr 24		Läti	Läti keskmine (12 digestaadi proovis)
Kaadmium Cd	mg/kg KA	1,3	1,3	2,0	2,0 ^a	0,15 ^b g/kg P	1,3	0,20
Kroom Cr (üld)	mg/kg KA	60	60	100	60 ^a	15 ^b g/kg P	60	5,99 (Cr VI)
Elavhõbe Hg	mg/kg KA	0,45	0,45	1,0	1,0 ^a	0,1 ^b g/kg P	0,45	0,23
Nikkel Ni	mg/kg KA	40	40	50	40 ^a	4 ^b g/kg P	40	8,98
Plii Pb	mg/kg KA	130	130	150	130 ^a	7,5 ^b g/kg P	130	2,55
Vask Cu	mg/kg KA	300*	200*	300*	200* ^a	45 ^b g/kg P	300	199
Tsink Zn	mg/kg KA	600*	600*	800*	2500* ^a	125 ^b g/kg P	600	459
Võõrised	% KA	0,5	0,5	0,5	0,5 ^c			
Kivid	% KA	-	-	5	5			
Umbrohuseemned, idanemisvõimelised	seemet 1 liitri kohta	2	2	5	2			
<i>Salmonella spp</i>	0/25g (ml)	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub		Puudub 25 g-s	viies proovis
<i>Escherichia coli</i> või <i>Enterococcacea</i>	CFU/1g (ml)	1000	-	-	10		Puudub 1 g-s	
Helmintide munad	10 grammis	-	-	-	Puudub			

Kui vask ületab 110 mg/kg KA ja Zn 400 mg/kg KA, tuleb näitajad märkida sertifikaadile.

^a Reoveesetest valmistatud toote raskmetallide piirmäärad haljastuses ja rekultiveerimisel kasutamiseks.

^b Reoveesetest valmistatud toote fosforisisaldusse suhtestatud raskmetallide piirmäärad põllumajanduses ja aianduses kasutamiseks.

Klass A kasutuskohad: põllumajandus, aiandus ja hobiaiandus, haljastus, karjäärde korrastamine; Klass B kasutuskohad: haljastus, karjäärde korrastamine

Läti Biogaasi Assotsiatsiooni ettepanek (2022)

([D.T3.14.1 LV QAS description.pdf \(sustainablebiogas.eu\)](https://www.sustainablebiogas.eu/description/T3.14.1_LV_QAS_description.pdf))

- Kääritusjäägi kasutamise efektiivsemaks muutmiseks võib olla vajalik **järeltöötlemine, milles eraldatakse vedel ja tahke fraktsioon**, et vähendada transpordikulu ning CO₂ emissiooni
- Toote tarbijad **ei tunne toodet** ja väljendavad vastuseisu selle tarbimiseks. Vajalik on **regulatsioonide ja seaduste integreerimine toodete kommertsialiseerimiseks ning väärtusahela läbinähtavuse suurendamiseks. Alustame sellest, et veise vedelsõnnik ei ole jääde vaid põllumajandustootmise kõrvalsaadus ja põllumajandustootja ei ole jäätmekäitleja.**
- Vaatamata paljudele tehnoloogilistele võimalustele on **praktiliselt kääritusjäägi rakendamine piiratud** tehnilistel, majanduslikel või regulatiivsetel kaalutlustel.
- Uute biogaasijaamade rajamisel on vajalik arvestada, et **toitained ei hakkaks digestaadi andmisel piirkonnas mullas kuhjuma** ja et oleks piisav hajutatus.
- Tuleb välja arendada vastavad **investeeringutoetusmeetmed**, mis aitavad meil saavutada mõistlikke keskkonnaeesmärke, toetada vastavat teadusarendustegevust

Kokkuvõtteks

- Kääritusjäägi kvaliteet oleneb biogaasi tootmisel kasutatava **lähtematerjali** kvaliteedist, **sh ebasoovitavate ainete sisaldusest vms selle eeltöötlemisest (võõriste eraldamisest enne kääritamist vms) ja järeltöötlemisest (hügieniseerimisest, võõriste eraldamisest vms)**
- **Kui lähtematerjal ei ole jääde, vaid on põllumajandussaadus**, siis nõuded piirduvad **hügieniseerimisega**. Kui lähtematerjal on määratletud jäätmetena ning kääritusjääki soovitakse sertifitseerida siis rakenduvad keskkonnaministri **määruse nr 12 lisa 1 ja 3 nõuded**.
- Lubatud on kasutada vaid selliseid biolagunevaid biojätmeid, mis on **liigiti sorditud tekkekohas ja tuleb vältida nende segunemist muude jäätmetega**.
- Kui biojätmed on **pakendatud**, siis on vajalik ka pakendi eemaldamine.
- **Kohustuslik on sorteerimise osas arvestust pidada ja dokumenteerida ka jätmed üle andnud ettevõtja andmed**.
- **Loomsete kõrvalsaaduste puhul** peavad osakesed olema väiksemad kui 12 mm ja nad peavad olema läbinud hügieniseerimise 70 kraadi juures vähemalt 1 h. (ärimudelid kontrollitud, kes toodavad produkti loomsetest kõrvaltoodetest)

Täna!

Küsimused!

Uuringu aruanded

Värnik, R., Kriipsalu, M., Kaasik, A., Orupõld, K., Raave, H., Aro, K. 2023. Kääritusjäägi (digestaadi) ohutus, sobivus mullaparandaja või väetisena kasutamiseks ja kääritusjäägi kasutamise majanduslik tasuvus. Uuringu lõpparuanne. Eesti Maaülikool. Tartu.

<http://hdl.handle.net/10492/8812>

https://pk.emu.ee/userfiles/instituudid/pk/Kaaritusjaagi_lopparuanne_final_Rando.pdf

Ringbiomajanduse piirkondlikud teekaartide piloteerimise aruanded (2024)

<https://agri.ee/sites/default/files/documents/2024-11/ringbiomajandus-teekaart-kesk-eesti-2024.pdf>

<https://agri.ee/sites/default/files/documents/2024-11/ringbiomajandus-teekaart-l%C3%A4%C3%A4ne-eesti-2024.pdf>

Alustasime uuringuga: Bioloogilist päritolu kõrvalsaaduste ja tootmiskadude andmekogumise meetodika väljatöötamine ning tekkekogused (2025)

Ringmajanduspõhised tootmis- ja tarbimismudelid

STAATUS RAHASTUSALLIKAS

Avatud

Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfond (ÜF)

Toetame üleminekut lineaarsel majandusmudelil põhinevalt ettevõtluselt ringsele mudelile

Toetuse info

Taotlemine

Hindamine ja rahastamine

Elluviimine

Toetus avaneb 16. detsembril 2024 kell 10.00.

Ringmajanduse toetuste infopäev toimub 19. detsembril kell 10.00-13.00 veebis, täpsem info ja registreerimine [SIIN lingil](#).

Toetuse eesmärk on ringmajanduse tootmis- ja tarbimismudelite rakendamine ning ettevõtetes tööstussümbioosi lahenduste kasutuselevõtt. Toetuse andmise tulemusel on Eestis rohkem ringmajanduse põhimõtteid arvestavaid ettevõtteid ning suurenenud vabatahtlikke keskkonnakorralduse lahendusi rakendavate ettevõtete arv.

Vooru eelarve on 2 000 000 eurot, millest vähemalt 800 000 eurot suunatakse projektidele väljaspoole Tallinna ja Tartu regioone.