

Eesti Maaülikool



RAHANDUSMINISTEERIUM

Estonian University
of Life Sciences

REGIONAALARENGU TOETUSEKS

Kasutamata toorest kogukonnapõhise energiatootmiseni

Projekt „Bioressursside kõrgema väärimise huvi tõstmine ja ressursside uuring“, mille viisid ellu Rando Värnik, Allan Kaasik, Mait Kriipsalu, Kaja Orupõld, Kersti Aro ja Jüri Lillemets

Professor Rando Värnik, *Dr (Econ)*
Eesti Maaülikooli maamajanduse ökonoomika õppetool

Tartu, 17. märts 2023



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Vastust ootavad küsimused

- | Kuidas kasutada ringbiomajandust rohepöörde töövahendina?
- | Missugused kõrvalsaadused tekivad põllumajanduses ja kuidas neid vääridada?
- | Missuguseid ressursse vääridada ja mida tehakse nendega praegu?

Kõik küsimused saavad vastuse **Kagu-Eesti** piirkonna näitel.

Mis on ringbiomajandus?

- | Ringbiomajandus on rohepoliitika/rohemajanduse eesmärkide saavutamise vahend, mis:
 - | võimaldab täita säästva arengu ja muid keskkonnavalaseid eesmärke;
 - | suunab ühiskonda targalt tegutsema ning nägema biolagunevates kõrvalsaadustes ja ka vähemväärtuslikes jäätmetes probleemi asemel väärtust.
- | Eesti on edukas biomassi tootev riik, mille võimekus biomassi töödelda ja luua lisandväärtust on samas suhteliselt madal.
- | **Ringbiomajandus** kasvatab lisandväärtuse- ja innovatsioonipotentsiaali. See **peab olema kestlik**, et tagada elurikkuse hoidmine ja majanduslik areng – ka taastuvad ressursid võivad lõppeda.
- | Oluline on suunata tegevusi osapoolte koostöös (põllumajandusettevõtjad, kohalik kogukond, riik ja ülikool/teadusasutused).

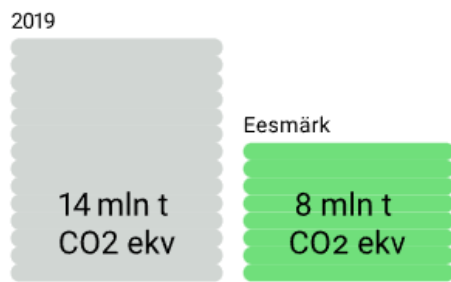
PÕKA 2030

TAIE 2021–2035 ja teekaardid:

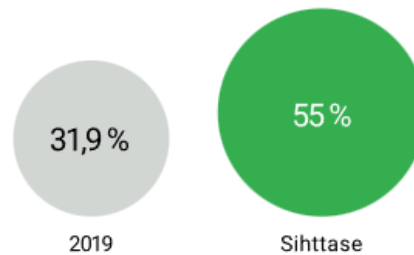
- kohalike ressursside väärimine;
- nutikad ja kestlikud energialahendused.

Rohepoliitika rohepööre

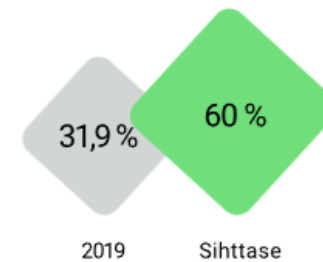
Rohepöördega seotud eesmärgid aastaks 2035



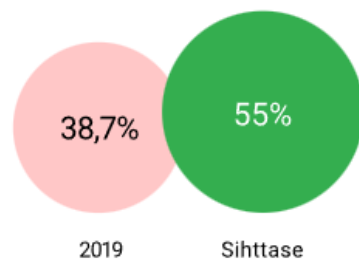
Kasvuhoonegaaside heitkogus



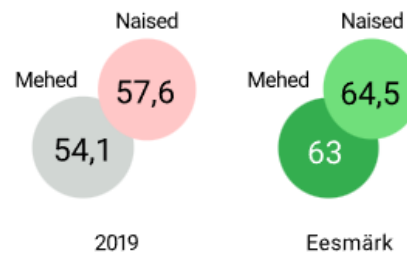
Taastuvenergia osakaal



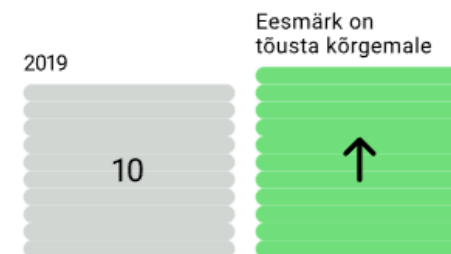
Olmejäätmete ringlussevõtt



Kestlike liikumisviiside osakaal



Tervena elada jäänud aastad



Säästva arengu indeks

Välised trendid ja liikuma panevad jõud

Poliitilised: Riiklikud ringbiomajanduse strateegiad ja poliitikad

Seadused: Põllumajandusjäätmete ja kõrvalsaaduste kasutuse regulatsioonid (vajalikud juhtimisotsusteks), keskkonnanõuded

Majanduslikud: Turu nõudlus ja hinnakonkurents biopõhiste toodete ja materjalide kasutamisel, investeringud tehnoloogiasse ja põllumajandus- logistilistesse võrgustikesse

Sotsiaalsed: Kodanikuühiskonna mõju, tarbijate teadlikkuse kasvamine biopõhistest toodetest

Tehnoloogiline: Tehnoloogiline areng põllumajandus biojäätmete ja kõrvalsaaduste muutmiseks uuteks toodeteks ja materjalideks

Keskkond: Põllumajandus biojäätmete ja kõrvalsaaduste kasutamise olulisus kliimamuutuste võtmes ja mulla omaduste parandamisel

Liikumapanevad jõud

Sisemised liikuma panevad jõud

Lua majanduslikku väärtust põllumajanduse biojäätmest ja kõrvalsaadustest

Võimaldada ja hõlbustada uute põllumajandusjäätmete ja kõrvalsaaduste väärimise tehnoloogiate turuleviimist

Mitmekesistada tegevusi, defineerida jätkusuutliku arengu strateegia enda ettevõttes

Kollektiivne vastus põllumajanduse biojäätmete ja kõrvalsaaduste kasutamise regulatsioonidele

Lua kasulikkust ühisest klastrist kasutades efektiivsemalt oma ressursse

Huvitatus koostööst arendada ringbiomajanduse printsiipe

Võimaldada sektoritevahelist koostööd kõrvaltoodangu ja biojäätmete väärimisel

Ühenda klastris nii era- kui ka avalik sektor ringbiomajanduse võtmes

Asjaosaliste kaasamine (huvitatud sihtgrupid)

Lai kaasatute hulk ja eesmärk: kohalikud põllumajandustootjad, tööstused (toidutööstus/toidutootjad/joogitootjad), erinevate teenuste pakkujad, energiavõrkude operaatorid, tarbijad, hulgimüüjad, ühistute esindajad, avalik sektor, rahastajad/investorid/partnerid, ülikoolid/teadusinstituudid.

Väljakutse/võimalused: Üle saada kitsendustest ja barjääridest, mis tulevad erinevatest emissioonidest, samuti hirmudest terviseriskidele (saavutatakse teadlikkuse suurendamisega), **usaldusvääruse kasvatamine, toote kvaliteedist ja vajalikkusest informatsiooni andmine, läbinähtavuse kommunikatsioon.**

Keskkond: Põllumajanduslike biojäätmete ja kõrvalsaaduste kasutamise olulisus kliimamuutuste võtmes, mulla omaduste parandamisel.

Ringbiomajanduse ärimudelid ja innovatsioon

Uued võtmepartnerid

Uued võtmetegevused

Uued võtmeressursid (põllumajanduslikud biojäätmed ja kõrvalsaadused)

Uus väärtuspakkumine (uued bioväetised, biogaasitootmine ja selle kombineerimine, biomassi rafineerimine kõrgema lisandväärtusega toodeteks)

Uued kliendisuhted

Uus kliendisegment (ringbiomajanduse põhine küla/asula/piirkond, tööstused)

Uued jaotuskanalid

Muutused ärimudelis

- Üksikettevõtte eesmärk on teenida kasumit.
- Kõigi jätkusuutlikkuse eesmärkide täitmine on varasemast kulukam.
- Puuduvad teadmised kõigest vajalikust – aja- ja rahakulu.
- **Uuringud näitavad, et traditsioonilise ärimudeli asemel tuleks liikuda uuenduslikuma koostööle sihitud ärimudeli suunas.**

Koostöövõrgustik kui jätkusuutlik ärimudel

- Pakub olulisi positiivseid ja/või oluliselt vähendatud negatiivseid keskkonna- ja sotsiaalseid mõjusid läbi muutuste, mis koostöös tehakse ja kuidas väärtust pakutakse.
- Edendab konkurentsieelist luues kliendile suuremat väärtust, aidates samal ajal kaasa ettevõtte pikaajalisele arengule ja pakkudes erinevaid eeliseid nii avalikule kui ka erasektorile.
- Koostöövõrgustik on avatud ja dünaamiline süsteem, mis keskendub väärtuse ühisloomele ja kulude vähendamisele. Areng on pidev, kuna keskkond ja koostöövõrgustik on lakkamatus muutumises.

Kagu-Eesti uuringu taust

- Eesmärgid on:
 - Tõsta ettevõtjate **huvi ja koostöösoovi** Kagu-Eesti bioressursside, sh kõrvalsaaduste, jääkide ning biojätmete kõrgemaks väärimdamiseks.
 - Tutvustada parimaid **koostööpraktikaid ning ärimudeleid**.
 - Koondada ja süstematiseerida **Kagu-Eesti bioressursside info**.
 - Anda soovitusi Kagu-Eestis **bioressursside väärimdamiseks** (jaamade paiknemisele, suurustele, põhitoodangule ja üldisele tehnoloogiale).

Uuringu sihtrühm on Kagu-Eesti põllumajandusettevõtjad ning toidu- ja joogitootjad.

Küsitletud Kagu-Eesti ettevõtjatel tekkivate kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete kogused aastas

Kõrvalsaadused ja biolagunevad jäätmed	Kogus, tonni
Põhk	13 508
Köögivilja-, rühvelkultuuride vms kasvatusel pärit taimede pealsed	tekib
Realiseerimis- või kasutuskõlbmatu teravili koos prahisusega	1 812
Realiseerimis- või kasutuskõlbmatu puu- ja köögivili, marjad või kartul	145
Kasutuseta rohumaat niitmiskohustuse niide	2 887*
Hein (ülejääk)	242
Silo (ülejääk)	1 800
Kasutuskõlbmatu muu sööt	520
Vedelsõnnik (läga)	331 128**
Tahe- või sügavallapanusõnnik (sh linnusõnnik)	118 110**
Praakpiim	2 207
Surnud põllumajandusloomad	64
Vill	8
Suled	tekib
Muud 3. kategooria loomsed kõrvalsaadused	108
Vadak	2 500
Õlleraba	15
Puu- ja köögiviljade koored, marjade kestad	2 300
Teraviljatoodete kõrvalsaadused	410
Praaktooted	620
Biomassi käitlemise reoveesete	2 500
Realiseerimisaja ületanud tooted, munakoored, kohvipaks, toiduõli	tekib

Ringbiomajandusele üleminekuks on vaja **adekvaatset ja ajakohast** infot (bio)ressursside, nende mahtude ja kvaliteedi kohta.

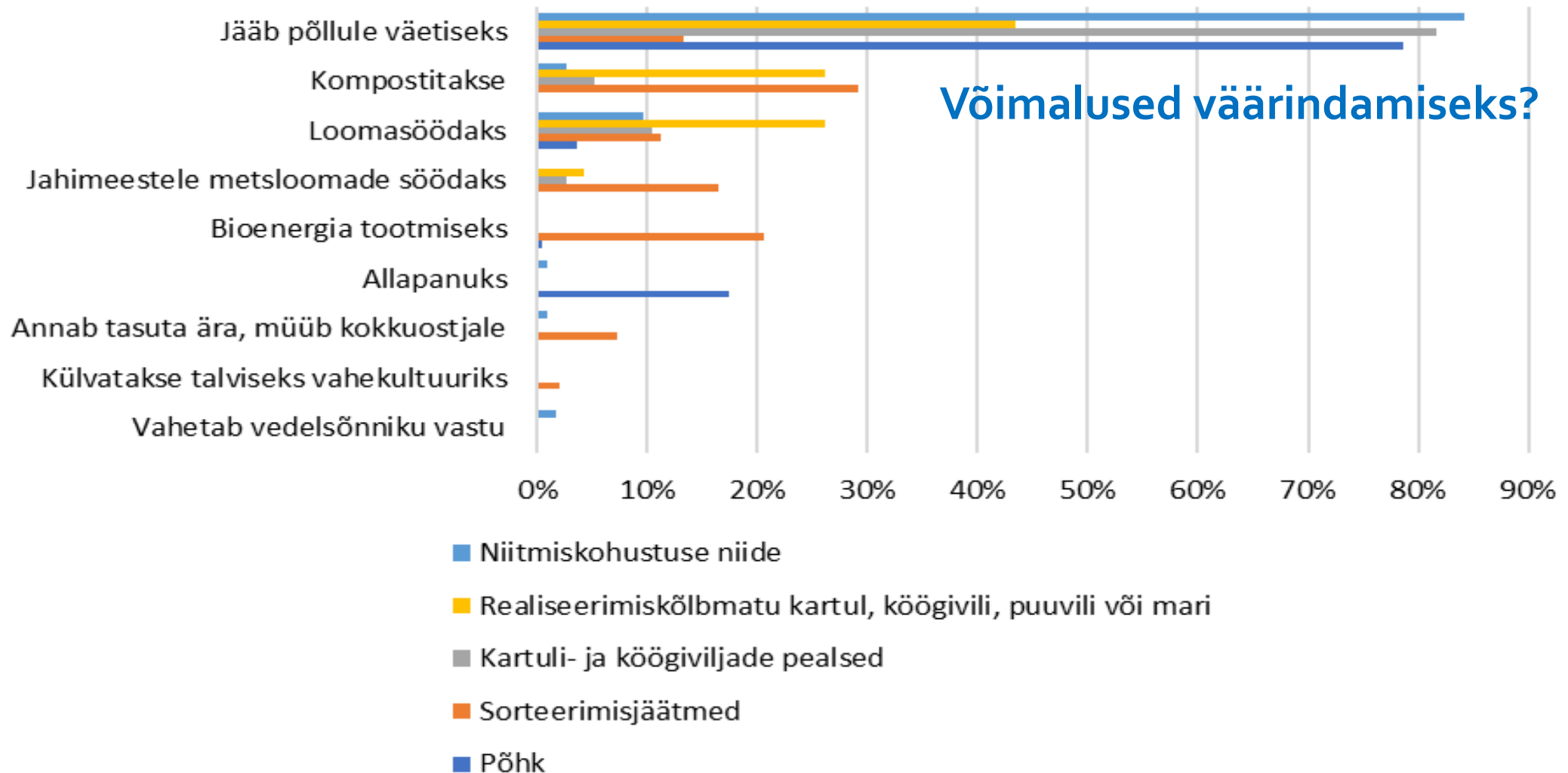
* Arvutatud püsirohumaat niite mass, arvestades saagikusega 4 t/ha, kui vastatud rohumaat pindala.

** Arvutatud kogused PRIA andmete alusel küsitluse valimi kohta.

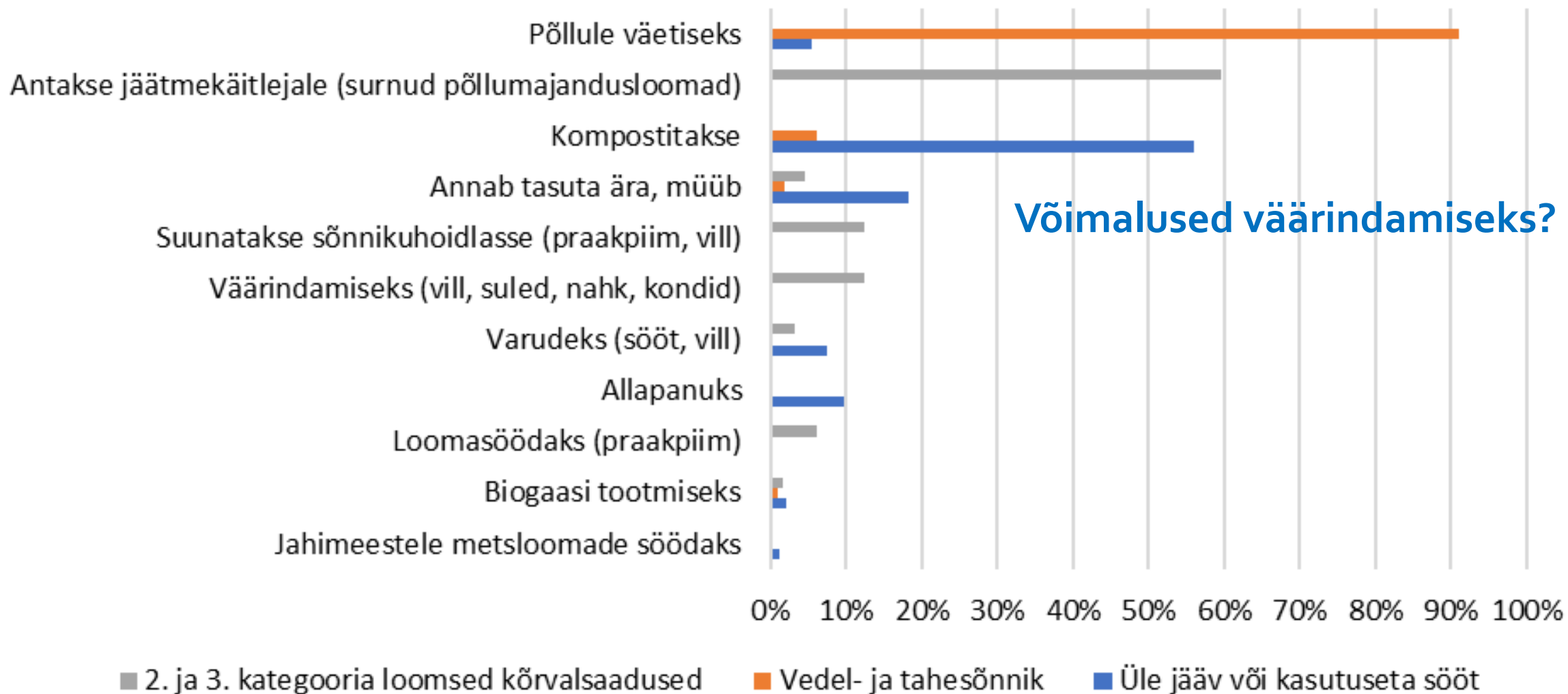
Tekib - koguseliselt ei osanud küsitletud vastata.

Allikas: Küsitlus (2022), autorite arvutused

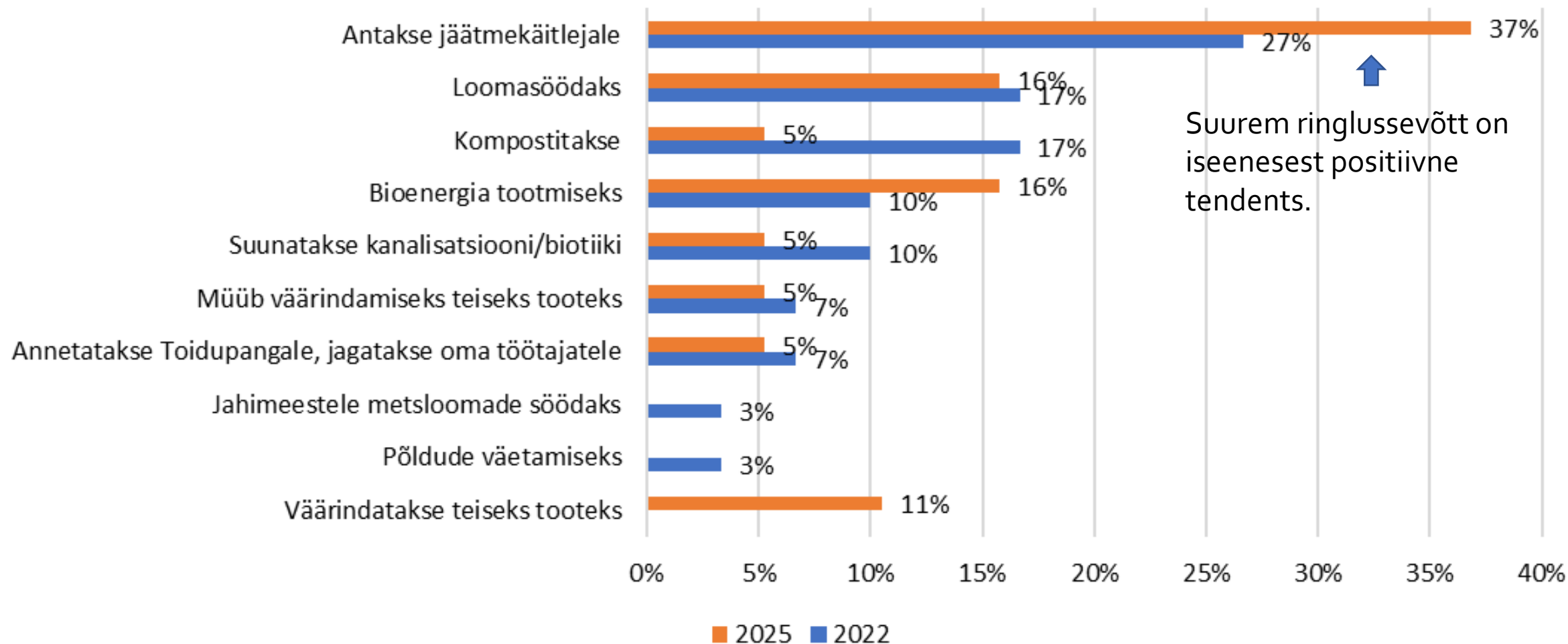
Taimekasvatuse kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete kasutus aastal 2022, %



Loomakasvatuse kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete kasutus aastal 2022, %

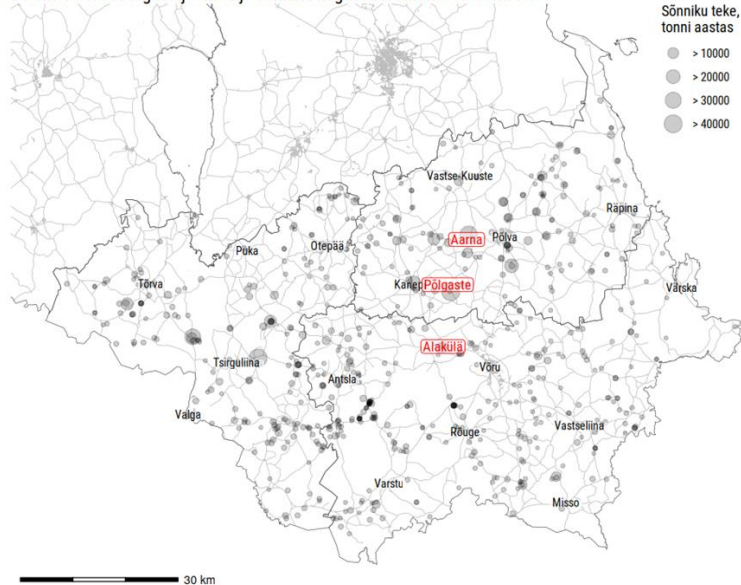


Toiduainete ja joogitootmise kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete kasutus aastatel 2022 ja 2025, %



Biogaasijaamade arv ja paiknemine lähtuvalt põhisubstraadi allikate asukohast Kagu-Eestis

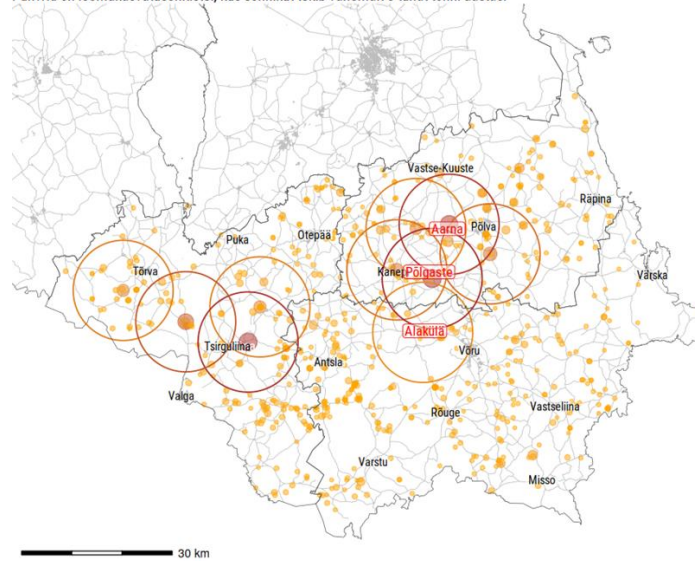
Potentsiaalsed biogaasijaamad ja sõnniku kogused loomakasvatusehitistes



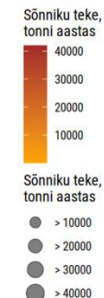
Allikad:
 PRIA. Pindalatoetuste ja loomade registri tegevuskohtade ruumiandmed (2022)
 PRIA. Loomade register (2021)
 Põllumajandusministri 14.07.2014 määrus nr 71 lisa 2
 Autorite arvutused
 Eesti topograafia andmekogu, Maa-amet (2022)

Loomakasvatusehitised koos 10 km puhvritega

Puhvrid on loomakasvatusehitistel, kus sõnnikut tekib vähemalt 8 tuhat tonni aastas.



Allikad:
 PRIA. Pindalatoetuste ja loomade registri tegevuskohtade ruumiandmed (2022)
 PRIA. Loomade register (2021)
 Põllumajandusministri 14.07.2014 määrus nr 71 lisa 2
 Autorite arvutused
 Eesti topograafia andmekogu, Maa-amet (2022)

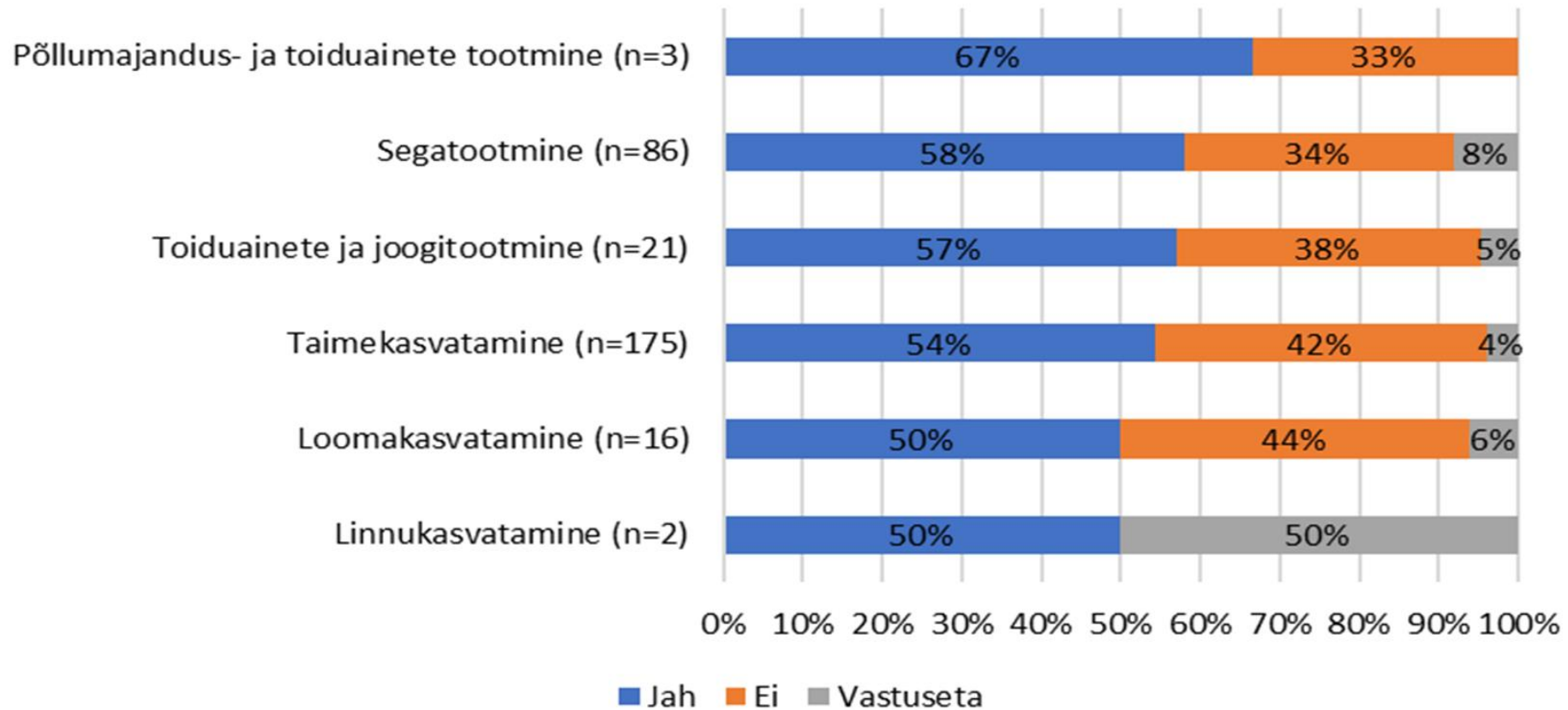


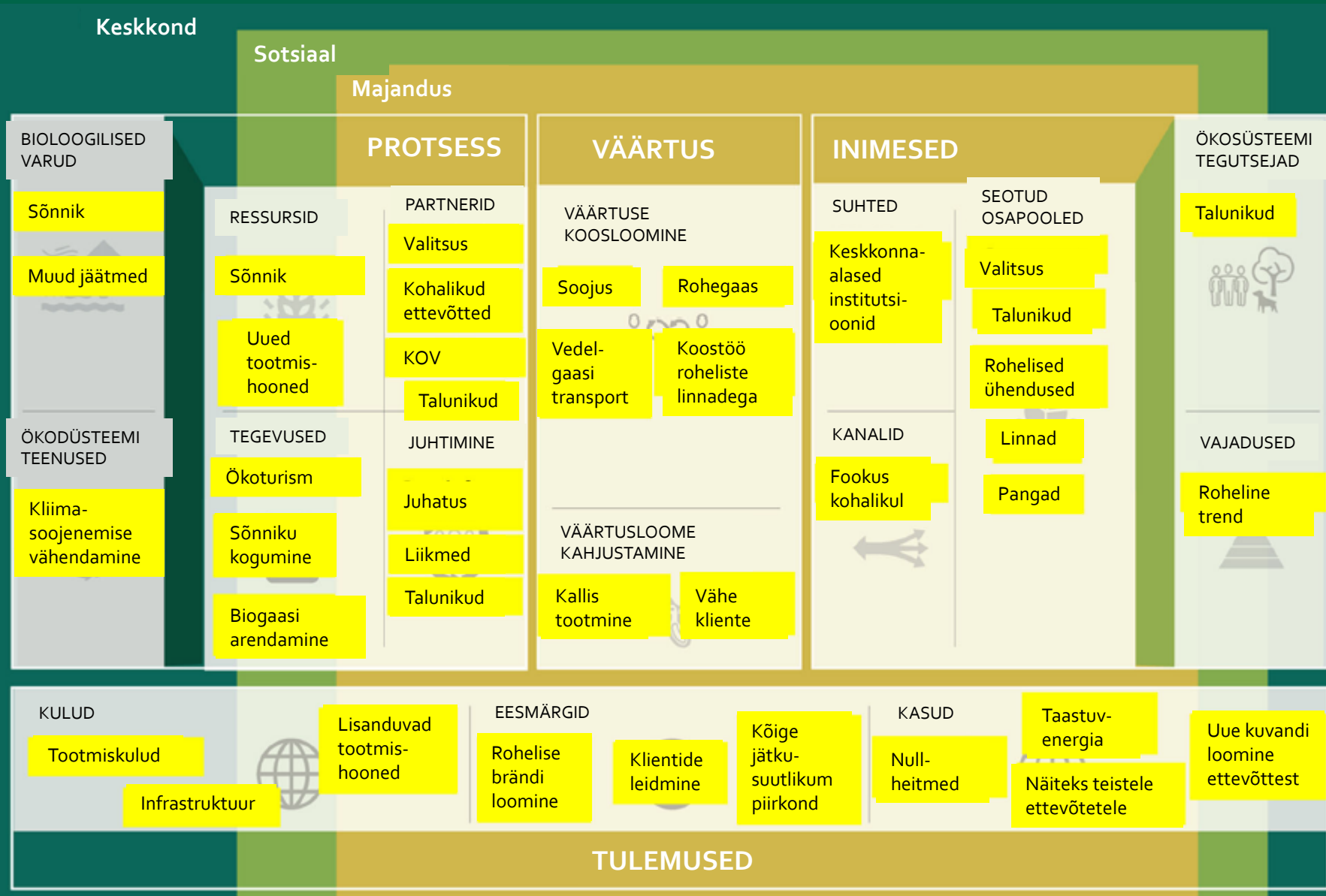
PS. Substraat on toore, mida biogaasijaamades kääratakse.

Biogaasi tootmise potentsiaalne ressurss ja võimalike käärivate arv Kagu-Eestis

Parameetrid	Põlvamaa	Valgamaa	Võrumaa
Substraadi maht kokku, m ³ /aasta	251 332	142 665	51 789
Substraadi kuivaine, %	10,2	10	13,8
Substraadi kogus, m ³ /päev	688,6	390,9	141,9
Viibeaeg, päeva	30	30	30
Kääriti(te) maht kokku, m ³	20 657,4	11 725,9	4 256,6
Käärivate (4000 m ³) arv	5,2	2,9	1,1

Huvi koostöö vastu teiste ettevõtjatega kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete väärindamisel





„Kasumlikus läbi jätkusuutlikuse“

Ärimudeli peamine eesmärk on **roheline brändi** loomine, mis läheb kaasa roheline trendiga. Nõudlus on pidevas kasvus jätkusuutlike teenuste ja toodete vastu.

Jätkusuutliku regiooni kuvandi loob ökoturismi edendamine (lisatulu), kus näidatakse biogaasi tootmist ja muid olulisi aspekte kohalikele, koolidele, koostööpartneritele.

Võib viia investoriteni või täiendavate toetusvõimalusteni.

Rootsi biogaasi tootmise koostöö ärimudeli

Kokkuvõte (1)

- | Selleks, et kogukonnapõhiselt energiat toota, on vaja omada adekvaatsed ülevaadet piirkonna bioressurssidest ja kõrvaltoodangust ja nende paiknemisest.
- | Kõige täpsem ülevaade on loomakasvatuses (piimatootmises) tekkivate kõrvalsaaduste ja jäätmete kohta.
 - | Näiteks veiste vedelsõnniku kogustest ja paiknemisest on tagatud stabiilne jäätmevoog aastaringsest.
 - | Sellele tuginedes soovitati uuringuaruandes võimalikke biogaasijaamade asukohti.
 - | Loomakasvatuses tekib ka söödajäätmed ja muid biojäätmeid, millest **biogaasi toota**.
 - | Loomakasvatuses on võimalik saada ülevaade ka **hukkunud ja surnud loomade arvust ja nende senisest edasisest käitlemisest** – siin on potentsiaal edasisteks tegevusteks.
- | Biogaasijaamade sisendiks lisasubstraadina sobivad **toiduainetööstuse jäätmed** (piimatööstusest, köögivilja koorimisjäätmed, teraviljatöötlemise jäätmed jm).

Kokkuvõte (2)

- I Taimekasvatuse kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete **kogused ja asukoht ei ole täpselt määratletavad**, mistõttu põhinevad mitmete ressursside andmed ligikaudsetel hinnangutel ja arvestustel.
 - I Siia kuuluvad põhk, sorteerimisjätmed, köögivilja- ja rühvelkultuuride pealsed, realiseerimis- või kasutuskõlbmatu puu- ja köögivili, marjad ja kartul, kartuli ja köögiviljade külmtöötlemisel nende koored, reoveesete ning niitmiskohustuse niide.
 - I Põllumajandustootmises märkimisväärne hulk kõrvalsaadusi ja biolagunevaid jäätmeid on mullaviljakuse taastamise ja süsinikusidumisega seotud.
 - I **Nõudluse ja huvi kujunemisel kõrvalsaadustele ja biolagunevate jäätmetele tekib neile hind ja huvi kvantifitseerida koguseid.**
- I Taimekasvatuses tekkivate kõrvalsaaduste korral on tegemist **perioodiliselt tekkiva biomassiga**, mis ei pruugi olla regulaarne.
 - I Taimsete biolagunevate jäätmete tekkimise perioodid ja selle kasutusvõimalused alati ei kattu ning biomassi **kvaliteedi säilitamist** ei tohi alahinnata.
- I Konkreetsete ärimudelite loomisel on vaja läbi viia **koostööst huvitatud ettevõtjatega detailsem analüüs** taimsete bioressursside koguste, kvaliteedi ja muude tingimuste täpsustamiseks.

Järeldused ja ettepanekud (1)

- | Senini toimunud kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete kasutuskohad ja väärtusahelad võivad muutuda, kui Kagu-Eesti piirkonda tekib alternatiivseid kasutusvõimalusi.
- | **Kogukonnas ringbiomajanduse arendamine nõuab ettevõtjate initsiatiivi ning kohapealse kogukonna elanike vahelist koostööd ja tõsist soovi sellesse panustada.**
- | Edukate koostöömudelite toimimine nõuab palju eeldusi, millest peamised on seotud selgete **huvide kaardistamise, kohustuste, vastutuse ja kontrollifunktsiooni võtmisega.**
- | Ärimudelites on oluline **optimeerida logistikakulu**, mis eeldab biolagunevate **jäätmete digitaalse kauplemissüsteemi teket.**

Järeldused ja ettepanekud (2)

- | Võivad tekkida muud biomassi ja kõrvalsaaduste väärimdamise võimalused ja koostöö kombinatsioonid, sealhulgas ettevõttele energia- ja sooja tootmine väiksemas mahus.
- | Vajalik on koostöömudelite ja -võrgustike (ettevõtted, kohalik omavalitsus, kogukond) tekke soodustamine, võimaluste pakkumine vajalike tehnoloogiate arendamiseks koostöös ülikoolide ja ekspertidega ning soodsamate investeerimisvõimaluste loomine (valdkondlikud ja piirkondlikud klastrid).
- | Uute ärimudelite loomisel tuleb kogukonda õigeaegselt informeerida ja kaasata tegevustesse, nii alguses kavandatavate plaanide tutvustamisel kui ka tagasiside andmisel.
- | Soovituslik on leida võimalused huvipakkuva bioressursi väärimdamise parimate praktikatega tutvumiseks välisriikides.

Eesti Maaülikool

Täna kuulamast !

Eesti Maaülikooli maamajanduse ökonoomika õppetooli juht
professor Rando Värnik
rando.varnik@emu.ee

Uuringu aruanne: https://southeastestonia.com/wp-content/uploads/2023/01/bioressursside_aruanne_30122022.pdf

Maaülikool sotsiaalmeedias:

