

Eesti Maaülikool



RAHANDUSMINISTEERIUM

Estonian University
of Life Sciences

REGIONAALARENGU TOETUSEKS

Projekt „Bioressursside kõrgema väärimdamise huvi tõstmise ja ressursside uuring“

Uuringutulemuste kokkuvõte

Rando Värnik, Allan Kaasik, Mait Kriipsalu, Kaja Orupõld, Kersti Aro, Jüri Lillemets

Võru, 16. jaanuar 2023

Ringbiomajandus Kagu-Eestis

PÕKA 2030

TAIE 2021-2035 ja teekaardid:
kohalike ressursside väärimine,
nutikad ja kestlikud energialahendused

...

- | Ringbiomajandus on vahendiks rohepoliitika/rohemaajanduse eesmärkide saavutamisel
 - | võimaldab täita säästva arengu ja keskkonnaalaseid eemärke
 - | suunab meid targalt tegutsema ning nägema biolagunevates kõrvalsaadustes ja ka vähemväärtuslikes jäätmetes väärtust
- | Eesti on edukas biomassi tootev riik, aga võimekus biomassi töödelda ja luua lisandväärtust on suhteliselt madal
- | Ringbiomajanduse eesmärk on lisandväärtuse ja innovatsioonipotentsiaali kasvatamine. Samal ajal ringbiomajandus peab ise olema kestlik, et tagada elurikkuse hoidmine ja majanduslik areng.
- | Oluline on kohaliku bioressursi väärimine ringbiomajanduse printsiibil ja suunata tegevusi koostöös: põllumajandusettevõtjad, kohalik kogukond, riik, ülikool/teadusasutused

Välised trendid ja liikuma panevad jõud

Poliitilised: Riiklikud bio – ja ringmajanduse strateegiad ja poliitikad

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

Majanduslikud: Turu nõudlus ja hinnakonkurents biopõhiste toodete ja materjalide kasutamisel, investeeringud 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

Projekti eesmärgid

- 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 soovitusel Kagu-Eestis **bioressursside väärimdamiseks** (jaamade paiknemisele, suurustele, põhitoodangule ja üldisele tehnoloogiale).

Sihtrühm: Kagu-Eesti põllumajandusettevõtjad, toidu- ja joogitootjad

Uuringu andmeallikad

- Statistikaamet
- Keskkonnaameti KOTKAS keskkonnalubade register
- Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontroll
- PRIA registrid
- Põllumajandus- ja Toiduameti mahepõllumajandustootjate register
- Äriregister
- Maa-ameti Eesti topograafia andmekogu
- Uuringud ja aruanded
- Telefoniküsitlus (toimus 7.11–5.12.2022, vastas 303 ettevõtjat)
- Fookusgrupi arutelu (toimus 19.12.2022, osales 7 ettevõtjat))
- Personaalintervjuud (2 ettevõtet)

Uuringu valim

Tegevusuala	Valimi suurus (ettevõtte)		Telefoniküsitlusele vastanud ettevõtjate	
	arv	osakaal	arv	osakaal
Taimekasvatus	218	56,0%	175	57,8%
Loomakasvatus	20	5,1%	16	5,3%
Linnukasvatus	2	0,5%	2	0,7%
Segatootmine	118	30,3%	86	28,4%
Põllumajandus- ja toiduainete tootmine	4	1,0%	3	1,0%
Joogitootmine	4	1,0%	3	1,0%
Toiduainete tootmine	23	5,9%	18	5,9%
Kokkuvõte	389	100,0%	303	100,0%

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

Kõrvalsaadused ja biolagunevad jäätmed	Kogus, tonni
Põhk	13 508
Köögivilja-, rühvelkultuuride vms kasvatusest pärit taimede pealsed	tekib
Realiseerimis- või kasutuskõlbmatu teravili koos prahisusega	1 812
Realiseerimis- või kasutuskõlbmatu puu- ja köögivili, marjad või kartul	145
Kasutuseta rohumaa 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
Praaktooded	620
Biomassi käitlemise reoveesete	2 500
Realiseerimisaja ületanud tooted, munakoored, kohvipaks, toiduõli	tekib

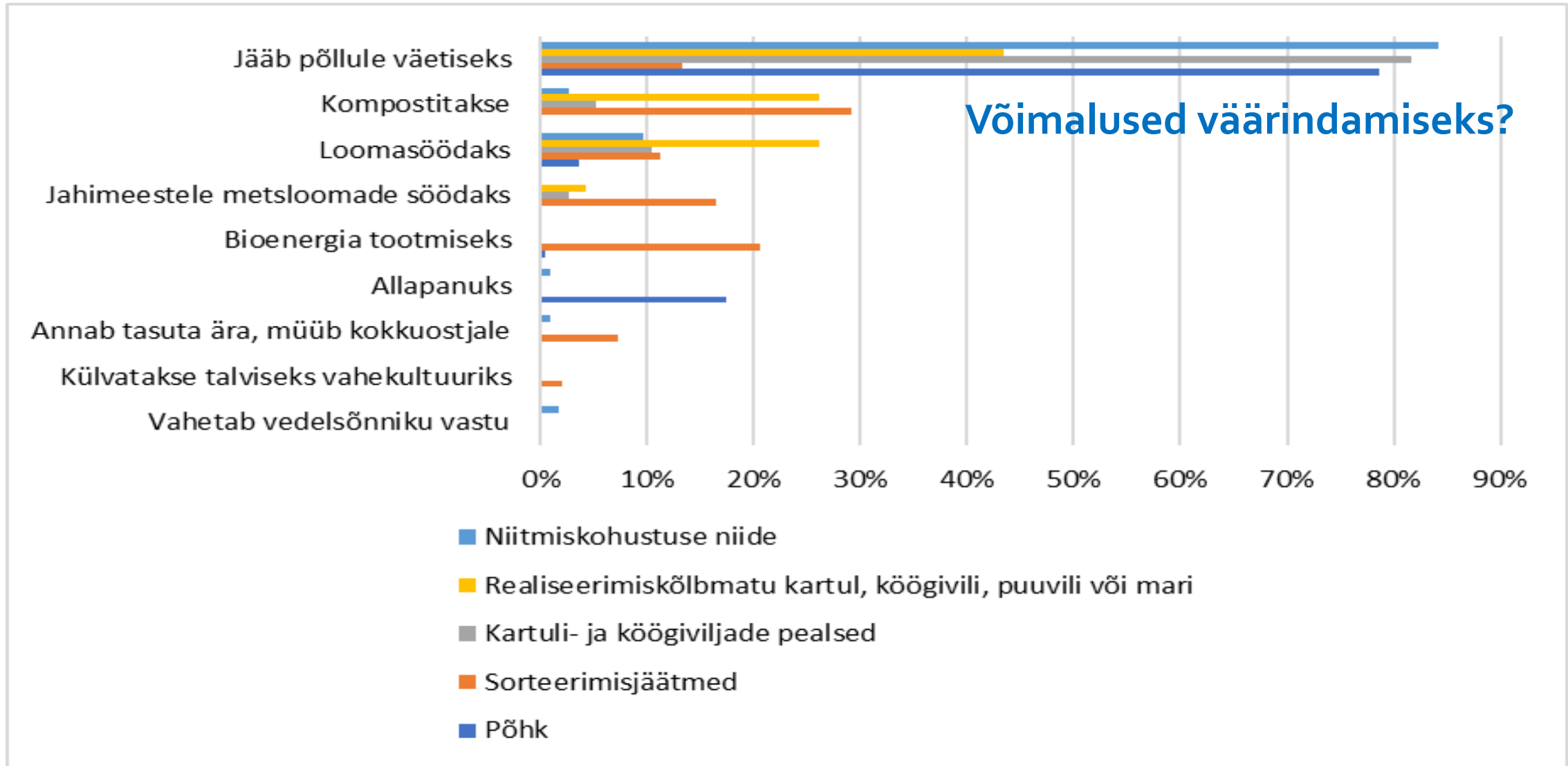
* Arvutatud püsirohumaa niite mass, arvestades saagikusega 4 t/ha, kui vastatud rohumaa pindala.

** Arvutatud kogused PRIA andmete alusel küsitluse valimi kohta.

Tekib - koguseliselt ei osanud küsitletud vastata.

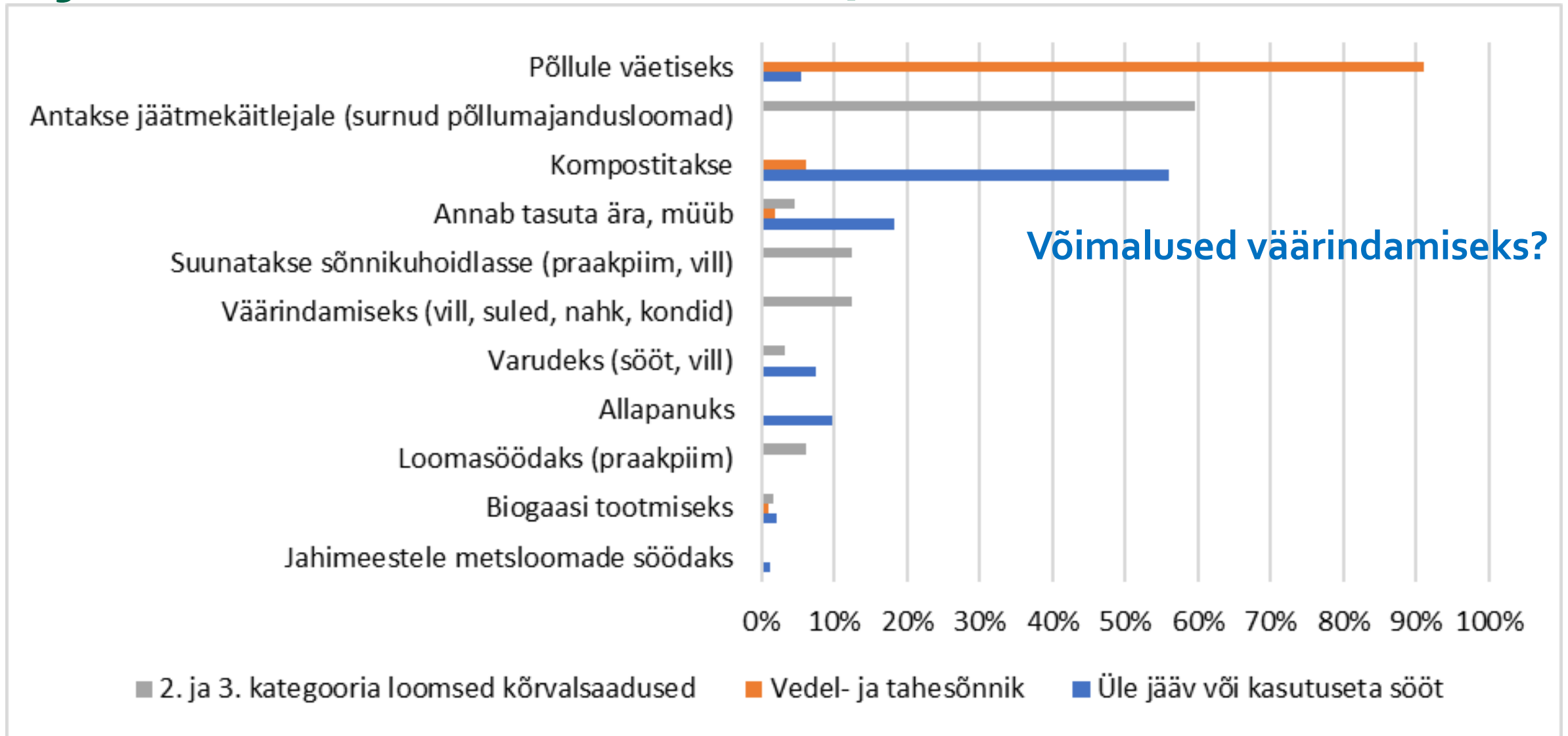
Allikas: Küsitlus (2022), autorite arvutused

Taimekasvatuse kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete kasutus aastal 2022, %



Allikas: Küsitlus (2022)

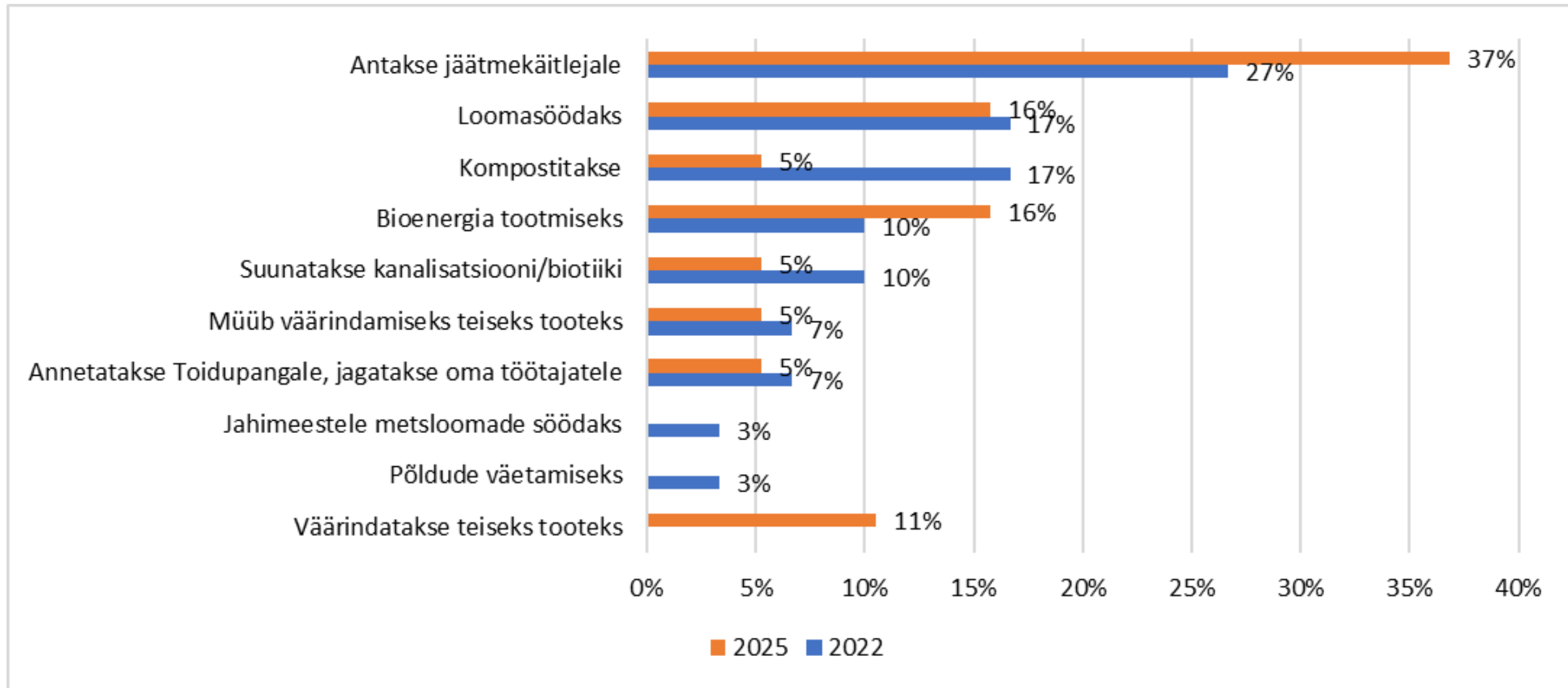
Loomakasvatuse kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete kasutus aastal 2022, %



Allikas: Küsitlus (2022)

Eesti Maaülikool

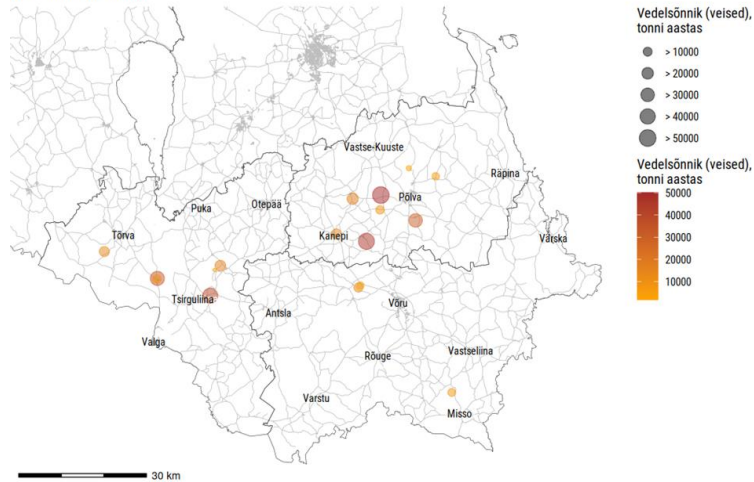
Toiduainete ja joogitootmise kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete kasutus aastatel 2022 ja 2025, %



Allikas: Küsitlus (2022)

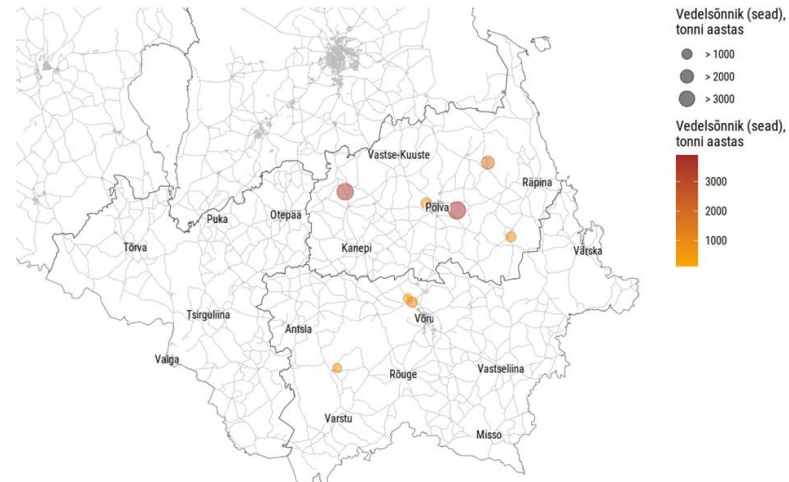
Looma- ja linnusõnniku kui suurima potentsiaaliga bioressursi paiknemine

Vedelsõnnik (veised)



Allikad:
 PRIA. Pindalatoetuste ja loomade registri tegevuskohtade ruumilandmed (2022)
 PRIA. Loomade register (2021)
 Eesti topograafia andmekogu, Maa-amet (2022)

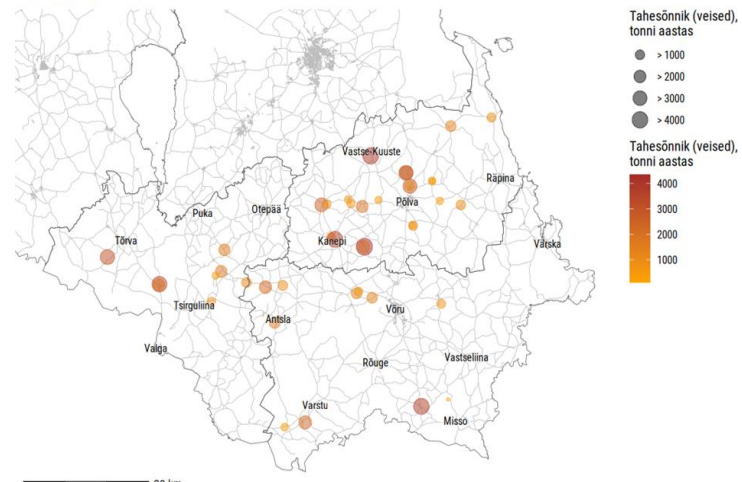
Vedelsõnnik (sead)



Allikad:
 PRIA. Pindalatoetuste ja loomade registri tegevuskohtade ruumilandmed (2022)
 PRIA. Loomade register (2021)
 Eesti topograafia andmekogu, Maa-amet (2022)

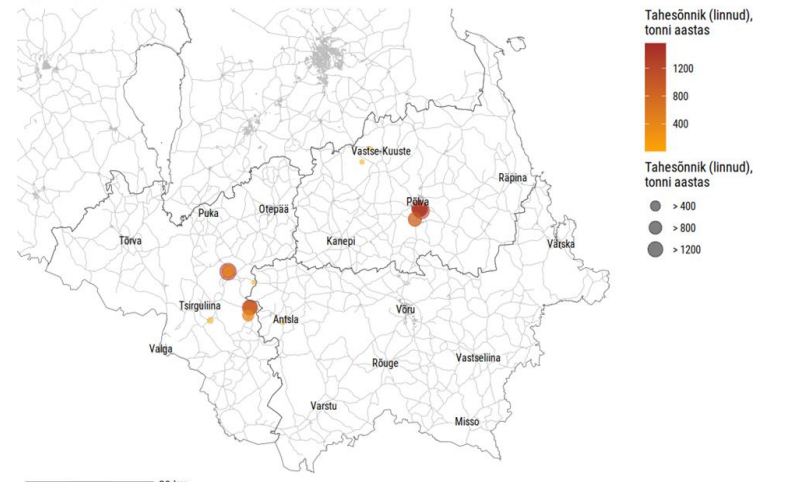
Esitatud on ettevõtted, kus tekkiva sõnniku kogus on piisavalt suur ja teke ajas stabiilne

Tahesõnnik (veised)



Allikad:
 PRIA. Pindalatoetuste ja loomade registri tegevuskohtade ruumilandmed (2022)
 PRIA. Loomade register (2021)
 Eesti topograafia andmekogu, Maa-amet (2022)

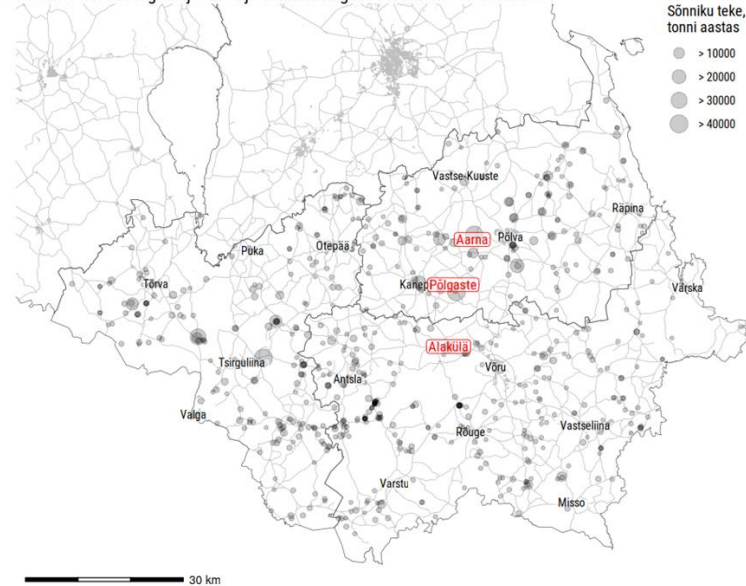
Tahesõnnik (linnud)



Allikad:
 PRIA. Pindalatoetuste ja loomade registri tegevuskohtade ruumilandmed (2022)
 PRIA. Loomade register (2021)
 Eesti topograafia andmekogu, Maa-amet (2022)

Biogaasijaamade arv ja paiknemine lähtuvalt põhisubstraadi allikate asukohast

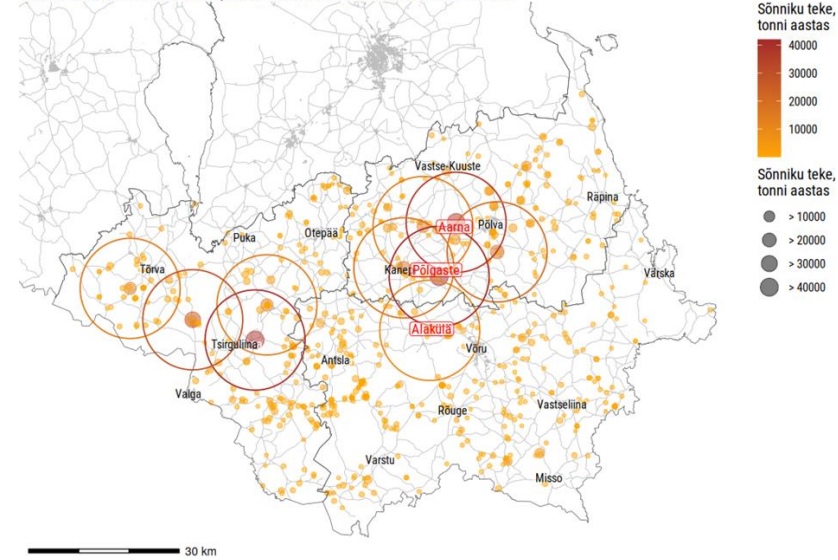
Potentsiaalsed biogaasijaamad ja sõnniku kogused loomakasvatusehitistes



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.

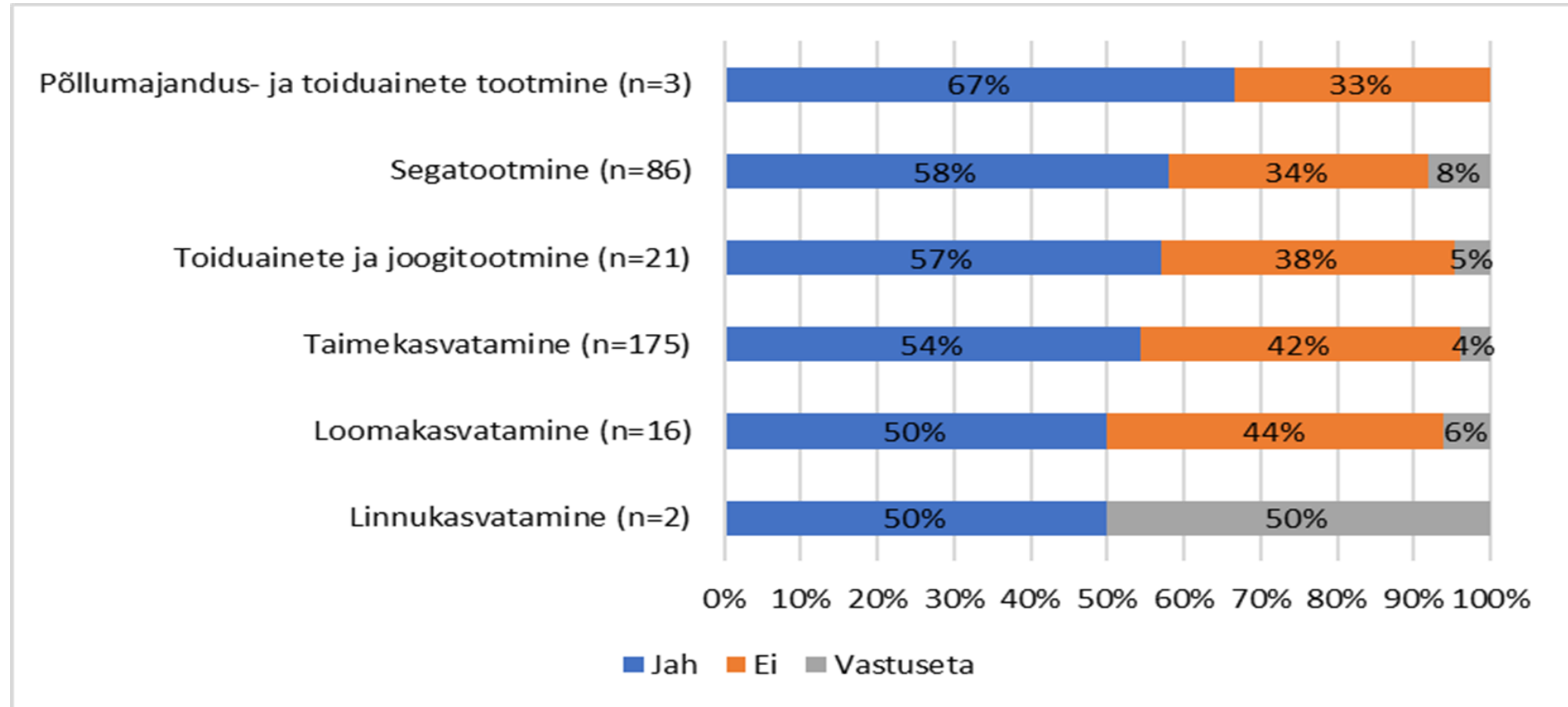


Allikad:
 PRIA. Pindalatoetuste ja loomade registri tegevuskohtade ruumiandmed (2022)
 PRIA. Loomade register (2021)
 Põllumajandusministri 14.07.2014 määrus nr 71 lisa 2
 Autorite arvutused
 Eesti topograafia andmekogu, Maa-amet (2022)

Biogaasi tootmise potentsiaalne ressurss ja võimalike käärিতে 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
Käärিতে maht kokku, m ³	20 657,4	11 725,9	4 256,6
Käärিতে (4000 m ³) arv	5,2	2,9	1,1

Huvi koostöö vastu teiste ettevõtjatega kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete väärindamisel



Põhjused, miks ollakse koostööst huvitatud (mainitud kordade arv)	Põhjused, miks ei olda koostööst huvitatud (mainitud kordade arv)
Juba teeb koostööd (12)	Väärindamiseks kõrvalsaadusi ja biolagunevaid jäätmeid ei teki (53)
Pole vahet, kuhu ettevõtte kõrvalsaadused või biolagunevad jäätmed suunatakse (3)	Põhk või sõnnik on eelkõige väetis (27)
Soov väärindada kõrvalsaadusi ja biolagunevaid jäätmeid (2)	Tootmise lõpetamine (7)
Katta ettevõtte energiavajadus bioenergia tootmisest (2)	Mahetootmine (mahestaatuse säilitamine, oluline on ringmajandus, sest maheväetisena kategoriseeritavaid väetiseid on vähe ja nende hind on kõrge vms) (4)
Sõnniku väärindamise kasumlikkus elektriiks ja kütteks (1)	Ei ole tulus (3)
Vedelsõnniku väärindamisel biogaasijaamas hävivad umbrohuseemned (1)	Selleks on vaja investeeringuid tehnoloogilisteks uuendusteks, ladustamise tingimuste loomiseks vms (2)
Taristu olemasolu (1)	Transpordikulu võib osutuda kallimaks kokkuostu hinnast (2)
Niite hekseldamine on fossiilkütuse raiskamine (1)	Euroniidet on pinnase tõttu keeruline kokku koguda (2)
Sorteerimisjäätmeid tekib liialt palju, võtab palju ruumi (1)	Villa või nahka juba väärindatakse (2)
Ettevõtte ökoloogilise jalajälje vähendamine (1)	Huvide konflikt (2)
Vähendada survet loodusele (1)	Soov toimetada omaette (2)
	Sõnnikut ja digestaati ei ole mõtet edasi-tagasi vedada (1)
	Teravilja müük otse kokkuostjale (1)
	Ei toeta bioenergia tootmist (1)

Kõrvalsaadus või biolagunev jääde	Väärindamise võimalused	Koostöö tingimused
Niitmiskohustuse niide	N-õ heinatehas, rohugraanulite või -pelletite tootmine ekspordiks	Investeeringuvajadus ladustamise ja hoiustamise tingimustesse Kokkuost peaks katma põllult kogumise ja transpordi kulud Tulusus
Kaerakoor	Koostöös uurida väärindamise võimalusi	
Kartuli ja realiseerimis-kõlbmatu köögivili	Bioenergia tootmine biogaasijaamas	Kokkuost peaks katma transpordi kulud Soov olla biogaasijaama osanik
Toiduainete tootmise praaktooted, reoveemuda	Bioenergia tootmine biogaasijaamas	Kokkuost peaks katma transpordi kulud
Põhk	Lokaalne bioenergia tootmine	Kui põhu väärindamisest tekib rohkem väetist, mida põllule viia Organiseeritud kokku kogumine põllult Tulusus
Realiseerimis-kõlbmatu kartul	Bioenergia tootmine biogaasijaamas	
Realiseerimiskõlbmatud marjad		Kokkuost võiks toimuda organiseeritult taluvärravas
Riknenud silo	Bioenergia tootmiseks biogaasijaamas	Vastu võiks saada digestaati Tulusus
Sorteerimisjätmed	Bioenergia tootmiseks biogaasijaamas, lokaalne bioenergia tootmine, graanulite või pelletite tootmine	Investeeringuvajadus ladustamise ja hoiustamise tingimustesse Kokkuost võiks toimuda organiseeritult taluvärravas Kokkuost peaks katma transpordi kulud Tulusus Vastu võiks saada digestaati

Kõrvalsaadus või biolagunev jääde	Väärindamise võimalused	Koostöö tingimused
Surnud põllumajandus-loomad	Lokaalne bioenergia tootmine (tapamaja juurde)	Tulusus
Vedelsõnnik, linnusõnnik	Bioenergia tootmine biogaasijaamas	Kokkuost peaks katma transpordi kulud Nõus ise 10-20 km raadiuses transportima Soov olla biogaasijaama osanik Tulusus Vastu võiks saada digestaati
Veiste, lammaste ja sigade mao sisu, seaharjased	Koostöös uurida väärindamise võimalusi	
Vill	Väetisegraanulite tootmine	Tulusus
Üle jääv hein	Bioenergia tootmine biogaasijaamas või kogukonna katlamajas	Tulusus

Kokkuvõte

- | Kõige täpsem ülevaade loomakasvatuses (piimatootmises) tekkivate kõrvalsaaduste ja jäätmete kohta
 - **veise vedelsõnniku kogustest ja paiknemisest tagatud stabiilne jäätmevoog aastaringsetl**
- | Eeltoodust tulenevalt esitatud soovitusel võimalikele biogaasijaamade asukohtadele.
- | Loomakasvatuses lisaks sõnnikule söödajäätmed ja muud biojätmed, mis olulised **lisisendiks biogaasi tootmisel**.
- | Loomakasvatuses on võimalik saada ülevaade ka **hukkunud ja surnud loomade arvust ja nende senisest edasisest käitlemisest**. Potentsiaal edasisteks tegevusteks!
- | Biogaasijaamade sisendiks lisasubstraadina sobivad **toiduainetööstuse jätmed** (piimatööstusest, köögivilja koorimisjätmed, teraviljatöötlemise jätmed jm)

Kokkuvõte

- I Taimekasvatuse kõrvalsaadusteks ja biolagunevateks jäätmeteks on 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 aga **nende kogused ja asukohta ei ole täpselt määratletavad**, andmed põhinevad mitmete ressursside osas ligikaudsetel hinnangutel ja arvestustel.
- I Ettevõtjatel jääb üle **niidet või põhku**, kuid ei oska hinnata koguseid ja seda osa mis jääb väärindamata.
- I Põllumajandustootmises märkimisväärne hulk kõrvalsaadusi ja biolagunevaid jäätmeid mullaviljakuse taastamise ja süsinikusidumisega seotud. Osa **mis jääb üle, ei ole selgelt kvantifitseeritav**, pole seni vajadust olnud. 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. Taimsete biolagunevate jäätmete tekkimise perioodid (pealsed, põhk, rohumass jms) 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, ettepanekud

- | Senini toimunud kõrvalsaaduste ja biolagunevate jäätmete kasutuskohad ja väärtusahelad võivad muutuda Kagu –Eesti piirkonda tekkivate alternatiivsete võimaluste korral.
- | Selleks, et kogukonnas ringbiomajandust arendada on vaja konkreetsete ettevõtjate initsiatiivi ning kohapealse kogukonna elanike vahelist koostööd ja tõsist soovi sellesse panustada.
- | Edukate koostöömudelite toimimiseks on vaja täita väga palju eeldusi ja peamised neist on seotud selgete huvide kaardistamise, kohustuste, vastutuse ja kontrollifunktsiooni võtmisega.
- | Ärimudelites on oluline optimeerida logistikakulu. Selle eelduseks on biolagunevate jäätmete digitaalse kauplemissüsteemi tekkimine, et kiiresti leida parim lahendus pakutavate põllumajandustootmise kõrvalsaadustele või biolagunevatele jäätmete väärimdamiseks.

Järeldused, ettepanekud

- | Ei välistata biomassi ja kõrvalsaaduste muid väärimdamise võimalusi ja koostöö kombinatsioonide tekkimist, sealhulgas ettevõttele energia- ja sooja tootmist 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 !

Kontakt:

Maamajanduse ökonomika õppetool
professor Rando Värnik
rando.varnik@emu.ee

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

Maaülikool sotsiaalmeedias:

