Veeseaduse nõuetest tulenevate põllumajandustootjate investeeringuvajaduste analüüs

Aruanne

2018

Analüüsi tellis MTÜ Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoda. Analüüsi viis läbi Eesti Maaülikooli majandus- ja sotsiaalinstituut.

Autorid: Jüri Lillemets, Kersti Aro, Taavi Leola ja Mati Mõtte.

Andmete kasutamisel või tsiteerimisel tuleb viidata allikale.

Eesti Maaülikooli majandus- ja sotsiaalinstituut
Rg-kood 74001086
Kreutzwaldi 1, 51014 Tartu
Tel: +372 731 3014
E-post: mst@emu.ee
http://www.ms.emu.ee

Sisukord

Kokkuvõte 4
Summary....6
Lühendid ja mõisted 9
Sissejuhatus 10
1. Sõnniku käitlemise muudatused veeseaduses 11
2. Andmekogumise ja -analüüsi meetodid 14
2.1. Valim ja andmekogumine 14
2.2. Andmelünkade täitmine 16
3. Sõnnikuhoidlate vajadus ja investeeringu kogumaksumus 18
3.1. Mõjutatud loomapidajate määratlemine 18
3.2. Ülevaade mõjutatud loomapidajatest tegevuskohaga 5-9 LÜ 19
3.3. Investeeringuid vajavate loomapidajate ja investeeringuvajaduse prognoosimine 23
3.3.1. Jätkamine loomakasvatajana lähema viie aasta jooksul....24
3.3.2. Sõnniku ladustamine ja investeeringuvajaduse prognoosimine....25
3.4. Sõnnikuhoidla eelprojekt ja selle maksumus....30
3.5. Jätkusuutlikkuse analüüs....36
3.5.1. Mõjutatud loomapidajate jätkusuutlikkus 36
3.5.2. Tootjate jätkusuutlikkus tulenevalt investeeringu mahust....38
3.5.3. Investeeringuvajaduse rahastamise skeemid 40
3.6. Järeldused ja soovitused hoidlate nõude täitmiseks....41
4. Vedelsõnniku laotamisaja perioodi lühenemisest tulenev investeeringuvajadus....44
4.1. Ülevaade vedelsõnnikutehnoloogiat kasutavatest loomapidamishoonetest ja tootjatest 44
4.2. Vedelsõnniku teke, kasutamine ja olemasolev laotamistehnoloogia küsitluse tulemustel. 49
4.3. Vedelsõnnikuhoidlate mahutavuse, täituvuse ja laotamistehnoloogiast tuleneva laotamise ajakulu muutuse määramine 58
4.4. Järeldused ja soovitused täiendava laotamisvõimsuse ja tehnoloogia vajaduse kohta ..61
Kasutatud kirjandus ja andmeallikad....63
Lisad 64

Kokkuvõte

Analüüsi eesmärgiks oli perioodil 2019–2023 kehtima hakkavate veeseaduse muudatuste majandusliku mõju hindamine. Analüüs koosnes kahest osast. Esiteks analüüsiti sõnnikuhoidla olemasolu nõude täitmist alates viiest loomühikust (LÜ) ja teiseks vedelsõnniku laotamise perioodi lühendamist sügisel, kui alates 1. novembrist kuni 20. märtsini on vedelsõnniku laotamine põllumaale keelatud. Andmeanalüüsil kasutati ankeetküsitluse, PRIA ja FADN andmeid ning erinevate uuringu aruandeid, raporteid ja õigusakte. Analüüsi tulemusena anti hinnang tootjate sõnnikuhoidlate investeeringuvajadusele kuni 2023. aastani ja laotamisperioodi lühenemise mõjust vedelsõnniku tehnoloogiat kasutavatele tootjatele.

Alates 2023. aasta 1. jaanuarist peab kõikidel loomapidamishoonetel alates viiest LÜ-st olema sõnnikuhoidla, mille ehitamisega seotud olukorra analüüsil saadi järgmised tulemused:

- Analüüsiti 737 loomapidajat, kes tegutsesid 2017. aastal tegevuskohtades suurusega 5−9 LÜ (seaduse muudatuse poolt mõjutatud loomapidajad).
- 2017. aastal oli mõjutatud loomapidajate seas kõige enam lihaveise-, lamba- ja piimakarjakasvatajaid (vastavalt 353, 311 ja 228 isikut). Vähe oli kitse- ja seakasvatajaid ning munakana pidamisega tegelevaid isikuid (vastavalt 64, 8 ja 19 isikut).
- 2023. aastal tegutseb hinnanguliselt 85% ja puudulik sõnnikukäitlus on hinnanguliselt 50% 2017. aastal tegutsevatest mõjutatud loomapidajatest. Sõnnikuhoidla investeeringut vajab 294 loomapidajat.
- Küsitlusele vastas 124 lihaveise-, 98 lamba-, 44 piimakarja-, üheksa kitse-, üks sea- ja üks munakanakasvataja. 90% vastajatel oli 5−9 LÜ põllumajandusloomi.
- Küsitlusest selgus, et 30% vastanutest ladustab sõnnikut peamiselt aunas põllumaal, 26% laudas (sügavallapanu), 18% sõnnikuhunnikus lauda kõrval ja 15% tahesõnnikuhoidlas. 7% tootjatest peab loomi aastaringselt väljas karjamaal (peamiselt lihaveiseid), neil puudub loomakasvatushoone ja seetõttu sõnnikuhoidla olemasolu nõue neid ei puuduta.
- Selgus, et oluline osa tootjatest ladustab sõnnikut enne selle tarvitamist kuni kaheksa kuud (44% vastanutest). Veerand tootjatest (26%) ladustab sõnnikut enne selle tarvitamist 12 kuud ning ülejäänud veelgi kauem ehk 18 kuud ja enam. Arvestades tootjate loomade arvu 2023. aastaks, arvab suurem osa väiketootjatest, et nende sõnnikuhoidla võiks seaduse muudatust silmas pidades mahutada vähemalt 12 kuu sõnniku koguse.
- 5−9 LÜ kaheksa kuu sõnniku kogusele vastava hoidla mahutavus on umbes 200 m^3. Sellise LÜ suuruse puhul on sõnnikuhoidla tüübid järgmised: (1) ilma katuseta minimaalse mahutavusega virtsakaevuga tahesõnnikuhoidla (I tüüp), (2) ilma katuseta kaheksa kuu virtsa ja tahesõnnikut mahutav hoidla (II tüüp) ning (3) katusega ilma virtsakaevuta tahesõnnikuhoidla (III tüüp).
- Hinnanguliselt on I tüüpi tahesõnnikuhoidla ehituse maksumus kõige madalam, mille maksumus keskmisele loomapidajale oleks umbes 16 tuhat eurot. Kõige kallim projekt on III tüüpi tahesõnnikuhoidla ehitus, mille maksumus oleks I tüüpi hoidla ehituse maksumusest umbes kolmandiku võrra kõrgem.
- Tahesõnnikuhoidla ehitamise kohustusega 294 loomapidaja keskmine ettevõtjatulu on 5800 eurot (mediaan) ja keskmine käibevara 5961 eurot (mediaan). Vaid 10−13% loomapidajate puhul katab ühe aasta tulu hoidla ehitamise kogumaksumuse, kuid enamiku jaoks neist võrdub hoidla maksumus 3−4 aasta ettevõtjatuluga. Käibevara alusel keskmise hoidla ehitamise kohustusega loomapidaja puhul moodustab tema vara hoidla maksumusest 28−37%.

- Olemasoleva käibevaraga ei ole võimelised hoidlaid ehitama sõltuvalt hoidla tüübist 86−90% hoidla ehitamise kohustusega loomapidajatest. Enamusele mõjutatud loomapidajatest (90%) oleks hoidlate ehitamine võimalik alles 80−85% kaasfinantseeringu juures.
- Skeem, kus sõnnikuhoidla renoveerimise või selle ehitamise kogumaksumusest 30% moodustab laen, 50% toetus ja 20% omaosalus, on jõukohane sõltuvalt hoidla tüübist 75−90% hoidla ehitamise kohustusega loomapidajale. Sellisel juhul oleks toetuse kogumaht olenevalt hoidla tüübist 2,4−3,2 mln eurot.

Alates 2019. aastast on vedelsõnniku laotamise periood sügisel ühe kuu võrra lühem, millega seotud olukorra analüüsil saadi järgmised tulemused:

- Nimetatud veeseaduse muudatus mõjutab eelkõige Eesti piimatootjaid ja seakasvatajaid. Üldkogumi leidmiseks modelleeritud andmetel on mõjutatud loomapidajateks 278 piimatootjat ja 42 seakasvatajat.
- Korraldati küsitlus, millele vastamine oli aktiivne ja kokku vastas 132 tootjat. Vastanud tootjate lautades tekkis vedelsõnnikut 83 juhul. Enamus ettevõtetes tekkis 10 001−50 000 m^3 vedelsõnnikut aastas. Vedelsõnnikut kasutavad oma ettevõttes väetisena 86% (71 ettevõtjat).
- Erinevate gruppide vastuste erinevust testides leidis kinnitust asjaolu, et valdavalt ei ole grupid vastanud keskmiste võrdlemise alusel erinevalt. Põhiline erinevus tuleb gruppide vahel vedelsõnniku kogusest, kuid investeeringuvajaduse kaardistamise eesmärgile tuginedes olulisi erinevusi ei leitud ja seda nii ise laotamise (tehnoloogia olemasoluga tootjad) kui valdavalt vedelsõnniku laotamisteenust kasutavate ettevõtjate osas.
- Vedelsõnnikut laotatakse keskmiselt 42 päeva aastas. Samas vedelsõnniku laotamise päevade arvu varieeruvus on tootjate vahel suur, mis tuleneb kasutatavast vedelsõnniku laotamise tehnoloogiast, töö teostamise kombineerimisest (sõnniku laotab tootja ise või ostab selle teenusepakkujalt) ning vedelsõnniku kogusest. Siinkohal on oluline, et 35% tootjatest teostab töö 100%-lt ise, 34% kasutab osaliselt teenuse pakkujate abi ja 31% ostab kogu laotamistöö teenusepakkujat. Samal ajal vastas üksnes 18% tootjatest, et nad ei oma laotamistehnoloogiat.
- Küsitlustulemustest ei ilmnenud, et vedelsõnniku laotamisperioodi lühenemise tõttu tootjad sooviksid muuta vedelsõnniku laotamist oluliselt teenuspakkumise suunas. Üksnes 22% vastanutest soovib suurendada teenuse kasutamise mahtu ja samuti kinnitab muutustele vastuseisu suur lohislaoturit omavate tootjate osakaal, kes moodustasid tootjatest 41%. 20% vastanutest arvas, et neil seaduse muudatuse jõustumisest tulenev investeeringuvajadus puudub. Küll aga arvati, et laotamisperioodi lühendamine mõjutab kõrretüüs olevate põldude ja rohumaa väetamist sügisel kõige enam. Kõige suurem takistus vedelsõnniku laotamisel on ilm, millele järgneb sõltumine teenuspakkujatest ning laotamise tehnika puudumine. Samuti nähti probleemina sõnnikuhoidla ebapiisavat mahtu, mis uuringu läbiviija arvamuse kohaselt võib osutuda probleemiks.
- Vedelsõnnikuhoidla mahutavuse, täituvuse ja laotamistehnoloogiast tuleneva laotamise ajakulu analüüsimisel ilmnes, et keskmine tootja laotab vegetatsiooniperioodil vedelsõnnikut oma põldudele ühes aastas järgmiselt: kevadel laotab üle 50%, suvel alla 10% ja sügisel üle 30% vedelsõnniku kogusest. Juhul kui ei suudeta muuta laotamise osakaalu suvel, siis ollakse seaduse muudatuse tõttu laotamisega kriitilisel piiril sügisel ja seda nii laotamise kui sõnnikuhoidla täituvuse vaates enne talve. Kahjuks pooled küsitletutest (53%) laotavad sügisel üle 35% vedelsõnniku aastasest kogusest. Rõhutame, et seaduse muudatus on olulise mõjuga, kuna praktikas on vedelsõnniku laotamise kogused sügisel suured.
- Küsitletute hulgas leidus siiski piisavalt tootjaid, kelle keskmine laotatav kogus suvel moodustas 18% aastasest vedelsõnniku kogusest. Sellest järeldub, et seaduse muudatust on võimalik tootjatel siiski täita, kui suurendada vedelsõnniku laotamist suveperioodil ning muutes suvist ja sügist laotamist efektiivsemaks. Sellega on põhjendatud ka tootjate poolt esitatud investeeringuvajadus. Lisaks on võimalik kasutada vedelsõnniku laotamisteenust.

- Korraldatud küsitluse ja PRIA andmete alusel leiti, et investeeringumahu prognoosimise aluseks on vedelsõnniku laotamiskogus. Prognoosi järgi vajaks piimalehmakasvatuse ja seakasvatusega tegelevad tootjad investeeringuid seoses sõnnikulaotamise tehnika või vedelsõnnikuhoidla ehitamisega 18,7 mln euro ulatuses. Sellest investeeringust 7,5% vajaksid seakasvatajad ja 92,5% piimatootjad.

Summary

The purpose of the analysis was to evaluate the economic impact of the amendments to the Water Act that will be enforced in 2019−2023. The analysis consisted of two sections. First, the requirement of a manure storage facility from five livestock units (LU) was examined and then was followed by the analysis of shortening the period of manure spreading in autumn when spreading will be prohibited from November. The data analysis was used data from the questionnaire, ARIB and FADN, as well as various reports and legislation. The result is an assessment of the necessary investments until 2023 and an estimation of the impact on the producers utilizing liquid manure.

From January 1st 2023, all animal husbandry buildings larger than five LU are required to have a manure storage facility. The following conclusions were made from analyzing the situation and evaluating the construction of these facilities:

- There were 737 animal keepers in 2017 who were engaged in locations with the size of 5−9 LU (i.e. animal keepers influenced by the amendments to the law).
- Influenced animal keepers were most often involved with raising beef or dairy cattle or sheep farming (respectively 353, 228 and 311 persons) while there were fewer goat, chicken and pig farmers (respectively 64, 19 and 8 persons).
- It is estimated that by 2023, 85% of animal keepers influenced by the requirements will be still actively operating, and the management of manure did not yet meet the requirements in case of 50% of animal keepers subject to the requirements. Consequently, 294 influenced animal keepers need investments into the manure storage.
- In the survey involved 124 beef cattle, 98 sheep, 44 dairy cattle, 9 goat farmers, 1 pig and 1 chicken farmer. In case of the majority of the respondents (90%) the quantity of animals kept was between 5−9 AU.
- The analysis of the survey results indicated that 30% of the respondents store manure mostly in a pile on a field, 26% in a livestock building, 18% in a pile by a livestock building and 15% in a solid manure storage facility. It is important to note that 7% of the respondents keep animals on a grassland throughout the year (mostly beef cattle farmers) and thus lack a livestock building and are not directly concerned by the mentioned requirements of a manure storage facility.
- A substantial share of respondents (44%) stores manure for eight months in a livestock building, besides it, on the field or in a manure storage facility. A quarter of respondents (26%) stores manure for 12 months before utilization and the rest of respondents for even longer. On the basis of the estimates of the animals by 2023, most of the small producers thought that, while taking into account the change in the law, their manure storage should have the capacity to store at least 12 months' worth of manure.
- The manure storage facility that corresponds to eight months of manure produced by 5-9 LU should have the volume of approximately 200 m^3. In this case three kinds of manure storage facilities are appropriate: (1) facility without a roof and with minimal slurry manure tank, (2) facility without a roof and with a larger slurry manure capacity that holds 8 months volume of slurry and solid manure and (3) facility with roof and without a slurry manure tank.
- In case of the least expensive facility (type 1) the median cost would be 16 thousand euros whereas in case of the most expensive type (3) the cost would be higher by a third.

- For the 294 animal keepers who are required to construct a manure storage facility, the median farm net income (income) is 5800 euros and median current assets (assets) amount to 5961 euros. Only for 10−13% of these animal keepers one year income is enough to finance the construction of manure storage facility and for most of them the cost is covered by 3−4 years worth of income. For the animal keeper with median asset value, the assets comprise 28−37% of the cost of the facility.
- A total of 86−90% of animal keepers (depending on the type of facility) who are required to construct a manure storage facility are not capable of doing so with their available current assets. For the majority (90%) of the animal keepers, the construction would only be possible if at least 80−85% of investment would be co-financed.
- A financing scheme, where 30% of the renovation or building costs of manure storage would be covered by a loan, 50% by a support and 20% by the producer's own contribution, would be affordable for 75-90% of animal keepers subject to the requirements. In such case the cost of support would amount to 2,4-3,2 million euros depending on the type of storage.

From 2019 onwards, the period when liquid manure spreading is permitted is going to be shorter by a month and the results of analyzing this situation were as follows:

- This amendment of the Water Act influences foremost dairy cattle and pig farmers in Estonia. According to modelling the population and sample, the amendment concerns 278 dairy cattle and 42 pig farmers.
- A survey was carried out and it received an active response with the total of 132 producers participating in the survey. The livestock facilities produced liquid manure in case of 83 producers. In case of most of the producers, the amount of liquid manure produced was between 10 001−50 000 m3. The output values did not follow normal distribution, which necessitated exemptions in examining interactions between variables. 86% of producers (71 respondents) used the liquid manure as fertilizer in the own production.
- Testing the differences between different groups it was confirmed that for the most part groups did not respond differently according to mean values. Predominant difference between groups is in the volume of liquid manure. However, in the context of outlining the necessary investments, significant differences were not identified. This was true for producers who spread liquid manure themselves and possess the necessary technology as well as for those who use service for spreading.
- It was concluded that the mean number of days allocated to spreading liquid manure in a year is 42. Meanwhile, the number of days may vary substantially which can be explained by different spreading practices and the combination of these as well as the volume of liquid manure. It is important to note that 35% of producers spread the manure entirely by themselves, 34% partially use spreading service and 31% use outside service for all of the spreading. At the same time, only 18% of producers reported not to have the machinery for spreading.
- Survey responses did not indicate that producers would significantly prefer to adjust the spreading towards using outside service. Only 22% of respondents wishes to increase the capacity of service and reluctance to changes is further confirmed by a large share of producers who own a dribble bar spreader (41%). 20% of producers estimated that there is no need for investments. Respondents assumed that shortening the period of manure spreading influences primarily the fertilization of fields covered by cereal stems or grassland in autumn. The largest impediment is considered to be weather, followed by being dependent on service providers and the lack of spreading machinery. Insufficient size of manure storage facilities was also regarded as a problem and according to an expert opinion this may actually become a problem in the future.
- The analysis of the volume and filling of manure storage facility and spreading time according to different spreading practices reveled that for an average producer with liquid manure

management, the spreading of liquid manure is distributed over the vegetation period so that over 50% is spread in spring, 10% in summer and over 30% in autumn. Unless producers are able to decrease the share of manure spread during summer, they will be in a critical situation in autumn due to the amendment in terms of both spreading as well as capacity of manure storage facilities before winter. Unfortunately, half of the respondents (53%) spread over 35% of the yearly volume of manure during autumn. We would thus emphasize that the amendment will have a significant impact as in practice the share of manure spread in autumn is substantial.

- Nevertheless, there were a number of producers who on average spread as much as 18% of their manure in summer. This suggests that it is possible for producers to comply with the amendment by altering the time of spreading. The amount of investment necessary can be explained by increasing the efficiency of spreading in summer and autumn. It is also possible to use outside spreading services.
- Results of the survey implied that it is possible to predict the amount of investment from the amount of liquid manure spread (positive correlation). The results of the prediction demonstrated that dairy cattle and pig farmers would require investments in the sum of 18,7 million euros. The share of pig farmers in that sum is around 7,5% and 92,5% for dairy cattle.

Lühendid ja mõisted

EK	Euroopa Komisjon
ETKI	Eesti Taimekasvatuse Instituut
FADN	EL-i ülene põllumajandusliku raamatupidamise andmebaas, ingl k *Farm Accountancy Data Network*
LÜ	Loomühik
PRIA	Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet

Ettevõtjatulu	Põllumajanduslikus raamatupidamises kasutatav näitaja, mis saadakse lahutades lisandväärtusest põhivara kulumi, tööjõu-, rendi- ja intressikulud ning liidetakse investeeringutoetused ja investeeringute käibemaks [1]. Sisuliselt on see tasu majapidamisele pere poolt tehtud (muul viisil tasustamata) töö ja tootmisega seotud riskide eest.
Käibevara	Ettevõtte materiaalsed, lühiajalised ja likviidsed varad, nt raha, varud, ettemaksed ja nõuded. Raamatupidamislikult selline vara, mis ei kuulu põhivara hulka.
Loomühik (LÜ)	Standardne mõõtühik, mis võimaldab koondada andmeid eri liiki loomade ja lindude kohta. Käesolevas töös lähtutakse LÜ arvutamisel põllumajandusministri määruse nr 71 (2014) lisadest 2 ja 9.
Mõjutatud loomapidaja	Loomapidaja, kellele rakenduvad käsitletava seaduse muudatuse kontekstis piirangud või nõuded.
Loomapidamise tegevuskoht	PRIA põllumajandusloomade registrisse kantud loomapidamishoone, -rajatis või loomade pidamiseks piiritletud ala (loomi peetakse aastaringselt mingil laiemal alal looduses, milleks võib olla merelaid vms). Loomapidamise tegevuskoha esitab registrisse loomapidaja.
Vedelsõnnik	Sõnnik, milles on kuivainet kuni 7,9 massiprotsenti (põllumajandusministri määrus nr 71, 2014).

[1] Aamisepp, M. 2013. Põllumajandustootjate majandusnäitajad. Jäneda.

Sissejuhatus

MTÜ Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoda osaleb Kesk-Läänemere 2014–2020 piiriülese koostööprogrammi poolt rahastatavas projektis „GreenAgri", mille üldeesmärk on vähendada põllumajandusest lähtuvat nitraadireostust Balti riikides (Eestis ja Lätis). Tulemus on saavutatav orgaaniliste väetiste kasutamise valdkonnas uuenduslike ja efektiivsete praktikate propageerimise ja testimise kaudu.

Käesolev analüüs tuleneb veeseaduse nõuete muutusest ning sellega kaasnevate võimalike põllumajandustootjate investeeringuvajaduste kaardistamise olulisusest. Analüüsi läbiviimine loob eeldused uute, lähiajal jõustuvate regulatsioonide muudatuste ning väetiste kasutamisega seotud piirangute rakendumise taustal teadlikumaks lähenemiseks Eesti põllumajanduses investeeringute planeerimisel.

Uuringu eesmärk on analüüsida perioodil 2019–2023 kehtima hakkavate veeseaduse muudatuste majanduslikku mõju, millega kehtestatakse uued nõuded sõnnikukäitlemise valdkonnas (sõnnikuhoidla olemasolu nõue alates viiest loomühikust (LÜ) ja vedelsõnnikut võib laotada 20. märtsist kuni 1. novembrini). Analüüsi tulemusena antakse hinnang muudatustest mõjutatud loomapidajate investeeringuvajadusele ning tootjate jätkusuutlikkusele.

Uuringu ülesanded on:

- Võttes aluseks 2016. aastal Keskkonnaministeeriumi poolt tellitud loomakasvatusettevõtete sõnnikukäitluse ja sõnnikuhoidlate inventuuri tulemusena valminud hinnangut olemasolevate sõnnikuhoidlate seisukorra kohta, analüüsitakse hoidlate veeseaduse muudatustega (sõnnikuhoidla olemasolu nõue alates viiest LÜ-st) vastavusse viimisega seotud investeeringuvajadusi.
- Analüüsitakse alates 2019. aastast kehtima hakkava veeseaduse muudatuse, mis reguleerib vedelsõnniku laotamise perioodi lühenemist (laotada võib 20. märtsist kuni 1. novembrini), majanduslikku mõju. Analüüsi tulemusena antakse hinnang põllumajandustootjate vedelsõnniku käitlemise investeeringuvajadusele kuni aastani 2019.

Uuringu tulemuseks on kvantitatiivne analüüs, mille sisuks on veeseaduse muudatustest tulenev investeeringuvajaduste määramine ning hinnang tootjate jätkusuutlikkusele investeeringute tegemisel.

1. Sõnniku käitlemise muudatused veeseaduses

Viimastel aastatel on veeseadusesse ja selle muutmise seadustesse sisse viidud ridamisi nõudeid, mis puudutavad tahesõnniku ladustamist ning vedelsõnniku laotamist põllumajandusmaale. Järgnevalt on antud väike ülevaade vedelsõnniku laotamise perioodi ning sõnniku- või sõnniku- ja virtsahoidla olemasolu nõuete muutmistest.

Muudatused algasid sellega, et sõnniku laotamisperioodi algus toodi varasemaks (Tabel 1). 2015. aastal kehtinud veeseaduse §26^1 lõike 4^4 kohaselt ei tohtinud orgaanilisi ja mineraalväetisi laotada 1. detsembrist kuni 31. märtsini ja muul ajal, kui maapind on kaetud lumega, külmunud või perioodiliselt üle ujutatud või maa on veega küllastunud. Kuna 2010. aastate keskel algasid kevadperioodid tavapärasest varem, pöördusid põllumajandustootjad mitmel aastal Keskkonnaministeeriumi poole sooviga alustada taimede väetamist juba märtsis. Arvestades põllumajandustootjate ettepanekut ning ka Eesti Taimekasvatuse Instituudi (ETKI) pikaajalisi vaatlusi, toodi eelnõukohases seaduses kevadine väetiste kasutamise keelu lõpetamise aeg varasemaks, 20. märtsile.

Tabel 1. Muudatused veeseaduses

Kehtinud nõue	**Uus nõue**	**Uue nõude kehtivuse algus**
§26^1 (4^4) Orgaanilisi ja mineraalväetisi ei tohi laotada 1. detsembrist kuni 31. märtsini ja muul ajal, kui maapind on kaetud lumega, külmunud või perioodiliselt üleujutatud või veega küllastunud.	§26^1 (4^4) Mineraalseid lämmastikväetisi ja vedelsõnnikut ei tohi laotada 1. detsembrist kuni 20. märtsini ega muul ajal, kui maapind on kaetud lumega, külmunud või perioodiliselt üle ujutatud või veega küllastunud.	01.01.2017
	§26^1 (4^4) Mineraalseid lämmastikväetisi ja vedelsõnnikut ei tohi laotada 1. novembrist kuni 20. märtsini ega muul ajal, kui maapind on kaetud lumega, külmunud või perioodiliselt üle ujutatud või veega küllastunud.	*01.01.2023 tunnistati kehtetuks*
	§26^1 (4^4) Lämmastikku sisaldavaid mineraalväetisi ei tohi laotada 15. oktoobrist kuni 20. märtsini ja vedelsõnnikut ei tohi laotada 15. novembrist kuni 20. märtsini ega muul ajal, kui maapind on kaetud lumega, külmunud või perioodiliselt üle ujutatud või veega küllastunud.	01.01.2018
	§26^1 (4^4) Lämmastikku sisaldavaid mineraalväetisi ei tohi laotada 15. oktoobrist kuni 20. märtsini ja vedelsõnnikut ei tohi laotada 1. novembrist kuni 20. märtsini ega muul ajal, kui maapind on kaetud lumega, külmunud või perioodiliselt üle ujutatud või veega küllastunud.	01.01.2019
§26^2 (1) Kõikidel loomapidamishoonetel, kus peetakse üle kümne LÜ loomi, peab olema lähtuvalt sõnnikuliigist sõnnikuhoidla või sõnniku- ja virtsahoidla.	§26^2 (1) Kõikidel loomapidamishoonetel, kus peetakse üle viie LÜ loomi, peab olema lähtuvalt sõnnikuliigist sõnnikuhoidla või sõnniku- ja virtsahoidla.	01.01.2023

Allikas: Veeseaduse muutmise seadus (RT I, 06.01.2016), Veeseadus (RT I 1994, 40, 655)

Samaaegselt sõnniku laotamisperioodi alguse varasemaks toomisega tegeleti väetiste laotamisperioodi lühendamisega. 2010. aastal väisas Eestit Euroopa Komisjoni (EK) nitraadikomitee, et tutvuda nitraadidirektiivi nõuete rakendamisega Eestis. Komitee soovituste kohaselt muudeti veeseaduse redaktsiooni. Muudatustega tutvunud komisjon aga leidis, et tehtud täiendused ei taga vee piisavat kaitset põllumajandusest pärit keskkonnaohu ja -riski eest ning komisjon algatas Eesti suhtes rikkumismenetluse nitraadidirektiivi ebapiisava rakendamise eest. Selle tulemusel alustas Eesti veeseaduse muutmise eelnõuga, et lahendada EK rikkumismenetluse algatamise aluseks olnud probleemid. Nimetatud veeseaduse muutmise seadus võeti vastu 2015. aasta lõpul (RT I, 06.01.2016). Seaduse eesmärk oli ajakohastada veeseaduses põllumajanduse kohta käivad väetiste kasutamise sätted selliselt, et oleks tagatud veekeskkonna tõhusam kaitse, kuna pinna- ja põhjavee seireprogrammi ning erinevate projektide käigus tehtud veeuuringute tulemused näitasid vees nitraatide sisalduse tõususuundumust, mille põhjustajaks nimetati põllumajandusest pärit hajukoormust. Veeseaduse muutmise seadusega kavandati tõhustada mõningaid veekaitsemeetmeid ning täpsustada väetiste kasutamisega seotud sätteid ja sõnnikuhoidlatele kehtestatud nõudeid. Seaduse peamised muudatused olid järgmised (Keskkonnaministeerium 2015):

1) sõnniku laotamise ajalised piirangud kehtivad sügisperioodil senisest varem. Muudatusega toodi sügisene mineraalsete lämmastikväetiste ja vedelsõnniku laotamise keeluaeg 1. detsembrilt 1. novembrile.
2) kohustus ladustada sõnnikut veekindlalt ja vihmavee eest kaitstult senisest väiksema loomade arvu korral. Kehtivate nõuete kohaselt peab kõikidel loomapidamishoonetel, kus peetakse üle kümne LÜ loomi, olema lekkekindel sõnniku- või sõnniku- ja virtsahoidla, mis peab mahutama vähemalt kaheksa kuu sõnniku. Nendes loomapidamishoonetes, kus kasutatakse sügavallapanu, peab sõnnikuhoidla olema siis, kui laut ei mahuta sügavallapanul tekkivat sõnnikut.

Esimese muudatuse tingis EK poolt rikkumismenetluses esile tõstatatud probleem, kus Eestis olid sügisperioodiks kehtestatud liiga hiliseid väetise laotamise piirangud. EK väitel ei toimu hilissügisel taimede vegetatsiooni, mille tulemusel on lämmastiku vette leostumise oht väga suur. EK rikkumismenetluse algatamise teatises esitatud arvamuse kohaselt peaks keeluperiood algama juba septembris. Keskkonnaministeerium tellis ETKI-lt eksperthinnangu kliimatingimustest tingitud optimaalsete väetiste laotamisaegade ja väetiste laotamise keeluaegade fikseerimiseks. Valminud eksperthinnangu kohaselt lõpeb Eestis keskmine vegetatsiooniperiood oktoobri lõpus. Selleks, et taimik jõuaks kiiresti omastatavat lämmastikku, mis muidu leostuks vette, maksimaalselt ära kasutada, tuleks mineraalväetiste ja vedelsõnniku laotamine lõpetada hiljemalt oktoobri lõpus. (Keskkonnaministeerium 2015). Nimetatud muudatus oleks jõustunud 2023. aasta 1. jaanuarist.

Teise eelmärgitud muudatuse tingis EK poolne teabenõue Eestile ja seejärel rikkumismenetluse algatamine, mille kohaselt Eesti ei ole kehtestanud sõnniku ladustamise eeskirju kõikide loomapidamishoonete kohta. Eesti väitis vastuses teabenõudele, et alla kümne LÜ loomi peetakse kodumajapidamistes, kus ajalooliselt on tegemist sügavallapanul peetavate loomadega. Samuti on sellistes kodumajapidamistes peetavate loomade arv, eriti veiste arv, Statistikaameti andmetel väike ja kahanev ning ei kujuta seetõttu veekaitse seisukohalt olulist riski. Kuna EK ei nõustunud nimetatud põhjendustega, otsustati kehtestada sõnnikuhoidla olemasolu nõue rohkem kui viit LÜ-d loomi mahutavatele loomapidamishoonetele. Kuna sõnnikuhoidla või sügavallapanuga loomapidamishoone ehitamine vajab investeeringuid ja aega, rakendati nõude kehtestamiseks

üleminekuperiood 2023. aasta 1. jaanuarini (Keskkonnaministeerium 2015). Nimetatud seadusesäte ei kehti põllumajandustootjatele, kes peab oma loomi aastaringselt karjamaal (loomapidamishoone puudub).

EK hinnangul ei vastanud 2016. aasta jaanuaris kehtestatud veeseadusesse tehtud kõik muudatused rikkumismenetluses esitatud tingimustele. EK soovis näha veel rangemaid veekaitsemeetmeid. Alustati veeseaduse muudatuse seaduse täiendamisega. EK soovitusel otsustati, et vedelsõnniku laotamise perioodi lühenemise seaduse muudatus peaks jõustuma varem (mitte 2023. aasta algusest nagu oli esialgu planeeritud) ning valitsus kinnitas veeseaduse muudatuse, millega toodi sügisese vedelsõnniku laotamise keeluaja alguskuupäev seniselt 1. detsembrilt järkjärguliselt varasemaks (Keskkonnaministeerium 2016) järgmiselt:

- 2018. aasta sügisest ei tohi vedelsõnnikut laotada 15. novembrist kuni 20. märtsini ega muul ajal, kui maapind on kaetud lumega, külmunud või perioodiliselt üle ujutatud või veega küllastunud. Keskkonnaametil on õigus kehtestada vedelsõnniku laotamise ajaline piirang sõltuvalt ilmastikutingimustest alates 1. novembrist.
- 2019. aasta sügisest ei tohi vedelsõnnikut laotada 1. novembrist kuni 20. märtsini ega muul ajal, kui maapind on kaetud lumega, külmunud või perioodiliselt üle ujutatud või veega küllastunud. Keskkonnaametil on õigus kehtestada vedelsõnniku laotamise ajaline piirang sõltuvalt ilmastikutingimustest alates 15. oktoobrist.

Lisaks täiendati veeseaduse §26^1 lõikega 4^{14}(RT I, 27.12.2016), mille kohaselt 2017. aasta sügisest on vedelsõnniku paisklaotamine keelatud 20. septembrist kuni 20. märtsini. Seaduse täiendust põhjendati sellega, et sõnniku paisklaotamine kõrge keskkonnareostuse riskiga.

2. Andmekogumise ja -analüüsi meetodid

2.1. Valim ja andmekogumine

Analüüsil kasutati erinevatest andmeallikatest pärit andmeid, mille puhul rakendati erinevaid analüüsimeetodeid (Tabel 2).

Tabel 2. Andmekogumise ja -analüüsi meetodid

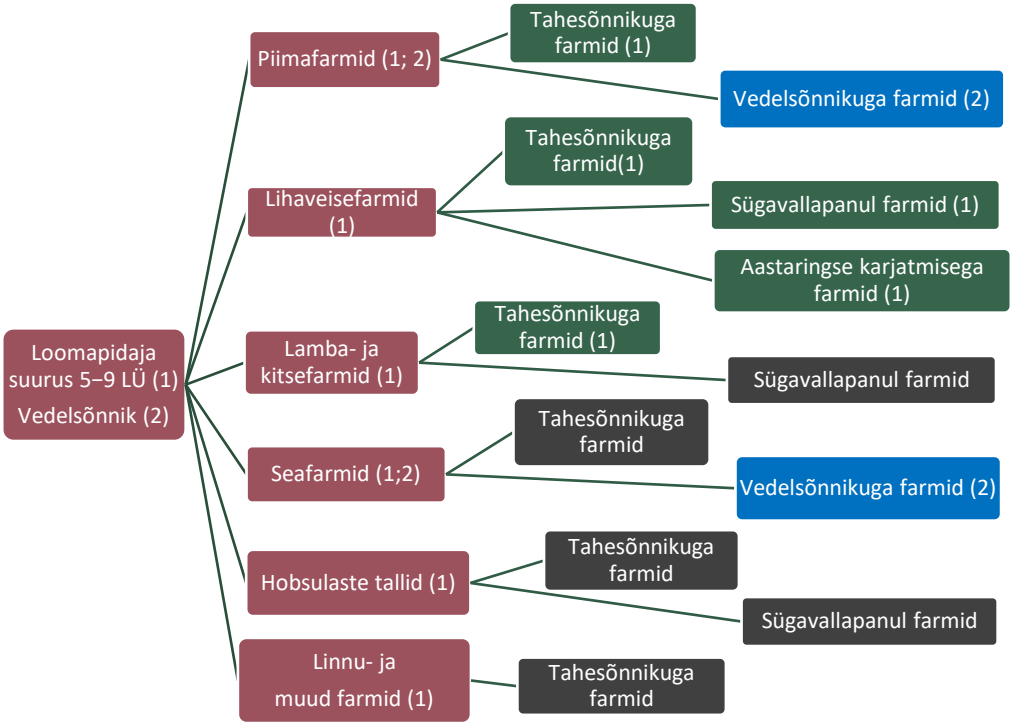
Andmekogumise meetodid	**Analüüsimeetodid**
1. Primaarandmed	
1.1. Kvantitatiivsed primaarandmed - Tahesõnnikuhoidlate maksumuse eelarvestamine (tüüpprojektid) - Ankeetküsitlus põllumajandustootjatele sõnnikuhoidla laiendamise või uue hoidla ehitamise vajaduse ning mahu täpsustamiseks (sõnnikuhoidlate vajaduse küsitlus) - Ankeetküsitlus sõnnikulaotamise tehnoloogia täiendava vajaduse hindamiseks (vedelsõnniku käitlemise küsitlus)	1.1. **Kvantitatiivne analüüs** Kirjeldav statistika, mitmemõõtmeline statistiline analüüs
2. Sekundaarandmed	
2.1. Kvantitatiivsed sekundaarandmed - PRIA põllumajandusloomade registri (PRIA loomade register) andmed (loomapidajad, loomapidamishooned, loomade arv jne) - Uuringu „Loomakasvatusettevõtete sõnnikukäitluse ja sõnnikuhoidlate inventuur“ kogutud andmed Exceli failis - MAK 2014–2020 meetme 4.1 sõnnikuhoidlate mahu ja maksumuse andmed PRIA toetuste registrist - FADN testettevõtete andmed perioodi 2014–2016 kohta	**1.1. Kvantitatiivne analüüs** Kirjeldav statistika, mitmemõõtmeline statistiline analüüs
2.2. Kvalitatiivsed sekundaarandmed - Erinevate uuringute aruanded, raportid, ülevaated - Õigusaktid, sh veeseadus	1.2. **Kvalitatiivne analüüs** Kaardistusuurimus, *ex post facto* lähenemine Interpreteerimismeetod

Uuringut alustati kvalitatiivsete sekundaarandmete kaardistusuurimusega, et koguda erinevaid andmeid sõnnikuhoidlate olukorra ja vedelsõnniku laotamistehnika olemasolu kirjeldamiseks. Dokumendianalüüsil kasutati *ex post facto* lähenemist, mille abil analüüsiti nõuete ulatust ja tootjatele sellega kaasnevaid kulusid.

Uuringu valimite moodustamise aluseks oli PRIA loomade register (seisuga 31.12.2017) ning valimi kujunemisel võeti arvesse järgmised asjaolud:

a) Valimisse kuuluvuse määras loomakasvatuse tegevuskoha suurus (LÜ-d);
b) Sõnnikukäitluse tüüp: 1) tahesõnniku-, 2) vedelsõnniku-, 3) sügavallapanutehnoloogia.

Valimi kujunemise skeem on esitatud Joonis 1. Joonisel olev tähis (1) viitab uuringu esimesele ülesandele analüüsida sõnnikuhoidlate vajadust alates viiest LÜ-st ja (2) viitab uuringu teisele ülesandele analüüsida vedelsõnniku laotamise perioodi lühenemisest tulenevat investeeringuvajadust. Esimese ülesande valmisse kuulusid tahesõnniku tehnoloogiat rakendavad loomapidajad, kel on 5,0−9,9 LÜ [2] põllumajandusloomi (joonisel 1 märgitud rohelisega). Vedelsõnnikutehnoloogiat kasutavad farmid moodustasid uuringu teise valimi (joonisel 1 märgitud sinisega). Valmite arvulised näitajad on esitatud vastavalt peatükis 3.1 ja 4.1.



Joonis 1. Loomaliigist tulenev sõnnikutehnoloogia ja seos analüüsi ülesannete sobiva loomapidajate grupiga

Joonisel 1 märgitud mustaga farmid (seafarmid, hobuslaste tallid ning linnu- ja muud loomafarmid) jäeti uuringu valimist erinevatel põhjustel välja. Põhjused olid alljärgnevad:

- Seafarmid. 5−9 LÜ-ga loomakasvatushooneid oli kokku kümme. Nii väikese üldkogumi puhul ei ole võimalik investeeringuvajaduse analüüsi teha ning sõnnikuhoidla investeeringuvajadust saab määrata vaid tootja individuaalsel tasemel. Samas vedelsõnniku laotamisega seotud valimisse seafarmid kaasati.
- Hobuslaste tallid. Tegemist on peamiselt hobuste tallidega või siis mõne teise loomaliigi loomakasvatushoonega, kus peetakse hobuseid. Kahjuks ei ole tallid lisatud PRIA loomade registrisse, mistõttu hobuslaste registris olevad loomad on omaniku põhised ning loomi ei ole võimalik viia kokku loomakasvatushoonega. Antud probleemile viidati ka 2016. aastal läbiviidud uuringus „Hobumajanduse kaardistamine koos Eesti hobumajandust iseloomustavate mõõdikute määratlemisega“, mis telliti Maaeluministeeriumi programmi „Põllumajanduslikud rakendusuuringud ja arendustegevus aastatel 2015−2021“ raames. PRIA loomade registris olevate loomakasvatushoonete juures on märge, kas hoones peetakse hobust. Selle märke alusel saab indikatiivselt arvestada peamise loomaliigi juurde lisaks

[2] Siin ja edaspidi nimetatakse selle grupi suuruseks „5−9 LÜ“.

vähemalt üks LÜ (üks hobune = üks LÜ) eeldusel, et Eestis ei ole hobuste arv ühe piima- või muu loomafarmi kohta suur.

- Linnu- ja muud farmid. Peamised linnufarmid on kanalad ja vutifarmid. Ülejäänud linnufarme on Eestis vähe ja need on väga väikesed. Muud loomafarmid on küüliku- ja karusloomafarmid, kuid ka neid on vähe ja on väga väiksed. PRIA loomade registri andmetel on Eestis 22 loomapidamishoonet, kus täpne lindude arv ei ole teada, kuid munakanade tootmisvõimsus on 5−9 LÜ. Antud lindlate arvu juures ei ole võimalik investeeringuvajaduse analüüsi teha ning sõnnikuhoidla investeeringuvajadust saab määrata vaid tootja individuaalsel tasemel.

Vedelsõnniku laotamistehnoloogia vajaduse analüüs seoses vedelsõnniku laotamise perioodi muutmisega koostati piima- ja seafarmide kohta, kus kasutatakse vedelsõnniku tehnoloogiat (joonisel 1 märgitud sinisega). 2017. aastal valminud uuringu „Loomakasvatusettevõtete sõnnikukäitluse ja sõnnikuhoidlate inventuur“ andmetel on Eestis 87 piimafarmi, kus kasutatakse vedelsõnniku tehnoloogiat. Kuna inventuur ei hõlmanud kõiki farme, siis vedelsõnniku tehnoloogiat kasutavate farmide arv on ilmselt suurem, mistõttu kasutati lõpliku valimi leidmiseks logistilise regressiooni mudelit (vt peatükk 4.1).

Pärast sekundaarandmete kaardistusuurimust ja valimite koostamist korraldati tootjate seas kaks küsitlust. Esimese küsitluse sihtgruppi kuulusid loomapidamise tegevuskohad (peamiselt laudad, mille kaudu leiti mõjutatud loomapidaja), kus oli 2017. aasta lõpu seisuga 5−9 LÜ põllumajandusloomi. Küsitlus toimus perioodil 26. veebruar−11. märts 2018. Vastused saadi 277 loomapidajalt.

Teise küsitluse sihtgruppi kuulusid alates 50 LÜ-st piima- ja seafarmid eeldusel, et nendes farmides tekib vedelsõnnik. Küsitlus toimus perioodil 06.−18. märts 2018. Vastused saadi 134 tootjalt.

Kvantitatiivsete andmete andmeanalüüsil kasutati kirjeldavat statistikat (suhteline sagedus, keskmised, hajuvuse karakteristikud) ja mitmemõõtmelist statistilist analüüsi (statistilised testid, seosekordajad jne). Mitmemõõtmelise analüüsi meetodid ja kirjeldus on esitatud erinevates alapeatükkides tulemuste esitamise eel.

Mõjutatud loomapidajate investeerimise võimekuse hindamiseks arvutati igaühele neist käibevara väärtus ja aastas loomapidamisest saadav tulu. Kuna PRIA loomade register ei sisalda andmeid loomapidajate majandusliku olukorra kohta, siis tuletati nimetatud muutujate väärtused FADN Eesti andmesiku alusel. Selleks loodi FADN andmete põhjal mõlema näitaja kohta lineaarse regressiooni mudelid. Nende abil prognoositi mõlema andmestiku ühiste näitajate väärtuste (eelkõige loomade arvu) alusel loomapidajate käibevara ja ettevõtjatulu PRIA loomade registris olevatele loomapidajatele.

Andmete esmasel töötlemisel, analüüsimisel ja esitamisel kasutati MS Excelit, SPSS-i ja R-i.

2.2. Andmelünkade täitmine

Kogutud kvantitatiivsetes andmetes esines mitmeid lünki. Näiteks oli PRIA loomade registris tegevuskohale vastavatel hoonetel puudu ehitusaasta või loomapidajatel puudus isikukood, mistõttu ei olnud võimalik kindlaks teha ei hoone ega ka loomapidaja vanust. Samuti ei saadud küsitluse teel vajalikke andmeid kõikide uuritavate loomapidajate kohta. Lüngad andmetes ei

muuda analüüsi tulemusi olulisel määral, kuna andmete puudumine on juhuslik ja olemasolevad andmed katavad piisavalt suure osa üldkogumist.

Kuna käesoleva töö lõpptulemus eeldab mõjutatud loomapidajate gruppide investeeringuvajaduse esitamist, siis koostati modulatsioon sõnnikuhoidla vajaduse küsitlusandmete ülekandmiseks mõjutatud grupile. Modulatsiooniks andis võimaluse piisavalt suur küsitlusele vastanute arv. Küsitlusele mittevastanud tootjate andmelüngad täideti erinevate muutujate vahel seoseid kasutades. Täidetud andmelünkade eelis on selles, et analüüsi käigus saame ainuüksi kirjeldava statistikaga teha järeldusi kõikide mõjutatud loomapidajate kohta. Antud meetodit ei olnud võimalik kasutada vedelsõnniku laotamise tähtaja muutuse mõju analüüsimisel, kuna küsitlusandmete analüüsihulk oli väike ja mitmekihiline.

Kõige lihtsam viis andmelünkade täitmiseks on asendada need keskmise või kõige sagedamini esineva väärtusega. Kuna nimetatud viis ei ole kuigi täpne, siis rakendati MICE meetodit (*multiple/multivariate imputations by chained equations,* van Buuren, Groothuis-Oudshoorn 2011). Antud meetod seisneb ette antud mudelite või algoritmide alusel puuduvate väärtuste prognoosimises teiste muutujate väärtuste alusel selliselt, et andmelünkade järkjärgulisel kaotamisel tuletatakse järjest täpsemad algselt puuduvad väärtused (Azur *et al*. 2011). Kuna andmetes esinesid muutujad erinevatel skaaladel, siis oli vajalik kasutada algoritmi, mis lisaks väärtuste regresseerumisele suudaks neid ka klassifitseerida.

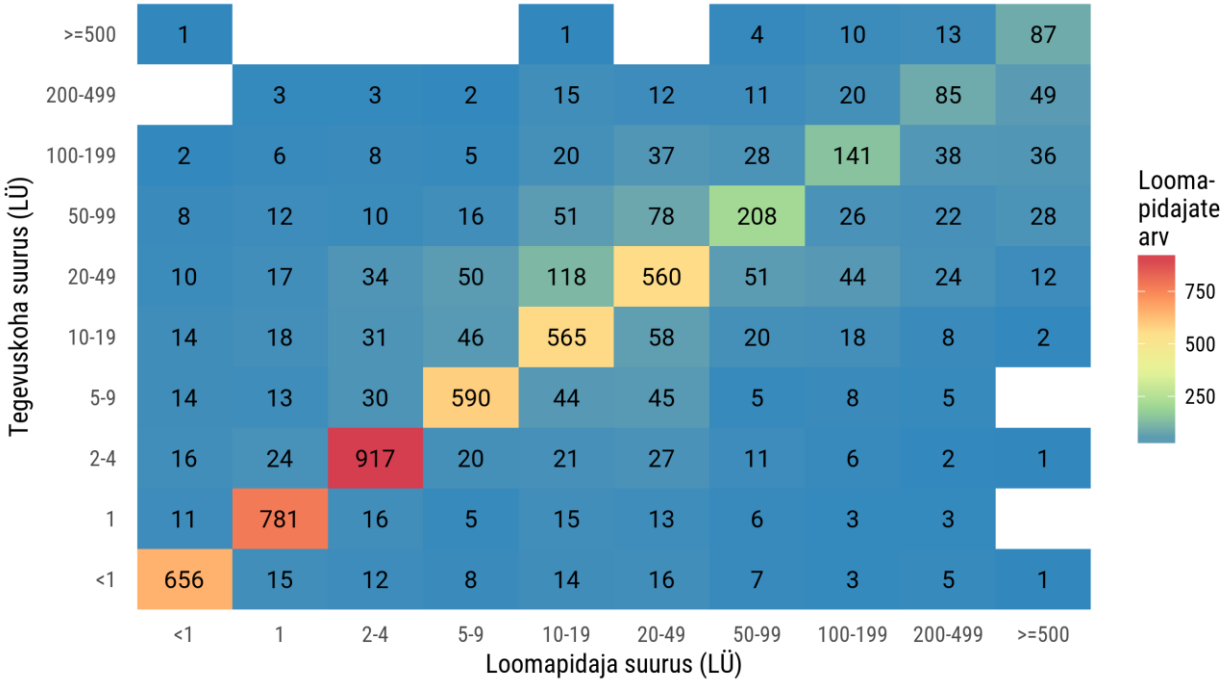
Seetõttu valiti puuduvate väärtuse tuletamiseks RF (*random forest*) algoritm. See põhineb omakorda DT (*decison tree*) algoritmil, mis jaotab andmepunktid rekursiivselt nii, et igas etapis valitakse muutuja ja selle väärtused, mis maksimeerivad andmete korrastust (*entropy*). RF loob erinevaid valimeid ja hüperparameetri väärtusi kasutades suurel hulgal DT mudelid ning valib nendest kõige täpsema ja usaldusväärsema. Selliselt tekitas MICE algoritm puuduvate väärtustega muutujate jaoks RF mudelid ja kasutas neid puuduvate väärtuste prognoosimiseks.

Teatud näitajate puhul oli puuduvate väärtuste prognoosimine keerulisem ja edasist analüüsi silmas pidades suurema tähtsusega. Näiteks sõnnikuhoidlate rajamise maksumuse hindamisel oli oluline, et maksumust hinnatakse ainult selliste loomapidajate puhul, kes tegutsevad nõude rakendumise ajal loomapidajana. Kuna sellistel juhtudel oli tegemist klassifitseerimise probleemiga, siis kasutati prognoosimisel jällegi RF algoritmi, aga täpsema tulemuse saamiseks rakendati mudelite treenimist. Lisaks mitmele mudeli treenimise ja testimise valimitele moodustati eelnevalt eraldi valim lõpliku mudeli valideerimiseks. Selline meetod võimaldas lisaks mudeli loomisel sobivaima arvu muutujate leidmisele hinnata lõplikku mudeli täpsust ja kallutatust.

3. Sõnnikuhoidlate vajadus ja investeeringu kogumaksumus

3.1. Mõjutatud loomapidajate määratlemine

Veeseaduses sätestatud nõue sõnnikuhoidla või sõnniku- ja virtsahoidla olemasolule on kehtestatud loomapidamishoonetele. Seda on oluline silmas pidada, kuna **ühes loomapidamishoones võib tegutseda mitu loomapidajat ja ühe isiku loomad võivad olla jällegi erinevates tegevuskohtades (sh hoonetes)**. Kuigi enamikel juhtudel vastab loomapidaja LÜ väärtus tegevuskoha sama näitaja väärtusele, siis erineva suurusega tegevuskohas olla ka väga erinevate LÜ-ga loomapidajaid ja vastupidi (Joonis 2). Sõltumata loomapidaja ja tegevuskoha suurusest[3] on sagedane, et tegutsetakse tegevuskohtades, kus on tunduvalt rohkem või vähem LÜ kui loomapidajal individuaalselt. Kõige levinum on see suurusega 10−19 LÜ loomapidajate puhul, kellest kolmandik tegutsevad võrreldes individuaalse LÜ arvuga suuremates või väiksemates tegevuskohtades.



Joonis 2. Loomapidajate arv LÜ ja tegevuskohtade LÜ lõikes 2017. aastal
Allikas: PRIA loomade register

Oluline on tähele panna, et sõnnikuhoidlate nõuete täitmise analüüsimisel on vajalik lähtuda loomapidamishoonete suurusest ja võtta uuritava kogumi määratlemisel arvesse tegevuskohtade andmed, mitte individuaalselt loomapidajate LÜ-d. Seega **kuulusid käesoleva seaduse muudatuse mõjude analüüsi üldkogumisse 737 loomapidajat, kes tegutsevad tegevuskohtades suurusega 5–9 LÜ** [4] . Mõjutatud loomapidajate gruppi jäeti sisse ka lihaveisekasvatajad, kuigi nende loomapidamise tegevuskoht võis tähendada kerghoonet, söödaplatsi vms, mis viitab loomapidamishoone puudumisele ja loomade aastaringsele karjatamisele. Küsitlusse kaasati kõik 737 loomapidajat.

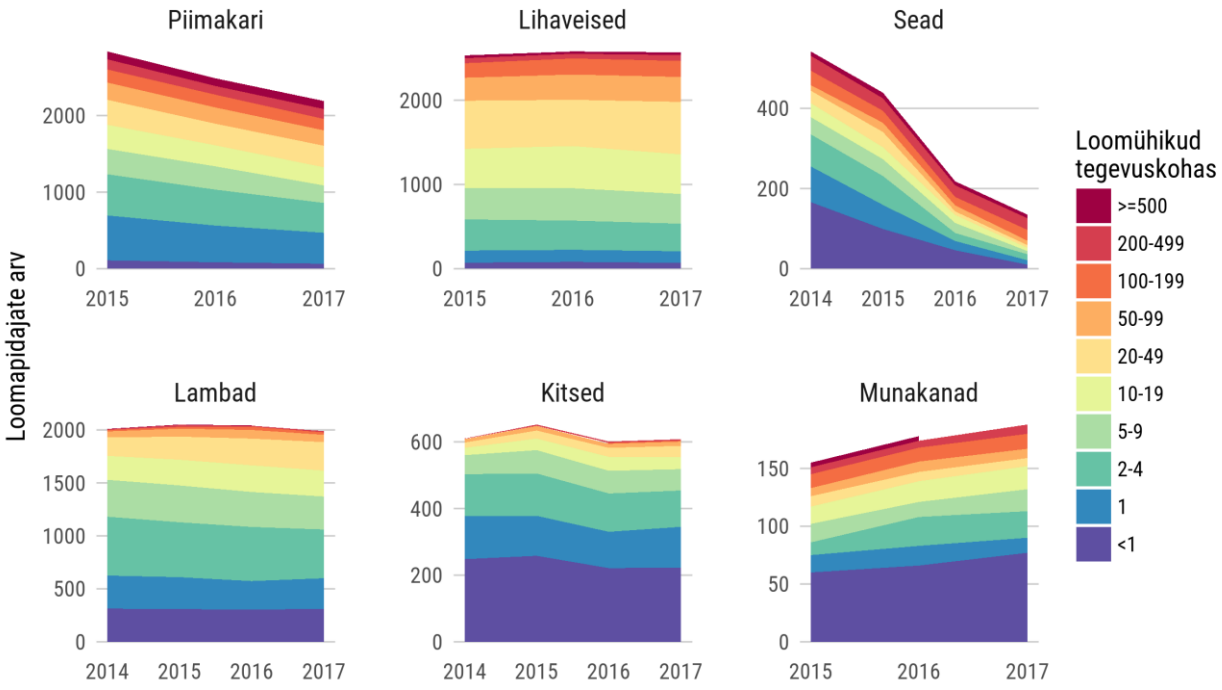
[3] Siin ja edaspidi käsitletakse loomapidajate ja tegevuskohtade suurusi LÜ-des.
[4] Edaspidi kasutatakse käesolevas peatükis selle grupi nimetamiseks mõistet “mõjutatud loomapidajad”.

3.2. Ülevaade mõjutatud loomapidajatest tegevuskohaga 5-9 LÜ

Alljärgnevalt on antud ülevaade võimaliku sõnnikuhoidla vajadusega mõjutatud loomapidajatest tootmistüübi, paiknemise, vanuse ja tegevuskoha alusel. Mõistmaks mõjutatud loomapidajate erisusi, siis esitatakse andmed võrdlusmomenti luues 5−9 LÜ tegevuskohtades loomi pidavate isikute ning teiste suurusgruppide vahel.

Loomapidajate arv ja selle muutus viimaste aastate jooksul sõltub nii vaadeldavast tootmistüübist kui ka tegevuskoha suurusest (Joonis 3). Kõige enam on Eestis veisekasvatajaid, vähem on seakasvatajaid ja munakanade pidajaid. **Mõjutatud loomapidajad tegelesid 2017. aastal kõige sagedamini lihaveise-, lamba- ja piimakarjakasvatusega (vastavalt 353, 311 ja 228 isikut). Samal ajal oli nende seas vaid 64 kitse- ja kaheksa seakasvatajat ning 19 munakana pidajat isikut.** Kolme viimati nimetatud tootmistüübi puhul moodustavad mõjutatud loomapidajad ka loomapidajate koguarvust väga tagasihoidliku osa.

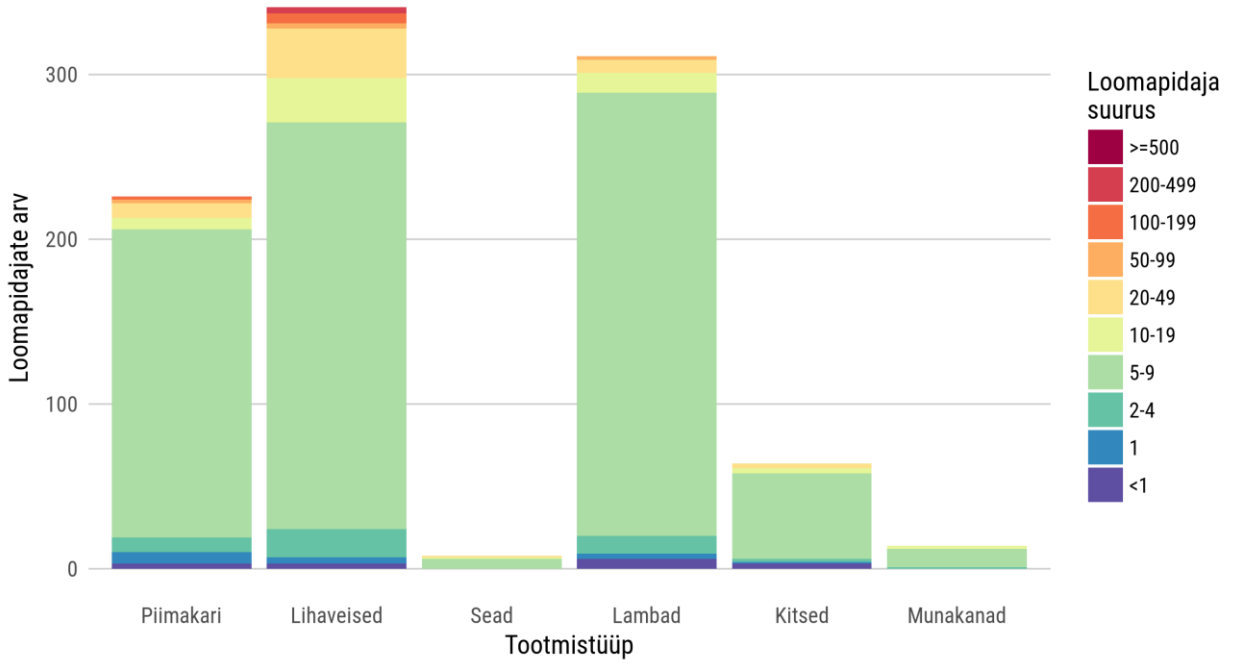
Vaadeldavatel aastatel on mitme erineva põllumajandust tabanud kriisi tõttu toimunud oluline langus väiksemate sea- ja piimakarjakasvatajate arvus. Aastatel 2014−2017 langes kõige väiksemate seakasvatajate arv 166 isikult 10 isikule ja ka väiksemate piimakarjakasvatajate arv kahanes märkimisväärselt. **Mõjutatud loomapidajate puhul võib selles kontekstis välja tuua samuti piimakarjakasvatuse, kus nende arv langes aastate 2015 ja 2017 võrdluses 331 isikult 228 isikule. Samas on tõusnud nii kitsekasvatajate kui ka munakanade kasvatajate arv.**



Joonis 3. Loomapidajate arv tootmistüübi ja tegevuskoha suuruse (LÜ) lõikes
Allikas: PRIA loomade register

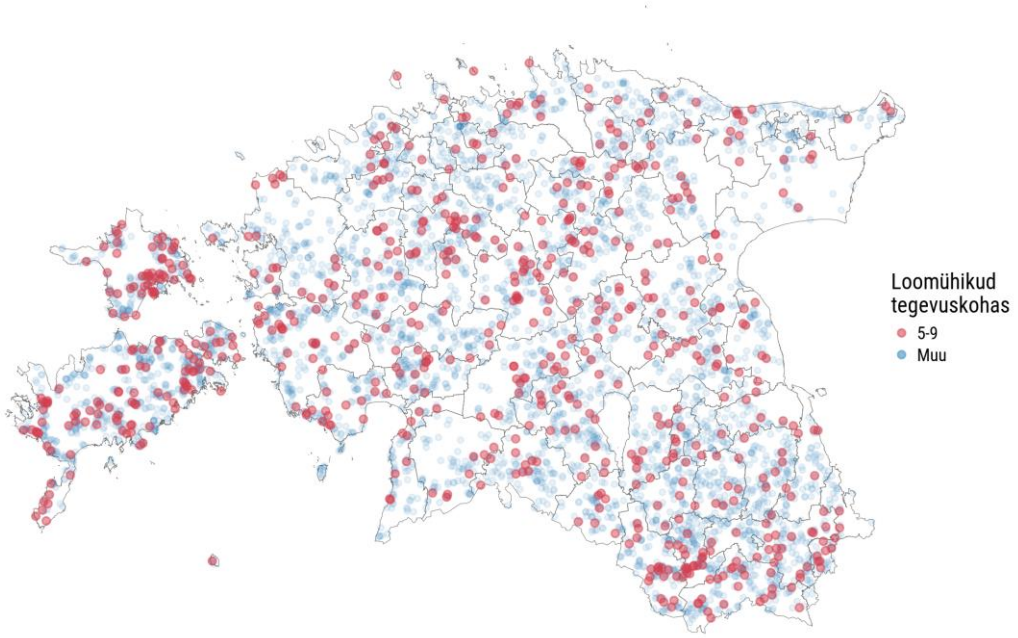
Loomapidajad tegevuskohtades suurusega 5−9 LÜ on tootmistüüpide ja suuruste kontekstis üsna ebavõrdselt jaotunud (Joonis 4). **Valdavalt on tegemist lihaveise-, lamba- ja piimakarjakasvatajatega, kuna vastavad tootjad moodustavad 72% kõikidest antud tegevuskohtade loomapidajatest**. Kitsekasvatajaid on vaid 6,7% ning seakasvatajad ja

munakanade pidajaid moodustavad mõjutatud loomapidajatest väga väikese osa. **Kuigi suur enamus (80%) mõjutatud loomapidajatest kasvatavad 5–9 LÜ põllumajandusloomi, siis võib mõjutatud loomapidajatel loomi olla ka rohkem (13%) või vähem (7%) kui antud suurusega tegevuskohtades.** Kõige sagedamini esineb mõjutatud loomapidajate seas 10 LÜ-st suuremaid tootjaid lihaveisekasvatajate hulgas.



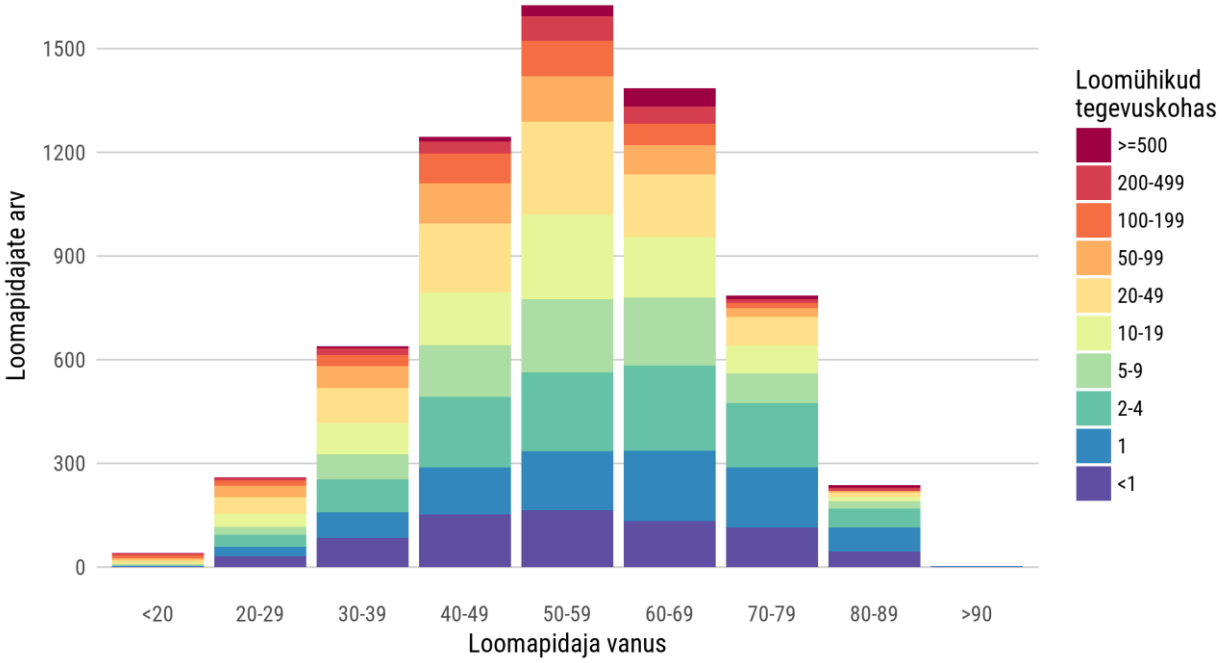
Joonis 4. Tegevuskohtades suurusega 5–9 LÜ tegutsevate loomapidajate arv suuruse ja tootmistüübi lõikes 2017. aastal
Allikas: PRIA loomade register

Eestis on loomapidamine geograafiliselt ühtlaselt jaotunud, välja arvatud üksikud alad, kus madalama asustustihedusega piirkondades on ka vähem loomapidajaid (Joonis 5). **Mõnevõrra tihedamalt ja suuremal hulgal paiknevad loomapidajad Kagu-Eestis ja Eesti lääneosas asuvatel saartel. See kehtib ka mõjutatud loomapidajate kohta**, mis tuleneb muuhulgas asjaolust, et nimetatud piirkondadesse on koondunud suur osa nii lamba- kui ka lihaveisekasvatusest.



Joonis 5. Tegevuskohtades suurusega 5–9 LÜ tegutsevate ja teiste loomapidajate paiknemine
Allikas: Maa-amet, PRIA loomade register

Eesti loomapidajate vanuseline jaotus allub üsna hästi normaaljaotusele (Joonis 6). Kõige enam on loomapidajad vanuses 50−59 eluaastat. Nooremaid kui 20-aastaseid ning 90-aastaseid ja vanemaid loomapidajaid peaaegu ei olegi.



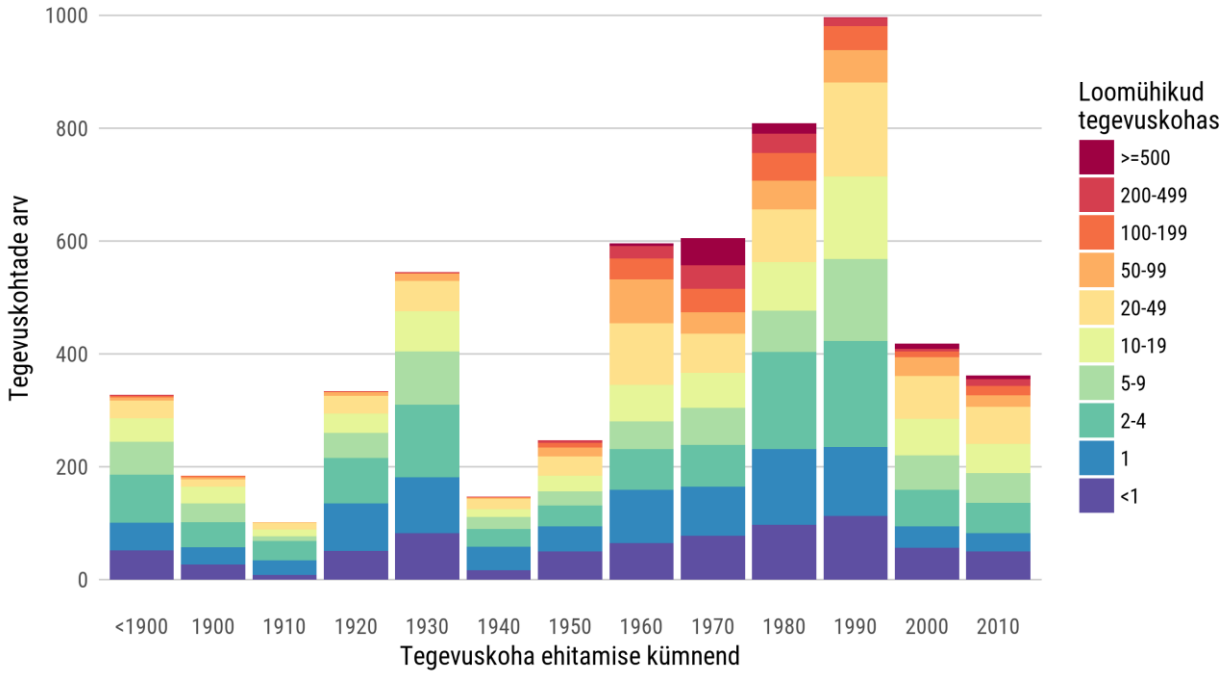
Joonis 6. Loomapidajate arv vanusegrupi ja tegevuskoha suuruse lõikes 2017. aastal
Allikas: PRIA loomade register

Tegevuskoha suuruse alusel vanusegruppides väga suuri erinevusi ei esine, kuid võib öelda, et väga noored loomapidajad on seotud pigem suuremate tegevuskohtadega ja vastupidi. Seega tegelevad väikesearvulise loomapidamisega pigem vanemad isikud. **Kuigi mõjutatud**

loomakasvatajaid esineb kõikides vanusegruppides, siis mõneti rohkem on mõjutatud vanemad (üle 50-aastased) loomapidajad.

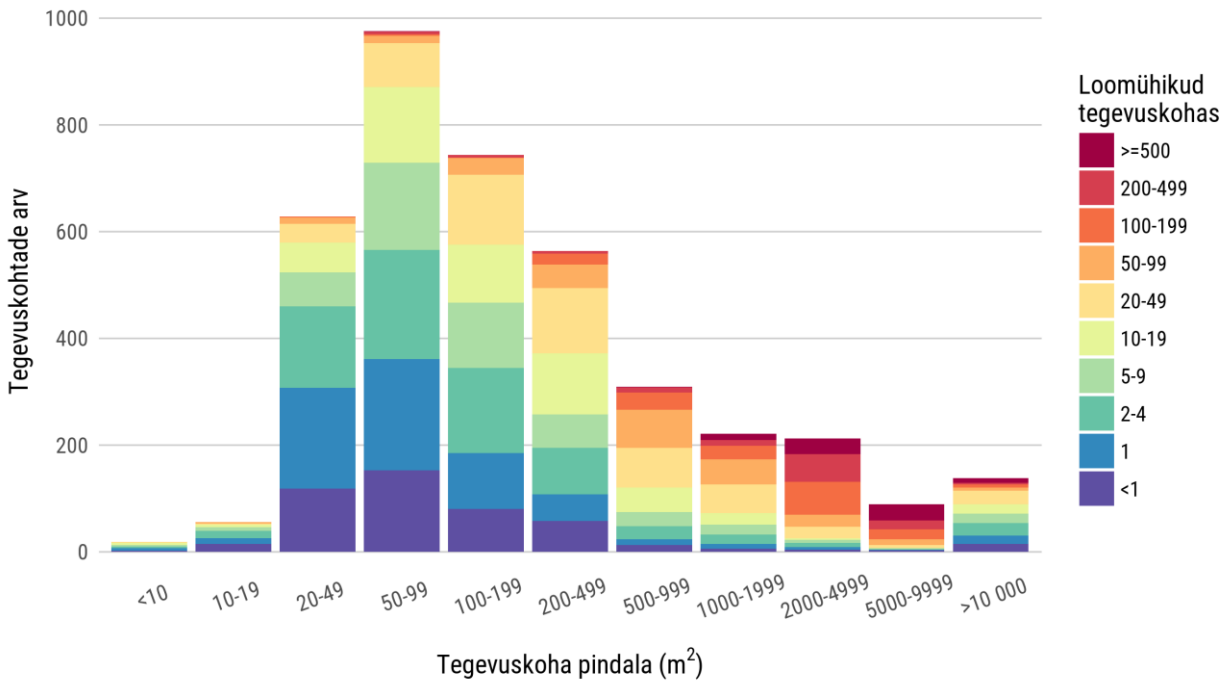
Vanusest selgemalt tulevad erinevused erinevate suurustega tegevuskohtadest tegutsevate loomapidajate vahel esile siis, kui jagada isikud tegevuskoha hoone ehitamise aja järgi (Joonis 7). Kõige sagedamini tegutsevad loomapidajad Eestis 1960.−1990. aastatel rajatud tegevuskohtades. Enne 1960. aastaid rajatud loomapidamishoonetes on enamasti alla 20 LÜ-d ehk sellistes kohtades tegutsevad eelkõige loomapidajad, kel on vähe põllumajandusloomi. 1960.−1970. aastatel ehitatud tegevuskohtades peetakse loomi aga märkimisväärselt suuremal arvul. Viimastel aastakümnetel rajatud tegevuskohad on suuruse ja seal tegutsevate loomapidajate arvu alusel üsna ühetaolised.

Mõjutatud loomapidajad ei eristu antud kontekstis selgelt teistest isikutest, kuigi kõige sagedamini tegutsevad nad 1990. aastatel ehitatud loomapidamishoonetes. Võib oletada, et uuemates loomapidamishoonetes on enam tähelepanu pööratud sõnnikukäitlusele ja praegu kehtivatele nõuetele. Sellest lähtudes on mõjutatud loomapidajate seas võrdselt neid, kes rakendavad juba praegu nõuetele vastavat sõnnikukäitlust ja neid, kelle tegevuskohtade uute nõuetega vastavusse viimine vajab suuremaid ümberkorraldusi ja investeeringuid.



Joonis 7. Loomapidajate arv tegevuskoha ehitamise aja ja tegevuskoha suuruse lõikes
Allikas: PRIA loomade register

Suurem LÜ-de arv tegevuskohas eeldab ka tegevuskoha suuremat pindala (Joonis 8). Samas võib aga suurema pindalaga tegevuskohas ka vähem loomi pidada. Tinglikult võib öelda, et tegevuskohtade LÜ ja pindala suhe on 1:10, kuigi vähemate LÜ-ga tegevuskohad on ruumi kasutuse poolest mõnevõrra vähem efektiivsed ja vastupidi.



Joonis 8. Loomapidajate arv tegevuskoha pindala (m^2) ja tegevuskoha suuruse lõikes 2017. aastal
Allikas: PRIA loomade register

Kõige enam on mõjutatud loomapidajaid, kelle tegevuskoha pindala on vahemikus 50−99 m^2 ja on vähe selliseid isikuid, kes tegutsevad enam kui 500 m^2 pindalaga loomapidamishoonetes. Mõjutatud loomakasvatajate puhul on seega tegevuskoha LÜ ja pindala suhe 1:10-le, kuigi nendes seas on palju ka isikuid, kellel on LÜ kohta oluliselt rohkem ruumi. Kui lähtuda sellest, et suurema pindalaga tegevuskoha puhul on lihtsam lahendada sõnniku ladustamisega seotud probleeme (nt ka sügavallapanu kasutada), siis võib järeldada, et mõjutatud loomapidajate seas on palju ka neid, kes ei pea tegema siinkohal analüüsitava nõude laienemisel väga põhjalikke ümberkorraldusi.

3.3. Investeeringuid vajavate loomapidajate ja investeeringuvajaduse prognoosimine

Kehtivas veeseaduses (§26^2) on esitatud järgmised nõuded:

- kõikidel loomapidamishoonetel, kus peetakse üle kümne LÜ loomi, peab olema lähtuvalt sõnnikuliigist sõnnikuhoidla või sõnniku- ja virtsahoidla;
- sõnnikuhoidla või sõnniku- ja virtsahoidla peab mahutama vähemalt kaheksa kuu sõnniku ja virtsa ning vajadusel, sõltuvalt loomapidamishoones kasutatavast tehnoloogiast, ka sealt pärit reovee;
- loomapidamishoonel, kus kasutatakse sügavallapanutehnoloogiat ja mis mahutab vähemalt kaheksa kuu sõnnikukoguse, ei pea sõnnikuhoidlat olema;
- tahe- või sügavallapanusõnnikut või enne selle laotamist või auna viimist tuleb hoiustada loomapidamishoone juures veekindla põhjaga alal ja vihmavee eest kaitstult;
- haritaval maal on aunas enne laotamist lubatud hoida kuni kahe kuu jooksul tahesõnnikut ja kuni kaheksa kuu jooksul sügavallapanusõnnikut ning mis mõlema sõnnikuliigi puhul ei ületa vegetatsiooniperioodi kasutuskogust.

Kui Läti seadusandluses (Tamm *et al.* 2016) on kirjas tahesõnnikuhoidla erand loomakasvatusettevõtetele, kus peetakse lihaveiseid, lambaid või metsloomi tootmise eesmärgil aastaringselt väljaspool lauta tarastatud aladel (neil ei pea olema täiendavat sõnnikuhoidlat), siis Eesti seadusandluses selline selge viide puudub. Küll on aga Eesti veeseaduses (§26[2] lõige 6) kirjas, et põllumajandusmaa ühe ha kohta tohib pidada aasta keskmisena kuni kahele LÜ-le vastaval hulgal loomi. Rohkem kui kahele LÜ-le vastaval hulgal loomi ühe ha kohta tohib pidada nõuetekohase mahutavusega sõnnikuhoidla või sõnniku- ja virtsahoidla ning sõnniku laotamislepingu või ostu-müügilepingu olemasolu korral.

Järgnev analüüs põhineb peamiselt sõnniku hoiustamise küsitlustulemustel ja mudelil, mis põhineb PRIA loomade registri ja küsitlusandmetel. Küsitlusele vastas 124 lihaveise, 98 lamba-, 44 piimakarja-, üheksa kitse-, üks sea- ja üks munakanakasvataja. 90% vastajatel oli 5–9 LÜ põllumajandusloomi (Lisa 3). Mudel kajastab üldkogumit (737 loomapidajat).

3.3.1. Jätkamine loomakasvatajana lähema viie aasta jooksul

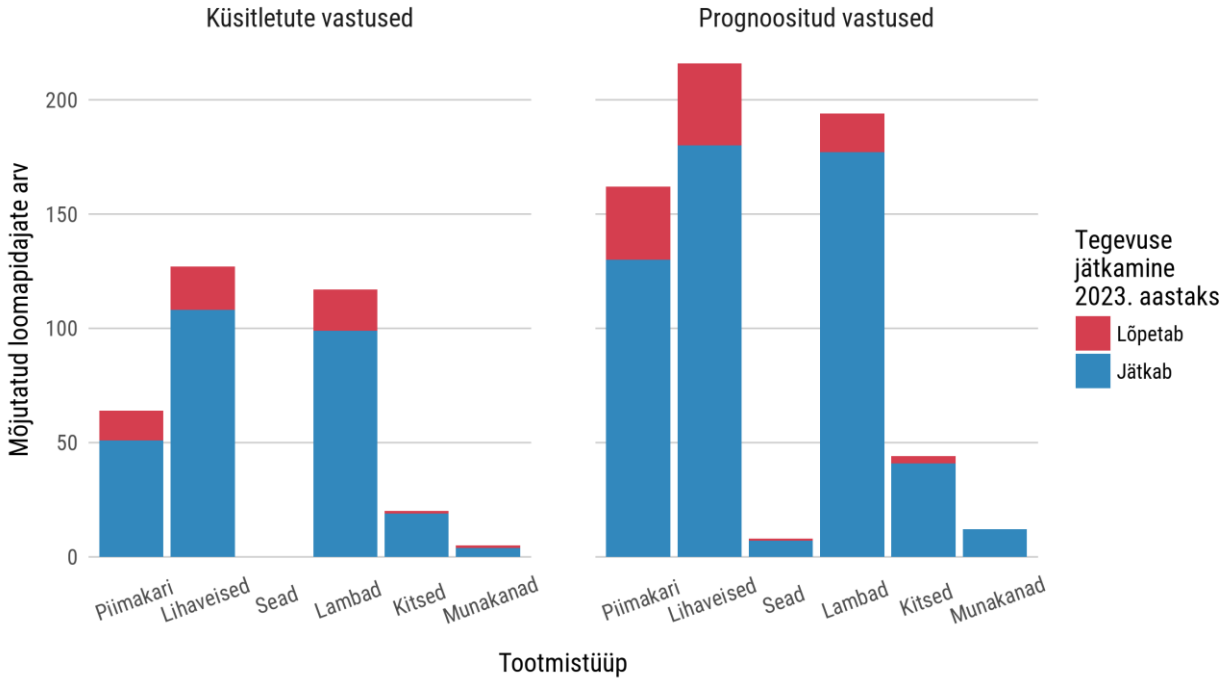
Kuna viimastel aastatel on väiksemate loomakasvatajate arv Eestis järjepidevalt langenud (Joonis 3), siis on tõenäoline, et 2017. aastal PRIA loomade registris registreeritud kõik loomapidajad 2023. aastal ei tegutse. Seetõttu on oluline hoidlate maksumuse ja selle mõju puhul võtta arvesse vaid need loomapidajad, kes 2023. aastal kehtima hakkava seaduse muudatuste ajal tegutsevad.

Küsitlusandmetest ilmneb, et lähema viie aasta plaane arvestades on suhteliselt võrdselt neid ettevõtjaid, kes jätkavad loomakasvatusega samas mahus (29% vastajatest), väiksemas mahus (27%) ja suuremas mahus (24%). Loomakasvatusest loobub 13% ja põllumajandusliku tegevuse lõpetab 5% vastajatest. Ülejäänud ei osanud küsimusele üheselt vastata. Loomakasvatusest loobumise või põllumajandusliku tegevuse lõpetamise peamised põhjused on järgmised:

- põllumajanduspoliitika, kuna see ei soosi väiketootjaid;
- tootja vanus;
- tootmise vähene tasuvus.

2023. aastal loomakasvatusega tegevuse jätkamise või lõpetamise prognoosil tugineti küsitlusandmetele (333 andmerele[5]). Vastuste põhjal leitud mustrite järgi prognoositi seis tegutsemise jätkamise või lõpetamise kohta ülejäänud üldkogumisse kuulunud mõjutatud loomapidajatele. Lõpliku prognoosimudeli loomisel treeniti mudelit selliselt, et maksimeerida mudeli spetsiifilisus ehk vähendada viga lõpetajate valesti klassifitseerimises. Olulisimateks muutujateks osutusid loomapidaja vanus, LÜ arv ja tegevuskoha ehitusaasta. Mudeli valideerimine näitas, et see prognoosis õigesti 83% juhtudest. Tegevust jätkavad loomapidajad prognoositi õigesti 94%, lõpetajad aga vaid 20% juhtudest. See tähendab, et mudel hindas lõpetajate arvu tegelikkusest madalamaks. Sellele viitab ka Joonis 9, kus prognoositud vastuste puhul on lõpetanute osakaal mõnevõrra madalam. Samas esineb märkimisväärne erinevus vaid lambakasvatajate puhul, kus tegelikult märkis end tegevuse jätkajaks 85% vastanutest, kuid prognoositud vastuste puhul oli vastava näitaja väärtuseks 91%.

[5] Üks andmerida vastab ühe loomapidaja ühele tootmistüübile.



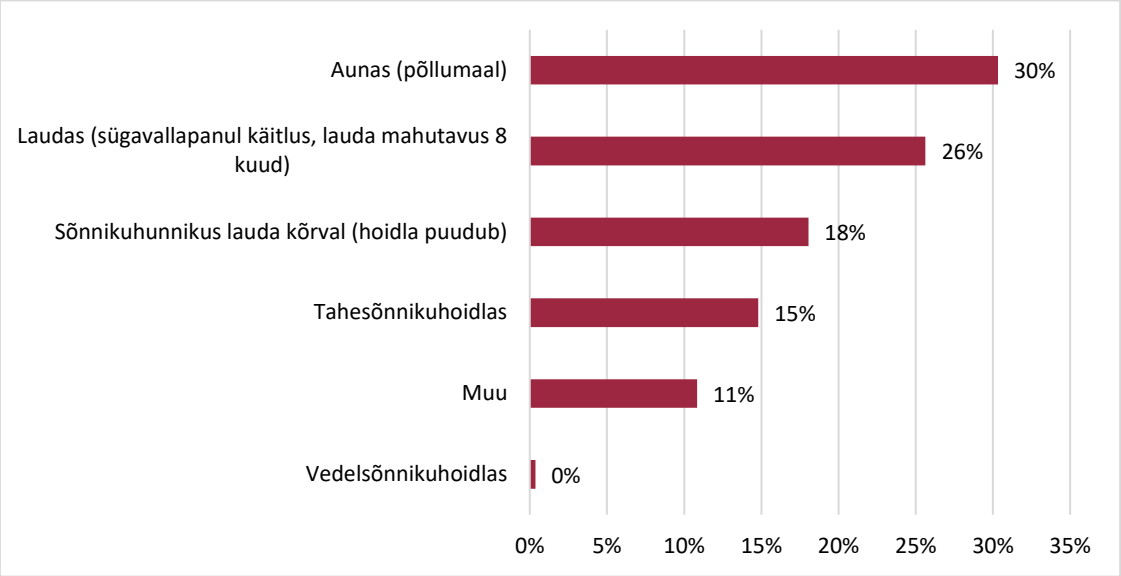
Joonis 9. Küsitluse teel saadud ja prognoositud tegevuse jätkamise hinnangute võrdlus tootmistüübi lõikes
Allikas: Sõnniku hoiustamise küsitlus, PRIA loomade register

Tootmistüüpide lõikes on aga mõlemal juhul lõpetajate osakaal sarnane. Tegevust ei jätka märkimisväärne osa piimakarja-, lihaveise-, sea ja lambakasvatajatest (vastavalt 20%, 16%, 13% ja 12%), samas kui kitsede ja munakanade pidamisega tegelevate loomapidajate seas on lõpetamine vähetõenäoline (lõpetajaid on alla 7%). Sellele viitas ka Joonis 3, kuna just viimase kahe tootmistüübi puhul on mõjutatud loomapidajate arv viimastel aastatel kasvanud. Kokkuvõttes **määrati 2023. aastaks tegutsevaks 85% mõjutatud loomapidajatest**.

3.3.2. Sõnniku ladustamine ja investeeringuvajaduse prognoosimine

Küsitlusest selgus, et mõjutatud loomapidajate poolt esitatud tekkiva sõnniku ladustamise koht on varieeruv. 30% väiketootjatest ladustab sõnnikut peamiselt aunas põllumaal, 26% laudas, 18% sõnnikuhunnikus lauda kõrval ja 15% tahesõnnikuhoidlas. Üks tootja ladustas sõnnikut vedelsõnnikuhoidlas. Ülejäänud märkisid peamise sõnniku ladustamise kohaks kahte eelpool nimetatud kohta, milleks on aun ja laut või lauda kõrval või betoonalusel lauda kõrval. Oluline on teada, et üsna suur osa vastanutest märkis (7%), et nad ei ladusta sõnnikut, kuna loomad on aastaringselt karjamaal. **Seega sõnnikuhoidla on olemas 15% väiketootjatel ning 7% peab loomi aastaringselt väljas karjamaal (peamiselt lihaveiseid), neil puudub loomakasvatushoone ja seetõttu ka sõnnikuhoidla olemasolu nõue ei mõjuta nende loomakasvatust.**

Loomapidamise ja sõnniku käitlemise juurde võib kuuluda ka virtsakaev. Küsitlusest ilmnes, et 25% väiketootjatest on virtsakaev olemas. Kaks tootjat vastas, et neil toimub virtsa kogumine laudas (virtsa kogumine tünni vms).



Joonis 10. Väiketootjate loomakasvatuses tekkiva sõnniku ladustamise peamine koht, % (n=277)

Seega virtsakaev on olemas suuremal hulgal väiketootjatel kui sõnnikuhoidla ning väiketootmises sõnnikuhoidla puudumine ei tähenda automaatselt vitsakaevu puudumist.

Väiketootjatel ei teki ühes aastas mahu mõttes palju sõnnikut ning sõnniku ladustamine hoidlas, aunas vms kuni sõnniku kasutamiseni (põllumajandusmaal, aiamaal väetisena vms) võib toimuda pikema aja vältel. Oluline osakaal väiketootjatest ladustab kuni kaheksa kuu sõnnikut laudas, lauda kõrval, aunas või sõnnikuhoidlas (44%**Tõrge! Ei leia viiteallikat.**). Kaheksa kuud ladustatud sõnnikut kasutatakse igal aastal valdavalt kas kevadel või sügisel haritaval põllumaal või aiamaal väetisena. Enne, kui sõnnik põllumaale jõuab, kasutatakse sõnniku käitlemisel ja ladustamisel mitmesuguseid tehnoloogiaid:

- sõnnik viiakse laudast välja igal kuul või kuni kord aastas;
- laudast väljaviidud sõnnik viiakse otse põllule künni alla või lauda kõrvale hunnikusse, sõnnikuhoidasse või põllule auna;
- lauda kõrvalt hunnikust, sõnnikuhoidlast või aunast veetakse kevadel või sügisel või kavadel ja sügisel põllule künni alla;
- sööda- ja jalutusplatsile kogunenud sõnnik ja söödajäägid viiakse auna;
- auna viidud sööda- ja jalutusplatsile kogunenud sõnnik ja söödajäägid viiakse põllule künni alla kas kevadel või sügisel;
- väiksem osa sõnnikust komposteeritakse.

Veerand väiketootjatest (26%) ladustab sõnnikut enne selle tarvitamist 12 kuud lauda kõrval hunnikus, sõnnikuhoidlas või aunas eesmärgiga, et sõnniks saaks enne selle tarvitamist piisavalt komposteeruda (laagerduda, käärida, kõduneda vms). Sõnniku komposteerimine on vajalik näiteks lambasõnniku puhul (see on liialt kuiv) ning et umbrohueosed ja haigusi tekitavad bakterid saaksid hävineda. Sõnnikut kasutatakse kevadel või sügisel oma tarbeks põllumaal künni alla või aiamaal väetisena või antakse ära. Komposteerunud sõnnikut kasutatakse väetisena rohumaal, aiamaal või antakse ära.

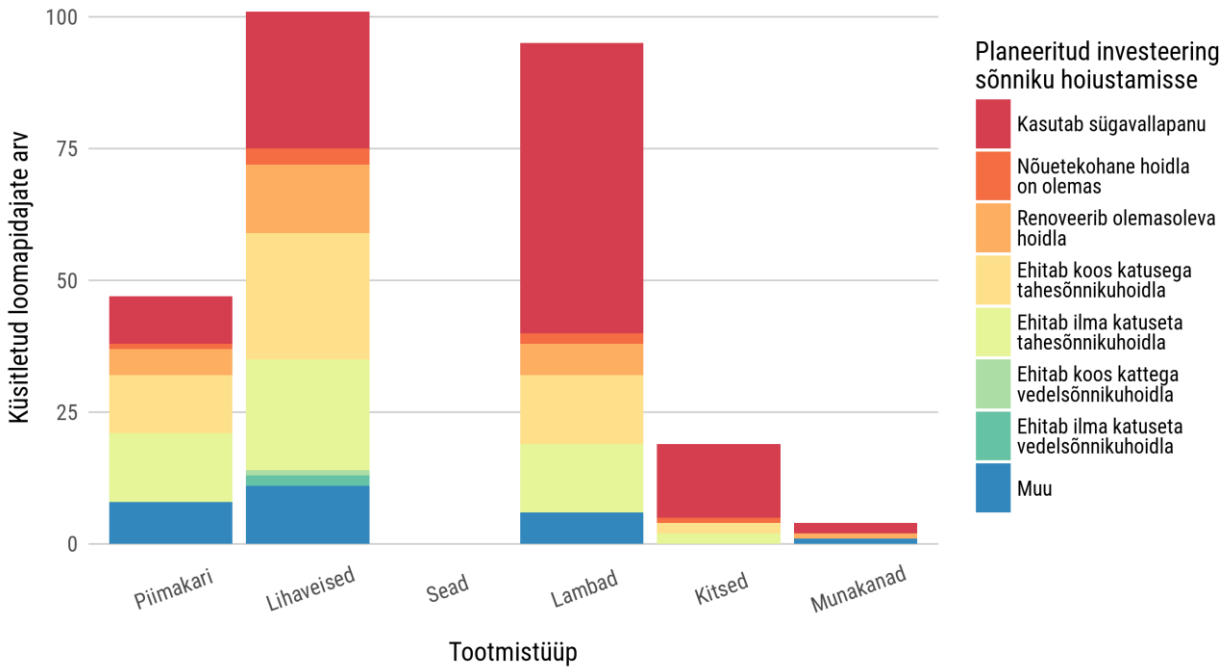
Tabel 3. Sõnniku ladustamise aeg hoidlas, aunas vms kuni sõnniku kasutamiseni ning selgitused

Ladustamise aeg	Vastajate		Sagedamini esinenud selgitused, sulgudes mainitud kordade arv (n=188)
	arv	osa-tähtsus	
8 kuud	121	44%	kasutab kevadel/sügisel põllul/aiamaal väetisena (25) kasutab kevadel/sügisel põllul/aiamaal väetisena, annab ära (10) aunas, kasutab kevadel/sügisel põllul/aiamaal väetisena (6) laudast otse põllule (6)
12 kuud	72	26%	laseb sõnnikul komposteeruda (15) kasutab kevadel/sügisel põllul/aiamaal väetisena (10) kasutab kevadel/sügisel põllul/aiamaal väetisena, annab ära (6)
18 kuud	25	9%	laseb sõnnikul komposteeruda (8) hoidla maht 18 kuud (2)
23 kuud	38	14%	laseb sõnnikul komposteeruda (15) kasutab kevadel/sügisel põllul/aiamaal väetisena (3)
Vastamata	2	1%	-
Loomad on aastaringselt väljas	19	7%	-
Kokku	277	100%	kasutab kevadel/sügisel põllul/aiamaal väetisena (38) laseb sõnnikul komposteeruda (38) kasutab kevadel/sügisel põllul/aiamaal väetisena, annab ära (18)

Poolteist aastat ladustab sõnnikut enne selle tarvitamist 9% ja peaaegu kaks aastat 14% väiketootjatest peamiselt sõnniku komposteerimise eesmärgil, et seda ise väetisena kasutada või ära anda. 7% väiketootjatest sõnnikut ei ladusta, kuna loomi peetakse vabapidamisel.

Sõnnikuhoidlasse investeerimise vajadus sõltub olulisel määral loomapidaja tootmistüübist (Joonis 11). Kui suurem osa lamba- ja kitsekasvatajatest kasutavad sügavallapanu, siis veisekasvatajatest rakendavad sellist sõnnikukäitlust alla veerandi tootjatest. Kokku **kasutab sügavallapanu tegevuskohtades suurusega 5-9 LÜ 40% loomapidajatest**. **Mõjutatud loomapidajatest 52% vastab sõnnikukäitlus juba praegu 2023. aastal kehtima hakkavatele nõuetele**[6]. Samas nõuetekohane sõnnikuhoidla oli olemas üksikutel tootjatel ja see ei erinenud oluliselt tootmistüüpide võrdluses. Olemasoleva hoidla kavatsesid renoveerida või uue hoidla ehitada eelkõige veisekasvatajad.

[6] Veeseaduse muutmise seaduse eelnõus on selgitatud, et „EK on nitraadidirektiivi rikkumismenetluse algatamise ja sellele eelnenud teabenõuetes rõhutanud, et Eesti ei ole kehtestanud sõnniku ladustamise eeskirju kõikidele loomapidamishoonetele. Eesti väitis vastuses teabenõudele, et alla kümne LÜ loomi peetakse kodumajapidamistes, kus ajalooliselt on tegemist sügavallapanul peetavate loomadega.“ Keskkonnaministeerium 2015.



Joonis 11. Küsitletud loomapidajate planeeritud investeering sõnniku hoiustamisse (n=222)

Arvestades loomade arvu 2023. aastaks, arvab 38% investeeringuvajadusega väiketootjatest, et renoveeritav või uus sõnnikuhoidla võiks mahutada 12 kuu sõnniku. 26% arvab, et kaheksa kuud, 26%, et 23 kuud ja 11%, et 18 kuud. Kaheksa kuu sõnniku mahutavusega hoidla vajadust selgitati sellega, et loomad viibivad kogu karjatamisperioodi (ööpäevaringselt) karjamaal ning loomad on laudas minimaalselt kaheksa kuud. Lisaks loodetakse, et väiketootjatel säilib lisaks sõnnikuhoidlale sõnniku auna viimise võimalus. Ühe aasta sõnniku mahutavusega hoidla valiku põhjenduseks toodi seda, et korra aastas saab kogunenud sõnnikut vedada põllule väetisena künni alla. Ligi kahe aasta mahutavusega sõnnikuhoidla vajaduse tingib vajadus komposteerunud sõnniku järele nii enda tarbeks põllu- ja aiamaal, kui ka teistele jagamiseks. (Tabel 4)

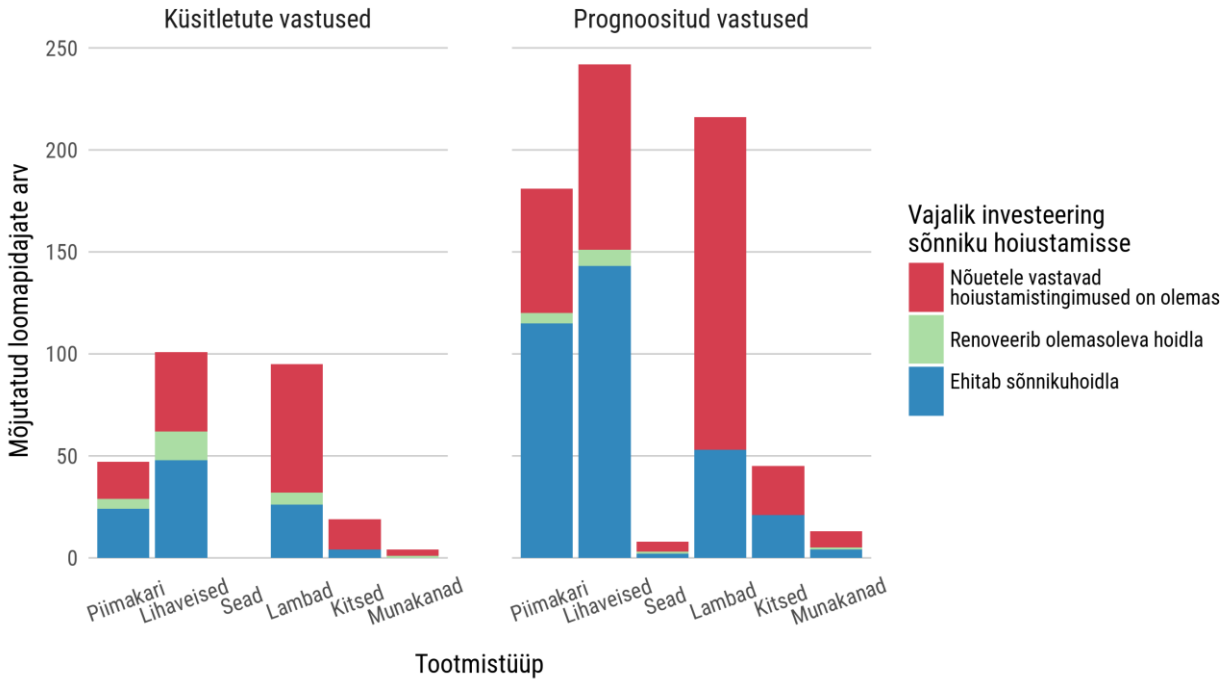
Tabel 4. Küsitlusele vastanute sõnnikuhoidla mahutavuse hinnang (kuud) aastaks 2023 ning selgitused

Sõnnikuhoidla mahutavus	Vastajate		Kõige sagedamini esinenud selgitus, sulgudes mainitud kordade arv (n=51)
	arv	osatähtsus	
8 kuud	27	26%	loomad on laudas vaid talvisel või jahedamal perioodil (7)
12 kuud	39	38%	kord aastas veab sõnnikut põllule väetisena künni alla (9)
18 kuud	11	11%	soovib komposteerunud sõnnikut (4)
23 kuud	27	26%	soovib komposteerunud sõnnikut (9)
Kokku	104	100%	soovib komposteerunud sõnnikut (16) kord aastas veab sõnnikut põllule väetisena künni alla (10) loomad on laudas vaid talvisel või jahedamal perioodil (8)

Et seaduse muudatusega kaasnev investeeringuvajadus konkreetsemalt määratleda, jagati tootjad kolme gruppi: (1) omavad nõuetele vastavaid sõnniku hoiustamistingimusi, (2) renoveerivad olemasoleva sõnnikuhoidla ja (3) ehitavad sõnnikuhoidla. Loomapidajatele, kes karjatavad loomi

aastaringselt karjamaal ja kellel puudub loomapidamishoone, ei laiene sõnnikuhoidla olemasolu nõue. Seetõttu jäeti need loomapidajad sõnnikuhoidla investeeringuvajaduse analüüsist välja.

Kuna investeeringuvajadus ja -kavatsused olid teada üksnes 266 andmerea kohta, siis prognoositi andmed ülejäänud andmikule RF mudeli alusel. Mudeli treenimisel leiti selline RF algoritmi muutujate hulk, mis annaks võimalikult kõrge õigesti klassifitseeritud juhtumite arvu. Kõige täpsemini aitasid investeeringukavatsusi seletada tegevuskoha ehitusaasta, pindala ja LÜ väärtus ning loomapidaja LÜ väärtus ja vanus. Mudeli täpsus oli valideerimisvalimi alusel 57%, mis on üsna madal tase. Samas võimaldab see loomapidajaid kolme grupi vahel jagada paremini kui nende juhuslik jaotamine, kuna igas kategoorias klassifitseeriti enamik loomapidajaid õigesti (va sõnnikuhoidla renoveerimise kavatsusega tootjad, keda oli väga vähe). Kõige olulisem erinevus küsitlustulemuste ja prognoositud vastuste vahel ilmnes lambakasvatajate puhul (Joonis 12). Kui küsitluse vastuste puhul kavatses sõnnikuhoidla ehitada kolmandik, siis prognoositud vastuste alusel vaid veerand lambakasvatajatest. Samas on tõenäoline, et nõuete karmistumisel lähevad lambakasvatajad senisest enam üle sügavallapanule ja ei vaja sõnnikuhoidlaid. **Seega 50% tegutsevatel mõjutatud loomapidajatel on 2023. aastal kehtima hakkavale veeseaduse nõudele mittevastav sõnnikukäitlus ja sellest tulenev hoidla ehitamise kohustus**.



Joonis 12. Küsitluse teel saadud ja prognoositud (mudel) sõnniku hoiustamise investeeringute kavatsuste võrdlus tootmistüübi lõikes
Allikas: Sõnniku hoiustamise küsitlus, PRIA loomade register

Tulenevalt veeseaduse muudatusest peavad hoidla renoveerima või ehitama need tegevuskoha alusel vastavasse suurusgruppi kuuluvad loomapidajad, kes 2023. aastal tegutsevad ja kellel ei ole kehtima hakkavatele nõuetele vastavaid sõnniku hoiustamise tingimusi. Nende hulka kuuluvad sõnnikuhoidlat omavad, kuid seda renoveerida kavatsevad loomapidajad. **Aastaks 2023 vajab sõnnikuhoidla investeeringut 294 loomapidajat ehk 40% 2017. aastal 5-9 LÜ põllumajandusloomi pidavatest loomapidajatest**.

3.4. Sõnnikuhoidla eelprojekt ja selle maksumus

Analüüsi üheks ülesandeks oli leida vajalik sõnnikuhoidlate arv ja samuti mahutavus, mille alusel on võimalik arvestada investeeringumaksumus sobiva sõnnikuhoidla eelprojekti põhjal. Sõnnikuhoidla eelprojekti koostamisel võeti arvesse järgmist:

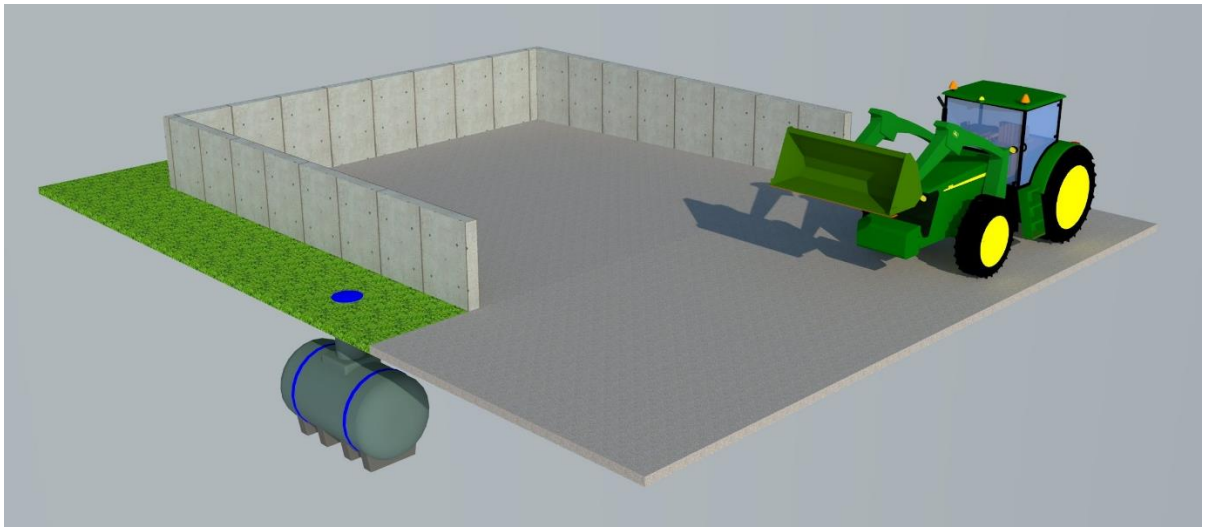
- loomakasvatuse tegevuskohas 5−9 LÜ vajavad sõnnikuhoidlat või vana hoidla renoveerimist eelkõige piimalehmapidajad, lihaveise- ja lambakasvatajad;
- tootmistüüpidest lähtudes on vajalik tahesõnnikuhoidla ja virtsakaev;
- vajalik on tagada kaheksa kuu sõnniku ladustamise võimalus, kuid väiksemad tootjad ladustavad sõnnikut kauem, mistõttu nende hoidla mahutavus vastab mõnevõrra suuremale LÜ arvule.

Eelprojekti valiku lihtsustamiseks ja erinevate ladustamisperioodide tagamiseks otsustati koostada eelprojekt 9−10 LÜ vastava tahesõnnikuhoidla projekteerimine, mis mahutaks kaheksa kuu

sõnniku. Pakutakse välja kolme tüüpi tahesõnnikuhoidlat. Hoidla orienteeruvaks mahuks on arvestatud 200 m^3, mis vastab keskmise allapanukoguse kasutamise korral üheksa lüpsilehma (üheksa lehma = üheksa LÜ) kaheksa kuu sõnniku kogusele. Välja pakutud hoidla tüübid on sobivad kõikide loomaliikide tahesõnniku hoiustamiseks ja vastavalt lauda spetsiifikale saab teha valikuid.

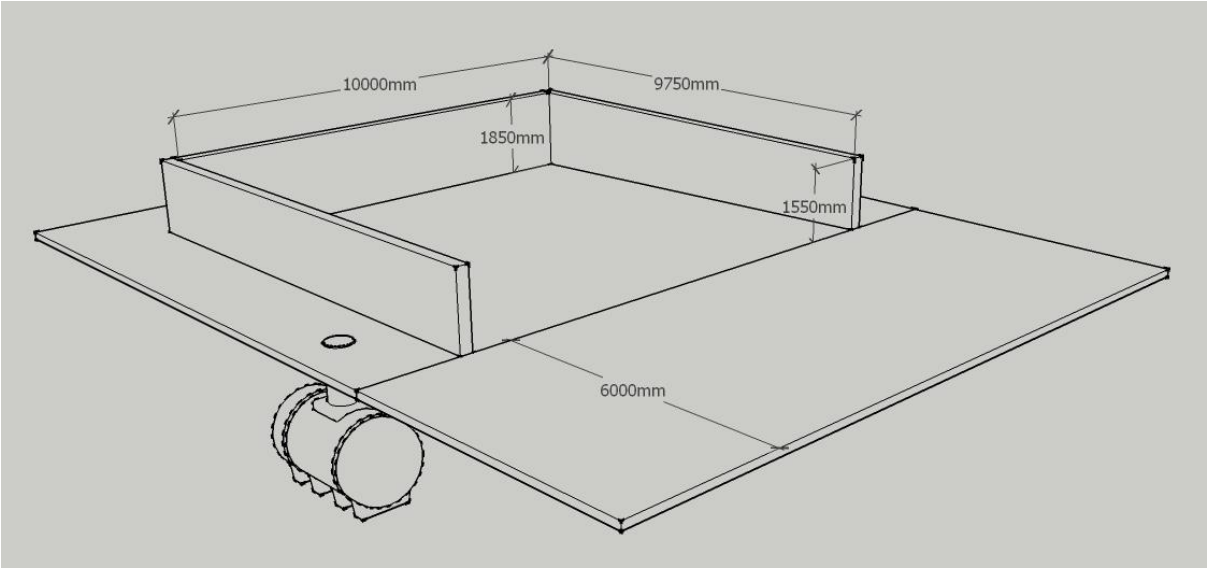
I tüüp - ilma katuseta minimaalse virtsakaevuga tahesõnnikuhoidla

Sõnnikuhoidla konstruktsioon on ette nähtud valada monoliitbetoonist 250 mm paksusena ning armeeritud kahes kihis. Põrand on planeeritud kaldega tagaseina suunas, põrandaks on armeeritud betoonplaat paksusega 150 mm. Hoidla ees 6 m laiune ning 150 mm paksune betoonplaat kaldega hoidlast eemale, mis välistab sadevete valgumise hoidlasse. Virtsa kogumiseks on ette nähtud 20 m^3 mahutavusega virtsamahuti, mis vajab tühjendamist vastavalt vajadusele. Hoidlasse koguneb enamasti sadevesi, korralik allapanuga tahesõnnik imab virtsa olulises osas endasse. Selline lahendus nõuab minimaalset virtsakaevu olemasolu, kuhu kogunenud virtsavesi ladustada perioodil, mil seda põllule laotada ei tohi. (Joonis 13)



Joonis 13. I tüüpi tahesõnnikuhoidla eskiis

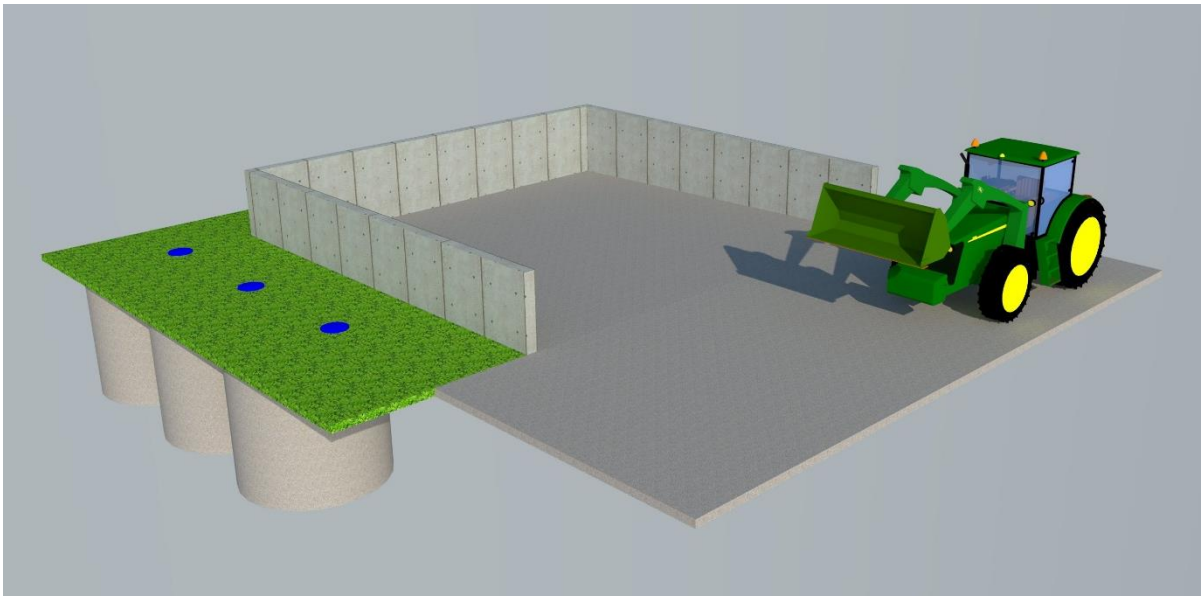
Vastavalt 200 m^3 tahesõnniku ladustamiseks kaheksaks kuuks on vajaliku hoidla mõõtmed esitatud Joonis 14. Soovituslikult võiks hoidla olla ruudukujuline, mõõtmetega 10×10 m ja seina kõrgusega 1,85 m.



Joonis 14. Võimaliku tahesõnnikuhoidla mõõtmed üheksa LÜ sõnniku ladustamiseks

II tüüp - ilma katuseta kaheksa kuu virtsa ja tahesõnnikut mahutav hoidla

II tüübina väljapakutud sõnnikuhoidla konstruktsioon ja mahutavus on analoogsed I tüübile. Virtsavee hoiustamiseks on ette nähtud 3 m diameetriga kaevurõngastest virtsahoidla, alternatiivina võib kasutada klaasplastist mahuteid. Kuna sademete hulk on aasta lõikes erinev, on arvestatud kaheksa kuu virtsahoidla mahutavuseks ca 80 m^3. Selline mahutavus on piisav nii sadevete kui ka koguneva virtsa mahutamiseks. Ehitushinnalt on selline tüüp tunduvalt kallim, samas ei nõua lisamahtu virtsa hoiustamiseks. (Joonis 15)



Joonis 15. II tüüpi tahesõnnikuhoidla eskiis

III tüüp - katusega ilma virtsakaevuta tahesõnnikuhoidla

III tüübi sõnnikuhoidla konstruktsioon ning mahutavus on sarnane eelneva I ja II tüübile (Joonis 16). Täiendavalt on aga lisatud puidust katusekonstruktsioon. Katus on ette nähtud katta profiilpleki või eterniidiga. Oluline on jälgida, et katuselt langev sadevesivesi ei valguks hoidlasse ning selle tõttu virtsa kogumist eraldi vaja ei ole. Ehitushinnalt on kolmest variandist kalleima tüübiga, aga erinevaid argumente kaaludes võib olla perspektiivis tasuvaim. Kõige olulisem on koostada kalkulatsioon virtsa kui vedelsõnniku laotamistehnika vajaduse kohta, mida antud hoidla tüüp ei eelda.

Joonis 16. III tüüpi tahesõnnikuhoidla eskiis

Antud konstruktsiooniga hoidla konstruktiivselt otstarbekaim kuju on ruut ja maksimaalne soovituslik külje pikkus on 20 m. Seega mahutaks selline hoidla orienteeruvalt 800 m^3 sõnnikut. Kui soovitakse säilitada sõnnikut hoidlas kauem kui kaheksa kuud, siis sellisel juhul oleks otstarbekas hoidla ehitada mitmest löövist, võimaldamaks sõnniku segamist paremaks komposteerumiseks ning vanema ja värskema sõnniku võimalikuks eraldamiseks vastavalt laotamise ajale.

Hoidla maksumuse eelarvestamine

Hoidla hinnakalkulatsioon on tehtud arvestusega, et tellija tellib kogu ehitustöö ehitusettevõttelt. Erinevaid tööoperatsioone planeerides on võimalik prognoositud hinda vähendada ja samuti sõltub hoidla ehitamise maksumus asukohast ning pinnasest.

Tabel 5 esitatud andmed on arvutatud 2017. aastal materjali ja ehitamise keskmist töökulu arvesse võttes.

Tabel 5. Hoidla prognoositav keskmine maksumus sõltuvalt tüübist (ilma käibemaksuta)

Jrk nr	Nimetus	Ühik	Maht	Maksumus, eurot
Ettevalmistavad tööd				**1 410,00**
1	Objekti silt	kompl	1	
2	Prügivedu	kuu	2	
3	Geodeetilised mahamärkimistööd	kompl	1	
4	Ehitussoojak	kuu	2	
5	WC rent	kuu	2	
Aluste ehitus				**3 542,44**
6	Pinnase koorimine 300 mm	m2	264	
7	Vundamendikaeviku kaevamine	jm	30	
8	Killustikalused seintele	m2	18	
9	Vundamenditaldmike valamine 200x600	m2	3,6	
10	Liivast tagasitäide 200 mm	m2	264	
11	Killustikalus 200 mm	m2	200	
Põrandate ja seinte ehitus				**14 705,00**
12	Seinte betoneerimine 250 mm	m2	90	
13	Ehituskile	m2	200	
14	Betoneerimine 150 mm	m2	200	
15	Pinnakõvend	m2	200	
Karkassi ehitus				**9 496,50**
16	Puitkarkass	kompl	1	
17	Katusefermid	tk	11	
17	Katuseroov 50*100	jm	110	
18	Profiilplekk T45	m2	132	
Heakord				**700,00**
19	Haljastustööd	kompl	1	
Virtsamahuti				**7 750,00**
20	20 m^3 mahuti paigaldamine	kompl	1	
21	Virtsatorustik	kompl	1	
Kokku ehitustööde maksumus I tüüpi hoidla (katuseta, min. virtsakaev)				**28 107,44**
Kokku ehitustööde maksumus II tüüpi hoidla (katuseta, kaheksa kuu virtsakaev)				**35 857,44**
Kokku ehitustööde maksumus III tüüpi hoidla (katusega)				**36 903,94**

Analüüsitava veeseaduse muutmise seaduse eelnõu seletuskiri sisaldab hinnangut, mille järgi „…on uue sõnnikuhoidla ühe ruutmeetri maksumus sõltuvalt hoidla ehitustingimustest (eelkõige reljeefi iseärasusest ja pinnase tüübist), kasutatavatest materjalidest ning hoidla tüübist orienteeruvalt 200 eurot. Sõltuvalt pidamistehnoloogiast ja kasutatava allapanu liigist on ühe LÜ kaheksa kuu sõnniku jaoks vajalik hoidla arvestuslik mahutavus orienteerivalt 10–20 m^3“

(Keskkonnaministeerium 2015). Nii hinnati 10 LÜ-le vastava sõnnikuhoidla mahuks 100−200 m^3, hoidla kõrguseks 1,7 m ja pindalaks 59−118 m^2. Sellise hoidla maksumus oleks 11 800−23 600 eurot. Seega annavad käesolevas töös tehtud konkreetsemad arvutused mõnevõrra kõrgema hoidla maksumuse kui viidatud eelnõu seletuskirjas.

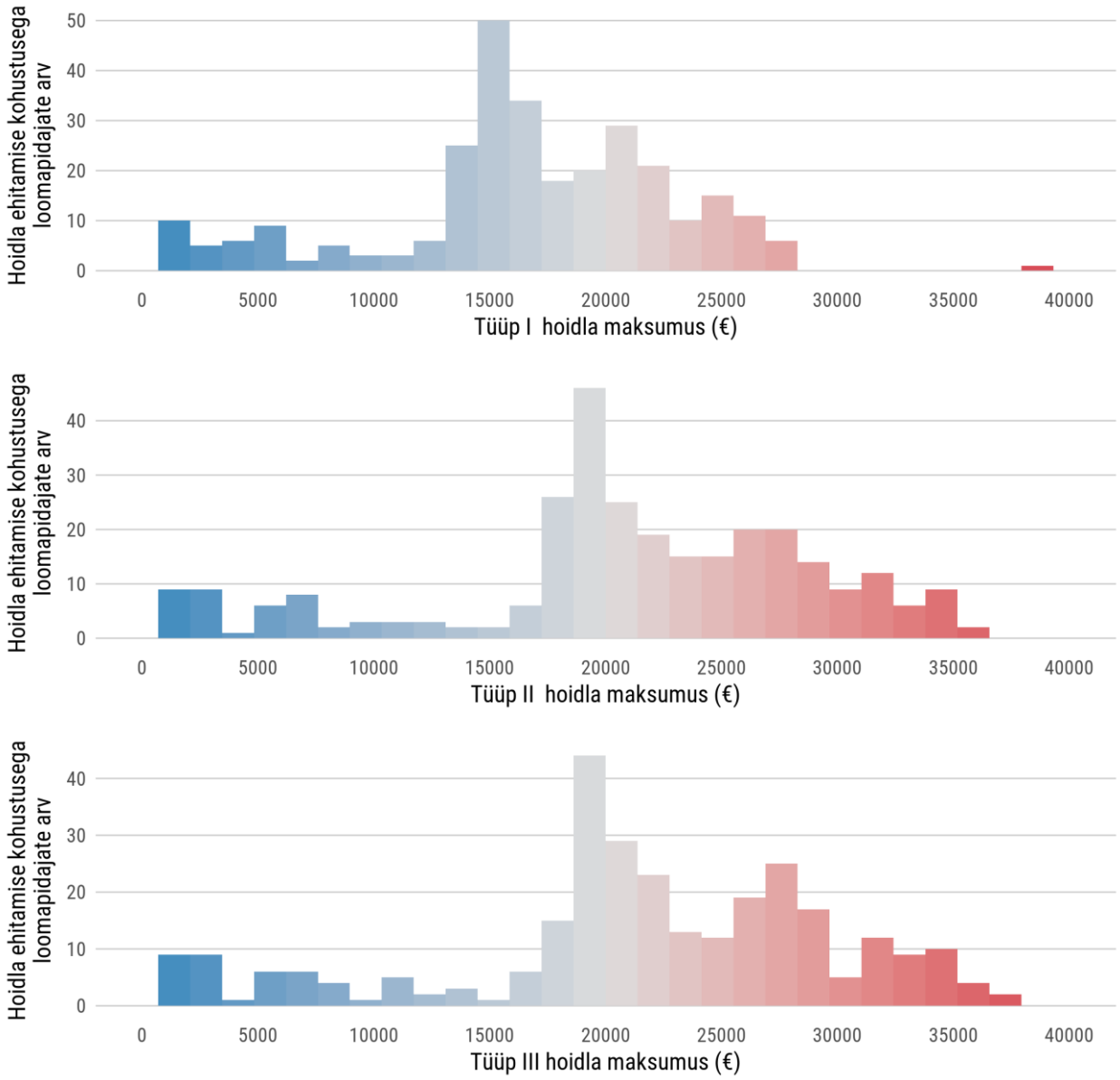
Sõnnikuhoidla kogumaksumus 5-9 LÜ tegevuskohtadele Eestis

Sõnnikuhoidla maksumus arvutati igale loomapidajale, kes tegutses tegevuskohas suurusega 5-9 LÜ ja kuulus mudeli alusel mõjutatud gruppi. Sealjuures **võeti arvesse, milline osa tegevuskoha LÜ-st olid seotud konkreetse isikuga ja kui palju oli tegevuskohas LÜ-d kokku**. Kuna sõnnikuhoidlate eskiisprojekt koostati 10 LÜ-le vastava sõnnikukoguse mahutamiseks, siis esmalt korrutati projektide maksumused läbi osakaaluga, mille moodustas LÜ väärtus konkreetses tegevuskohas 10 LÜ-st. Näiteks viie LÜ-ga tegevuskohades oli selleks osakaaluks 0,5 ehk sellisel juhul on vajalik teha investeering vaid poole nö täismõõdus projekti maksumusest. Sõnnikuhoidlate projektidest lähtudes võib käsitleda kulusid mahupõhisena, mistõttu on põhjendatud arvutuskäik, mille järgi on tegevuskoha LÜ väärtus ja hoidla maksumus võrdelises seoses. Mitme loomapidajaga tegevuskohtades oli vajalik sõnnikuhoidla maksumus omakorda jagada seal tegutsevate isikute vahel. Seetõttu arvestati, et iga loomapidaja panustab tegevuskoha sõnnikuhoidla ehitamisse vastavalt sellele, milline on tema LÜ osakaal vastava tegevuskoha kogu LÜ väärtusest. Vastav osakaal korrutati juba leitud tegevuskoha suuruse alusel korrigeeritud hoidla maksumusega. Nii saadi iga loomapidaja vajalik investeering igas temaga seotud tegevuskohas, mis agregeeriti investeeringu maksumuseks kõigile 294 hoidla ehitamise kohustusega loomapidajale. Matemaatiliselt võib veeseaduse muudatustest tuleneva investeeringu maksumuse ühe loomapidaja jaoks esitada valemina

$$\sum_{n=1}^{n} h \frac{t_n}{10} \frac{l_n}{t_n},$$

kus *n* on loomapidaja tegevuskohtade arv, *h* on suurusega kümme LÜ sõnnikuhoidla maksumus, *t* on tegevuskoha suurus (LÜ-des) ja *l* on loomapidaja suurus (LÜ-d).

Arvutustest selgub, et I tüübi hoidla ehitamine on võrreldes teiste projektidega loomapidajate jaoks märgatavalt soodsam (Joonis 17). Selline hoidla maksab 58% loomapidajate jaoks vähem kui 18 tuhat eurot, samas kui II ja III tüübi hoidlate puhul on see osakaal vastavalt 20% ja 18%. Hoidlate maksumuse mediaanväärtusteks on I, II ja III tüübi hoidlate puhul vastavalt 16,4, 21 ja 21,6 tuhat eurot ning jaotuste keskmised jäävad samasse suurusjärku. Seega **kõige odavama hoidla tüübi (katuseta hoidla projekt) puhul oleks hoidla maksumus jaotuse alusel keskmisele loomapidajale umbes 16 tuhat eurot, kõige kallima projekti puhul aga umbes kolmandiku võrra kõrgem**. Loomapidajaid, kes peaksid sõnnikuhoidla(te) ehitamise eest maksma enam kui 38 tuhat eurot, peaaegu ei olegi. Ka hoidlate ehitamise kogumaksumus erineb projektide lõikes oluliselt, kuna **I tüübi hoidla kogumaksumus oleks 4,9 mln, II tüübi hoidlate ehitamine läheks maksma 6,2 mln ja III tüübi hoidla projektide kasutamisel peaksid loomapidajad investeerima kokku 6,4 mln eurot**.



Joonis 17. Mõjutatud loomapidajate jaotus hoidla maksumuse alusel erinevate sõnnikuhoidla tüüpide võrdluses
Allikas: PRIA loomade register, autori koostatud

3.5. Jätkusuutlikkuse analüüs

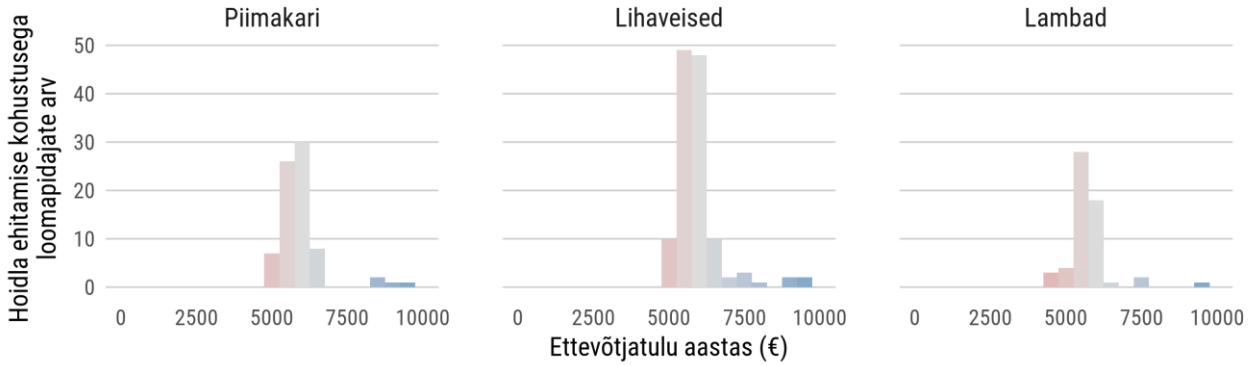
3.5.1. Mõjutatud loomapidajate jätkusuutlikkus

Et hinnata loomapidajate suutlikkust teha kulutusi nõuetele vastavate sõnnikuhoidlate ehitamiseks, on vajalik teada nende majanduslikku võimekust. Kui mõjutatud loomapidajad tehti kindlaks tegevuskoha suuruse põhjal PRIA loomade registri alusel, siis ei saanud antud andmestiku alusel anda otsest hinnangut nende majanduslikule võimekusele. Seetõttu **kasutati loomapidajate majandusliku olukorra hindamiseks lineaarse regressiooni mudelit, mis loodi FADN Eesti andmestiku alusel**. Kuigi antud andmestik sisaldas samade põllumajanduslike majapidamiste erinevate aastate (2006−2015) andmeid, siis arvutati nn juhuslike efektidega (*random effects*) mudel, mis võimaldas leitud parameetrite abil arvutada prognoose ka teiste FADN andmestikus olevate näitajate kohta. Samuti ei kasutatud sagedaste negatiivsete väärtuste tõttu (ja tulemuste lihtsama tõlgenduse huvides) üldistatud lineaarset mudelit. Sealjuures arvestati mudelite loomisel vaid loomakasvatusega tegelevad põllumajanduslikke majapidamisi. Esmalt valiti mõlemas andmestikus esinevad näitajad ning hinnati nende mõju ettevõtjatulule ja käibevarale. Nii saadud algsetest mudelitest eemaldati sõltumatud muutujad, mis ei olnud statistiliselt olulised või põhjustasid multikollineaarsust. Selle tulemuseks olid mudelid, mida kasutati PRIA loomade registris olevatele loomapidajatel ettevõtjatulu ja käibevara prognoosimisel. Prognoosimisel kasutati loomapidajate 2017. aasta andmeid.

Näitajad, mis esinesid samaaegselt FADN ja PRIA loomade registris, iseloomustasid loomapidaja loomade arvu (lisa 4). Kuigi need näitajad esindasid majanduslikus mõttes olulisimaid loomaliike, siis ei avaldanud enamus nendest sõltuvale muutujale statistiliselt olulist mõju. Ettevõtjatulu prognoosimisel oli nn algseks väärtuseks 4,7 tuhat eurot ja arvesse võeti emiste arv, munakanade suurim arv ja LÜ väärtus. Kõrgem emiste arv sealjuures vähendas prognoositavat ettevõtjatulu. Käibevara puhul oli prognoosimisel nn algne väärtus 1,2 tuhat eurot ja seda vähendas lihatõugu pullide ja lammaste arv, ent tõstis munakanade suurim arv ja LÜ väärtus. Kui ettevõtjatulu prognoosimiseks kasutatud mudel oli üsna madala seletusvõimega (R^2 = 0,15), siis käibevara puhul seletas vastav mudel suurema osa sõltuva muutuja varieeruvusest (R^2 = 0,75). **Seetõttu esindab prognoositud ettevõtjatulu pigem teatud mõttes keskmist sissetulekut vastavalt LÜ-le, samas kui prognoositud käibevara arvestab rohkem erinevate loomade arvuga ja iseloomustab seega täpsemini konkreetsete loomapidajate investeeringuvõimet**.

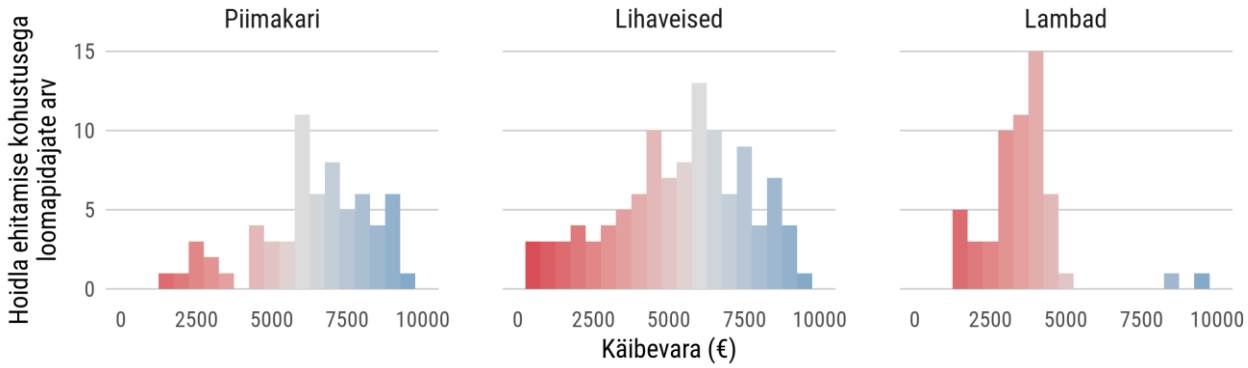
Tulenevalt prognoosiks kasutatud mudeli madalast seletusvõimest ja alasobitusest (*underfitting*) on loomapidajate tulu tootmistüüpide võrdluses üsna sarnane (Joonis 18). **Keskmise hoidla ehitamise kohustusega loomapidaja aastane tulu on 5800 eurot (mediaan)**. Veiseid kasvatavate loomapidajate seas on palju neid, kelle sissetulek on sellest kõrgem, samas kui lambakasvatajate puhul on palju madalama tuluga loomapidajaid. Keskmine ettevõtjatulu on aga 7367 eurot, kuna osade loomapidajate tulu on võrreldes teistega oluliselt kõrgem (21 loomapidajat tulu ületab 10 tuhande euro piiri). Nende puhul tuleneb suurem tulu asjalust, et need isikud peavad loomi suuremates tegevuskohtades ja võivad omada seega loomi rohkem kui 9 LÜ väärtuses. See puudutab peamiselt lihaveisekasvatajaid (Joonis 4). Kuigi lambakasvatajate tulu on teise kahe

tootmistüübiga võrreldes kõikides detsiilides umbes 100−200 euro võrra madalam, ei põhjusta see olulist erinevust loomapidajate investeeringuvõimes.



Joonis 18. Mõjutatud loomapidajate jaotus arvutusliku ettevõtjatulu alusel 2017. aastal
Allikas: PRIA loomade register, FADN Eesti andmebaas, autori koostatud

Loomapidajate prognoositud käibevara erineb tootmistüüpide lõikes märkimisväärselt (Joonis 19). Kui **kõigi 294 hoidla ehitamise kohustusega loomapidaja käibevara mediaan on 5961 eurot**, siis vara mediaan piimakarja- ja lihaveisekasvatajatel (vastavalt 7075 ja 6205 eurot) on oluliselt kõrgem kui lambakasvatajatel (3563 eurot). Vaid 10% lambakasvatajatest ületab käibevara 4643 euro piiri. Seevastu 10% lihaveisekasvatajatest on käibevara suurem kui 28,5 tuhat ja piimakarjakasvatajate puhul on vastava näitaja ülemine detsiil 10,3 tuhat eurot. Kõikides detsiilides on lambakasvatajate käibevara vähem kui pool piimakarjakasvatajate varast. Seega **on lambakasvatusega tegelevate loomapidajate investeeringuvõime teistest loomapidajatest märkimisväärselt madalam**.

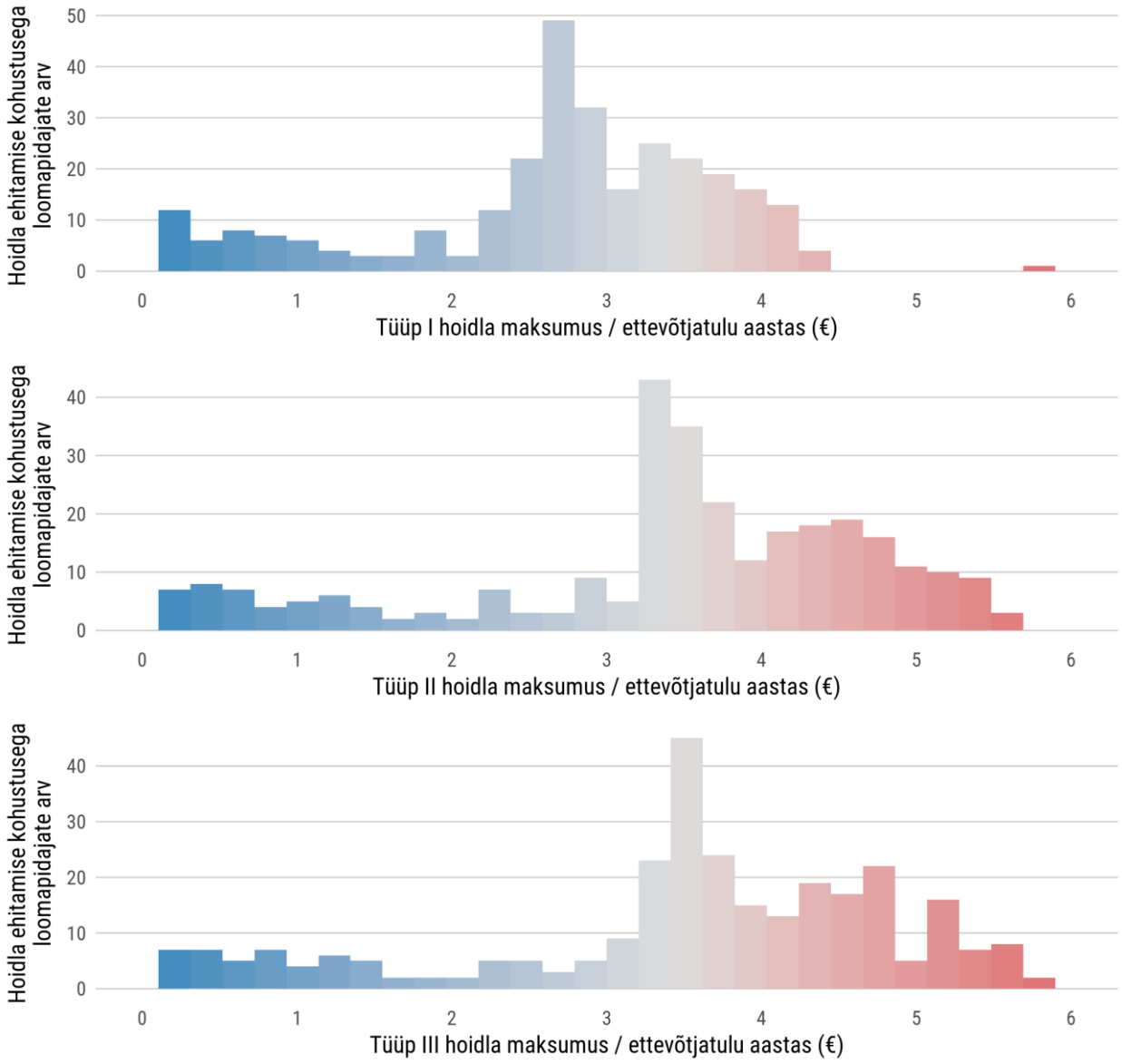


Joonis 19. Mõjutatud loomapidajate jaotus arvutusliku käibevara alusel 2017. aastal
Allikas: PRIA loomade register, FADN Eesti andmebaas, autori koostatud

3.5.2. Tootjate jätkusuutlikkus tulenevalt investeeringu mahust

Loomapidajate võimalused sõnniku hoiustamisse investeerimisel sõltuvad ühest küljest investeeringute maksumusest ja teisalt nende majanduslikust võimekusest. Seetõttu hinnatakse järgnevalt nende kahe suhet kolme erineva projekti võrdluses.

Sõnnikuhoidla maksumuse ja aastase tulu suhe näitab, mitme aasta tulu katab hoidla ehitamiseks vajaliku summa (Joonis 20). Näiteks, kui ettevõtjatulu on 5000 eurot ja hoidla maksumus on samuti 5000 eurot, siis vastav suhtarv on 1,0, mis tähendab, et ettevõtja suudaks investeeringu katta ühe aasta ettevõtjatulu baasil (juhul kui ettevõtjatulu kasutatakse ainuüksi hoidla ehitamiseks).

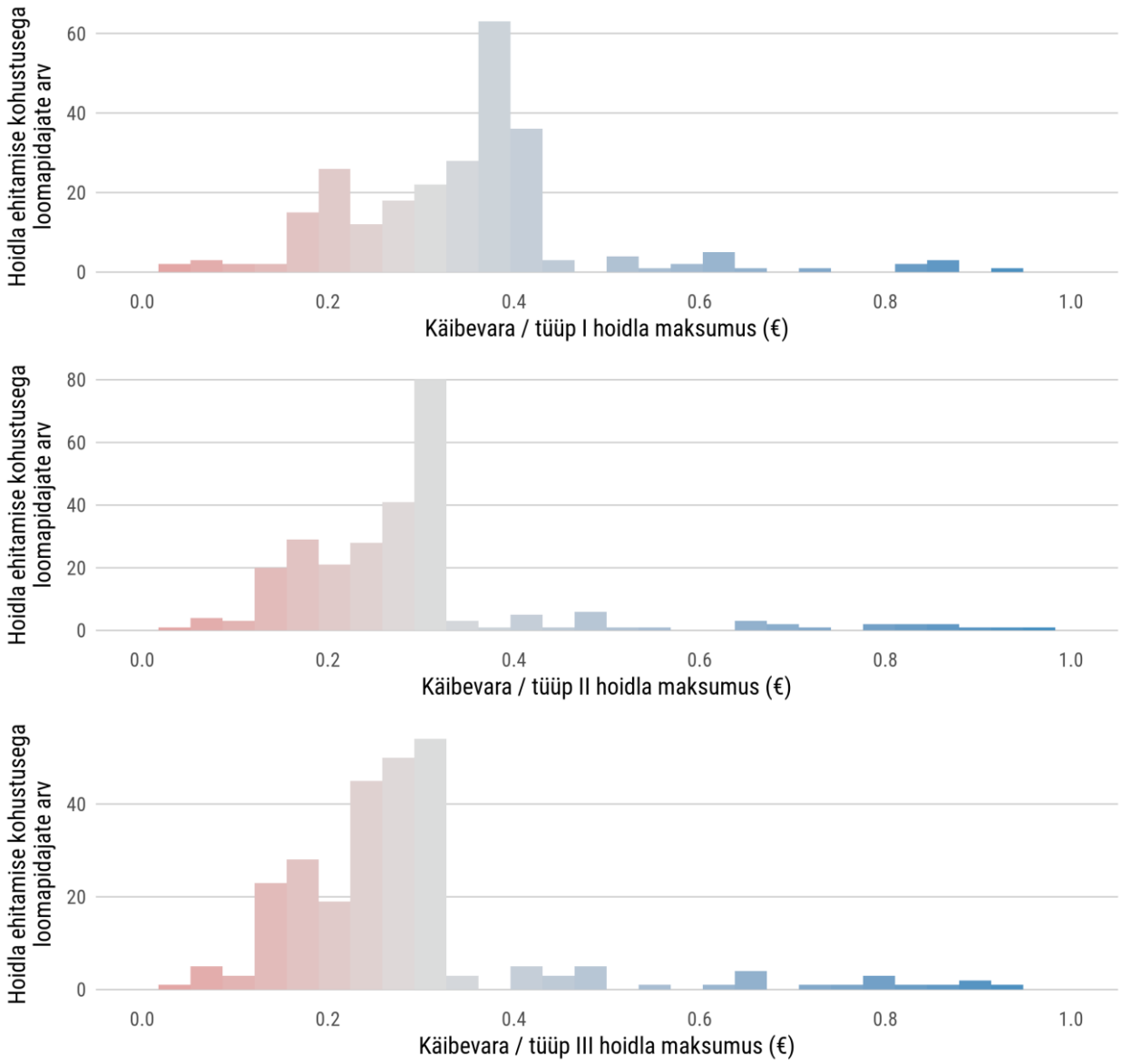


Joonis 20. Erinevat tüüpi hoidlate maksumus ettevõtjatulusse, aastat
Allikas: PRIA loomade register, FADN Eesti andmebaas, autori koostatud

Hoidla maksumuse suhe ettevõtjatulusse **eristub teistest projektidest I tüüpi hoidla puhul, mille maksumus ettevõtjatulu kohta on märgatavalt madalam**. Kui I tüübi hoidla maksab 94% loomapidajate jaoks vähem kui nelja aasta tulu, siis III tüübi hoidla maksumust arvestades on

selliseid loomapidajaid vaid 64% ning II tüübi hoidla korral 62%. Enam kui viie aasta sissetuleku maksab III tüübi hoidla 12% loomapidajate jaoks, samas kui I tüübi hoidla puhul nii pikka tasuvusaega peaaegu ei esine. Ühe aasta tuluga on võimelised 13% loomapidajatest rahastama I tüübi hoidla ja 10% II või III tüübi hoidla ehitamise. **Olenemata projektist on vähe loomapidajaid, kelle puhul katab vaid ühe aasta tulu hoidla maksumuse.** Ettevõtjatulu poolest keskmise hoidla ehitamise kohustusega loomapidaja jaoks on I tüübi hoidla võrdne 3,1 aasta tuluga, samas kui II tüübi hoidla puhul 4 ja III tüübi hoidla korral 4,1 aasta tuluga. **Seega läheb hoidlate ehitamine enamikele loomapidajatele odavaima projekti puhul maksma vähemalt kolme aasta ettevõtjatulu ja kalleima projekti puhul on hoidla maksumuse tasumiseks kuluv aeg keskmise tuluga loomapidajale aasta võrra pikem.**

Käibevara ja sõnnikuhoidla maksumuse suhe aitab hinnata, mil määral on vajalik investeering kaetud loomapidaja rahalise (või kiiremini rahaks muudetava) varaga (Joonis 21).



Joonis 21. Käibevara ja erinevat tüüpi hoidlate maksumuse suhtarv mõjutatud loomapidajate jaotuses

Allikas: PRIA loomade register, FADN Eesti andmebaas, autori koostatud

Ka selle näitaja alusel sõltub loomapidajate investeeringuvõimekus olulisel määral hoidla tüübist. Eriti **selgelt eristub I tüübi hoidla projekt, mille kasutamisel oleks 60% loomapidajatest kolmandik vajalikust summast käibevarana olemas**. Katusega hoidla ja virtsakaevuga hoidla puhul oleks selliste loomapidajate osakaal mõlemal juhul kõigest 21%. Vähemalt pool hoidla maksumusest on I, II ja III tüübi hoidlate puhul olemas vastavalt 20%, 16% ja 16% loomapidajatest. Samas ei erine projektide lõikes oluliselt nende loomapidajate osakaal, kelle vara katab hoidla maksumuse täielikult, kuna neid on vastavalt projektile 13%, 10% ja 10%. **Käibevara alusel keskmise hoidla maksumusega ehitamisel moodustab loomapidaja vara I tüübi hoidla maksumusest 37%, II tüübi hoidla maksumusest 29% ja III tüübi hoidla maksumusest 28%.** Kuna lambakasvatajate käibevara on teiste tootmistüüpidega võrreldes märkimisväärselt väiksem (Joonis 19), **moodustab lambakasvatajate käibevara kõikide hoidla tüüpide puhul hoidla maksumusest ka väiksema osa ja nende võimalused hoidla ehitamist rahastada on seega madalamad.**

Kui võtta arvesse loomapidajate tulu ja vara samaaegselt, siis **katab sõltuvalt hoidla tüübist 19-22% hoidla ehitamise kohustusega loomapidajate puhul olemasoleva käibevara ja ühe aasta ettevõtjatulu summa täielikult hoidlate ehitamiseks vajaliku investeeringu maksumuse**. Kuna ettevõtjatulu on olemuselt loomapidajate ja nende perede jaoks elatusallikas, on investeeringuvõimekuse hindamise kontekstis mõnevõrra sobilikum vaadelda siiski eelkõige käibevara.

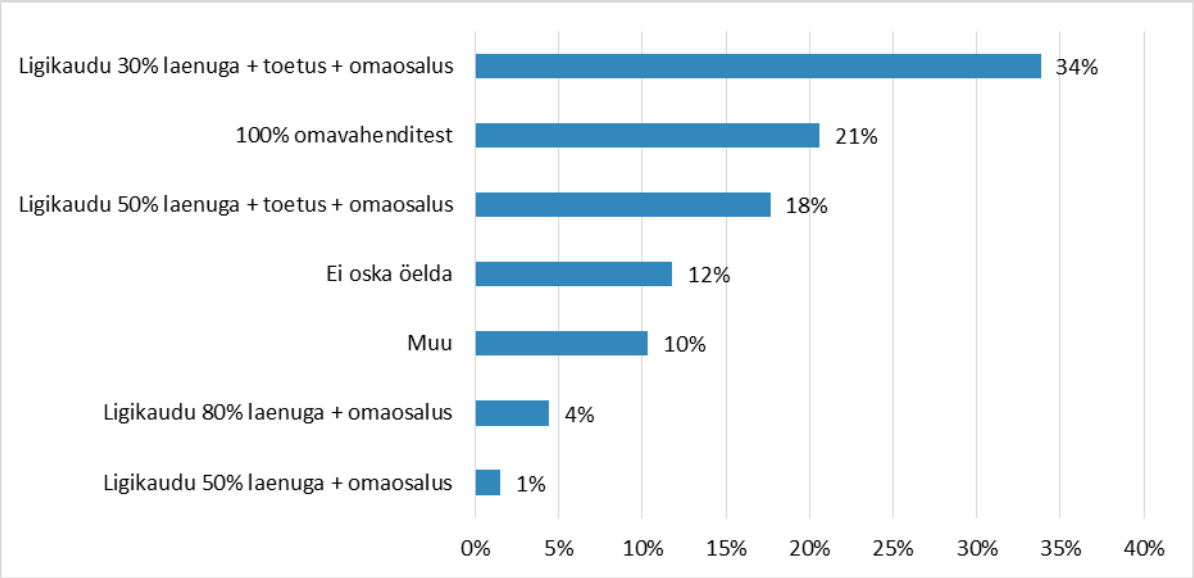
3.5.3. Investeeringuvajaduse rahastamise skeemid

Küsitlusandmetest selgus, et pooled vastajatest (52%) renoveeriks sõnnikuhoidla või ehitaks selle omaosalusega, toetusega ja laenuga, millest viimane moodustaks sõnnikuhoidla investeeringu maksumusest 30% või 50% (Joonis 22**Tõrge! Ei leia viiteallikat.**). Ülejäänud renoveeriks või ehitaks sõnnikuhoidla kas ainult omavahenditega või omaosaluse ja laenuga. Oli ka neid, kes ei osanud küsimusele vastata. Muu variandi all nimetati rahastamist toetuse ja omaosalusega ning lihtsalt 100%-list toetamist, kuna väiketootjatel rahalised vahendid sõnnikuhoidla ehituseks on piiratud või puuduvad. Vajadust toetuse järele märgiti järgmiselt:

„Kui toetatakse nõudmiste täitmist, pole probleemi.“

„Loomulikult kui oleks võimalus toetust taotleda sõnnikuhoidla ehituseks oleks hea, aga laenu ei taha võtta.“

„Väikeloomapidajale on sõnnikuhoidla ehitus kulukas ettevõtmine. Loomapidamisest saadav tulu on väike, vahendeid napib. Võimalus on teraviljakasvatusest raha loomakasvatusse kantida, aga kas sel on mõtet? PRIA-st investeeringutoetuse saamine on keeruline. Küsisin, öeldi, et saate ise hakkama. Viie aasta pärast kaalun tõsiselt loomakasvatuse lõpetamist või vähendamist.“

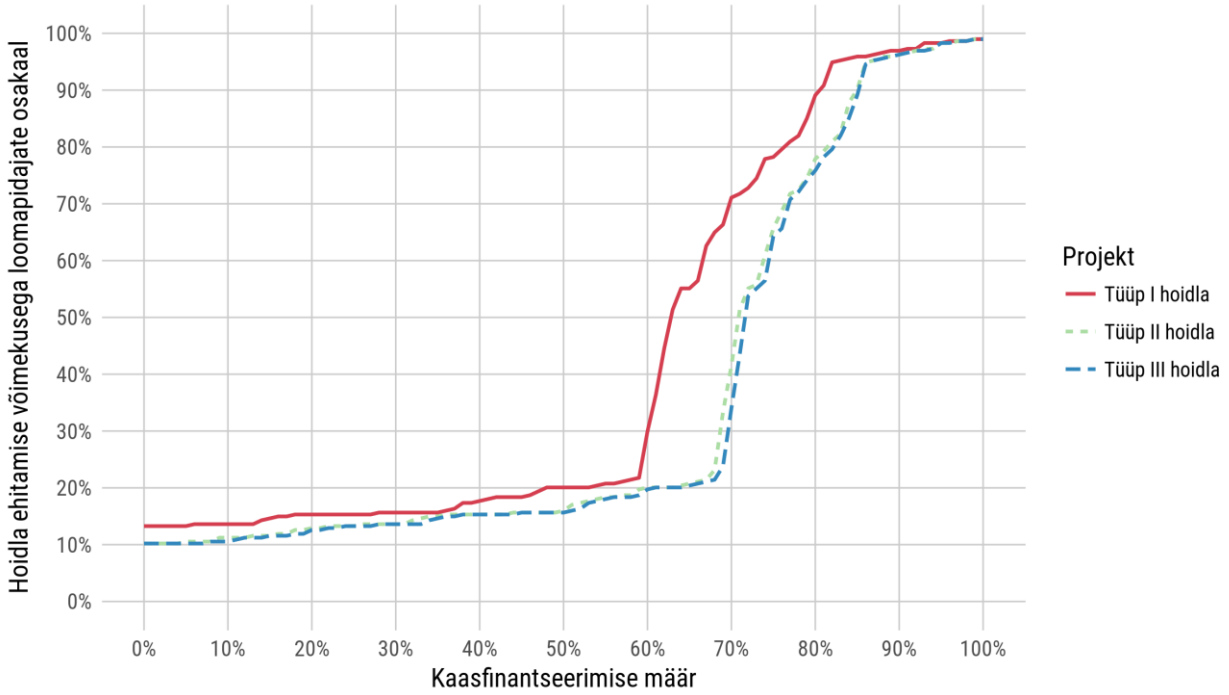


Joonis 22. Küsitlusele vastanute hinnang sõnnikuhoidla renoveerimise või ehitamise rahastamisel, % (n=68)

3.6. Järeldused ja soovitused hoidlate nõude täitmiseks

Aastal 2023 rakenduv veeseaduse muudatus laiendab sõnnikuhoidla olemasolu kohustust tegevuskohtadele, kus tegutsevate loomapidajate arv 2017. aasta seisuga oli 737. Prognooside kohaselt on nende hulgas 294 loomapidajat, kellel 2017. aastal ei olnud nimetatud nõuetele vastavat sõnnikukäitlust ja kes tegutsevad loomapidamisega veel ka nimetatud muudatuste rakendumise ajal. Need loomapidajad peaksid seega aastaks 2023 enda tegevuskohtade juurde sõnnikuhoidlad ehitama.

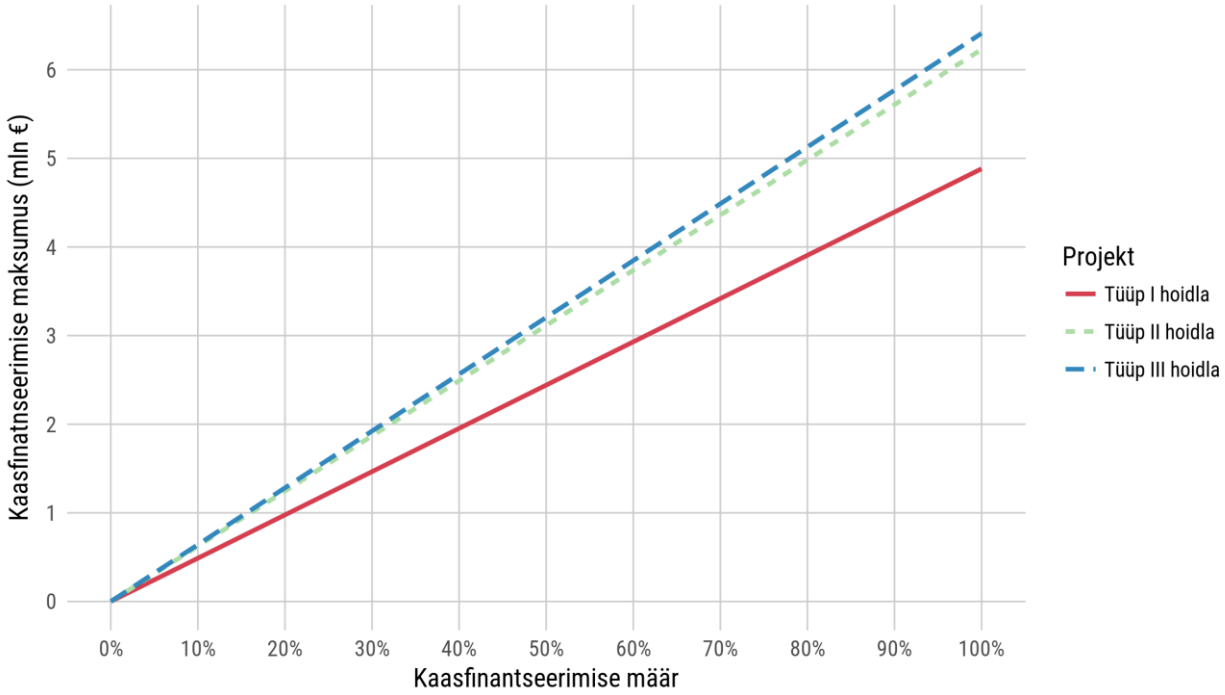
Olemasoleva käibevaraga ei ole võimelised hoidlaid ehitama sõltuvalt hoidla tüübist neist 86%–90%. Käibevara alusel keskmisel loomapidajal on vara 5961 eurot, mis moodustab vaid 27%–36% hoidla(te) ehitamise keskmisest maksumusest. Seega vajab valdav enamus käsitletud 294 loomapidajast hoidlate ehitamiseks kaasfinantseeringut, mis kataks suurema osa tehtavast investeeringust. **Sõltuvalt hoidla projektist avaldaks investeeringu toetamine märkimisväärset mõju loomapidajate investeerimisvõimekusele, kui selle osakaal on vähemalt 60%–70%** (Joonis 23). Suure enamuse loomapidajate (90%) jaoks oleks hoidlate ehitamine võimalik aga alles 80%–85% kaasfinantseeringu juures. Tootmistüüpide võrdluse kirjeldus on esitatud lisas 7.



Joonis 23. Hoidla ehitamiseks vajaliku rahalise võimekusega loomapidajate osakaal erinevate kaasfinantseerimise määrade puhul

Allikas: PRIA loomade register, FADN Eesti andmebaas

Kaasfinantseering võib olla näiteks toetus, pangalaen või finantsinstrument. Kuigi 21% küsitlusele vastanud loomapidajatest arvas, et suudab hoidla ehitamist rahastada täielikult oma vahenditest, siis jääb mudelarvutuste põhjal selliste isikute osakaal vaid 14% piiresse. Umbes kolmandiku vastanute arvates võiks laen katta investeeringust 30%, viiendiku hinnangul aga 50%. Kui arvestada, et umbes 80% kaasfinantseering kataks hoidlate ehitamise maksumuse valdava enamuse loomapidajate jaoks, siis esimesel juhul peaks toetuse osakaal investeeringust olema umbes 50%, teisel juhul aga 30%. **Lähtudes 30% ulatuses laenu kasutamisest, vajavad 294 hoidla ehitamise kohustusega loomapidajat vajalikeks investeeringuteks lisaks toetust 50% ulatuses hoidlate maksumusest, mis tagaks koos laenuga investeeringuvõimekuse sõltuvalt hoidla tüübist 75%–90% isikutest. Sellisel juhul oleks toetuse kogusumma olenevalt hoidla tüübist 2,4–3,2 mln eurot** (Joonis 24).



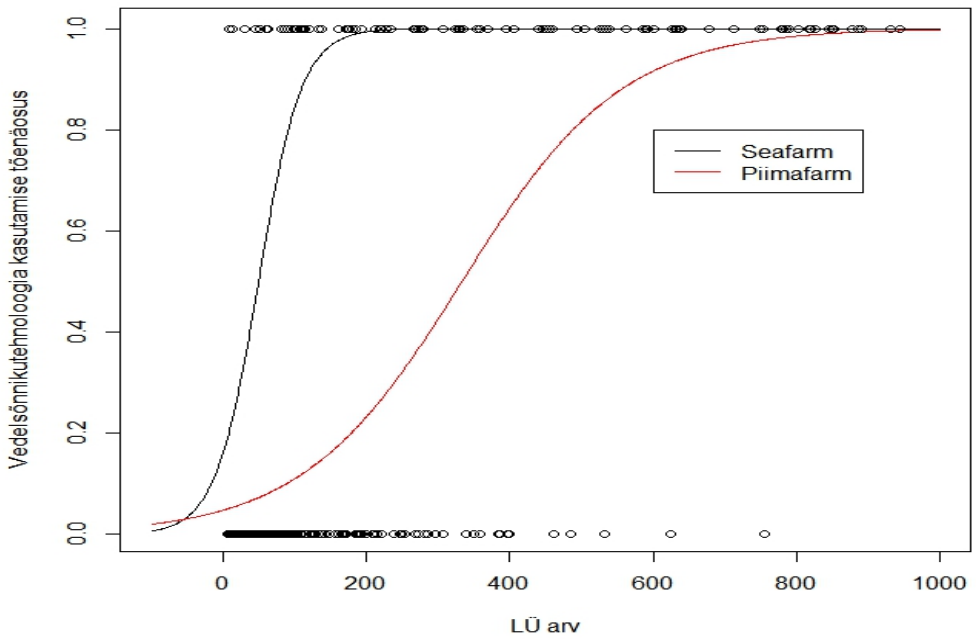
Joonis 24. Kaasfinantseerimise maksumus erinevate kaasfinantseerimise määrade puhul
Allikas: PRIA loomade register, FADN Eesti andmebaas

4. Vedelsõnniku laotamisaja perioodi lühenemisest tulenev investeeringuvajadus

4.1. Ülevaade vedelsõnnikutehnoloogiat kasutavatest loomapidamishoonetest ja tootjatest

Veeseaduses sätestatud nõue vedelsõnniku laotamise ajalise piirangu kohta kehtib põllumajandustootjatele, kelle loomakasvatuses on kasutusel vedelsõnniku tehnoloogia. Kuna Eestis puuduvad registriandmed loomakasvatushoonete juures olevast sõnnikukäitlusest ja ettevõttes toimuva sõnnikukäitluse kohta tervikuna, siis kasutati vedelsõnnikutehnoloogiaga loomakasvatuste leidmiseks kaudseid meetodeid. Peamiseks eelduseks oli, et vedelsõnnikutehnoloogia on kasutusel eelkõige piimafarmides ja sigalates. Selle tõttu jäeti teised loomakasvatusvaldkonnad vaatluse alt välja. Lisaks tuleb arvesta erisusi loomapidajate (ettevõtete) arvu kohta, mida kirjeldati peatükis 2.1.

Aastal 2017 läbiviidud uuringu „Loomakasvatusettevõtete sõnnikukäitluse ja sõnnikuhoidlate inventuur“ käigus (Kiiker *et al.* 2017) inventeeriti 601 sõnnikuhoidlat, millest 370 (62%) kuulusid piimatootmise ja seafarmide juurde. Samal ajal 370 sõnnikuhoidlast 340 asus piimafarmide juures ja 30 hoidlat seafarmide juures. Ettevõtete arvu lõikes kuulusid farmid ning hoidlad vastavalt 294 piimatootjale ja 29 seakasvatajale. Inventuur näitas, et piimafarmide juures on vedelsõnnikutehnoloogia kasutusel 29% juhtudest (98 hoidlat 340-st) ja seafarmide juures 70% juhtudest (21 hoidlat 30-st). Ülevaade loomapidamishoone suurusest ja vedelsõnnikuhoidla olemasolu tõenäosusest on esitatud Joonis 25.



Joonis 25. Vedelsõnnikuhoidla esinemise tõenäosus seoses LÜ arvuga loomakasvatushoones
Allikas: Kiiker *et al.* 2017, aruande lisa andmetel (Exceli fail), autori arvutused

Järeldame, et vedelsõnniku tehnoloogia tõenäosus on seda suurem, mida rohkem on LÜ-d loomapidamishoones. Logistiline prognoosivõrrand avaldub hinnatud parameetrite kaudu järgmiselt:

Piimafarmid P (Vedelsõnnikutehnoloogia = 1 | LÜ arv) = exp (-2,979 + 0,0089×LÜ) / (1 + exp (-2,4801 + 0,0089×LÜ))

Seafarmid P (Vedelsõnnikutehnoloogia = 1 | LÜ arv) = exp (-1,632 + 0,0333×LÜ) / (1 + exp (-1,632 + 0,0333×LÜ))

Joonisel esitatud andmetest ja võrrandist järeldub, et seafarmide puhul on valdavalt kasutusel vedelsõnnikutehnoloogia. Seega võis küsitluse valimisse kaasata kõik seafarmid. Piimafarmide vedelsõnnikutehnoloogia olemasolu leidmiseks on loogiline otsustada, et kui mudel prognoosib vedelsõnniku olemasolu tõenäosuseks üle 0,5 (üle 50%), siis võiks lugeda sellise suurusühikuga farmid vedelsõnnikutehnoloogiat kasutavateks. Uurimaks sellise testi tundlikkust ja spetsiifilisust, tuleb läbi viia täiendav arvutus, mis näitab, kui täpne taolise reegli alusel tehtud otsustus võiks olla.

Kõigist võimaliku vedelsõnnikuhoidlaga farmidest prognoosib mudel 81 sobivaks ja mittesobivaks 38 (piima- ja seafarmid kokku). Järelikult on vedelsõnnikuhoidla ja LÜ arvu alusel õigesti määratud hoidlate osakaal 81/(81+38) = 0,68 (68%). Saadud arv kujutab testi tundlikkust, mis antud juhul on piisav, et otsustada LÜ arvu alusel vedelsõnnikutehnoloogia kasutamist.

Kõigist mittevedelsõnniku tehnoloogiat kasutavatest farmidest prognoosib logistiline mudel õigesti muud sõnnikutehnoloogiat kasutavateks 237 ja valesti muud sõnnikutehnoloogiat kasutavateks farmideks 14. Seega on vedelsõnnikutehnoloogia testi spetsiifilisus 237/(237+14) = 0,944 (94% piima- ja seafarmidest).

Hinnates eelkõige piimafarmide LÜ arvu, mille põhjal on kasutusel vedelsõnniku tehnoloogia, siis seda on võimalik teha erineva tõenäosuse juures valemiga, mis on avaldatud eelpool esitatud logistilise regressiooni võrrandist LÜ arvu tõenäosuse (p) kaudu järgmiselt:

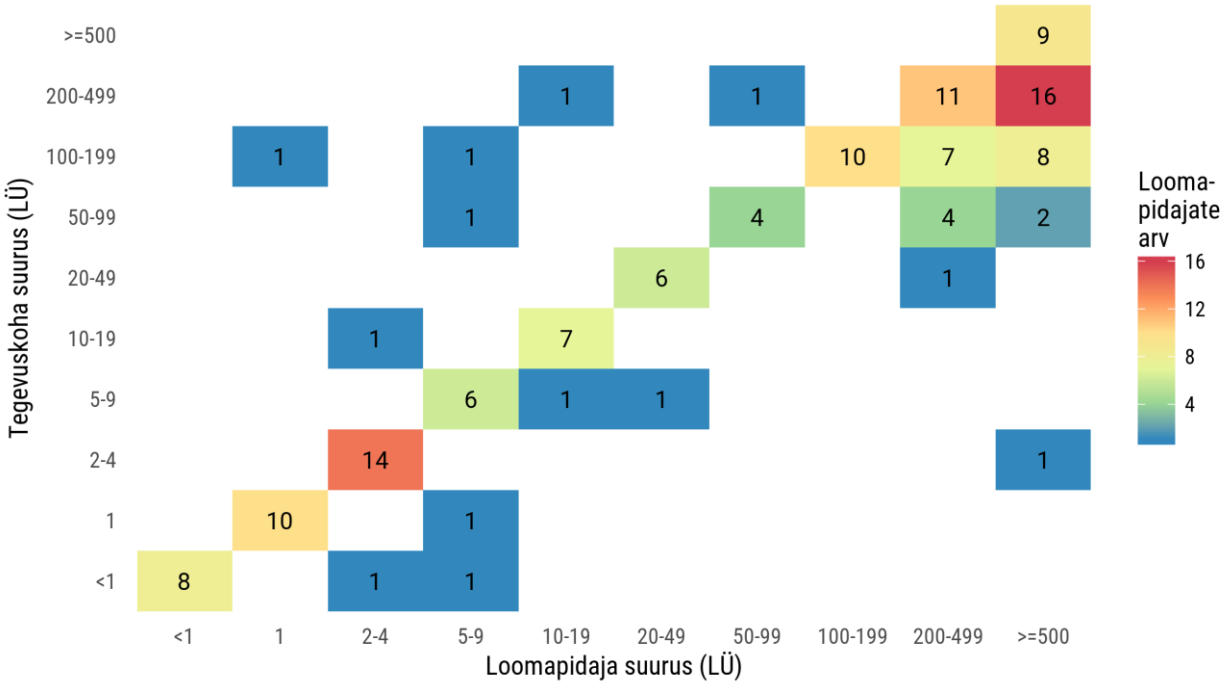
LÜ = [ln(p/(1-p)) - (-2,979)] / 0,0089, p = P (vedelsõnnikutehnoloogia) = 0,9 (või vastav muu tõenäosus). Tulemused on järgmised:

	LÜ arv	Standardviga
p = 0,5:	333,03	25.23992
p = 0,6:	378,35	28.99032
p = 0,7:	427,73	33.61542
p = 0,8:	487,98	39.73865
p = 0,9:	578,61	49.53355

Järeldame, et 50% tõenäosusega kasutatakse üle 300 LÜ piimafarmides vedelsõnnikutehnoloogiat. Samas 90% tõenäosusega kasutatakse vedelsõnnikutehnoloogiat üle 550 LÜ farmides. Seega on vajalik võtta vaatluse alla eelkõige suuremad piimafarmid.

Olukorra muudab keeruliseks asjaolu, et laotamistehnoloogiat tuleb hinnata ettevõtte alusel. Hinnates vedelsõnnikutehnoloogia olemasolu ettevõtte tasandil, siis inventuuri andmetel oli 90 piimatootmisega tegelevas ettevõttes (31% ettevõtetest) ja 21 seakasvatusega tegeles ettevõttes (70% ettevõtetest) kasutusel vedelsõnniku tehnoloogia. Võrreldes eelnevaid andmeid ja logistilise regressiooni tulemust PRIA loomade registri andmetega (üldkogumiga), siis saame tuletada indikatiivse loomapidamishoonete ja seeläbi ettevõtete arvu, kus on kasutusel vedelsõnniku tehnoloogia.

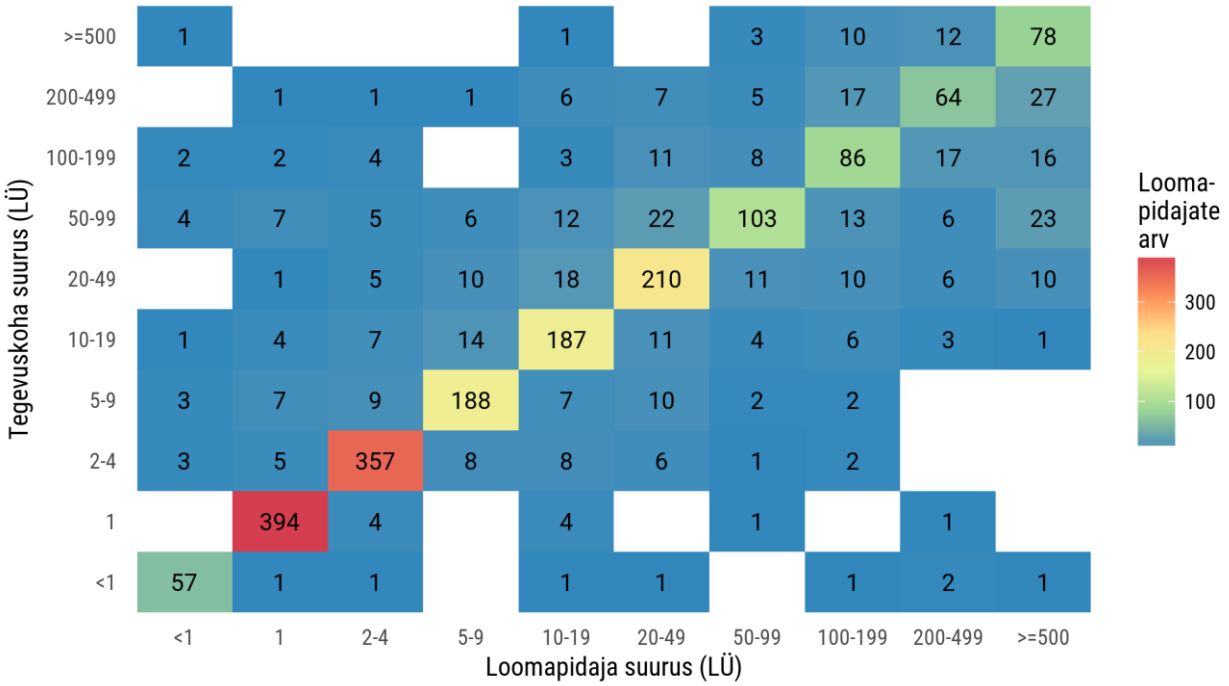
PRIA loomade registri andmetel oli seisuga 31.12.2017 registreeritud 6822 loomapidamishoonest seotud piimatootmisega 1948 ja seakasvatusega 157. Hooned kuulusid vastavalt 1736 piimalehmakasvatamisega ja 118 seakasvatusega tegelevale ettevõtjale. Arvestades eelpoolt esitatud vedelsõnnikutehnoloogia seost loomapidamishoone suurusega, jaotati piimalehmapidajad LÜ ja tegevuskoha LÜ lõikes (Joonis 26). Antud jaotuse alusel on võimalik määrata valim vedelsõnniku tehnoloogiat kasutavate loomapidajate kohta.



Joonis 26. Seakasvatajate arv LÜ ja tegevuskohtade LÜ lõikes 2017. aastal
Allikas: PRIA loomade register

Küsitluse valimisse kaasati kõik üle kümne LÜ loomapidamishoonega seotud tegevuskoha. Selliseid loomapidamishooneid oli kokku 72. Kuid kuna ühel isikul oli mitu loomapidamishoonet, kujunes valmi suuruseks 64 seakasvatajat.

Piimatootjate puhul moodustas koguvalimi 397 loomapidajat, kelle tegevuskoha loomapidamishoones oli 50 ja enam LÜ-d. Jättes välja erineva tegevuskoha mõjul tekkinud dublikaadid, kujunes valimi suuruseks 306 piimatootjat. Valimi moodustamisel otsustati arvesse võtta 50 LÜ-ga alampiir, kuigi regressioonanalüüsi tulemuste alusel leiti alampiiriks 300 LÜ-d. Otsuse põhjuseks oli asjaolu, et küsitlusega on võimalik täpsustada modelleeritud vedelsõnnikutehnoloogia olemasolu väiksemates farmides, mis omakorda võis olla mõjutatud sõnnikuhoidlate inventuuri valimi alustest.

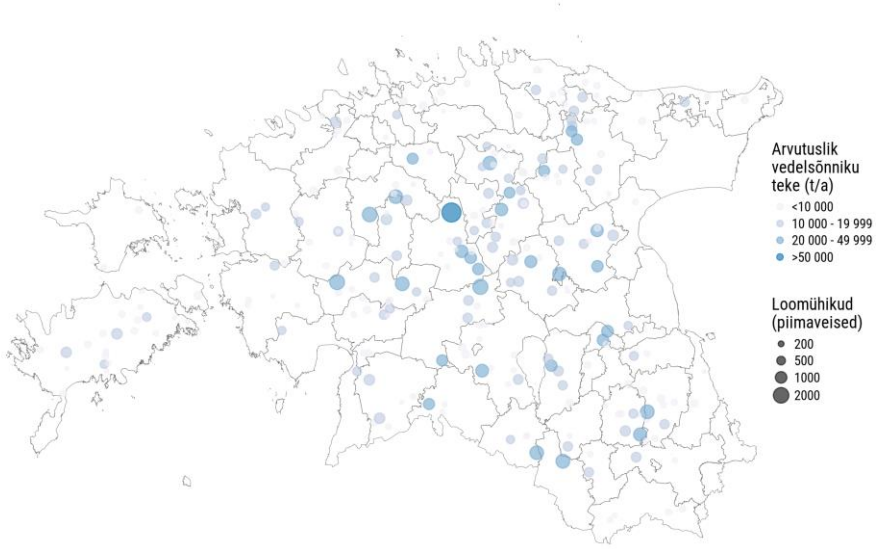


Joonis 27. Piimatootjate arv LÜ ja tegevuskohtade LÜ lõikes 2017. aastal
Allikas: PRIA loomade register

Läbiviidud küsitlustulemustest selgus, et vastanud seakasvatajatest seitse (33%) ei omanud vedelsõnniku tehnoloogiat. Sealjuures viis tootjat jäi vahemikku 17–100 LÜ ja kaks ettevõtet rohkem kui 600 LÜ, mis on suuresti erandlik. Modelleeritud andmetel eeldati vedelsõnnikutehnoloogia olemasolu alates kümme LÜ-d vastava arvu seakasvatuse puhul.

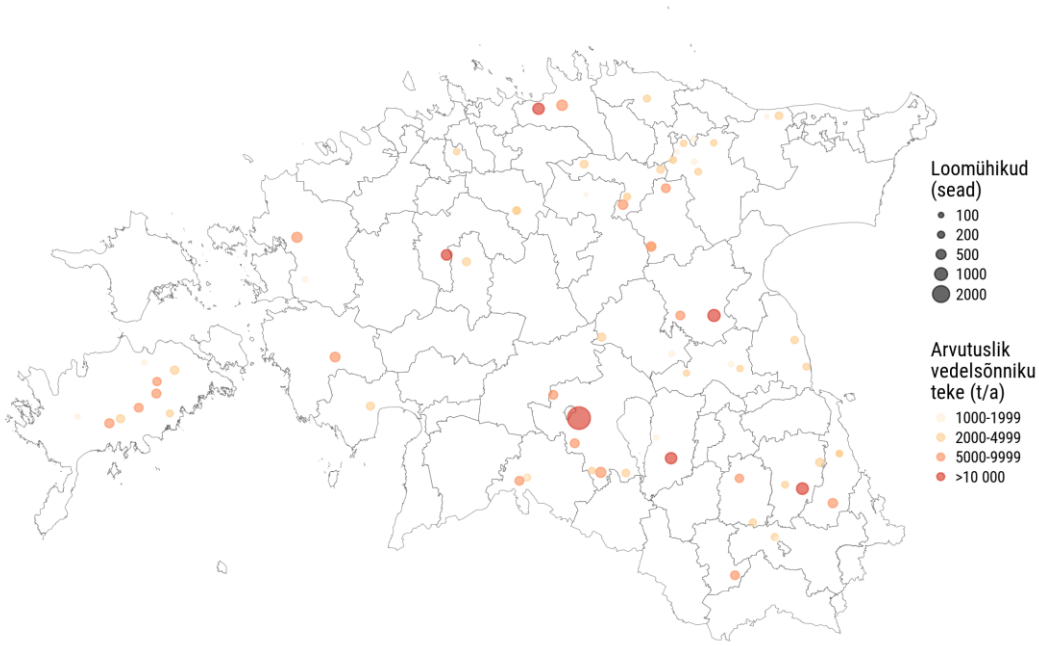
Vedelsõnniku käitlemise küsitlustulemustest piimalehmakasvatajate puhul selgus, et vastanutest 45 (39%) ei omanud vedelsõnniku tehnoloogiat. Sealjuures 13 tootjat jäid suurusgruppi alla 100 LÜ-d, 24 tootjat vahemikku 100−300 LÜ-d ja kaheksa tootjat gruppi üle 300 LÜ-d. Samal ajal vedelsõnnikutehnoloogia kasutamist kinnitanud piimafarmidest (70) jäid alla 300 LÜ suurusgruppi 27 ehk 38% ja ülejäänud 62% jäid suurusgruppi üle 300 LÜ. Tulemus iseloomustab mudeli mõningast ebatäpsust, kuid ühtlasi leiab kinnitust väide, et üle 300 LÜ suurusgruppi jäävates farmides on kasutusel vedelsõnniku tehnoloogia. Mudeli ebatäpsust võib põhjustada loomakasvatushoonete inventeerimisel kasutatud valim. Hinnates eelnevalt modelleeritud tulemust, siis oli õigustatud valimisse kaasata loomapidajad, kelle tegevuskoha loomapidamishoones oli vähem kui 300 LÜ ja **optimaalseks valimi piiriks ning ühtlasi vedelsõnnikutehnoloogiaga farmideks võiks analoogsetes uuringutes prognoosida üle 100 LÜ suurusgruppi kuuluvad piimafarmid.**

Vedelsõnniku tehnoloogiat kaustavad laudad on märgitud PRIA registri loomapidamishoone asukoha alusel järgnevale kaardile. Joonis 28 ilmneb, et **valdavalt asuvad üle 100 LÜ vedelsõnnikutehnoloogiat kasutavad piimakarjalaudad Kesk-Eestis ja Lõuna-Eestis**. Arvestades vedelsõnniku kasutamist pinnaühiku kohta, siis Lõuna-Eesti farmid on mõnevõrra rohkem hajutatud võrreldes farmide suure kontsentreerumisega Kesk-Eestis.



Joonis 28. Arvutuslik aastane vedelsõnnikuteke (t) tegevuskohtades, kus on vähemalt 100 LÜ piimalehmi
Allikas: PRIA loomade register, Põllumajandusministri 14.07.2014 määruse nr 71 lisa 3, Maa-amet

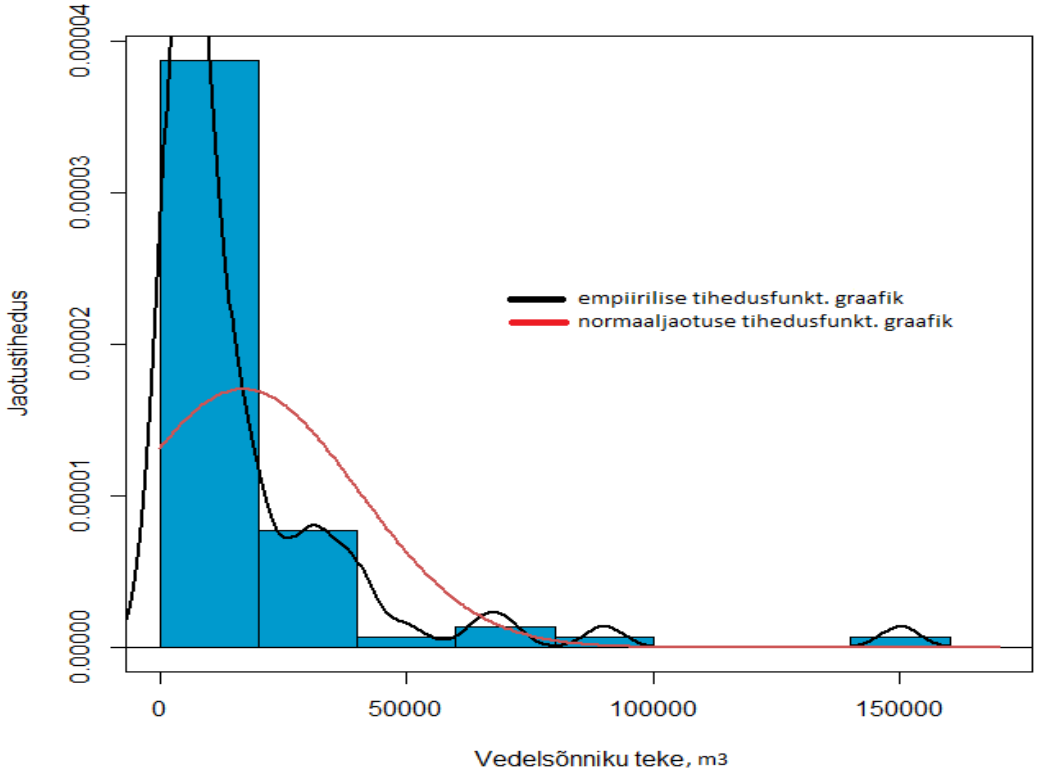
Joonis 29 esitatud seakasvatajate tegevuskohad on hajutunud mõnevõrra rohkem. Kõige suurem tootmisüksus asub Viljandimaal. Olulises mahus tootmisüksuseid leidub Saaremaal, mis koos piimafarmidega summeeritult annavad Saaremaa maafondi kohta kõrgema vedelsõnniku kasutuskoormuse võrreldes mandriga.



Joonis 29. Arvutuslik aastane vedelsõnnikuteke (t) tegevuskohtades, kus on vähemalt 50 LÜ sigu
Allikas: PRIA loomade register, Põllumajandusministri 14.07.2014 määruse nr 71 lisa 3, Maa-amet

4.2. Vedelsõnniku teke, kasutamine ja olemasolev laotamistehnoloogia küsitluse tulemustel

Järgnev analüüs põhineb vedelsõnniku käitlemise küsitlustulemustel. Küsitlusele vastas 132 ettevõtjat. Vedelsõnnikut tekkis 83 ettevõttes, kellest 68 olid piimatootjad, 13 seakasvatajad, üks oli lihaveisekasvataja ja üks segatootja (oli nii piimatootja kui ka seakasvataja). Enamus ettevõtetes tekkis 10 001−50 000 m^3 vedelsõnnikut aastas. Antud tulemus on esitatud Joonis 30, mille alusel omakorda saab väita, et vedelsõnniku teke ja küsimustele vastanud isikud ei allu matemaatiliselt normaaljaotusele. Seega erinevate gruppide vastuste üksteisest sõltuvuse matemaatiliseks testimiseks ei sobi parameetrilised testid ja kasutada tuleb mitteparameetrilisi teste.

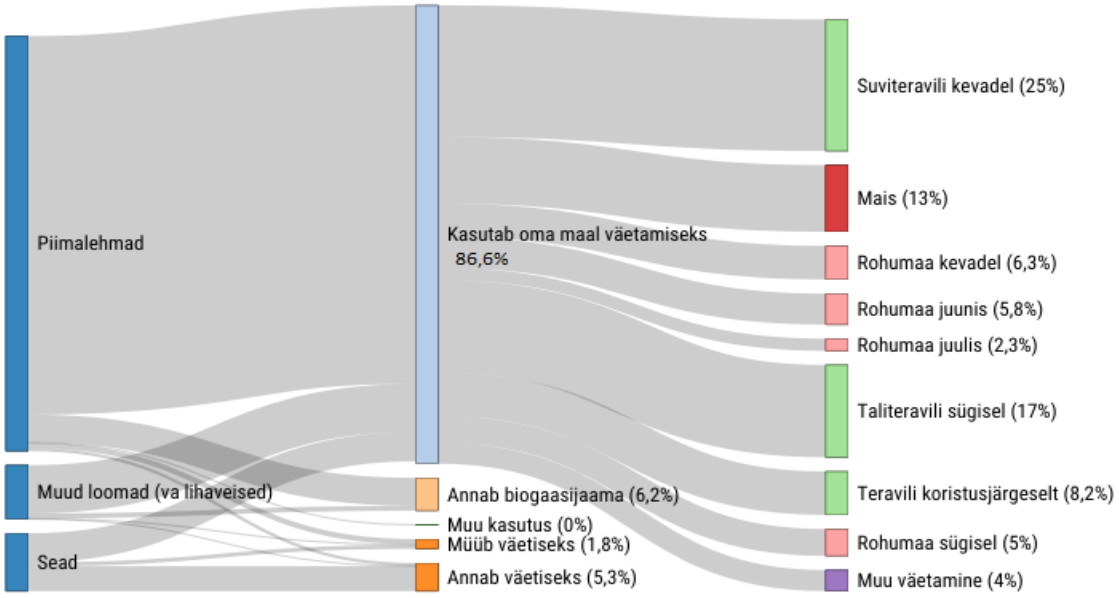


Joonis 30. Küsimustikule vastanud isikute vedelsõnniku tekke jaotus

Küsitlustulemustest selgus, et 14% vedelsõnnikutehnoloogiat kasutavatest ettevõtetest müüvad või annavad ära oma ettevõttes tekkinud kogu vedelsõnniku teistele väetamiseks või biogaasi tootmiseks (Joonis 31). **Seega 86% ettevõtetest (71 ettevõtet) kasutavad suuremal (100% vedelsõnniku kogusest 63 tootjat) või vähemal määral (50−95% vedelsõnniku kogusest kaheksa tootjat) oma ettevõttes tekkiva vedelsõnniku oma põllumajandusmaal orgaanilise väetisena**.

Järgnev kirjeldav statistika toob välja 71 ettevõtte poolt esitatud tulemused vedelsõnniku kasutamise ja vajaliku tehnoloogia kohta. Suurem osa tootjatest (78%) kasutab vedelsõnnikut oma põllumajandusmaal suviteravilja ja õlikultuuride kevadkülvi eelsel väetamisel 25% väetamiseks kasutatavast vedelsõnniku kogusest ning taliteravilja ja õlikultuuride sügiskülvi eelsel väetamisel 63% tootjatest 17% vedelsõnniku kogusest. Mõnevõrra harvem kasutatakse vedelsõnnikut rohumaa väetamisel – vastavalt kevadel ja 1. niite järgselt 36% tootjatest, 2. niite järgselt juuli

keskel 22% tootjatest ning sügisel 42% tootjatest vastavalt kevadel 6%, suvel 8% ja sügisel 5% vedelsõnniku kogusest.



Joonis 31. Vedelsõnniku kasutamise üldjaotus (n=83) ja jaotus kasutamisel orgaanilise väetisena (n=71)

Suhteliselt suur osa (30%) vedelsõnnikust laotatakse põldudele sügisel, mis ei pruugi olla agronoomiliselt optimaalne lahendus. Seetõttu uuriti sügisese väetamise põhjuste selgitamisel, kuidas erinevad üle 37% vedelsõnnikust sügisel kasutavad loomapidajad alla selle kasutajatest. Loomapidajate valim jaotati sügisese väetamise osakaalu mediaanväärtuse alusel kaheks: üle 37% ja alla selle. Erinevuste ilmestamiseks võrreldi küsitlusega saadud vastuste väärtuseid ja testiti väärtuste jaotuse erinevuse statistilist olulisust (lisa 8). **Selgub, et sügisel rohkem vedelsõnnikut laotavatel loomapidajatel on keskmiselt umbes poole vähem LÜ-d ja sellest tulenevalt ka märkimisväärselt vähem vedelsõnnikut (vastavalt 12,3 tuhat m^3 ja 26,5 tuhat m^3)**. Täiendav seos on ka tootmistüübiga, kuna sügisel rohkem vedelsõnnikut laotavatel tootjatel on ka rohkem sigu. Seega **on sügisel vedelsõnniku laotajad väiksema piimalehmade arvuga ja nende hulgas on ka seakasvatajaid. Vedelsõnniku laotamise teenuse kasutamise puhul olulisi erinevusi ei esine**, kuna sügisel vedelsõnnikut laotavate loomapidajate ise laotamise ja vastava teenuse kasutamise vahekord on sarnane teiste loomapidajatega. Erinevust ei ole ka kavatsetud investeeringutes vedelsõnniku laotamisse ja laotamise tellimise vajadusse. Siiski ilmneb, et **sügisel vedelsõnniku laotajad kavatsevad võrreldes teiste loomapidajatega investeerida hoidlate laiendamisse ja ehitamisse rohkem**. **Seega võib oletada, et lühem laotusperiood kompenseeritakse pigem vedelsõnniku pikemaajalise hoiustamise kui intensiivsema laotamisega põllumajandusmaale**.

Vedelsõnnikuga väetatav teravilja-, õli- ja rühvelkultuuride põldude tootjate keskmine pindala on 607 ha, maisipõldude keskmine pindala on 138 ha ja rohumaa keskmine pindala on 454 ha. Arvestades kaugust sõnnikuhoidlast põllule mineku kohani, asuvad kõige lähemal vedelsõnnikuga väetatavad põllud keskmiselt 0,7 km (miinimum 0,1 km ja maksimum 3,0 km) ning kõige kaugemal keskmiselt 11,2 km (miinimum 2,0 km ja maksimum 35 km) kaugusel.

Vedelsõnniku laotamise praktika küsimus näitab, et 35% tootjatest laotab kogu oma vedelsõnniku ise oma tööjõu ja tehnikaga põllule, 34% laotab oma vedelsõnniku põldudele oma tööjõu ja tehnikaga ning vedelsõnniku laotusteenust kasutades ning 31% kasutab laotamisel üksnes teenusepakkujat (Tabel 6). Peamised põhjused, miks ise sõnnikut laotatakse, on tehnika olemasolu, odavus ja võimalus laotada vedelsõnniku siis, kui tootjal vaja on. Teenustööd eelistatakse seetõttu, et see on ökonoomsem (ei nähta vajadust soetada kallist tehnikat, mida kasutusaeg aastas on lühike), puudub vajalik tehnika ja piisav tööjõud ning soov laotada vedelsõnnikut õigeaegselt (piiravaks teguriks on aeg ja ilm).

Tabel 6. Vedelsõnniku laotab tootja või teenusepakkuja ning selle põhjused

	Kogu vedelsõnniku (100%) laotab tootja	Osa vedelsõnnikust (1−99%) laotab tootja ja osa teenusepakkuja	Kogu vedelsõnniku (100%) laotab teenusepakkuja
Osakaal tootjatest (n=71)	35%	34%	31%
Valiku põhjus (n=56)			
1.	tehnika olemasolu	kogu sõnnikut ei jaksa ise laotada (laotamise aeg, ilm vms)	ökonoomsem
2.	odavam	ökonoomsem	tehnika puudumine
3.	teenuse ajaline kättesaadavus	tehnika puudumine	tööjõu puudumine

Tootjate hinnang vedelsõnniku laotamise teenuse kättesaadavusele oma ettevõtte seisukohast lähtuvalt on 3,8 (väga hea =5, …… väga halb = 1). Hinnangut ei andnud 18% oma põllumajandusmaal vedelsõnnikut orgaanilise väetisena kasutajatest. Vedelsõnniku **väga hea või hea** laotamise teenuse kättesaadavuse põhjused on järgmised:

- Teenusepakkuja on pikaajaline partner;
- Teenusepakkujad huvituvad suurtootjatest, suurte mahtude juures on teenuse pakkujaga võimalik saavutada paindlikke kokkuleppeid;
- Teenuse pakkujaid on palju.

Vedelsõnniku **ei hea ega halva, halva või väga halva** laotamise teenuse kättesaadavuse põhjused on järgmised:

- Pikad järjekorrad (eelkõige vihmasel sügisel);
- Teenuse kallis hind;
- Kiirel ajal ei jätku kõigile teenuse tellijatele teenuse pakkujaid;
- Tootja asumine saarel (hõre praamiühendus, aeganõudev);
- Ei pakuta kõiki teenuseid tootjale sobival ajal.

Vastavalt analüüsi eesmärgile on kõige olulisem jälgida veeseaduse muudatuse mõju sügisesele ja kevadisele väetamisele. Oluline on kontrollida, kas küsitlustulemustele tuginedes eristub tootjate grupp, kellele võib seaduse muudatus avaldada oluliselt suuremat mõju ning millega kaasneb ühtlasi suurem investeeringuvajadus. Seega on oluline andmeid grupeerida ja võrrelda tulemusi eelkõige laotamise aja, laotamistehnoloogia olemasolu, mahu ning investeeringuvajaduse lõikes.

Järgnevalt võrreldi küsitlusega saadud mitmete näitajate keskväärtuseid, et tuvastada seosed erinevate gruppide vahel. Testimiseks kasutati kahe grupi erinevuste võrdlemiseks sobilikku

mitteparameetrilist Wilcoxoni testi ja mitme grupi võrdlemisel Fligner-Killeen'i testi. Analüüsi eesmärgile vastavalt oli testimise ülesandepüstitus järgmine:

- Kas vedelsõnniku laotamistehnoloogia olemasolu ja ise laotamist teostavate tootjate vedelsõnniku tekkekogust, laotamispäevade arvu, suurimat veokaugust ja investeeringuvajadust on põhjust lugeda erinevaks?

Valitud muutujate keskmised näitajad on esitatud alljärgnevas Tabel 7. Küsitlusele vastanud tootjad jaotati kolme gruppi selle alusel, kui suure osa vedelsõnnikust laotab tootja ise põllule. Ise üle 80% vedelsõnnikust põllumaale laotajaid iseloomustab suhteliselt väiksem aastane tekkekogus (keskmine 10 800 m^3), küllaltki suur keskmine laotamispäevade arv sügisel (25) ja aastas kokku (46).

Tabel 7. Vedelsõnniku tekkekogus (m^3), laotamise päevade arv, veokaugus (km), teenuse ja investeeringuvajaduse summa (eurot) tulenevalt tootja vedelsõnniku laotamise käitumisest

	Tekkekogus, m^3	Laotamis-päevade arv sügisel	Laotamis-päevade arv aastas	Suurim veokaugus, km	Teenuse-vajadus, eurot	Investeeringu-vajadus kokku, eurot
Laotab ise üle 80% vedelsõnnikust	10 842	25	46	10	14 651	82 709
Laotab ise 25−80% vedelsõnnikust	24 986	26	58	14	87 500	118 000
Üle 75% vedelsõnnikust laotab teenuse-pakkuja	13 795	11	28	11	48 511	97 598
Kokku	16 872	20	42	11	48 339	104 875

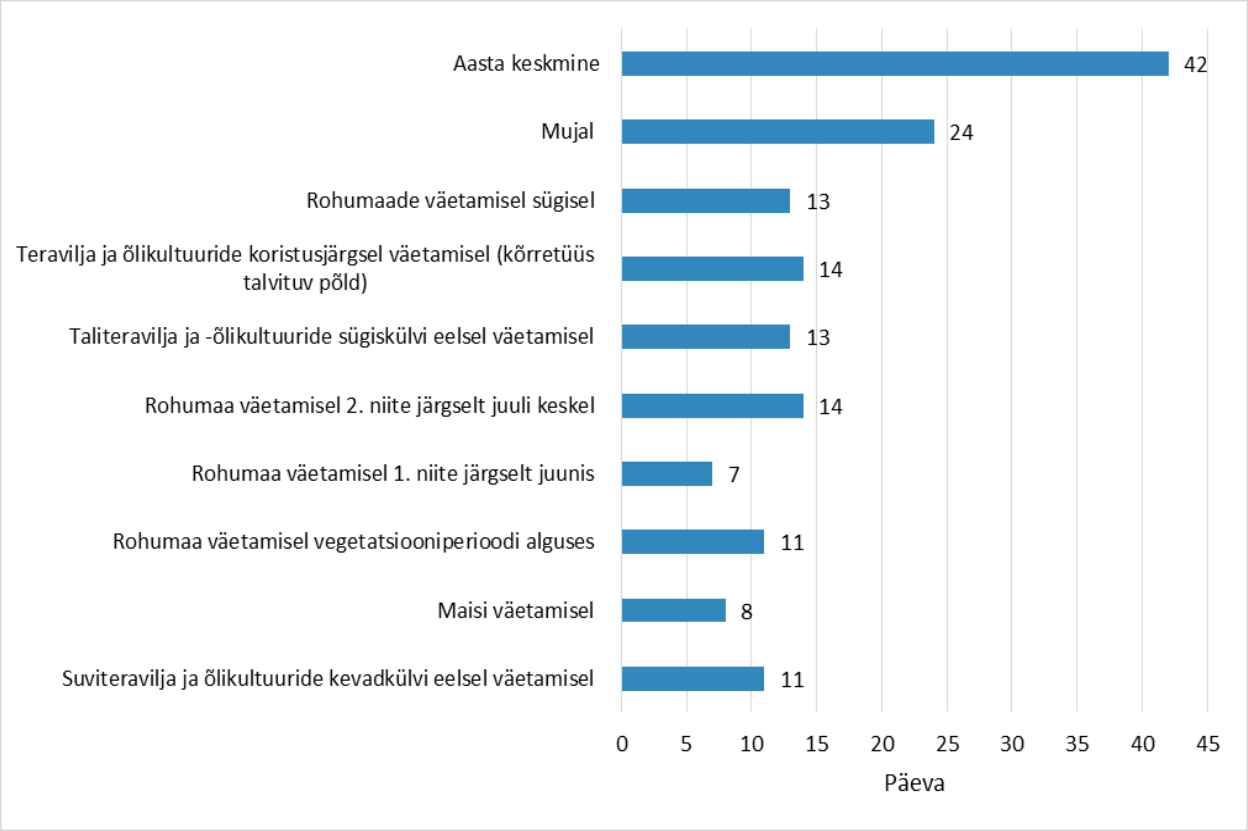
Sealjuures ise üle 80% vedelsõnnikust põllumaale laotajate maksimaalne veokaugus on väiksem kui teistel gruppidel ning nad prognoosivad väiksemat teenuse- ja investeeringuvajaduse mahtu. Eelnevalt kirjeldatud kõige suuremad näitajad on nendel tootjatel, kes laotavad ise ning samal ajal kasutavad ka teenust (laotab ise 25−80% vedelsõnnikust). Keskmine vedelsõnniku laotamise ajakulu ühes ettevõttes on 42 päeva aastas (miinimum 1 päev ja maksimum 205 päeva).

Testides gruppide erinevust Fligner-Killeen'i testi abil, siis ilmnesid järgmised tulemused:

	Muutuja	**Df**	**Chi-square**	**Sig. (p)**	**$0.05 \leq p \leq 0.05$**
•	Tekkekogus, m^3	2	11.557	0.00309	Jah
•	Laotamispäevade arv sügisel	2	5.3202	0.06994	Ei
•	Laotamispäevade arv aastas	2	2.8402	0.2417	Ei
•	Suurim veokaugus, km	2	2.2132	0.3307	Ei
•	Teenusevajadus, eurot	2	5.1989	0.07431	Ei
•	Investeeringuvajadus, eurot	2	2.9286	0.2312	Ei

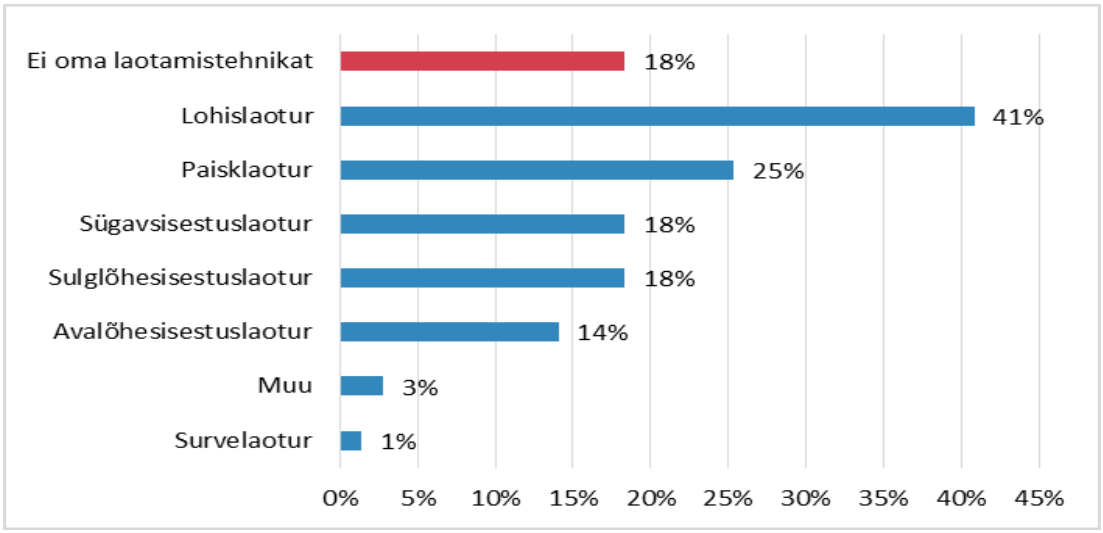
Testi käigus kontrolliti hüpoteesi: H0: M1 = M2 = M3 ehk kas valitud muutuja mediaani testi skoor on võrdne ehk muutujate tasemetes ei ole erinevusi ja seega alamkogumid ei erine üksteisest. Sealjuures olulisuse nivoo peab olema ≤ 0.05, et ümber lükata H0 hüpotees ($p- \leq 0.05$). Testist ilmnes, et üksnes vedelsõnniku tekkekoguse osas on grupid erinevad, kuid teiste valitud muutujate osas piisavalt tõendeid gruppide vaheliste erinevuste olemasolu kohta ei ole. Teatud mööndusega võib öelda, et ka sügise laotamispäevade arv ja teenusevajaduse osas on grupid erinevad, kuid investeeringuvajaduses erinevused puuduvad. Seega on võimalik prognoosida

investeeringuvajadust sõltumata grupist regressioonanalüüsi alusel või lihtsalt ülekantuna üldkogumile keskmiste näitajate alusel.



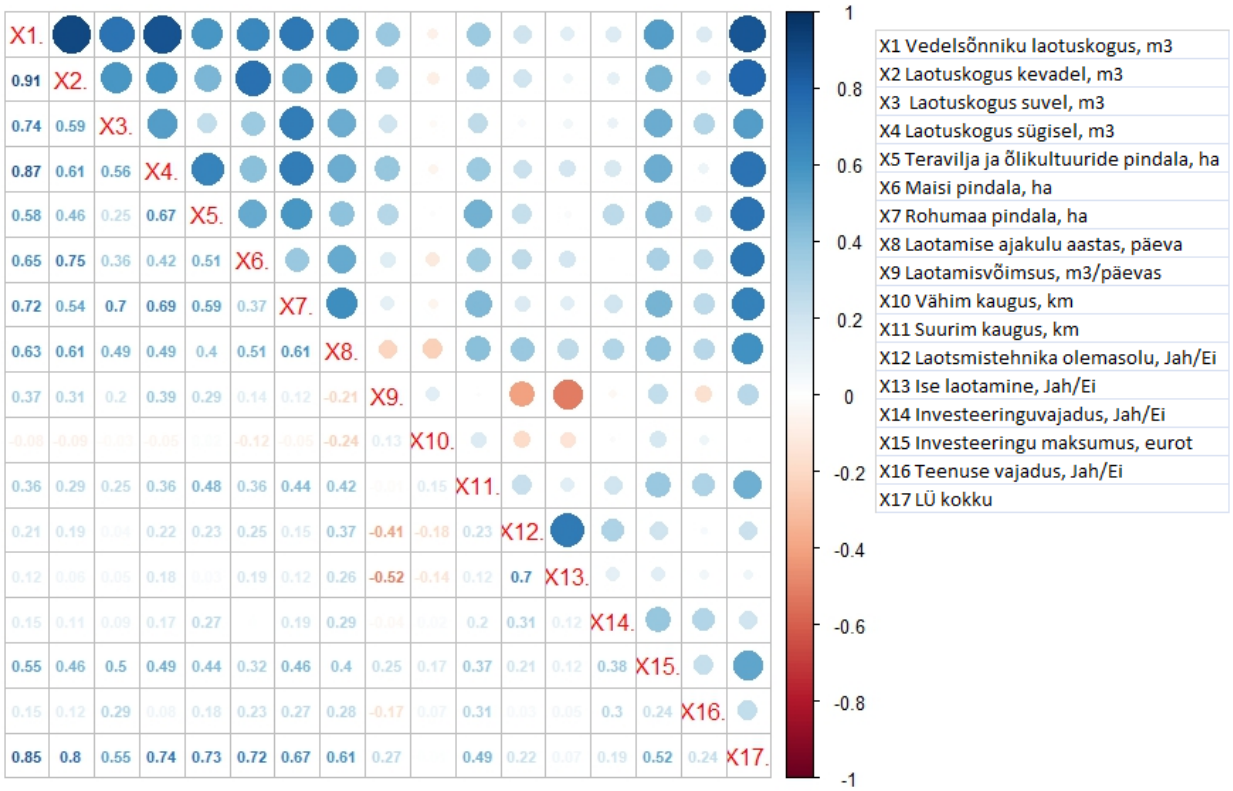
Joonis 32. Vedelsõnniku laotamisele kuluv keskmine päevade arv vegetatsiooniperioodi jooksul kultuuride lõikes (n=71)

Küsitlusega uuriti laotamistehnoloogia olemasolu. Suurem osa küsitletud põllumajandustootjatest omab ühte liiki vedelsõnniku laotamistehnikat. Valdavalt omatakse vedelsõnniku pindlaotustehnikat, mille ammooniumlämmastiku kao protsent on suur: lohislaoturit (41% tootjatest), mis jaotab vedelsõnnikut lohisvoolikute kaudu ribadena põllule maapinna lähedal haardelaiuse ulatuses ja paisklaoturit (25% tootjatest, Joonis 33**Tõrge! Ei leia viiteallikat.**), mis paiskab vedelsõnniku lauslaotamisena õhus laiali. Tehnikat vedelsõnniku sisseviimiseks mulda või kamarasse omati vähem. Muu tehnoloogia all nimetati randaali ja randaaliga paisklaoturit. Üksnes 18% oma põllumajandusmaal vedelsõnnikut väetisena kasutavatel tootjatel laotamistehnikat ei ole.



Joonis 33. Vedelsõnniku laotamistehnoloogia olemasolu, % (n=71)

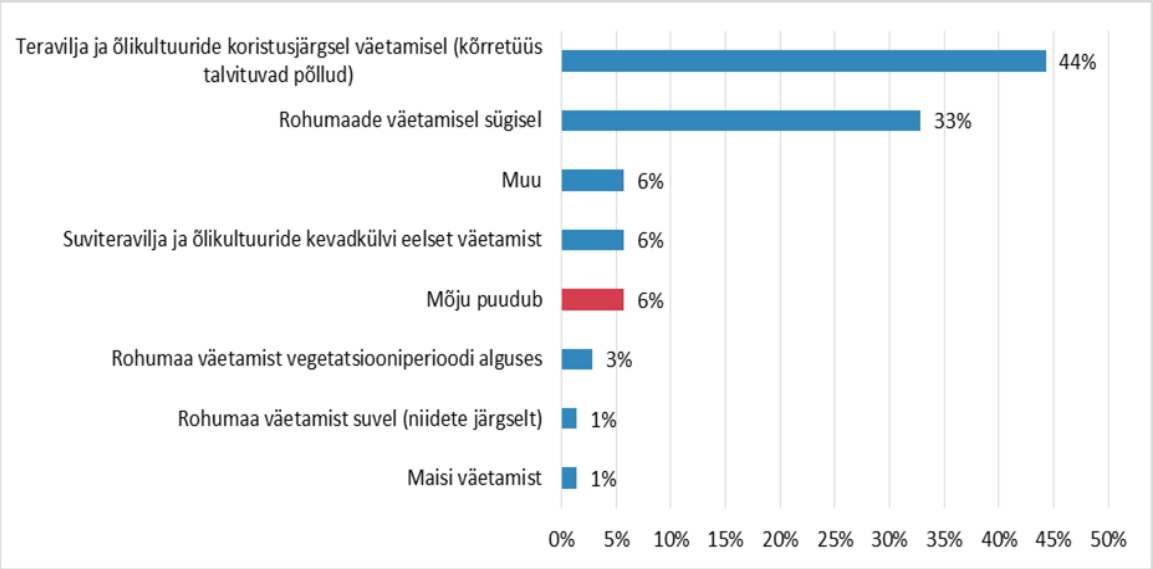
Jättes varem esitatud gruppide võrdlused kõrvale, uurime täiendavalt näitajate vahelisi seosed korrelatsioonikordaja (r) kaasabil. Korrelatsioonikordaja väljendab seose olemasolu kahe muutuja vahel ehk kahe muutuja seose tugevust ja suunda. Kordaja minimaalseks väärtuseks on 0 (seos puudub) ja maksimaalseks väärtuseks 1 (täielik seos). Kordaja väärtus saab olla positiivne (samasuunaline seos, st mõlema tunnuse väärtused üheaegselt kasvavad või kahanevad) või negatiivne (vastassuunaline seos, st ühe tunnuse väärtuste kasvades teise väärtused kahanevad). Kuna eelnevalt on teada, et vedelsõnnikutehnoloogia kasutamisega seotud muutujad ei vasta normaaljaotusele, kasutatakse seoste uurimisel Spearman'i astakkorrelatsiooni, mõõtes kahe tunnuse vahelist monotoonse seose tugevust. Joonis 34 esitatud korrelatsioonimaatriksi põhjal on näha, et sõnniku laotuskogusel (X1) on keskmise tugevusega seos (r>0,5, tumedad ja suured ringid iseloomustavad seose tugevust) laotuskogusega erinevatel vegetatsiooni perioodidel ja samuti kultuuride pindalaga. Lisaks on laotamise ajakulul X8 keskmine või tugev seos eelneva seitsme (X1−X7) muutujaga ning samuti LÜ arvuga. Antud töö eesmärgiga seotud investeeringu maksumusel (X15) on keskmine seos laotamise aegade ja kogustega. Laotamistehnika olemasolul (X12) ja ise vedelsõnnikut laotamise (X13) vahel on negatiivne seos laotamisvõimsusega (X9). Teenusevajaduse hinnang (X16) ei oma siiski ühtegi olulist seost teiste muutujatega. Tulemused kinnitavad eelkõige seda, et investeeringuvajaduse summa (X15) omab tugevat seost (r=0,55) laotuskogusega (X1).



Joonis 34. Küsitlusega kogutud muutujate omavaheline korrelatsioon

Küsimustikus paluti hinnangut vedelsõnniku laotamise takistuste osas. Tulemustest selgus (lisa 5), et kõige enam takistab vedelsõnniku laotamist oma põllumajandusmaal ilm ja ilmastik. Teise takistava tegurina nimetati sõltumist teenuse pakkujast (seitsme tootja arvates), kolmandana vedelsõnniku laotamise tehnika puudumist või selle amortisatsiooni, neljandana ilmast tingitud teeolusid ja liikluspiirangud teedel ning muude takistavate tegurite all nimetati tööjõudu, vedelsõnniku laotamisel veekaitselisi piiranguid, maha laadimise piiranguid riigimaanteede ääres (kraavid, lubade taotlemine), sõnnikuhoidla ebapiisavat mahtu, laguunide kaugust põldudest vms. Tootjatel paluti lisaks vedelsõnniku laotamise takistavale asjaolule märkida ka periood, mil takistav asjaolu ilmneb. Probleeme kevadel märgiti rohkem kui sügisel ja suvel rohumaa väetamisel juunis-juulis. Suvel on peamiseks probleemiks aja ja tööjõu nappus. Samas lägalaotamise teenus on kergemini kättesaadav (õigeaegselt) suve teisel poolel. Seega ei ole põhjust järeldada, et vedelsõnniku laotamist ja perioodi pikkust mõjutaks inimtööjõud ning teised põllumajanduses vajalikud tööd.

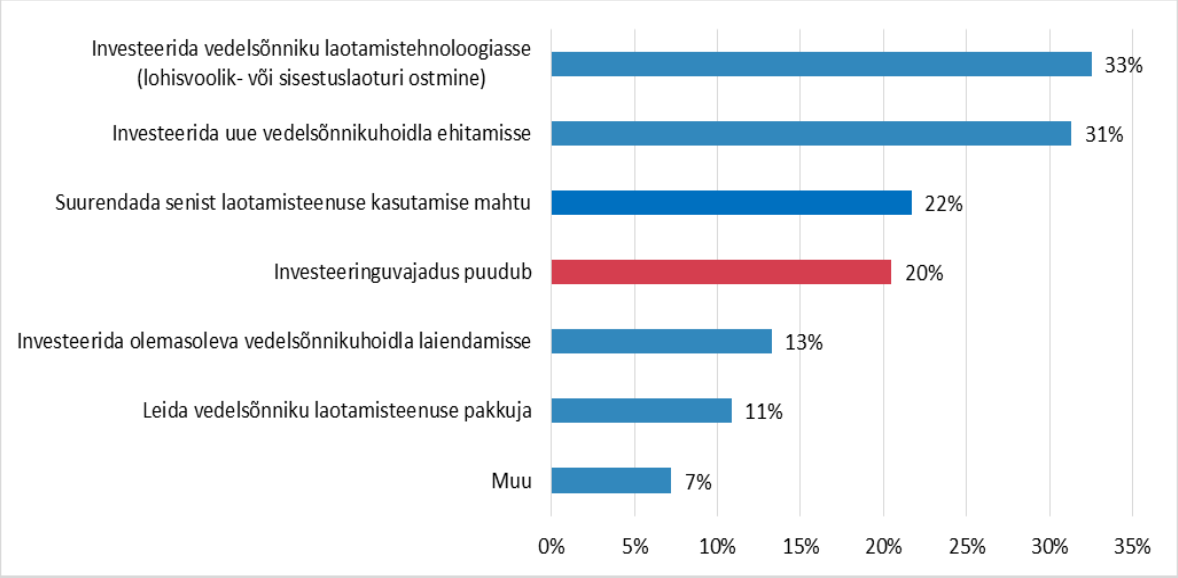
Veeseaduse muudatuse kohaselt alates 2019. aastast lüheneb vedelsõnniku laotamise periood ühe kuu võrra. Tootjate hinnangul mõjutab nimetatud seaduse muudatus kõige enam sügisesi põllutöid 77% (Joonis 35).



Joonis 35. Vedelsõnniku laotamise nõude muudatuse suurim mõju väetamisel, % (n=70)

Kõige vähem mõjutab laotamisperioodi lühenemine rohumaa väetamist kevadel ja suvel, kuna vedelsõnnikuga väetatakse aktiivsel vegetatsiooniperioodil rohumaid ka tagasihoidlikult (seos Joonis 31). Üksnes 6% tootjatest arvas, et seaduse muudatuse mõju puudub. Samal ajal tuleb jälgida, kas vastused on kooskõlas investeeringu- või teenusevajadusega, sest antud küsimusele vastamist mõjutas kindlasti kehtima hakkava nõude sisu (laotamisperioodi lühendamine sügisel).

Vedelsõnniku laotamise ajalised piirangud hakkavad sügisperioodil kehtima esialgu planeeritust varem. Juba 2018. aasta algusest kehtib nõue, et vedelsõnnikut ei tohi laotada 15. novembrist kuni 20. märtsini ning 2019. aasta algusest lükkub vedelsõnniku laotamiskeelu algusaeg 1. novembrile. Seega ollakse teadlikud ja selline suhteliselt tempokas vedelsõnniku laotamise aja lühenemine ühe kuu võrra võib tootjatele kaasa tuua nii tootmise ümberkorraldusi kui ka lisainvesteeringuid.



Joonis 36. Investeeringuvajadus või vajalik tegevus seoses vedelsõnniku laotamise nõude muudatusega, % (n=83)

Küsimustiku vastustest järeldus, et veeseaduse muudatus ei mõjuta 20% tootjat, kuna omatakse piisava mahutavusega vedelsõnnikuhoidlat, laotamistehnikat või on tootjal piisavalt ressurssi laotamisteenuse sisseostmiseks (Joonis 36).

Samas suurem osa tootjatest hindas, et peab seaduse muutmise tõttu lisainvesteeringuid tegema. Kolmandik vastajatest leiab, et vedelsõnniku laotamise aja lühenemise tõttu peab ettevõtja investeerima vedelsõnniku laotamistehnikasse (ostma lohisvoolik- või sisestuslaoturi), kolmandikul on vaja investeerida uude vedelsõnnikuhoidla ehitamisse ning ligi veerandi vastajate arvates peab suurendama senist laotamisteenuse kasutamise mahtu. Olemasoleva vedelsõnnikuhoidla laiendamisse peab investeerima 13% tootjatest ja vedelsõnniku laotamisteenuse pakkuja peab leidma 11% vastanutest. Muu variandi all nimetati traktori või (ette)veoauto ostmist ning seda vajab 7% vastanutest.

4.3. Vedelsõnnikuhoidlate mahutavuse, täituvuse ja laotamistehnoloogiast tuleneva laotamise ajakulu muutuse määramine

Vedelsõnniku käitlemise küsitlusest ilmnes, et oma põllumajandusmaal orgaanilise väetisena kasutatakse oma ettevõttes tekkivat vedelsõnnikust keskmiselt 16 703 m^3 aastas (miinimum 10 m^3 ja maksimum 150 000 m^3 aastas) keskmiselt 42 päeva jooksul ning antud muutujate vahel esineb tugev seos (r=0,629). See tähendab, et mida rohkem enda ettevõttes tekkivat vedelsõnnikut ettevõtja oma põllumajandusmaadel orgaanilise väetisena kasutab, seda rohkem kulub ettevõtjal ka selle laotamiseks aega. Küsimustikus oli vedelsõnnikuga väetamise periood jaotatud kultuuride lõikes, mille kaasabil on võimalik esitada laotamise koguse, aja ja hoidla mahutavuse skeem illustreerimaks keskmist vedelsõnniku kasutajat (lisa 6). Tulemustest nähtub, et keskmisel vedelsõnniku tehnoloogiat kasutaval tootjal peab olema hoidla mahutavus 15 000 m^3, mis võimaldab kolme või enama laotuskorraga tagada ligikaudu aastas tekkiva 17 000 m^3 vedelsõnniku laotamise. Teoreetiliselt tähendab see ligikaudu 650 LÜ vastavat farmi[7]. Lisas 6 esitatud joonisel on näha, et vedelsõnnikuhoidla tühjendamisele kulub kevadel 16 päeva, suvel viis päeva ja sügisel 24 päeva. **Seoses laotamisperioodi lühendamisega on väga oluline hoidla täituvuse tase enne talve, mis varasemalt võis olla kuni 60%, kuid seoses muudatusega maksimaalselt 51%. Küsitlustulemustel ilmnes, et laotamisel järgitakse ajaliselt mahulisi osakaale: kevadel laotatakse 57%, suvel 8% ja enam ning sügisel kuni 34% vedelsõnniku kogusest.** Kuigi antud jaotus ilmneb keskmise tootja puhul, siis kahjuks pooled küsitletutest (53%) laotavad sügisel üle 35% vedelsõnniku aasta kogusest.

Arvestades laotamisperioodi nõude muutust, siis lisas 6 välja toodud skeemil esitatud laotamispraktikat on võimalik oluliselt muuta, väetades senisest enam rohumaad I niite järgselt. Tootjad põhjendasid suvel rohumaade mitteväetamist sellega, et neil ei ole piisavalt aega ja tööjõudu. Samas ei tohiks ülemäära keeruline olla pärast silo tegemist rakendada tööjõudu veel neljaks päevaks vedelsõnniku laotamise tarvis. Suvel laotas vedelsõnnikut rohumaadele üksnes 42% küsitletutest. Nende seas on kümme tootjat, kes laotavad suvel üle 30% oma vedelsõnniku aastasest kogusest, samas nende tootjate aastane vedelsõnniku laotatav kogus jääb alla 7000 m^3. Üle 15 000 m^3 aastas laotavate tootjate hulgas on üksnes kaheksa tootjat, kes laotavad vedelsõnnikut suvel. Nende keskmine laotatav kogus on 18% aastasest vedelsõnniku kogusest, mis võiks olla ühtlasi parim võimalik praktika. Teoreetiliselt on võimalik suurendada suvel väetamise mahtu 30%-ni laotatavast vedelsõnniku kogusest, mida praktiseerib ainult üks küsitletud tootja.

Seega laotamispäevade arvu muutuse mõju on tootjate jaoks olulise tähtsusega, kuna pooled tootjatest peavad muutma laotamise praktikat. Juhul kui sõnnikuhoidla ei ole piisava mahutavusega nagu lisa 6 joonisel illustreeritud, tekivad tootjatel täiendavad probleemid. Arvestades, et keskmine tootja laotab sügisel üle 5000 m^3 vedelsõnnikut, kulub selleks keskmiselt 24 päeva (laotamisvõimsus on 241 m^3 päevas). Tamm *et al.* 2015 vedelsõnniku laotamiskulu määramise uuringus leiti, et kui tootjal kulub vedelsõnniku laotamiseks aastas üle 27 päeva, siis lubatud laotamisperioodi pikkuse mõju laotamise kulule puudub. Kindlasti sõltub kulu sellest, kui head tehnikat omatakse ja kas ka vedelsõnniku laotamisteenus on kättesaadav. Küsitlusega

[7] Tekkiva sõnniku kogus on arvestatud põllumajandusministri 14.07.2014 määruse nr 71 lisa 9 alusel.

tuvastatud sügisene vedelsõnniku laotamise päevade arv on suur ja laotamisvõimsus päevas on madal, mida saaks hinnanguliselt efektiivsemaks muuta.

Investeeringuvajaduse prognoosimisel järeldame, et käesoleval hetkel ei ole põhjust tootjate majanduslikus käitumises eeldada suuri muudatusi ning jätkatakse sarnast vedelsõnniku käitlemise ja laotamise skeemi.

Investeeringuvajadus

Spearman'i astakkorrelatsioonalüüsist selgus, et vedelsõnniku tekkekogus ja laotuskogus on seotud investeeringuvajaduse suurusega (vastavalt r=0,43 ja r=0,55), st mida rohkem vedelsõnnikut tootjal tekib ja laotab, seda suurem on ka tema investeeringuvajadus ja vastupidi. Seetõttu jaotati tootjad vedelsõnniku tekkekoguse alusel kolme gruppi, et eristada selgemalt nende investeeringuvajadus.

Tabel 8 on näha, et tootjad, kel tekib aastas kuni 15 000 m^3 vedelsõnnikut, vajavad investeeringuid vedelsõnniku laotamistehnikasse ja vajavad täiendavat vedelsõnniku laotamisteenust. Tootjad, kel tekib aastas üle 15 001 m^3 vedelsõnnikut, vajavad rohkem investeeringut uue vedelsõnnikuhoidla ehitusse.

Tabel 8. Investeeringuvajadus või vajalik tegevus seoses vedelsõnniku laotamise nõude muudatusega (n=57)

	Põllumajandustootjad, kellel tekib vedelsõnnikut aastas			Kokku
	kuni 7 000 m^3	7 001–15 000 m^3	üle 15 001 m^3	
Vajab laotamistehnikat, tootjate arv	10	7	7	24
Laotamistehnika tootlikkus, m^3 päevas (keskmine)	338	838	929	656
Laotamistehnika maksumus, eurot (keskmine)	99 500	185 143	263 125	175 840
Vajab laotamisteenust, tootjate arv	9	8	7	24
Laotamisteenuse maht, m^3 aastas (keskmine)	4 915	114 813	37 143	50 948
Laotamisteenuse maksumus, eurot (keskmine)	16 900	36 489	116 286	57 491
Vajab vedelsõnnikuhoidla laiendamist, tootjate arv	3	3	5	11
Vedelsõnnikuhoidla maht, m^3 (keskmine)	3 833	4 333	4 100	4 091
Vedelsõnniku hoidla maksumus, eurot (keskmine)	51 667	23 333	51 000	42 900
Vajab uut vedelsõnnikuhoidlat, tootjate arv	7	5	14	26
Vedelsõnnikuhoidla maht, m^3 (keskmine)	3 843	4 800	10 715	7 727
Vedelsõnnikuhoidla maksumus, eurot (keskmine)	128 333	117 000	171 429	155 625
Vajab investeeringut kokku, tootjate arv	18	17	22	57
Investeeringu kogumaht, eurot (keskmine)	112 300	131 936	251 045	171 707

Tulemustest ilmneb ka see, et investeeringu maksumus sõltub vedelsõnniku kogusest. Investeeringuvajadus on tootjate lõikes erinev, kuid üldistades saab lähtuda põhimõttest, et kes ei vaja tehnoloogiat, see vajab hoidlat ning kõikvõimalikke kombinatsioone ei ole võimalik küsitluste vastustest usaldusväärselt tuletada. Selle tõttu testiti erinevaid regressioonimudeleid, kuid mitme muutujaga mudelid osutusid siiski ebatäpsemateks võrreldes lihtsa mudeliga, kus investeeringuvajadust prognoositakse üksnes vedelsõnniku koguse alusel.

Regressioonimudel üldkuju on järgmine:

*Investeeringu summa = a+b * vedelsõnniku laotamiskogus*

Tabel 9Tabel 9 on toodud regressioonanalüüsi tulemus, mis puudutab vedelsõnniku kogusest lähtuvat investeeringuvajadust.

Tabel 9. Vedelsõnniku koguse mõju investeeringuvajadusele regressioonianalüüsi tulemustel

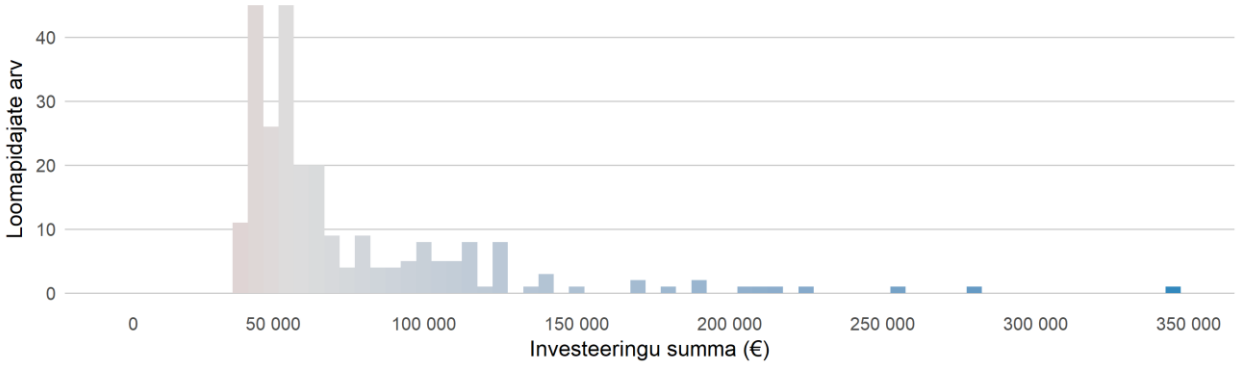
	Regressioonikordaja	Standardviga	p-väärtus
Vabaliige	42 051,83	16 477,61	0,013*
Vedelsõnniku laotamiskogus	3,822	0,5716	0,000***

***(p<0,001), **(p<0,001), *(p<0,05)

Lisades valemisse mudeli parameetrite hinnangud, siis saame järgmise regressioonivõrrandi:

*Investeeringu summa = 42051+3,82 * vedelsõnniku laotamiskogus*

Saadud võrrandi põhjal arvutati (prognoositi) investeeringuvajaduse kogusumma vedelsõnnikutehnoloogiat kasutavate tootjatele. Prognoosimisel võeti arvesse, et 20% ettevõtjatest ei vaja investeeringut. Üldkogumi moodustas 320 tootjat, kellest 256 eeldusel vajavad investeeringut. Mõjutatud loomapidajate jaotus vajaliku investeeringu alusel on esitatud Joonis 37. Valdav osa tootjatest vajaks täiendavat investeeringut summas 50-100 tuhat eurot.



Joonis 37. Mõjutatud loomapidajate jaotus investeeringu maksumuse alusel vedelsõnniku tehnoloogiasse (n=256)
Allikas: PRIA loomade register, autori koostatud

Prognoosi järgi vajaks piimalehmakasvatuse ja seakasvatusega tegelevad tootjad investeeringuid seoses sõnnikulaotamise tehnika või vedelsõnnikuhoidlaga ehitamisega 18,7 mln euro ulatuses. Sellest investeeringust 7,5% vajaksid seakasvatajad 92,5% piimatootjad.

Küsitlustulemuste alusel kasutas paisklaotamise tehnoloogiat 31% laotustehnikat omavatest tootjatest, millega omakorda väetatakse 213 960 m^3 ehk ligikaudu 20% vedelsõnnikust (tehnoloogiat omavate tootjate arvestuse alusel). Teadaolevalt keelustatakse vedelsõnniku paisklaotus, mis tähendab, et antud tehnoloogia tuleb asendada uuega. Kindlasti katab eelpool esitatud investeeringu summa prognoos osaliselt paisklaotustehnika amortiseerumisega seotud investeeringuid, kuid hinnates täiendavalt kogumahus **paisklaotustehnika väljavahetamist, siis on arvestuslik modeleeritud investeeringuvajadus ligikaudu 5,6–6,0 mln eurot.**

4.4. Järeldused ja soovitused täiendava laotamisvõimsuse ja tehnoloogia vajaduse kohta

Analüüsi tulemusel järeldame, et Eestis on vedelsõnniku tehnoloogia ulatuslik, kuna kõikides suurtes piima- ja seafarmides on see kasutusel. Kuigi elementaarne oleks nii strateegilise planeerimise kui ka keskkonnaaspektidest lähtuvalt omada sõnnikukäitluse kohta registrit, siis mudeli ja käesoleva küsitlusega hinnates piimafarmid üle 100 LÜ ja seafarmid üle 10 LÜ kasutavad vedelsõnniku tehnoloogiat. Modelleeritud andmetel on mõjutatud loomapidajateks 278 piimatootjat ja 42 seakasvatajat.

Valdavalt asuvad üle 100 LÜ vedelsõnnikutehnoloogiat kasutavad piimakarjalaudad Kesk-Eestis ja Lõuna-Eestis. Arvestades vedelsõnniku kasutamist pinnaühiku kohta, siis Lõuna-Eesti farmid on mõnevõrra rohkem hajutatud võrreldes piimafarmide suure kontsentreerumisega Kesk-Eestis.

Küsitlusele vastamine oli aktiivne, kuna kokku vastas 132 tootjat. Vastanud tootjate lautades tekkis vedelsõnnikut 83 juhul. Enamus ettevõtetes tekkis 10 001−50 000 m^3 vedelsõnnikut aastas ning vedelsõnniku tekkekogus ei vastanud normaaljaotusele. Vedelsõnnikut kasutavad oma ettevõttes väetisena 86% (71 ettevõtjat).

Erinevate tootjagruppide vastuste erinevust testides leidis kinnitust asjaolu, et valdavalt ei vastanud tootjaid erinevatesse gruppidesse paigutatult (nt vedelsõnnikutehnoloogia omamise või ise vedelsõnniku laotamise osakaalu alusel) keskmiste näitajate testimise alusel erinevalt. Põhiline erinevus gruppide vahel ilmneb vedelsõnniku koguse osas, kuid investeeringuvajaduse kaardistamise eesmärgile tuginedes olulisi erinevusi ei leitud ja seda nii ise laotamise (tehnoloogia olemasoluga tootjad) kui valdavalt vedelsõnniku laotamisteenust kasutavate ettevõtjate osas.

Vedelsõnnikut laotatakse keskmiselt 42 päeva aastas. Vedelsõnniku laotamise päevade arvu varieeruvus on tootjate vahel suur, mis tuleneb vedelsõnniku laotamise tehnoloogiast, töö teostamise kombineerimisest (sõnniku laotab tootja ise või ostab selle teenusepakkujalt) ning väetamiseks kasutatavast sõnniku kogusest. 35% tootjatest teostab töö 100%-lt ise, 34% kasutab osaliselt teenuse pakkujate abi ja 31% ostab kogu laotamistöö teenusepakkujat. Samal ajal vastas üksnes 18% tootjatest, et nad ei oma laotamistehnoloogiat.

Küsitlustulemustest ei ilmnenud, et vedelsõnniku laotamisperioodi lühenemise tõttu tootjad sooviksid muuta vedelsõnniku laotamist oluliselt teenuse sisseostu suunas. Üksnes 22% vastanutest soovib suurendada teenuse kasutamise mahtu ja samuti kinnitab muutustele vastuseisu suur lohislaoturit omavate tootjate osakaal, kus vastav osakaal on 41% tootjatest. 20% vastanutest arvas, et neil puudub investeeringuvajadus seaduse muudatuse jõustumisest tulenevalt. Küll aga arvati, et laotamisperioodi lühendamine mõjutab kõrretüüs olevate põldude ja rohumaa väetamist sügisel kõige enam. Kõige suurem takistus vedelsõnniku laotamisel on ilm, millele järgneb sõltumine teenuspakkujatest ning laotamise tehnika puudumine. Samuti nähti probleemina sõnnikuhoidla ebapiisavat mahtu, mis uuringu läbiviija arvamuse kohaselt võib osutuda probleemiks.

Vedelsõnnikuhoidla mahutavuse, täituvuse ja laotamistehnoloogiast tuleneva laotamise ajakulu analüüsimisel ilmnes, et keskmine tootja laotab vegetatsiooniperioodil vedelsõnnikut oma põldudele ühes aastas järgmiselt: kevadel laotab üle 50%, suvel alla 10% ja sügisel üle 30%

vedelsõnniku kogusest. Juhul kui ei suudeta muuta laotamise osakaalu suvel, siis ollakse seaduse muudatuse tõttu laotamisega kriitilisel piiril sügisel ja seda nii laotamise kui sõnnikuhoidla täituvuse vaates enne talve. Kahjuks pooled küsitletutest (53%) laotavad sügisel üle 35% vedelsõnniku aastasest kogusest. Rõhutame, et seaduse muudatus on olulise mõjuga, kuna praktikas on vedelsõnniku laotamise kogused sügisel suured.

Küsitletute hulgas leidus siiski piisavalt tootjaid, kelle keskmine laotatav kogus suvel moodustas 18% aastasest vedelsõnniku kogusest. Sellest järeldub, et seaduse muudatust on võimalik tootjatel siiski täita, kui suurendada vedelsõnniku laotamist suveperioodil ning muutes suvel ja sügisel laotamist efektiivsemaks. Sellega on põhjendatud ka tootjate poolt esitatud investeeringuvajadus. Lisaks on võimalik kasutada vedelsõnniku laotamisteenust.

Korraldatud küsitluse ja PRIA andmete alusel leiti, et investeeringumahu prognoosimise aluseks on vedelsõnniku laotamiskogus. Prognoosi järgi vajaks piimalehmakasvatuse ja seakasvatusega tegelevad tootjad investeeringuid seoses sõnnikulaotamise tehnika või vedelsõnnikuhoidla ehitamisega 18,7 mln euro ulatuses. Sellest investeeringust 7,5% vajaksid seakasvatajad ja 92,5% piimatootjad.

Kuna vedelsõnnikutehnoloogiat kasutavate tootjate puhul on tegemist peamiselt edukate tootjatega, siis kindlasti on võimalik tootjatel tagada investeeringu omaosalus. Kuna sõnnikukäitlemisel on väga suur roll veekeskkonna ning samuti õhu kaitses, siis soovitame parima võimaliku tehnika investeeringutes pakkuda fokuseeritult riigi poolset toetust. Vastasel korral jäävad investeeringud väga pika perioodi peale kestma ja veekeskkonna näitajad võivad halveneda, kuna vedelsõnniku laotamist tehakse ebasoodsates tingimustes. Lisaks on vajalik uurida ja propageerida suvel rohumaade väetamist, mis võiks olla samuti kõikide seotud osapoolte ühine huvi.

Kasutatud kirjandus ja andmeallikad

Aamisepp, M. 2013. Põllumajandustootjate majandusnäitajad. Jäneda .

Azur, M. J., Stuart, E. A., Frangakis, C., & Leaf, P. J. 2011. Multiple imputation by chained equations: what is it and how does it work?. International journal of methods in psychiatric research, 20(1), 40-49.

Buuren, S. V., & Groothuis-Oudshoorn, K. 2010. MICE: Multivariate imputation by chained equations in R. Journal of statistical software, 1-68.

Eri tüüpi sõnniku toitainete sisalduse arvestuslikud väärtused, sõnnikuhoidlate mahu arvutamise metoodika ja põllumajandusloomade loomühikuteks ümberarvutamise koefitsiendid. Vastu võetud 14.07.2014 nr 71. RT I, 16.07.2014, 8. https://www.riigiteataja.ee/akt/116072014008

Euroopa Komisjon. 2015. Komisjoni teatis Euroopa Parlamendile ja Nõukogule. Veepoliitika raamdirektiiv ja üleujutuste direktiiv: meetmed ELi vee hea seisundi saavutamiseks ja üleujutusriski vähendamiseks. Brüssel, 9.3.2015. COM(2015) 120 final. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0120&from=ET

Kaunismaa, I., Veemaa, J., Puolokainen, T., Varblane, U., Aksen, M., Eamets, R. 2016. Hobumajanduse kaardistamine koos Eesti hobumajandust iseloomustavate mõõdikute määratlemisega. Lõpparuanne. Tartu Ülikooli sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus RAKE (koostöös Eesti Hobumajanduse Liiduga).

Keskkonnaministeerium. www.envir.ee Viimati vaadatud 05.04.2018.

Kiiker, K., Raasuke, R., Malleus, M., Piirimäe, K. (Eestimaa Looduse Fond), Raidla, M., Tamm, L., Merits, I., Rooni, K. 2017. Loomakasvatusettevõtete sõnnikukäitluse ja sõnnikuhoidlate inventuur. OÜ Consultare, ELF. Tallinn.

Keskkonnaministeerium. 2015. Seletuskiri Veeseaduse muutmise seaduse eelnõu juurde. https://m.riigikogu.ee/tegevus/eelnoud/eelnou/cf82aa26-c2f6-4ff6-b08d-1005eadba30c/Veeseaduse%20muutmise%20seadus

Keskkonnaministeerium. 2016. Seletuskiri Veeseaduse muutmise seaduse eelnõu juurde. http://www.envir.ee/sites/default/files/news-related-files/veeseaduse_muutmise_seletuskiri.pdf

Tamm, K., Vettik, R., Viil, P., Võsa, T., Kažotnieks, J. 2016. Sõnnikulaotamise tehnoloogiate võrdlev uuring. Eesti Taimekasvatuse Instituut, Läti Nõuandekeskus. Uuringu tellis Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoda.

Tamm, K., Vettik, R. 2015. Eksperthinnangu andmine väetiste sügisese laotamisaegade muutmise mõjust põllumajandustootjatele, tulenevalt võimalikust veeseaduse muudatusest, seoses EK rikkumismenetlusega (2013/2017).

Veeseaduse muutmise seadus. Vastu võetud 16.12.2015. RT I, 06.01.2016, 2. https://www.riigiteataja.ee/akt/106012016002

Veeseaduse muutmise seadus. Vastu võetud 13.12.2016. RT I, 27.12.2016, 2. https://www.riigiteataja.ee/akt/127122016002

Veeseadus. Vastu võetud 11.05.1994. RT I 1994, 40, 655. https://www.riigiteataja.ee/akt/104072017050

Lisad

Lisa 1. Sõnniku hoiustamise küsimustik

Lugupeetud loomapidaja!

Alates 2023. aastast hakkab kehtima loomakasvatushoone juures sõnnikuhoidla olemasolu nõue alates viiest loomühikust. Uurime koostöös Eesti Põllumajandus- ja Kaubanduskojaga investeeringuvajadust sõnnikuhoidlatele. Soovime teada Teie loomakasvatuse praeguseid sõnniku ladustamise tingimusi ja plaane viie aasta (2019−2023) jooksul. Küsitluse tulemusi kasutatakse edaspidi toetuste kavandamiseks ja põllumajanduspoliitika kujundamiseks.
Ankeedis on 13 lühiküsimust, millele vastamine võtab aega kuni 15 minutit. Palume Teil leida aeg küsimustikule vastamiseks ja täita see hiljemalt 9. märtsil 2018. a.

Küsimuste puhul pöörduge Kersti Aro poole, tel 731 3803, e-post kersti.aro@emu.ee

Ette tänades,
Eesti Maaülikooli majandus- ja sotsiaalinstituut

Taust ja plaanid

1. Palun märkige Teie kui tootmise juhi haridus. *Märkige palun kõik, mis sobivad.*

Põhiharidus
Keskharidus
Põllumajanduslik keskeri- või kutseharidus
Muu keskeri- või kutseharidus
Põllumajanduslik kõrgharidus või rakenduslik kõrgharidus
Muu kõrgharidus või rakenduslik kõrgharidus
Põllumajandusvaldkonna kutsetunnistus
Muu. Palun nimetage ……

2. Milline on Teie majapidamise peamine sissetulek? *Valige üks järgnevatest vastustest.*

Põllumajandustootmine
Mittepõllumajanduslik majandustegevus
Palgatöö
Pension
Muu. Palun nimetage …….

3. Võttes arvesse Teie tootmisüksuse tänast loomakasvatust, siis kas kavatsete järgmise viie aasta jooksul … ? *Valige üks järgnevatest vastustest.*

… jätkata loomakasvatusega samas mahus *[Jätkake küsimusega 5]*
… jätkata loomakasvatusega suuremas mahus *[Jätkake küsimusega 5]*
… jätkata loomakasvatusega väiksemas mahus *[Jätkake küsimusega 5]*
… loobuda loomakasvatusest *[Küsitlus lõpeb küsimusega 4]*
… lõpetada täielikult põllumajanduslik tegevus *[Jätkake küsimusega 4]*
… muu. Palun nimetage ……

4. Miks Te loobute loomakasvatusest või lõpetate põllumajandusliku tegevuse? *Märkige palun kõik, mis sobivad.*

Soovin müüa tootmise (talu)
Soovin anda tootmise üle nooremale põlvkonnale (pärandada lastele)
Lõpetan tootmise enda vanuse tõttu
Lõpetan tootmise seadusandlusest tulenevate nõuete tõttu
Lõpetan tootmise vähese tasuvuse tõttu
Lõpetan kuna tootmine (talu) vajaks investeeringuid
Lõpetan tootmise kuna väiketootmist ei soosi põllumajanduspoliitika
Soovin keskenduda oma ettevõtte (talu) teisele tootmissuunale
Muu. Palun nimetage …….

Sõnniku ladustamine

5. Kus peamiselt ladustakse Teie loomakasvatuses tekkivat sõnnikut? *Valige üks järgnevatest vastustest.*

Tahesõnnikuhoidlas
Vedelsõnnikuhoidlas
Laudas (sügavallapanul käitlus, lauda mahutavus 8 kuud)
Aunas (põllumaal)
Sõnnikuhunnikus lauda kõrval (hoidla puudub)
Muu. Palun nimetage ……

6. Kas Teie loomapidamishoone juures on virtsakaev? *Valige üks järgnevatest vastustest.*

On
Ei ole
Muu. Palun nimetage …….

7. Mitu kuud Te ladustate sõnnikut hoidlas, aunas vms kuni sõnniku kasutamiseni (põllul väetisena, annate ära vms)?

8 kuud
12 kuud
18 kuud
23 kuud

8. Palun kommenteerige eelmise küsimuse vastust.

……

Viie aasta investeeringuvajadused

9. Milline on Teie loomakasvatuse olulisim investeeringuvajadus seoses 2023. aastal kehtima hakkava sõnnikuhoidla olemasolu nõudega? *Valige üks järgnevatest vastustest.*

Investeeringuvajadus puudub, kuna oman nõetele vastavat sõnnikuhoidlat *[Jätkake küsimustega 10 ja 15]*
Investeeringuvajadus puudub, kuna kavatsen jätkata sügavallapanul sõnnikukäitlust *[Jätkake küsimustega 10 ja 15]*
Olemasoleva sõnnikuhoidla renoveerimine
Uue katuseta tahesõnnikuhoidla ehitamine koos virtsakaevuga
Uue katusega tahesõnnikuhoidla ehitamine koos virtsakaevuga
Uue katuseta vedelsõnnikuhoidla ehitamine
Uue katusega vedelsõnnikuhoidla ehitamine
Uue kattega vedelsõnnikuhoidla ehitamine (nt ujuvkate)

Muu. Palun nimetage ……

10. Arvestades oma tootmise viie aasta plaane (2019−2023), siis mitut looma võiksite kasvatada viie aasta pärast?

….. piimalehma
….. lihaveist
….. siga
….. lammast
….. kitse
….. munakana

11. Mitme kuu mahutavusega võiks olla Teie poolt nimetatud sõnnikuhoidla arvestades loomade arvu 2023. aastaks? *Valige üks järgnevatest vastustest.*

8 kuud
12 kuud
18 kuud
23 kuud

12. Palun kommenteerige eelmise küsimuse vastust.

…….

13. Millistest vahenditest planeerite sõnnikuhoidla renoveerimist või ehitamist rahastada? *Valige üks järgnevatest vastustest.*

100% omavahenditest
Ligikaudu 50% laenuga + omaosalus
Ligikaudu 80% laenuga + omaosalus
Ligikaudu 50% laenuga + toetus + omaosalus
Ligikaudu 30% laenuga + toetus + omaosalus
Muu. Palun nimetage …….

14. Kui suur võiks olla Teie poolt nimetatud sõnnikuhoidla investeeringu kogumaksumus?

…… eurot

15. Kui Teil tekkis seoses küsimustikuga arvamusi või kommentaare, siis me oleme tänulikud, kui Te need siia kirjutate.

……

Täname küsitlusele vastamise eest!

Lugupeetud loomapidaja!

Alates 2019. aastast lüheneb vedelsõnniku laotamise periood ühe kuu võrra. Meie andmetel kuulub Teie ettevõte vedelsõnniku tehnoloogia kasutajate sihtrühma. Koostöös Eesti Põllumajandus- ja Kaubanduskojaga uurime laotamise perioodi lühenemise võimalikku majanduslikku mõju. Küsitlusega soovime teada Teie tootmises vedelsõnniku kasutust ja selle laotamise tehnoloogiat ning Teie investeeringuvajadusi tulenevalt vedelsõnniku laotamise perioodi lühenemisest. Juhul kui Teie ettevõttes ei ole vedelsõnniku (läga) teket, siis palun vastake siiski esimesele küsimusele. Küsitlusele vastamine võtab aega 15−20 minutit. Palume Teil leida aeg küsimustikule vastamiseks ja täita see hiljemalt 18. märts 2018. a.

Küsimuste puhul pöörduge Kersti Aro poole, tel 731 3803, e-post kersti.aro@emu.ee

Ette tänades,
Eesti Maaülikooli majandus- ja sotsiaalinstituut

Vedelsõnniku käitlemine

1. Mitu kuupmeetrit vedelsõnnikut tekib Teie ettevõttes kalendriaastas?

…….. kuupmeetrit *[Kui vastus on 0 kuupmeetrit, siis küsitlus lõpeb]*

2. Palun märkige Teie ettevõttes vedelsõnnikut tekitavate loomade aasta keskmine arv.

……. piimalehma
……. lihaveist
……. siga
……. muud looma

3. Mitu lauta on kasutusel Teie ettevõttes, kus tekib vedelsõnnik?

1
2
3 ja enam

4. Kui suure osa oma ettevõttes tekkivast vedelsõnnikust kalendriaastas Te ... ?

... kasutate oma põllumajandusmaal orgaanilise väetisena …….. % [*Kui vastus on 0%, siis jätkake küsimusega 16]*

… müüte väetamiseks ……. %
… müüte biogaasi tootmiseks ……... %
… annate ära väetamiseks ……. %
… annate ära biogaasi tootmiseks ……. %
… kasutate muul viisil ……. %

5. Eelmise küsimuse all nimetasite esimesena oma põllumajandusmaal orgaanilise väetisena kasutatava vedelsõnniku osakaaluks …. %. Kui suure osa Te sellest omakorda kasutate ... ?

… suviteravilja ja õlikultuuride kevadkülvi eelsel väetamisel ……. %
... maisi väetamisel ……. %
… rohumaa väetamisel vegetatsiooniperioodi alguses ……. %

… rohumaa väetamisel 1. niite järgselt juunis ……..…….. %
… rohumaa väetamisel 2. niite järgselt juuli keskel …… %
… taliteravilja ja -õlikultuuride sügiskülvi eelsel väetamisel …… %
… teravilja ja õlikultuuride koristusjärgsel väetamisel (kõrretüüs talvituv põld) …… %
… rohumaade väetamisel sügisel …… %
… mujal …… %

6. Kui suur on vedelsõnnikuga väetatava põllumajandusmaa pindala Teie ettevõttes?

Teravilja-, õli- ja rühvelkultuuride põldude pindala …… ha
Maisi pindala …… ha
Rohumaa pindala …… ha

7. Kui suur on vedelsõnniku laotamise ajakulu aastate keskmisena Teie ettevõttes?

Suviteravilja ja õlikultuuride kevadkülvi eelsel väetamisel …… päeva
Maisi väetamisel …… päeva
Rohumaa väetamisel vegetatsiooniperioodi alguses …… päeva
Rohumaa väetamisel 1. niite järgselt juunis …… päeva
Rohumaa väetamisel 2. niite järgselt juuli keskel …… päeva
Taliteravilja ja -õlikultuuride väetamisel sügiskülvi eelsel väetamisel …… päeva
Teravilja ja õlikultuuride koristusjärgsel väetamisel (kõrretüüs talvituv põld) ……... päeva
Rohumaade väetamisel sügisel …… päeva
Muul väetamisel …… päeva

8. Missugused asjaolud takistavad ja millisel perioodil Teie ettevõttes kõige enam vedelsõnniku laotamist oma põllumajandusmaal (sh agronoomiliselt õigeaegset laotamist)?

…….

9. Kui kaugel asuvad põllud, mida Te vedelsõnnikuga peamiselt väetate (arvestades kaugust sõnnikuhoidlast põllule mineku kohani)?

Vähim kaugus …….. km
Suurim kaugus …….. km

10. Millist vedelsõnniku laotamistehnoloogiat Te oma ettevõttes omate? *Märkige palun kõik, mis sobivad.*

Ei oma laotamistehnoloogiat
Paisklaotur
Lohislaotur
Avalõhesisestuslaotur
Sulglõhesisestuslaotur
Survelaotamislaotur
Sügavsisestuslaotur
Muu. Palun nimetage ……..

11. Millises osakaalus toimub Teie ettevõttes vedelsõnniku laotamine arvestades vedelsõnniku mahtu?

Sisseostetava teenustööna …….. %
Laotan ise oma tööjõu ja tehnikaga …….. %
Ei laota üldse …….. %

12. Millest on tingitud Teie poolt eelnevalt märgitud jaotus Teie ettevõttes vedelsõnniku laotamisel? Palun põhjendage.

…….

13. Palun andke hetkeseisuga hinnang vedelsõnniku laotamise teenuse kättesaadavusele oma ettevõtte seisukohast lähtuvalt.

Väga hea
Hea
Ei hea ega halb
Halb
Väga halb
Ei oska öelda

14. Palun kommenteerige eelmise küsimuse vastust.

……..

Investeeringuvajadused

Veeseaduse muudatuste kohaselt hakkab alates 2019. aastast kehtima nõue, kus vedelsõnniku (kuivainesisaldus kuni 7,9 massiprotsenti) laotamise periood lüheneb ühe kuu võrra ehk vedelsõnnikut võib laotada 20. märtsist kuni 01. novembrini (hetkel kehtiv tähtaeg on kuni 01. detsembrini).

15. Millist vedelsõnnikuga väetamise aega mõjutab nõude muudatus Teie ettevõttes kõige enam? *Palun valige kõige olulisem variant.*

Suviteravilja ja õlikultuuride kevadkülvi eelset väetamist
Maisi väetamist
Rohumaa väetamist vegetatsiooniperioodi alguses
Rohumaa väetamist suvel (niidete järgselt)
Taliteravilja ja -õlikultuuride väetamist sügiskülvi eelselt
Teravilja ja õlikultuuride koristusjärgsel väetamisel (kõrretüüs talvituvad põllud)
Rohumaade väetamisel sügisel
Muu

16. Milline on Teie ettevõtte prognoositav investeeringuvajadus või vajalik tegevus seoses vedelsõnniku laotamise perioodi lühenemisega?

Investeeringuvajadus puudub, kuna oman piisava mahutavusega vedelsõnnikuhoidlat ja/või laotamistehnoloogiat ja/või piisavat ressurssi laotamisteenuse sisseostmiseks *[Jätkake küsimusega 21]*
Vajalik on investeerida vedelsõnniku laotamistehnoloogiasse (lohisvoolik- või sisestuslaoturi ostmine) *[Jätkake küsimusega 17 ja 21]*
Vajalik on leida vedelsõnniku laotamisteenuse pakkuja *[Jätkake küsimusega 18 ja 21]*
Vajalik on suurendada senist laotamisteenuse kasutamise mahtu *[Jätkake küsimusega 18 ja 21]*
Vajalik on investeerida olemasoleva vedelsõnnikuhoidla laiendamisse *[Jätkake küsimusega 19 ja 21]*
Vajalik on investeerida uue vedelsõnnikuhoidla ehitamisse *[Jätkake küsimusega 20 ja 21]*
Muu. Palun nimetage …….

17. Kui suur võiks olla Teie investeeringuvajadus vedelsõnniku laotamistehnoloogiasse?

Tootlikkus …… m^3 päevas
Maksumus …… eurot

18. Kui suur võiks olla Teie vajadus vedelsõnniku laotamisteenuse tellimiseks aastas?

Laotamisteenuse maht …… m^3 aastas

Teenuse maksumus …… eurot

19. Kui suur võiks olla Teie investeerimisvajadus vedelsõnnikuhoidla laiendamisse?
Maht …… m^3
Maksumus …… eurot

20. Kui suur võiks olla Teie investeerimisvajadus uue vedelsõnnikuhoidla ehitamisse?
Maht …….. m^3
Maksumus …….. eurot

21. Kui Teil tekkis seoses küsimustikuga arvamusi või kommentaare, siis me oleme tänulikud, kui Te need siia kirjutate.

…….

Täname küsitlusele vastamise eest!

Lisa 3. Sõnniku hoiustamise küsitlusele vastaja profiil

		Arv	Osa-tähtsus
Sugu	Mees	171	62%
	Naine	104	38%
	Teadmata	2	1%
	Kokku	**277**	**100%**
Vanus	Kuni 40	52	19%
	41−70	201	73%
	71 ja üle	22	8%
	Teadmata	2	1%
	Kokku	**277**	**100%**
Haridus	Põhiharidus	34	13%
	Keskharidus	72	27%
	Põllumajanduslik keskeri- või kutseharidus	80	31%
	Muu keskeri- või kutseharidus	55	21%
	Põllumajanduslik kõrgharidus või rakenduslik kõrgharidus	28	11%
	Muu kõrgharidus või rakenduslik kõrgharidus	63	24%
	Põllumajandusvaldkonna kutsetunnistus	24	9%
	Muu	7	3%
	Kokku	**262**	**100%**
Majapidamise peamine sissetulek	Mittepõllumajanduslik majandustegevus	32	12%
	Palgatöö	100	36%
	Pension	47	17%
	Põllumajandustootmine	84	30%
	Muu	14	5%
	Kokku	**277**	**100%**
Tootmistüüp	Piimakari	44	16%
	Lihaveised	124	45%
	Sead	1	0%
	Lambad	98	35%
	Kitsed	9	3%
	Munakanad	1	0%
	Kokku	**277**	**100%**
Tootmise suurus	<1 LÜ	7	3%
	1 LÜ	5	2%
	2-4 LÜ	17	6%
	5-9 LÜ	248	90%
	Kokku	**277**	**100%**

Lisa 4. Mõjutatud loomapidajate investeerimise võimekuse prognoosimiseks rakendatud lineaarse regressiooni mudelid

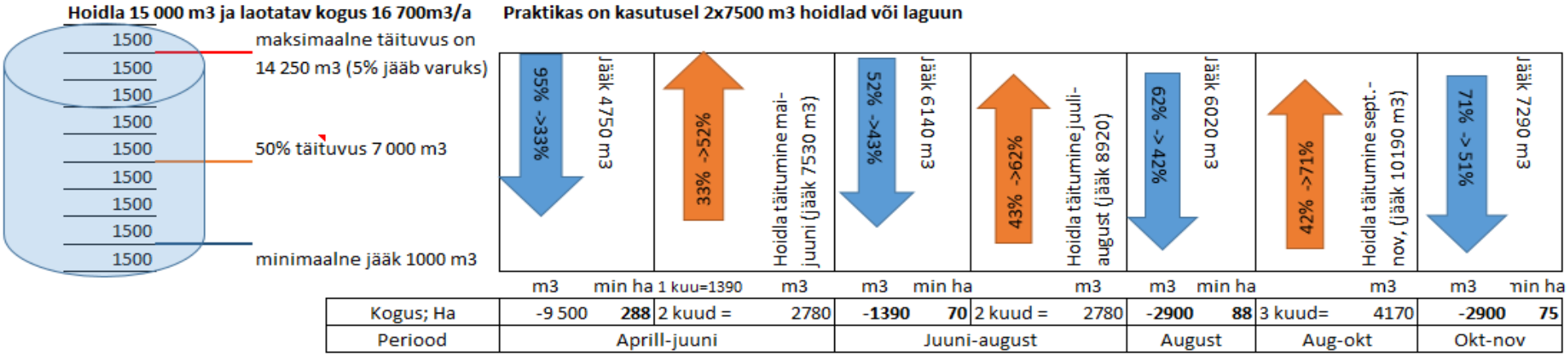
	Sõltuv muutuja			
	Ettevõtjatulu (€/a)		Käibevara (€)	
	Algne mudel	Prognoosimisel kasutatud mudel	Algne mudel	Prognoosimisel kasutatud mudel
Vabaliige	4,843,444***	4,678,934***	1,349,311**	1,228,482**
	(448,833)	(409,324)	(594,686)	(580,425)
Piimalehmade arv	-6,743		57,264	
	(69,487)		(92,067)	
Lihatõugu pullide arv (12-24 kuud)	-61,329		-1,037,474***	-1,050,685***
	(127,411)		(168,815)	(144,392)
Piimatõugu lehmade arv (12-24 kuud)	223,189***		31,248	
	(85,588)		(113,400)	
Lihatõugu pullide arv (>24 kuud)	-581,441*		-1,426,154***	-1,475,771***
	(350,445)		(464,326)	(442,047)
Põrsaste arv	-4,153		-28,377	
	(14,674)		(19,442)	
Emiste arv	-149,003**	-120,327***	-69,871	
	(64,807)	(30,273)	(85,867)	
Nuumsigade arv	14,586*		8,194	
	(7,939)		(10,519)	
Lammaste arv	12,329		-106,663***	-113,701***
	(22,134)		(29,326)	(25,034)
Kitsede arv	15,631		-164,374	
	(365,801)		(484,672)	
Munakanade suurim arv	1,120***	0,899***	6,838***	6,679***
	(0,387)	(0,258)	(0,513)	(0,342)
LÜ-d	123,072**	174,804***	869,849***	906,619***
	(59,125)	(7,887)	(78,339)	(10,624)
N	3,063	3,063	3,063	3,063
R^2	0,160	0,156	0,750	0,748
Korrigeeritud R^2	0,157	0,155	0,749	0,748
Vabadusastmed	3051	3059	3051	3057
Jääkväärtuste standardviga	436,060,400	436,593,600	577,763,300	578,819,200
F-statistik	52,761***	187,834***	830,935***	1,817,970***

Märkus: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Lisa 5. Vedelsõnniku laotamist takistavad asjaolud kevadel, suvel ja sügisel (tootjate vastused muutmata kujul, n=34)

Kevadel	**Sügisel**
Ilmastik (sademed) kevadperioodil, nn teede lagunemine ja sellega seotud piirangud maanteeameti poolt.	Enne sügiskülvi, kuna maad ei tule õigel ajal kätte.
Ilmastikuolud varakevadel.	Ilmastiku tingimused eriti vihmastel sügistel.
Kevad on lühike suure vedelsõnnikukoguse laotamiseks ühe seadmega (kaalu piirangud).	Ilmastikuolud, vastava tehnika puudumine/sõltumine teenusepakkujast eriti sügiseti.
Kevadel enne külvi on maapind liigniiske ja pehme, kui kevad on vihmane.	Kõige enam segab väga märjal sügisel pehmed põllud.
Kevadel läheb kiireks, et mitte jääda jalgu külvile.	Kõige suuremad probleemid on sügisesel laotamisel kui sajab vihma ja päev on lühike. Väga vihmase sügisega ei kanna põllud traktorit ja läga laoturit.
Kevadel oma tehnika ei jõua kogu läga maasse panna ja lisaks vaja kohe sisse randaalida või künda. Tõmbab üldise tempo alla.	Liigsed sademed sügisel.
Kevadel on aeg tööde teostamiseks lühike ja vedelsõnniku laotusmaht suur.	Liigvee või varajase lumega kaetud põllud sügisel.
Kevadel on aega vähem kuna algavad kevadised põllutööd.	Sademed ja pehmed põllumaad sügisel.
Kevadel on põllud pehmed. Kohalik omavalitsus sulgeb ka kevadisel perioodil kohalikud teed raskeveokitega liiklemiseks.	Sademeterohked perioodid, eriti sügisel hilise koristuse lõpptähtaja vahel.
Kevadel takistavad õigeaegset laotamist ilm, tööjõudlus, tehnika lagunemine ja kaugus laguunist.	Sügisel takistavad õigeaegset laotamist ilm, tööjõudlus, tehnika lagunemine ja kaugus laguunist.
Kevadkülvi ajal ei jätku oma tööjõudu ja masinaid.	Sügisel tuleb laguun tühjaks teha ,et talvine läga ära mahuks.
Liigsed sademed kevadel. Saarel mõjutab ka kevadine temperatuur põldude kandvusele.	Sügisel võib pidurdada laotamist sademed ja koristusperioodil ei jätku võimsust (inimesi ja tehnikat)
Liikluspiirangud kevadel kruusateedel (kaalu piirangud).	Sügisel võivad olla põllud sadudega läbimatud raske tehnikaga.
Lumega või liigveega kaetud põllud kevadel.	Sügisese laotusperioodi pikkus on sellepärast nii pikk, et ilmastikuolud on siis alati raskemad ning reaalselt saab kuu ajalise perioodi jooksul laotustöid teostada ainult pool sellest ajast.
Sademed ja pehmed põllumaad kevadel.	Taliviljakülvi ajal ei jätku oma tööjõudu ja masinaid.
Sademeterohked perioodid kevadel enne suviteravilju, sest on suur oht külviga lootusetult hilineda.	Tööde kuhjumine, ilmastik sügisel.
Savimullad tahenevad kevadel aeglaselt.	**Suvel**
Sobiva külviaja lühike periood.	1. niite järel kasutame teenust, ise ei jõua.
Teenustööna ei ole lägalaotamine õigeaegselt kättesaadav.	1. niite järel tööjõud.
Vihmad kevadel ja pikk märg kevad, maisi ette laotamisel. Liigniiskus. Teenus firmade pikk ooteaeg.	Enamasti peale teraviljakoristust silo niide, mis lükkab sügisest läga panekut edasi.
	Teenustööna on lägalaotamine kergemini kättesaadav (õigeaegselt) suve teisel poolel.

Lisa 6. Hoidla täituvuse ja laotamise ajaline skeem küsitluse andmetel



	m3	min ha	1 kuu=1390 m3	m3	min ha		m3	m3	min ha		m3	m3	min ha
Kogus; Ha	-9 500	**288**	2 kuud =	2780	**-1390**	**70**	2 kuud =	2780	**-2900**	**88**	3 kuud=	4170	**-2900**	**75**
Periood	Aprill-juuni				Juuni-august				August		Aug-okt		Okt-nov	

Aprill-mai algus	Suviteravili ja õlikultuurid	4200	m3	25%	9 päeva
	Rohumaa	1100	m3	7%	4 päeva
	Mais	2100	m3	13%	3 päeva
	Annab ära või müüb	2100	m3	13%	
		9500	**m3**	**57%**	**16 päeva**
Juuni-juuli	Rohumaa I niite järg	970	m3	6%	3 päeva
	Rohumaa II niite järg	420	m3	3%	2 päeva
		1390	**m3**	**8%**	**5 päeva**
August	Taliteravili	2900	m3	17%	8 päeva
		2900	**m3**	**17%**	**8 päeva**
Okt - nov	Kõrretüüs koristus-järgne põld	1400	m3	8%	6 päeva
	Rohumaa	850	m3	5%	5 päeva
	Muu väetamine	650	m3	4%	5 päeva
		2900	**m3**	**17%**	**16 päeva**

Laotamiskeelu periood nov - märts on 5 kuud.
5 kuu vedelsõnniku maht on ligikaudu 7000 m3
Sügisel võib olla sõnnikuhoidla maksimaalsel tasemel 7250 m3 ehk 51% täituvusega.
Varasemalt võis olla täituvus 60%.

Lisa 7. Hoidla ehitamise võimekusega loomapidajate osakaal tootmistüüpide võrdluses mõjutatud loomapidajatest (n=294)

Kaasfinantseeringu osakaal	Projekt	Hoidla ehitamise võimekusega loomapidajate osakaal					
		Piimakari	Lihaveised	Sead	Lambad	Kitsed	Munakanad
0%	Tüüp I	12%	17%	NA	8%	9%	0%
10%	Tüüp I	13%	17%	NA	8%	9%	0%
20%	Tüüp I	14%	18%	NA	12%	9%	0%
30%	Tüüp I	14%	19%	NA	12%	9%	0%
40%	Tüüp I	15%	22%	NA	14%	9%	0%
50%	Tüüp I	19%	24%	NA	15%	9%	0%
60%	Tüüp I	36%	31%	NA	15%	45%	33%
70%	Tüüp I	97%	74%	NA	22%	100%	100%
80%	Tüüp I	100%	90%	NA	69%	100%	100%
90%	Tüüp I	100%	94%	NA	100%	100%	100%
100%	Tüüp I	100%	100%	NA	100%	100%	100%
0%	Tüüp II	8%	13%	NA	7%	9%	0%
10%	Tüüp II	9%	14%	NA	8%	9%	0%
20%	Tüüp II	12%	16%	NA	8%	9%	0%
30%	Tüüp II	13%	17%	NA	8%	9%	0%
40%	Tüüp II	14%	18%	NA	12%	9%	0%
50%	Tüüp II	14%	20%	NA	12%	9%	0%
60%	Tüüp II	19%	24%	NA	15%	9%	0%
70%	Tüüp II	56%	43%	NA	15%	55%	67%
80%	Tüüp II	99%	84%	NA	31%	100%	100%
90%	Tüüp II	100%	93%	NA	98%	100%	100%
100%	Tüüp II	100%	100%	NA	100%	100%	100%
0%	Tüüp III	8%	13%	NA	7%	9%	0%
10%	Tüüp III	9%	13%	NA	7%	9%	0%
20%	Tüüp III	12%	15%	NA	8%	9%	0%
30%	Tüüp III	13%	17%	NA	8%	9%	0%
40%	Tüüp III	14%	18%	NA	12%	9%	0%
50%	Tüüp III	14%	19%	NA	12%	9%	0%
60%	Tüüp III	19%	23%	NA	15%	9%	0%
70%	Tüüp III	42%	36%	NA	15%	45%	33%
80%	Tüüp III	97%	82%	NA	27%	100%	100%
90%	Tüüp III	100%	93%	NA	98%	100%	100%
100%	Tüüp III	100%	100%	NA	100%	100%	100%

Lisa 8. Sügisese laotamise mediaanväärtusest (37%) sügisel rohkem ja vähem laotavate loomapidajate võrdlus

Näitaja	Aritmeetiline keskmine		Erinevuse statistiline	
	Sügisel > 37%	Sügisel < 37%	T-testi p-väärtus	Wilcoxoni testi p-väärtus
Tekkiva vedelsõnniku maht	12 313,33	26 521,90	0,00	0,25
Piimalehmade arv (küsitlus)	381,37	921,92	0,10	0,09
Lihaveiste arv (küsitlus)	2,73	3,81	0,69	0,78
Sigade arv (küsitlus)	761,50	293,65	0,16	0,04
Muude loomade arv (küsitlus)	128,00	207,29	0,51	0,29
Vedelsõnniku kasutuse osakaal: oma maal väetamiseks	99,17	95,87	0,02	0,35
Vedelsõnniku kasutuse osakaal: müük väetiseks	0,00	0,32	0,16	0,17
Vedelsõnniku kasutuse osakaal: müük biogaasijaama	0,00	0,00	NA	NA
Vedelsõnniku kasutuse osakaal: ära andmine väetiseks	0,83	3,02	0,07	0,91
Vedelsõnniku kasutuse osakaal: ära andmine biogaasijaama	0,00	0,00	NA	NA
Vedelsõnniku kasutuse osakaal: muu	0,00	0,79	0,32	0,34
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise osakaal: suviteravili kevadel	31,40	21,76	0,00	0,00
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise osakaal: maisi väetamine	7,35	14,46	0,01	0,14
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise osakaal: rohumaa kevadel	6,25	15,50	0,01	0,00
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise osakaal: rohumaa juunis	1,08	12,48	0,00	0,00
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise osakaal: rohumaa juulis	2,50	10,34	0,02	0,00
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise osakaal: taliteravili sügiskülvi eelselt	24,48	9,97	0,00	0,00
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise osakaal: teravili koristusjärgselt	17,42	3,76	0,00	0,00
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise osakaal: rohumaa sügisel	9,32	7,44	0,46	0,77
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise osakaal: muu	0,20	4,29	0,05	0,25
Vedelsõnnikuga väetatava maa pindala: teravili	601,33	493,95	0,33	0,15
Vedelsõnnikuga väetatava maa pindala: mais	44,25	113,30	0,00	0,04
Vedelsõnnikuga väetatava maa pindala: rohumaa	303,67	462,92	0,09	0,24
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise ajakulu: suviteravili kevadel	10,40	10,05	0,83	0,12
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise ajakulu: maisi väetamine	2,37	5,83	0,00	0,12
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise ajakulu: rohumaa kevadel	1,65	6,44	0,00	0,00
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise ajakulu: rohumaa juunis	0,75	3,89	0,00	0,00
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise ajakulu: rohumaa juulis	1,18	10,38	0,17	0,02
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise ajakulu: taliteravili sügiskülvi eelselt	9,02	10,06	0,64	0,03
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise ajakulu: teravili koristusjärgselt	9,95	6,40	0,09	0,01
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise ajakulu: rohumaa sügisel	4,10	6,73	0,18	0,60
Oma maal vedelsõnnikuga väetamise ajakulu: muu	0,00	3,75	0,05	0,01
Lähim vedelsõnnikuga väetatav põld	0,62	0,67	0,71	0,36
Kaugeim vedelsõnnikuga väetatav põld	12,70	12,22	0,71	0,99
Laotamise osakaal: tellitud teenusena	41,58	47,14	0,46	0,40
Laotamise osakaal: ise	58,42	52,86	0,46	0,40
Laotamise osakaal: ei laota	0,00	0,00	NA	NA
Vajalik investeering vedelsõnniku laotamisse: tootlikkus	468,00	881,58	0,05	0,19
Vajalik investeering vedelsõnniku laotamisse: maksumus	156 250,00	147 421,05	0,83	0,41
Vajadus laotamise tellimisse: laotamisteenuse maht	127 047,90	19 521,74	0,10	0,23
Vajadus laotamise tellimisse: maksumus	45 537,89	53 521,86	0,69	0,97
Vajalik investeering hoidla laiendamisse: maht	4 125,00	4 111,11	0,99	0,52
Vajalik investeering hoidla laiendamisse: maksumus	70 000,00	14 444,44	0,15	0,03
Vajalik investeering hoidla ehitamisse: maht	3 615,14	12 785,19	0,00	0,00
Vajalik investeering hoidla ehitamisse: maksumus	247 857,14	115 384,62	0,00	0,00
Piimalehmade arv	313,30	527,35	0,01	0,10
Piimatõugu lehmade (<6 kuud) arv	71,52	125,22	0,01	0,14
Piimatõugu lehmade (6-12 kuud) arv	61,82	106,14	0,03	0,35
Piimatõugu lehmade (12-24 kuud) arv	119,15	215,02	0,00	0,15
Ammlehmade arv	2,57	4,60	0,57	0,55
Lihatõugu pullide (<6 kuud) arv	2,27	0,89	0,21	0,04
Lihatõugu pullide (6-12 kuud) arv	1,78	0,57	0,13	0,00
Lihatõugu pullide (12-24 kuud) arv	1,90	0,22	0,02	0,03
Põrsaste arv	71,80	9,89	0,03	0,00
Võõrdepõrsaste arv	118,78	17,76	0,06	0,00
Nuumsigade arv	465,83	105,49	0,08	0,06
Nooremiste arv	4,45	0,43	0,04	0,00
Emiste arv	31,92	4,32	0,02	0,00
Kultide arv	0,82	0,03	0,01	0,01
Lammaste arv	0,15	0,06	0,37	0,58
Kitsede arv	0,00	0,00	NA	NA
Munakanade suurim arv	0,00	0,00	NA	NA
LÜ-d	1 130,62	2 034,11	0,01	0,46

*Statistiliselt olulised seosed ($p < 0,05$) on märgitud punasega