



EESTI MAAÜLIKOOL

Metsanduse ja inseneeria instituut

Metsa- ja maakorralduse ning metsatööstuse õppetool

Grete Eliise Põldma

**AIANDUSEGA TEGELEVATE ETTEVÕTETE
MAAKASUTUSE UURIMUS**

THE STUDY OF THE LAND USE OF COMPANIES INVOLVED IN
HORTICULTURE

Bakalaureusetöö

Geodeesia, kinnisvara- ja maakorralduse õppekava

Juhendaja: emeriitdotsent Siim Maasikamäe, PhD

Tartu 2023

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51006		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Autor: Grete Eliise Põldma		Õppekava: geodeesia, kinnisvara- ja maakorraldus	
Pealkiri: Aiandusega tegelevate ettevõtete maakasutuse uurimus			
Lehekülgi: 41	Jooniseid: 24	Tabeleid: 0	Lisaid: 3
<p>Õppetool: Metsa- ja maakorralduse ning metsatööstuse õppetool ETIS-e teadusvaldkond: 4. Loodusteadused ja tehnika; CERCS-i kood: T260 -Territoriaalne planeerimine, (maakorraldus) Juhendaja: emeriitdotsent Siim Maasikamäe Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu, 2023</p>			
<p>Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on anda ülevaade Eestis köögiviljakasvatusega tegelevate aiandusettevõtete maakasutusest, kes taotlesid keskkonnasõbraliku köögiviljakasvatuse toetust 2022. aastal üle 10 hektari suurusele pindalale.</p> <p>Uurimistöös on kasutatud Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ameti ja Maa-Ameti Geoportaali andmeid kogu Eesti lõikes. Valimisse jäeti 18 suurimat köögiviljakasvatusega tegelevat aiandusettevõtet, kelle maakasutust eraldi analüüsiti.</p> <p>Maakasutuste ruumiliste omaduste hindamiseks arvatati Januszewski ja Schmooki koefitsiendid. Januszewski koefitsient näitab ära maakasutuse killustatuse ja Schmooki koefitsient hajutatuse. Arvutatud koefitsientide väärtuste põhjal saab väita, et mida suurem on ettevõtte kogupindala seda suurem on ka tema killustatus ja hajutus.</p> <p>Ettevõtete kogupindalad on väga suure varieeruvusega. Valimisse jäänud aiandusettevõtete keskmine pindala on 192 hektarit ja põllumassiivide keskmine pindala 8,45 hektarit.</p> <p>Kuigi uuriti aiandusettevõtteid, siis ligikaudu 20% kõikide ettevõtete kogupindalast kasvatatakse köögivilja. Kõige rohkem kasvatatakse erinevaid põllukultuure, mis hõlmab 52% kogupindalast. Nendeks põllukultuurideks on põhiliselt teraviljad.</p> <p>Tulemuste põhjal võib väita, et Eesti köögiviljakasvatusega tegelevad aiandusettevõtete maakasutus on tugevalt killustunud ja põllumassiivid asuvad hajutatult. Põhjuseks on uuritud maakasutustes asjaolu, et põllumassiivid on väikesed, asuvad üksteisest kaugel ning nende vahel on palju teiste maakasutajate põllumassiive.</p>			
Märksõnad: Januszewski koefitsient, Schmooki koefitsient, maa killustatus, maakasutuse ruumilised omadused			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51006		Abstract of Bachelor Thesis	
Author: Grete Eliise Põldma		Curriculum: geodesy, real property- and land management	
Title: The study of land use of companies involved in horticulture			
Pages: 41	Figures: 24	Tables: 0	Appendixes: 3
Chair: Forest and Land Management and Wood Processing Field of research: 4. Natural Sciences and Engineering CERCS code: T260 - Physical planning (land management) Supervisors: Siim Maasikamäe Place and date: Tartu, 2023			
<p>The aim of this bachelor's thesis is to provide an overview of the land use of horticultural companies engaged in vegetable cultivation in Estonia, which applied for support for environmentally friendly vegetable cultivation in 2022 for an area of more than 10 hectares.</p> <p>The databases of the Agricultural Registers and Information Board and the Geoportal of the Land Board across the whole of Estonia has been used to obtain necessary data. 18 large vegetable growing horticultural companies were included in the sample, and their land use was analysed separately.</p> <p>Januszewski's and Schmook's indexes were calculated for the spatial evaluation of rural institutions. The Januszewski index indicates the fragmentation of land use, and the Schmook index indicates the scattering. Based on the values of the calculated indexes, it can be stated that the larger the total area of the company, the greater its fragmentation and dispersion.</p> <p>The total areas of the companies were highly variable. The average area of the horticultural companies included in the sample was 192 hectares, and the average area of the agricultural fields was 8.45 hectares.</p> <p>Although the companies studied were identified as horticultural enterprises, vegetables covered only about 20% of the total cultivated area. Field crops, mainly grain, were cultivated in 52% of the total area.</p> <p>Based on the results, it can be concluded that the land use of horticultural enterprises engaged in vegetable growing in Estonia is highly fragmented and the agricultural fields are scattered. The reasons are following: the agricultural fields are small, are locating far from each other and there are many agricultural fields of other land users between them.</p>			
Keywords: januszewski index, schmook's index, land fragmentation, land use spatial properties			

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. TEOREETILINE TAUST.....	7
1.1 Maakasutuse ruumilised omadused ja nende iseloomustamine.....	7
1.2 Ülevaade teemaga seotud üliõpilastöödest	9
2. ANDMED JA METOODIKA.....	11
3. TULEMUSED.....	14
3.1 Ettevõtete maakasutuse iseloomustus.....	14
3.2 Ettevõtete maakasutuse analüüs	28
4. ARUTELU	32
JÄRELDUSED.....	34
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	35
Lisa 1. Uuritud aiandusettevõtete põllumassiivide iseloomustus.....	38
Lisa 2. Uuritud ettevõtete toetuste pindalad	39
Lisa 3. Koondülevaade köögivilja kasvatuses osatähtsusest iga ettevõtete maakasutuses ...	40

SISSEJUHATUS

Maa kui tootmisvahend on piiratud ressurss ja inimkonnale eluliselt vajalik. Maailma rahvastiku arv aina kasvab, seetõttu tuleks maad jätkusuutlikult kasutada, et see säiliks ka järeltulevastele põlvkondadele. Põllumajandus mängib suurt rolli, et inimestel oleks piisavalt toitu mida tarbida. Maareformi tulemusel on maakasutus viimase sajandi jooksul killustunud. See on aga segav faktor põllumajandustootjatele. Maakasutus on reguleeritud seaduste ja määrustega, et tagada säästev ja jätkusuutlik maa kasutamine. Käesoleva töö teema on aktuaalne, kuna oluline on mõista, kuidas maad kasutatakse ja millised võivad olla põllumajanduslikku maakasutust mõjutavad asjaolud.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on anda ülevaade köögiviljakasvatusega tegelevate aiandusettevõtete maakasutusest, kes taotlesid keskkonnasõbraliku köögiviljakasvatuse toetust (KSK) 2022. aastal üle 10 hektari suurusele pindalale. Eesmärgi saavutamiseks püstitati järgmised tööülesanded:

- Anda ülevaade töö teemaga seotud üliõpilastöödest ja kirjandusest;
- Selgitada maakasutuse ruumilisi omadusi;
- Analüüsida 18 aiandusettevõtte põllumassiivide andmeid;
- Iseloomustada aiandusettevõtete maakasutust;
- Koostada vajalikud joonised, tabelid ja skeemid vastavat tarkvara kasutades.

Uurimistöö objektiks on Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Ametile (PRIA) esitatud 2022. aasta keskkonnasõbraliku köögiviljakasvatuse toetuste taotluste andmed kogu Eesti lõikes. Valimisse jäänud ettevõtete põllumassiivid saadi PRIA veebikaardilt. Edasised andmed pärinevad Maa-ameti geoportaalist. Peamised teabeallikad olid teaduslikud artiklid põllumajanduse maakasutuse kohta. Täiendavat informatsiooni saadi teemaga seotud üliõpilastöödest. Töö empiirilises osas on iseloomustatud valimisse jäänud aiandusettevõtete maakasutust. Killustatuse ja hajutatuse hindamiseks arutati Januszewski ning Schmooki koefitsient. Andmetöötluseks on kasutatud programmi ArcGIS Pro ja Microsoft Excel.

Järgnevalt on lühidalt kirjeldatud töö sisu. Sissejuhatusel järgneb kirjanduse ülevaade, mis jaguneb kaheks alapeatükiks. Esimeses alapeatükis kirjeldatakse maakasutuse ruumilisi omadusi. Teises alapeatükis on tutvustatud töö teemaga seotud üliõpilastöid. Peatükis

andmed ja meetodika on kirjeldatud, kust andmed pärinevad ning kuidas programmi ArcGIS Pro kasutati. Kolmandaks peatükiks on uurimistöö tulemused, mis jaguneb samuti kaheks alapeatükiks. Esimeses alapeatükis on kõigi 18 aiandusettevõtte maakasutus üksikasjalikult lahti seletatud. Teises alapeatükis analüüsitakse omavahel maakasutuse erinevaid väärtusi. Sellele järgneb peatükk, kus arutletakse saadud tulemusi. Töö sisuline osa lõpeb järelduste peatükiga.

1. TEOREETILINE TAUST

1.1 Maakasutuse ruumilised omadused ja nende iseloomustamine

Maakasutamise tingimused sõltuvad suurel määral maatükkide ruumilistest omadustest. Ühed olulisemad ruumilised omadused maakorralduse seisukohalt on maatükkide kuju ning maakasutuste killustatus ja hajutatuse. Irina Sippo (2005:30) kirjutab ajakirjas *Geodeet*: „Põllumajandusettevõtte maakasutuse analüüsi vajadusest“, et maareformi käigus ei ole piisavalt tähele pandud maakorralduslikke nõudeid. Selle tagajärjel on kujunenud maakasutuses erinevad ruumilised omadused, mis segavad põllumaa harimist. Nendeks on näiteks sobimatu kuju, kõverjoonelised piirid, väljavenitatus ja teiste maatükkide kiildumine. Lisaks nendele aspektidele esineb ka selliseid maatükke, mis paiknevad tootmiskeskusest kaugel või millele puudub juurdepääs täielikult. (Sippo 2005)

Maade killustatus on probleem, millega seisavad silmitsi paljud maailma piirkonnad. Eriti suur on maakasutuse killustatus Euroopa ja Vahemere riikides. Maa killustatus tähendab seda, et ühe maaomaniku või põllumajandustootja põllumassiivid on ruumiliselt eraldatud ja võivad olla väikesed või ebatavalise kujuga. (Demetriou *et al.* 2013) Killustatus on Eestis tavaline nähtus ja puudutab esmajärjekorras põllumajandus- ja metsamaad (Maasikamäe 2006). Evelin Jürgenson (2016) on oma artiklis välja toonud neli peamist tegurit, mis võivad esile kutsuda maakasutuse killustatust. Nendeks on:

- 1) maade pärimine;
- 2) rahvastiku kasv;
- 3) maa turud;
- 4) ajaloolised või kultuurilised vaatenurgad.

Juba pärast II maailmasõda arutasid eksperdid ja poliitikud maade killustatuse üle, öeldes et see on üheks suureks takistuseks põllumajanduses, kuna see põhjustas suurenenud tootmiskulusid (Hartvigsen 2014). V. Robson (2012) on seisukohal, et tulu teenimine on keerukam kui ettevõtte maakasutus on killustunud. Samuti arvas ta, et üksikute maatükkide suur omavaheline kaugus on probleemiks maa harimisel. Selleks, et teenida samasugust kasumit kui suurte põllumassiividega ettevõtted, on ettevõttel vaja omada palju väikseid

põllumassiive. Kuid väiksed ja killustunud põllumassiivid ei too sisse endiselt sama kasumit mis üks suur põllumassiiv.

Kuigi on väidetud, et maakasutuse killustatus on kahjulik, siis on ka arvamusi, et see pole alati negatiivne aspekt ja põllumehed võivad sellest hoopis kasu saada. Maa killustatus võimaldab erinevate mullatüüpidega maatükkide kasutamist ehk see soodustab saagi mitmekesisust ja sobitab paremini pinnase tüübile vajalikke põllukultuure (Di Falco *et al.* 2010). Väikeste põldude plussiks võib olla asjaolu, et kasutatakse vähem väetisi ja seega on madalam reostuse tase (Dobre *et al.* 2014).

Samuti on maade hajutus probleemiks maakasutuses. Maatükkide hajutuse tõttu põldudevaheline sõiduaeg pikeneb, seetõttu suurenevad ka kulutused transpordile ja tööviljakus on madalam (del Corral *et al.* 2011). Kui ettevõtte maakasutus on väga hajutatult, siis teeb see keerulisemaks ka maa järelevalve ja kaitse.

Ebakorrapärase kujuga maatükke on põllumajandustootjal keerulisem harida ning vajalikke masinaid kasutada. Lisaks on mittekompaktsetele maatükkidele keeruline niisutussüsteeme ehitada ning pärastpoole neid hooldada. (Di Falco *et al.* 2010)

Maatükkide kuju iseloomustamiseks arvutatakse kompaktsuse koefitsient. Maakasutuse killustatuse määramiseks arvutatakse tavaliselt kas Januszewski või Simmon'i koefitsient. Maakasutuse hajutatuse määramiseks arvutatakse aga Schmook'i koefitsient. Nende väärtuste arvutamise tulemusena on lihtsam võrrelda erinevaid maakasutusi või kinnistuid.

Siim Maasikamäe (2006) on kirjutanud, et maakasutuse tingimusi saaks parandada, kui muudetakse maatükkide kuju ehk piiride asukohti. Selle abil saaks saavutada järgmised tulemused:

- 1) sisemise killustatuse vähendamine;
- 2) väljade vähendamine, mille kuju pole sobiv põllumajanduseks;
- 3) paremini ligipääsetavad maatükid.

Maakasutuse ruumiliste omaduste ja killustatuse vähendamise parandamiseks tuleks läbi viia ka maakorralduslikke töid. Peamiselt oleks selleks ümberkruntimine. See vähendaks maade killustatust, ning tulemuseks oleks kompaktsemad põllumassiivid ning ettevõtete tootmine oleks efektiivsem.

1.2 Ülevaade teemaga seotud üliõpilastöödest

Autor pidas oluliseks anda ülevaade antud uurimistöö teemaga sarnastest üliõpilastöödest. Aja jooksul on tehtud erinevaid uurimusi, mis on seotud maakasutusega, kuid pole uuritud spetsiifiliselt aiandusettevõtteid. Vaadeldud on erinevaid probleeme nagu näiteks maakasutuse killustatus, ruumilised omadused ja maakasutuse muutused.

Mikk Kelement tegi oma magistr töö teemal „Põllumajandustootjate maakasutuse killustatuse uurimus“. Töö eesmärgiks oli uurida põllumajandustootjate maakasutuse ruumilisi omadusi, analüüsida maakasutuse füüsilist killustatust ja rendimaade kasutussuhteid. Januszewski ja Schmooki koefitsientide arvutamise tulemusel selgus, et uuritud tootjate maakasutus on võrdlemisi killustunud, kuna maatükid paiknevad hajutatult suurel alal. Uuritud tootjate maakasutused koosnevad üldiselt rendimaadest, mis on üheks killustatuse põhjuseks. Samuti saadi antud magistr töö tulemusena teada, et põllud on sageli väikesed ja ebakorrapäraste kujudega. (Kelement 2017)

Maarja Pokk magistr töö „Tartu maakonna haritava maa massiivide killustatuse erinevad aspektid“, eesmärgiks oli hinnata Tartu maakonna haritava maa massiivide killustatust omandite ja kasutajate lõikes ning uurida nende massiivide kompaktsust. Võrreldi 2011. ja 2014. aasta andmeid. Magistr töö tulemusena saadi teada, et kasvanud oli haritava maa pindala ja haritava maa massiivide arv. Kompaktsuse hindamiseks arvutati kompaktsuskoefitsient. Selle tulemusena oli näha, et haritava maa massiivid, mille kompaktsuskoefitsient oli üle 1,3 on maa harimise seisukohalt halva kujuga. (Pokk 2015)

Kristiin Sikk on teinud magistr töö teemal „Põllumajandustootjate maakasutuse killustatuse uurimine Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ameti toetuste taotluste andmetel“. Töö eesmärgiks oli uurida Eesti põllumajandusettevõtjate maakasutuse killustatust ning hinnata selle mõju veokaugustele. Uurimisobjektiks võeti PRIA-le esitatud 2011. aasta taimekasvatuse toetuste andmed. Jällegi arvutati Januszewski ja Schmooki koefitsiendid. Nende tulemusena saadi, et mida rohkem on põllumajandustootjal põlde, seda suurem on ka killustatuse aste. Töö tulemuste väideti, et Eesti põllumajandustootjate maakasutus on silmatorkavalt killustunud, selle põhjuseks on palju väikseid põllumaid ja lahustükke. (Sikk 2014)

Helger Hääl tegi on bakalaureusetöö teemal „Põllumajandusliku suurtootja maakasutuse ruumiliste omaduste uurimine“. Eesmärgiks oli vaadelda põllumajandustootja maakasutuse puuduseid ja nende mõju tootja rahulolule. Tulemusena leiti, et tootja maakasutuses on kõrvaldatavaid puudusi. Samuti hinnati selle ühe tootja maade killustatust Januszewski ja Schmooki koefitsientidega, mis näitasid, et killustatus on küllaltki suur. (Hääl 2017)

Vaike-Liine Rehkalt ja Liisbeth Soosaar kirjutasid oma bakalaureusetöö teemal „Põllumajandustootjate maakasutuste uurimine: juhtumiuurimus“. Töö eesmärk oli välja selgitada kahe põllumajandustootja maakasutustele iseloomulikud ruumilised omadused ja hinnata nendega kaasnevaid probleeme. Valimis oli kaks tootjat, üks väiksema ja teine neli korda suurema maakasutusega. Tulemustena kirjutati, et tootjate maakasutus on suure killustatuse ja hajutatusega. (Rehkalt, Soosaar 2021)

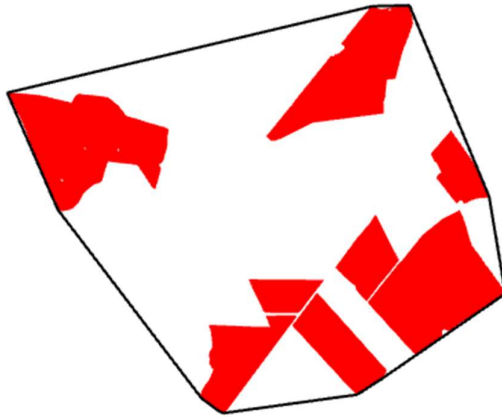
Maris Tšikini magistratöö oli teemal „Põllumajandustootjate maakasutuste ruumiliste omaduste analüüs Tartumaa valdades“. Töö eesmärgiks oli välja selgitada rahulolu põllumajandustootjate kasutuses või omandis olevate katastriüksuste ruumiliste omadustega Tartumaa valdades. 70 põllumajandustootjaga viidi läbi ankeetküsitlus, mille tulemusena selgus, et Tartumaal on probleemiks maatükkide hajutus ja kujust tulenevad tegurid. Lisaks uuriti ka juhtumiuuringuga kolme põllumajandustootja maakasutust ja selgitati välja nende katastriüksuste killustatuse määrad. (Tšikin 2014)

2. ANDMED JA METOODIKA

Käesoleva bakalaureuseastme uurimistöo andmetöötuse jaoks tuli andmed laadida alla Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Ameti (PRIA) avaandmestikust. Valimisse võeti kogu Eesti ettevõtted, kes taotlesid 2022. aastal keskkonnasõbraliku aianduse toetust köögivilja kasvatamiseks üle 10 hektarisel pindalal. Algselt valimisse sattunud 25 ettevõttest arvati välja 7 ettevõtet, kes olid põllukultuuride (teravili, raps) kasvatajad. Need ettevõtted kasvasid viljavahelduse nõude täitmiseks külvikorras aedhernest, mis koristati kombainiga, seetõttu ei olnud see traditsiooniline aiandustootmine. Lõppvalimisse jäeti 18 ettevõtet.

Andmetöötuse jaoks kasutati programmi Excel. Kõigile ettevõtetele tuli leida ärikood, mis saadi teatmik.ee lehelt. Ärikoodi abil laaditi PRIA lehelt alla kõigi 18 ettevõtte põllumassiivid. Need avati programmis ArcGIS Pro, kus hakati andmetöötlust tegema. Igal ettevõttel avanes esialgne kaart ja tabel, kus olid põllumassiivide numbrid ja pindalad. Tabelisse tehti uued lahtrid, kuhu lisati ettevõtte ärikood, kliendi ID ja nimi. Lisaks laaditi alla Maa-ameti Geoportaalist Eesti maakondade SHP fail, mis avati samuti programmis ArcGIS Pro. Andmetest tehti käsklusega *Merge* uus kaardikiht, kus avanesid kõigi 18 ettevõtte põllumassiivid.

Järgmiseks moodustati uuritavate ettevõtete PRIA põllumassiivide ümber kumerkate ehk mõtteline hulknurk (joonis 1.). Kumerkate jaoks moodustati ühe ettevõtte maakasutusse kuuluvate põllumassiivide ümber polügonid. Seda on vaja killustatuse ja hajutatuse arvutamisel programmis ArcGIS Pro, kus kasutati käsklust *Minimum Bounding Geometry*, et saada kätte kumerkatted. Uue kaardikihi tabelisse oli automaatselt arvutatud moodustunud polügoonide pindalad, mis olid antud ruutmeerites.



Joonis 1. Näidisenena toodud punaselt põllumassiivid ning must joon nende ümber konstrueeritud mõtteline hulknurk (autori joonis, põllumassiivid PRIA 2022)

Maakasutuse killustatuse hindamiseks arvutati Januszewski koefitsient ja hajutamise hindamiseks Schmooki koefitsient. Killustatust iseloomustava Januszewski (1968) koefitsient arvutamiseks, kasutatakse järgmist valemit:

$$k_J = \frac{\sqrt{S}}{\sum \sqrt{S_i}} \quad (1)$$

kus k_J on Januszewski koefitsient;

S – maakasutuse pindala;

S_i – üksikute maatükkide pindala.

Januszewski koefitsiendi väärtus on vahemikus ühest nullini, selles mängib rolli maatükkide arv ja nende pindala. Kui maakasutus koosneb ainult ühest katastriüksusest, siis koefitsiendi väärtus on üks. Kui aga mitmest väikesest katastriüksusest, siis läheneb koefitsiendi väärtus nullile (Kelement 2017). Killustatuse kõrval on oluline ka maatükkide hajutus ruumis, seda iseloomustab Schmooki koefitsient. Antud töös on kasutatud Schmooki koefitsiendi pöördväärtust (Sikk, Maasikamäe 2015), mis leiti järgneva valemiga:

$$k_S = \frac{\sum S_i}{S} \quad (2)$$

kus k_S on Schmooki koefitsient

S_i – i arvu maatükkide pindala;

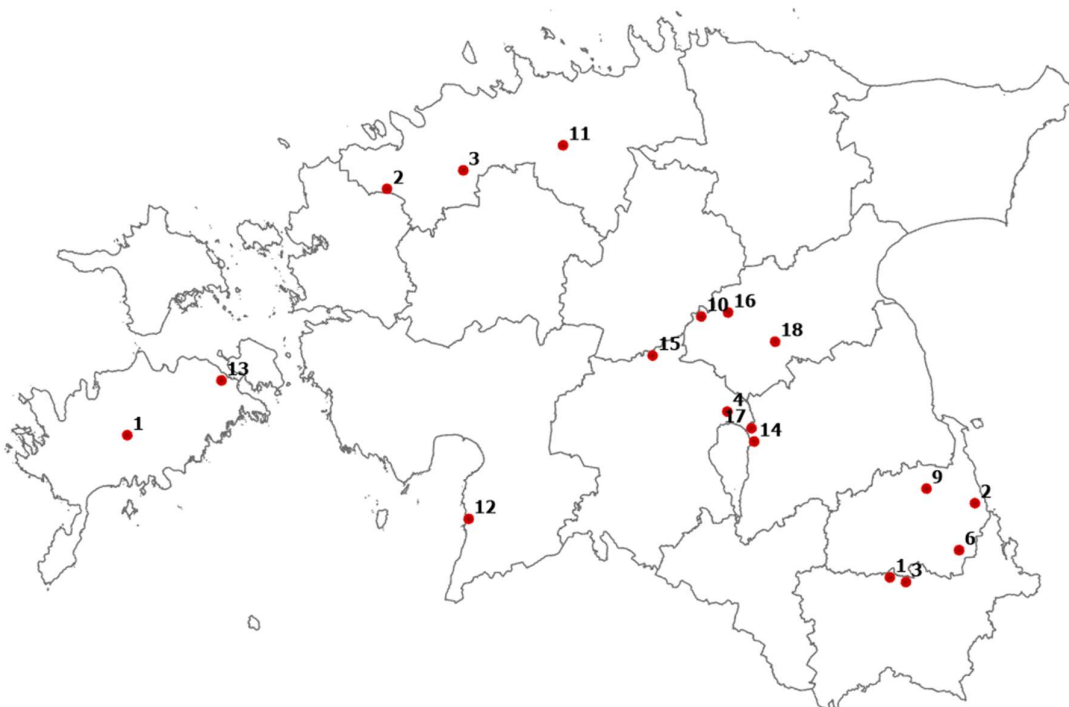
S – maatükkide ümber tõmmatud mõttelise hulknurga pindala.

Edaspidises töös kasutatakse pöördväärtuse tähistamiseks lühiduse võttes lihtsalt Schmooki koefitsienti. Selle koefitsiendi väärtus on samuti vahemikus ühest nullini. Kui maakasutus koosneb ühest katastriüksusest, siis koefitsiendi väärtus on üks. Mida killustatum on maakasutus ehk mida rohkem katastriüksuseid on seda lähemal on ka koefitsient nullile (Kelement 2017). Koefitsientide ja maakasutuse kogupindala vaheliste seoste hindamiseks viidi läbi Excelis korrelatsioon ja regressioonanalüüs ning leiti vastavad kordajad.

3. TULEMUSED

3.1 Ettevõtete maakasutuse iseloomustus

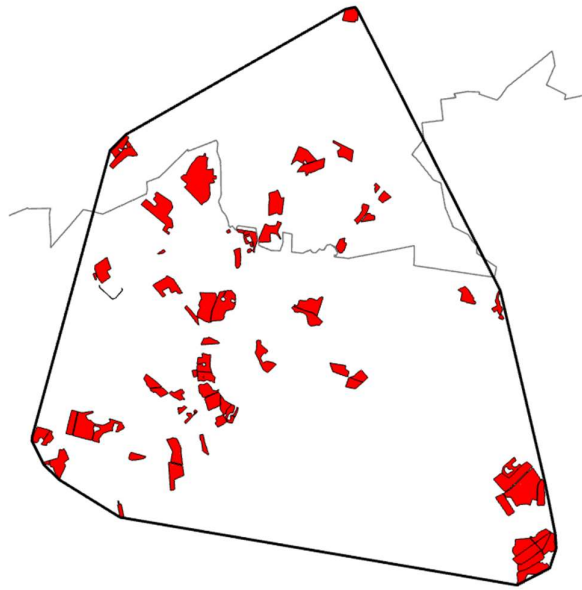
Järgnevalt on analüüsitud iga ettevõtte maakasutust. Valimisse jäid 18 Eesti erinevates piirkondades paiknevat suuremat köögiviljakasvatusega tegelevat ettevõtet (joonis 2.). Kokku on neil 409 põllumassiivi kogupindalaga 3454,11 hektarit. Kuna viljavahelduse tõttu tuleb köögiviljakasvataval igal aastal vahetada teatud külvikorra alusel kasvatavate köögiviljade kasvukohta, siis ei ole 409 põllumassiivil ainult aiakultuurid vaid ka näiteks teravili, raps ning muud vahekultuurid. Uuritud aiandusettevõtete maakasutust iseloomustav tabel on toodud Lisas 1 ning ärikoodid Lisas 2.



Joonis 2. Uuritud ettevõtete asukohad (autori joonis, maakonnapiirid Maa-Amet 2023, põllumassiivid PRIA 2022)

Järgnevalt on kirjeldatud eraldi iga ettevõtte maakasutust. Välja on toodud ettevõtete pindalad, põhitegevusalad, killustatuse ja hajutatuse koefitsiendid ning mitmele protsendile taotleti köögivilja kasvatamiseks toetust. Koondülevaade köögivilja kasvatuse osatähtsusest iga ettevõtte maakasutuses on toodud Lisas 3.

Kõige suurema kogupindalaga on ettevõtte osühing Jaagumäe, kelle kasutuses on 869,03 hektarit põllumaad (Lisa 1). 2022. aastal sai ettevõtte aga 101,71 hektari eest keskkonnasõbraliku köögiviljakasvatuse (edaspidi KSK) toetust. Ettevõtte ärikood on 14191794 ja selle maakasutuses on 78 põllumassiivi (joonis 3.). Võrumaal asuva ettevõtte põhitegevusalaks on segapõllumajandus, see tähendab, et ettevõtet tegeleb nii taime- kui loomakasvatusega. Põllumassiivide keskmine pindala on 11,14 hektarit ja maksimaalne põllumassiivi pindala 61,97 hektarit.

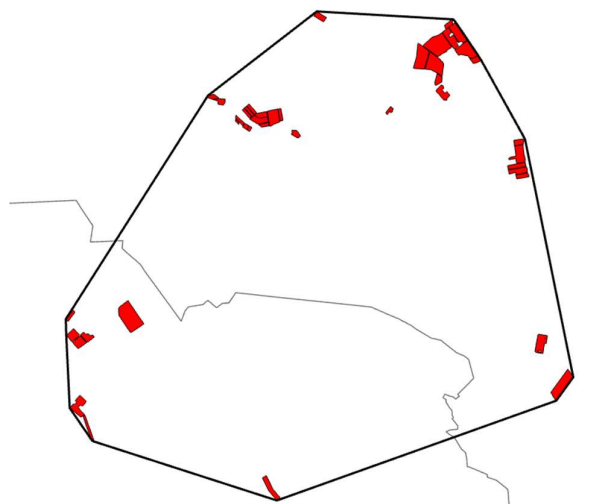


Joonis 3. OÜ Jaagumäe põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, maakonnapiirid Maa-Amet 2023, põllumassiivid PRIA 2022)

Nagu jooniselt näha, siis kõik põllumassiivid ei asu Võru maakonnas, vaid 13 põllumassiivi paiknevad Põlva maakonnas. Kuna ettevõttel on väga palju põllumassiive, siis maakasutuse killustatuse aste on samuti suur. Killustatuse määramiseks Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,12 ja hajutamise hindamiseks Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,068. Januszewski koefitsient oli antud ettevõttel võrreldes teiste ettevõtetega kõige väiksem. See näitab, et sellel on palju maatükke ja need on üksteisest kaugel. Kõige rohkem kasvab neil põllumassiividel teravilja. Ligikaudu 12% kogupindalast kasvavad aiakultuurid, näiteks kartul ja kõrvits.

Lahepõllu OÜ asub Harju maakonnas, selle ärikoodiks on 10788035. Kogupindala on ettevõttel 778,01 hektarit, sellest 104,43 hektari suuruse pindala kohta sai ettevõtte KSK toetust. Kokku on ettevõttel 41 põllumassiivi (joonis 4.), keskmine pindala 18,98 hektarit ja

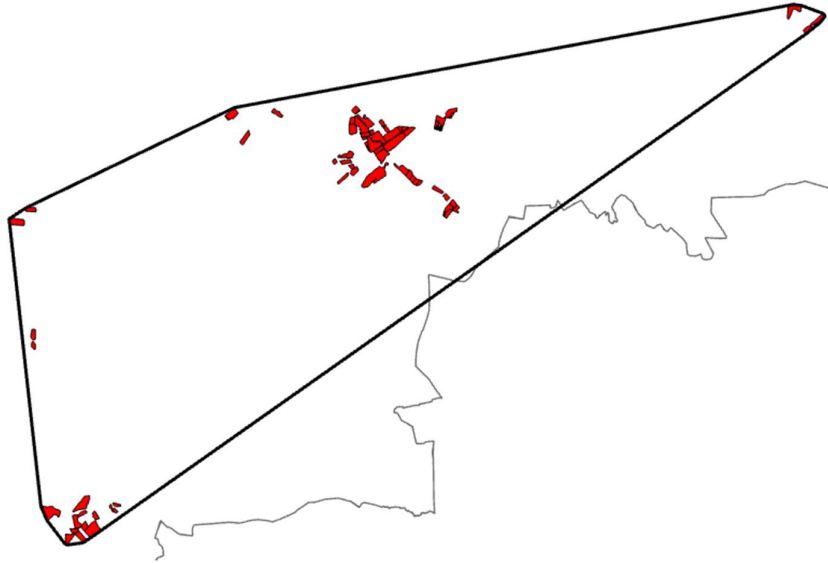
maksimaalne põllumassiivi pindala 77 hektarit. Põhitegevusalaks on köögivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus.



Joonis 4. OÜ Lahepõllu põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, maakonnapiirid Maa-Amet 2023, põllumassiivid PRIA 2022)

Nagu ka eelmise ettevõtte puhul, siis ka OÜ Lahepõllul ei asu kõik põllumassiivid ainult ühe maakonna piires, nimelt 9 põllumassiivi asuvad Lääne maakonnas. Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,18 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,025. 13% ettevõtte maakasutusest on köögiviljakasvatuse all, näiteks kasvatavad nad kartulit ja porgandit. Ülejäänud maakasutus on suuresti põllukultuure täis, näiteks raps ja nisu, ning väiksemal määral kasvatatakse haljasväetiskultuure.

Osaühing Kadarbiku talu, ärikoodiga 14939347, on suuruselt kolmas ettevõtte, kogupindalaga 740,68 hektarit. See paikneb Harju maakonnas ning koosneb 72 põllumassiivist, maksimaalne pindala on 49,95 hektarit ja keskmine 10,28 hektarit. Köögivilja kasvatamiseks toetust taotlesid nad 2022. aastal 190,73 hektari suurusele pinnale. See oli kõige suurem pindala, millele taotlust välja maksti. Põhitegevusalaks on Kadarbiku Talul köögivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus.



Joonis 5. OÜ Kadarbiku Talu põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, maakonnapiirid Maa-Amet 2023, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ Kadarbiku Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,13 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,021. Joonisel 5 on näha, et põllumassiivid on väga hajutatult, kahe üksteisest kõige kaugemale jäävate põllumassiivide vahe linnulennult on 41 kilomeetrit. Põhiliselt kasvatatakse maatükkidel jällegi teraviljakultuure. 25% kogupindalast kasvavad aiakultuurid, näiteks peakapsas, porgand ja lillkapsas.

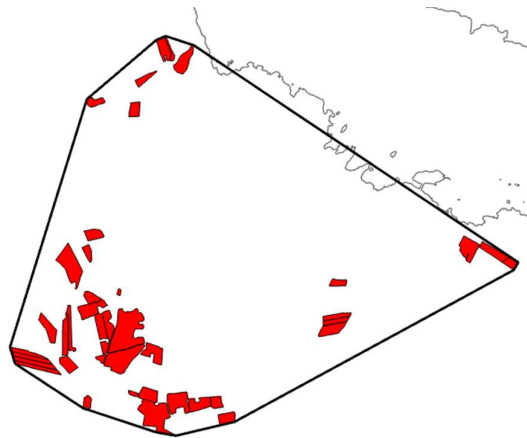
Osaühing Koorti Köögiviljad, ärikoodiga 12766109, on suuruselt järgmine ettevõtte. Selle kogupindalaks on 218,08 hektarit, mis jagunevad 30 põllumassiivi peale (joonis 6.). Maksimaalne pindala on 25,1 hektarit ja keskmine 7,27 hektarit. KSK toetust taotlesid nad 17,8 hektari suurusele pindalale. Viljandimaal asuva ettevõtte põhitegevusalaks on samuti köögivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus.



Joonis 6. OÜ Koorti Kõogiviljad põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, maakonnapiirid Maa-Amet 2023, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ Koorti Kõogiviljad Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,2 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,098. Ligikaudu 8% kogupindalast kasvab aiakultuur, selleks on PRIA andmete põhjal kartul ja väiksel pindalal porgandit. Ülejäänud pindala kasutatakse rohumana ja vähesel määral kasvatatakse teravilja.

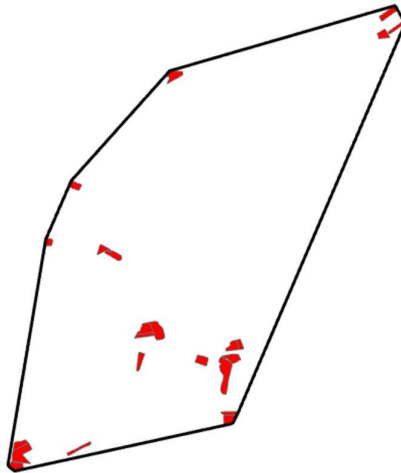
Osaühing SaiTklaP, ärikoodiga 11395800, asub Saaremaal. Selle kogupindalaks on 205,45 hektarit. Kokku on ettevõttel 43 põllumassiivi, maksimaalne pindala on 22,78 hektarit ja keskmine 4,78 hektarit. Kõogivilja kasvatamiseks toetust taotlesid nad 2022. aastal 14,27 hektari suurusele pinnale. Põhitegevusalaks on OÜ SaiTklaPil kõogivilja- (sealhulgas kõrvi- ja juurvilja- ja mugulviljakasvatust).



Joonis 7. OÜ SaiTklaP põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, maakonnapiirid Maa-Amet 2023, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ SaiTklap Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,16 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,078. Joonisel 7 on näha, et põllumassiivid paiknevad hajutatult. Põhiliselt kasvatatakse maatükkidel jällegi teravilja. 7% kogupindalast kasvab aiakultuure, näiteks lehtkapsas, kõrvits ja kartul.

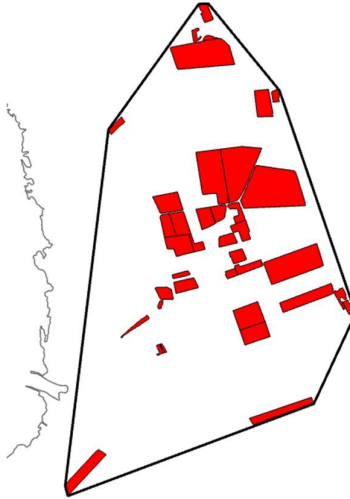
Guido Lindmäe FIE asub samuti Saaremaal, selle ärikoodiks on 10082507. Ettevõtte kogupindala on 118,14 hektarit, sellest 25,38 hektari suuruse pindala kohta sai ettevõtte KSK toetust. Põhitegevusalaks on köögivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus. Kokku on ettevõttel 23 põllumassiivi (joonis 8.), keskmine pindala 5,14 hektarit ja maksimaalne põllumassiivi pindala 14,44 hektarit.



Joonis 8. FIE Guido Lindmäe põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, põllumassiivid PRIA 2022)

FIE Guido Lindmäe Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,22 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,023. 21% ettevõtte maakasutusest on köögivilja kasvatuses all, näiteks kasvatavad nad kartulit ja peakapsast. Ülejäänud maakasutus on rohumaa all, ning väiksemal määral kasvatatakse teraviljakultuure.

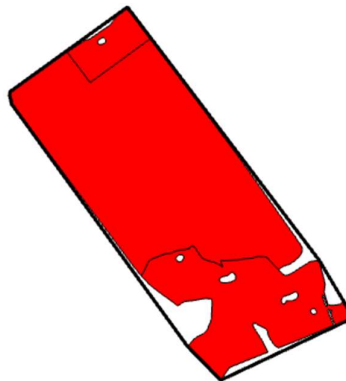
Osaühing Tamo Põld asub Tartu maakonnas, selle ärikoodiks on 11205283. Ettevõtte kogupindala on 104,34 hektarit, sellest 24,72 hektari suuruse pindala kohta sai ettevõtte KSK toetust. Põhitegevusalaks on köögivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus. Lisategevusalana kasvatab ettevõtte teravilja ja kaunvilju. Kokku on ettevõttel 34 põllumassiivi (joonis 9.), keskmine pindala on 3,07 hektarit ja maksimaalne põllumassiivi pindala on 14,72 hektarit.



Joonis 9. OÜ Tammo Põld põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, maakonnapiirid Maa-Amet 2023, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ Tammo Põllu Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,19 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,17. 24% ettevõtte maakasutusest on köögivilja kasvatuse all, näiteks kasvatavad nad kurki, kõrvitsat ja peakapsast. Ülejäänud maakasutus on suuresti teraviljakultuure täis, näiteks oder ja nisu, ning väiksemal määral kasvatatakse haljasväetiskultuure.

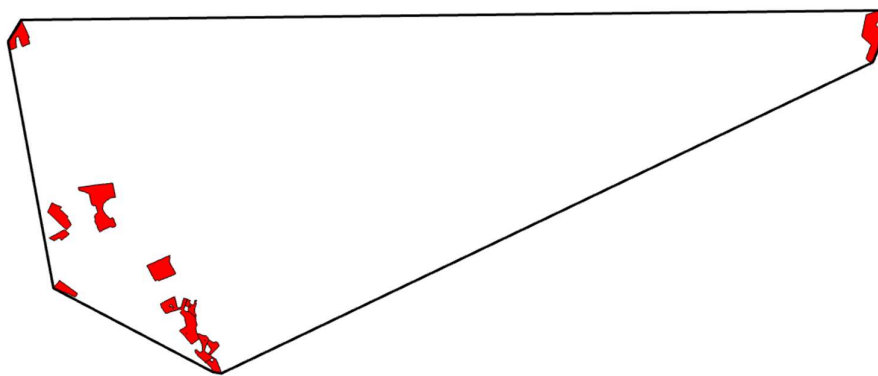
Osaühing Ojametsa Peetri Talu asub Harjumaal, selle kogupindala on 70,76 hektarit. 2022. aastal sai ettevõtte 10,45 hektari eest KSK toetust, see oli viimane ettevõtte, kes selle toetuse põhjal valimisse jäeti. Ettevõtte ärikood on 10700371 ja selle maakasutuses on 3 põllumassiivi (joonis 10.). Ojametsa Peetri Talu põhitegevusalaks on segapõllumajandus ehk tegeletakse nii taime- kui loomakasvatusega. Põllumassiivide keskmine pindala on 23,59 hektarit ja maksimaalne põllumassiivi pindala on 48,73 hektarit.



Joonis 10. OÜ Ojametsa Peetri Talu põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ Ojametsa Peetri Talu killustatuse hindamiseks arvatatud Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,64 ja hajutamise hindamiseks Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,91. Joonisel 10 on näha, et ettevõtte põllumassiivid on üksteisele väga lähedal seetõttu on ka mõlemad koefitsiendid antud ettevõttel võrreldes teiste ettevõtetega kõige lähemal ühele. Kõige rohkem kasvab neil põllumassiividel teraviljakultuure. Ligikaudu 15% kogupindalast kasvatatakse porgandit.

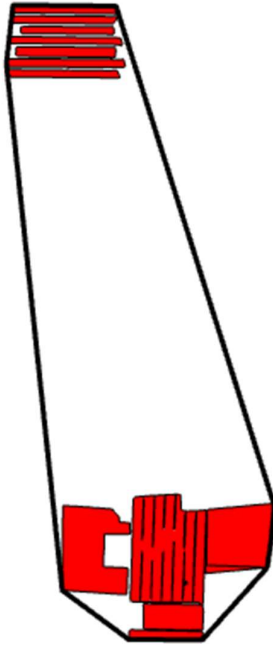
Osaühing Ilumäe Talu, ärikoodiga 10850544, on suuruselt järgmine ettevõtte. Selle kogupindalaks on 59,44 hektarit, mis jagunevad 12 põllumassiivi peale (joonis 11.). Maksimaalne pindala on 12,6 hektarit ja keskmine pindala 4,95 hektarit. Keskkonnasõbraliku köögiviljakasvatuse toetust taotlesid nad 22,48 hektari suurusele pindalale. Võrumaal asuva ettevõtte põhitegevusalaks on samuti köögivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus.



Joonis 11. OÜ Ilumäe Talu põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ Ilumäe Talu Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,31 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,02. Joonis 11 on näha, et üks põllumassiiv asub teistest 11 kilomeetri kaugusel. Ligikaudu 38% kogupindalast kasvatatakse aiakultuure, selleks on PRIA andmete põhjal kaalikas, punapeet, kõrvits ja porgand. Ülejäänud pindalal kasvab teraviljana oder ja vähesel määral punast ristikut.

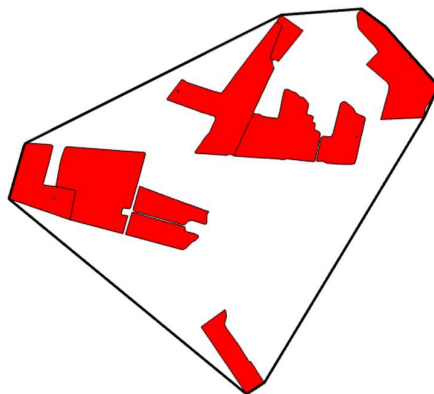
Osaühing Saaresepa asub Pärnumaal, selle ärikoodiks on 10373883. Selle kogupindalaks on 50,17 hektarit, mis jagunevad 13 põllumassiivi peale (joonis 12.). Maksimaalne pindala on 14,93 hektarit ja keskmine 3,86 hektarit. KSK toetust taotlesid nad 19,67 hektari suurusele pindalale. OÜ Saaresepa põhitegevusalaks on samuti köögivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus.



Joonis 12. OÜ Saaresepa põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ Saaresepa Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,31 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,22. Ligikaudu 39% kogupindalast kasvavad aiakultuurid, selleks on PRIA andmete põhjal kurk, kartul ja peakapsas. Ülejäänud pindalal kasvatatakse kaera või punast ristikut.

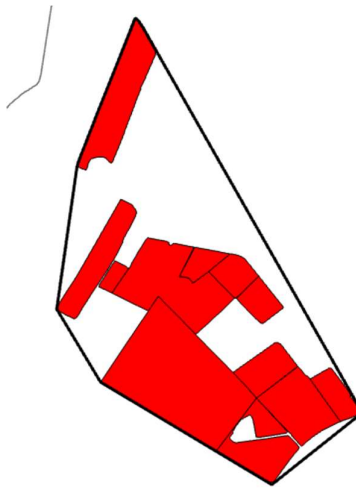
Osaühing Lõuna Kõogiviljad, ärikoodiga 10946184, asub Põlvamaal. Selle kogupindalaks on 44,8 hektarit. Kokku on ettevõttel 10 põllumassiivi (joonis 13), maksimaalne pindala on 8,48 hektarit ja keskmine 4,48 hektarit. Kõogivilja kasvatamiseks toetust taotlesid nad 2022. aastal 15,91 hektari suurusele pinnale. Põhitegevusalaks on ettevõttel segapõllumajandus.



Joonis 13. OÜ Lõuna Kõogiviljad põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ Lõuna Kõogiviljad Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,33 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,31. Joonisel 13 on näha, et ettevõtja maakasutus on võrreldes teiste ettevõtetega kompaktsem. Põhiliselt kasvatatakse maatükkidel jällegi teraviljana otra ja väiksel määral haljasväetiskultuure. 36% kogupindalast kasvavad aiakultuurid, näiteks kaalikas, punapeet ja muustrõigas.

Osühing Uuevälja Kõogivili asub Jõgevamaal, selle ärikoodiks on 11173815. Selle kogupindala on 35,68 hektarit, millest 15,86 hektari suuruse pindala kohta sai ettevõtte KSK toetust. Põhitegevusalaks on kõogivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus. Kokku on ettevõttel 12 põllumassiivi (joonis 14.), keskmine pindala on 2,97 hektarit ja maksimaalne põllumassiivi pindala on 11,02 hektarit.



Joonis 14. OÜ Uuevälja Kõogivili põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, maakonnapiiRID Maa-Amet 2023, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ Uuevälja Kõogivilja Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,32 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,53. 44% ettevõtte maakasutusest on kõogivilja kasvatusel, näiteks kasvatavad nad küüslauku, aedtilli ja hariliku sibulat. Ülejäänud maakasutusel kasvatatakse haljasväetiskultuure, milleks on valge sinep ja mustkesa.

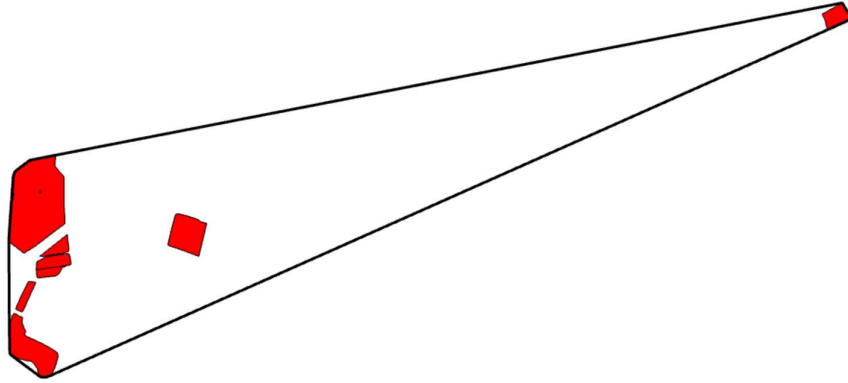
Osühing Verevi Aed, ärikoodiga 12182934, on suuruselt järgmine ettevõtte, kogupindalaga 35,2 hektarit. See on registreeritud Tartu maakonda, ning koosneb 6 põllumassiivist (joonis 15), maksimaalne pindala on 14,49 hektarit ja keskmine 5,87 hektarit. Kõogivilja kasvatamiseks toetus taotlesid nad 2022. aastal 19,49 hektari suurusele pinnale. Põhitegevusalaks on ettevõttel kõogivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus.



Joonis 15. OÜ Verevi Aed põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, maakonnapiirid Maa-Amet 2023, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ Verevi Aia Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,46 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,009. Joonisel 15 on näha, et ettevõttel on põllumassiive vähe ja on väga hajutatult. Kahe üksteisest kõige kaugemale jäävate põllumassiivide vahe on linnulennult 14 kilomeetrit. Kuid nende vahele jääb Võrtsjärv, siis arvatati ka autoteed mööda minev vahemaa, mis on 18,5 kilomeetrit. Samuti on jooniselt näha, et 4 põllumassiivi asuvad Tartu maakonnas ja ülejäänud 2 Viljandi maakonnas. 55% kogupindalast kasvavad aiakultuurid, näiteks kurk, peakapsas, kõrvits ja kartul. Ülejäänud maatükkidel kasvatatakse näiteks punast ristikut ja mustkesa.

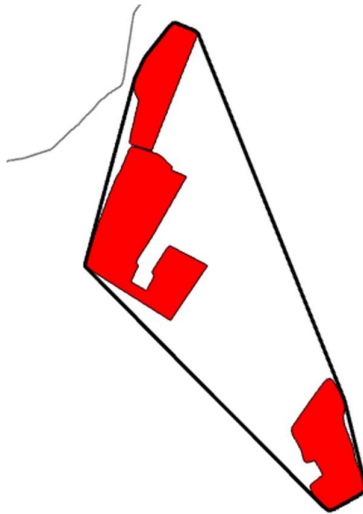
Füüsilisest isikust ettevõtja Tarmo Pärn asub Viljandimaal, selle kogupindala on 30,69 hektarit. 2022. aastal sai ettevõtte 17,95 hektari eest KSK toetust. Ettevõtte ärikood on 11497274 ja selle maakasutuses on 8 põllumassiivi (joonis 16.). FIE põhitegevusalaks on jällegi kõõgivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus. Põllumassiivide keskmine pindala on 3,84 hektarit ja maksimaalne põllumassiivi pindala on 15,39 hektarit.



Joonis 16. FIE Tarmo Pärn põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, põllumassiivid PRIA 2022)

FIE Tarmo Pärna killustatuse määramiseks arvatud Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,41 ja hajutamise hindamiseks Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,079. Ligikaudu 58% kogupindalast kasvatatakse kõrvitsat, kartulit ja kurki. Väiksel pinnal kasvab ka haljasväetiskultuure.

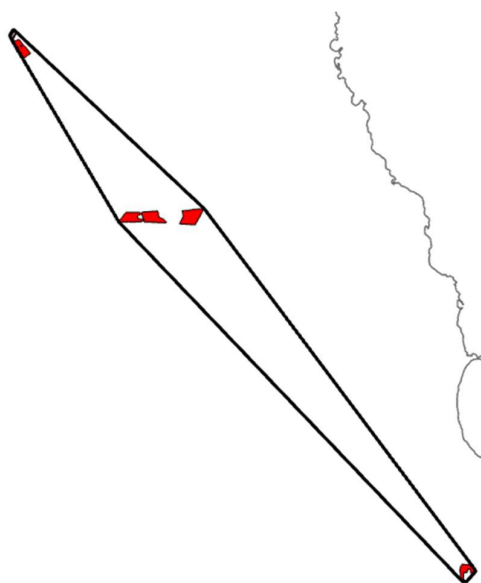
Osaühing Nord Garlic asub Jõgevamaal, selle ärikoodiks on 11438478. Selle kogupindala on 30,3 hektarit, sellest 19,46 hektari suuruse pindala kohta sai ettevõtte keskkonnasõbraliku köögiviljakasvatuse toetust. Põhitegevusalaks on köögivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus. Kokku on ettevõttel 3 põllumassiivi (joonis 17.), keskmine pindala on 10,1 hektarit ja maksimaalne põllumassiivi pindala on 15,52 hektarit.



Joonis 17. OÜ Nord Garlic põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, maakonnapiidid Maa-Amet 2023, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ Nord Garlic Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,59 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,33. 64% ettevõtte maakasutusest on köögivilja kasvatuse all, peamiselt kasvatavad nad küüslauku. Ülejäänud maakasutusel kasvatatakse haljasväetiskultuure, milleks on valge sinep ja mustkesa.

Osühing Hiie Grupp, ärikoodiga 12184494, asub Põlvamaal. Selle kogupindalaks on 28,18 hektarit. Kokku on ettevõttel 7 põllumassiivi, maksimaalne pindala on 8,09 hektarit ja keskmine 4,03 hektarit. Köögivilja kasvatamiseks toetust taotlesid nad 2022. aastal 19,34 hektari suurusele pinnale. Põhitegevusalaks on ettevõttel köögivilja- ja melonikasvatus ning juurvilja- ja mugulviljakasvatus.

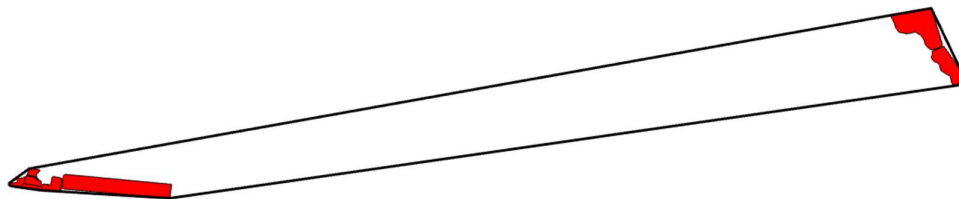


Joonis 18. OÜ Hiie Grupp põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, maakonnapiirid Maa-Amet 2023, põllumassiivid PRIA 2022)

OÜ Hiie Grupp Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,42 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,029. Joonisel 18 on näha, et põllumassiivid on üksteisest kaugel. Kaks kõige kaugemat põllumassiivi jäävad linnulennult 12,5 kilomeetri kaugusele. 69% kogupindalast kasvatatakse aiakultuure, näiteks kurk, punapeet, peakapsas, harilik sibul ja väikesel maalal kartul.

Füüsilisest isikust ettevõtja Villu Geherman põllumassiivid asuvad Jõgevamaal, selle ärikoodiks on 10150781. Selle kogupindala on 18,49 hektarit, sellest 13,79 hektari suuruse pindala kohta sai ettevõtte KSK toetust. Põhitegevusalaks on segapõllumajandus. Kokku on

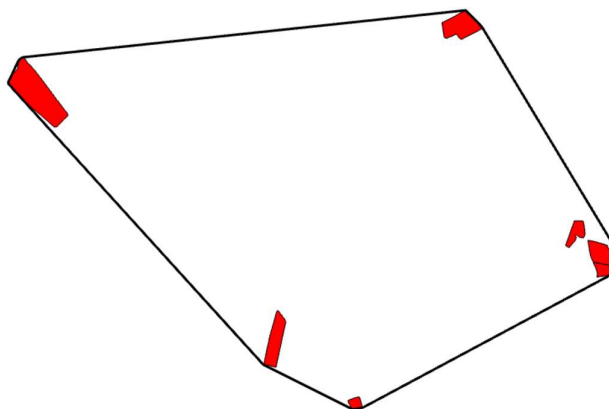
ettevõttel 7 põllumassiivi, keskmine pindala on 2,64 hektarit ja maksimaalne põllumassiivi pindala on 7,44 hektarit.



Joonis 19. FIE Villu Geherman põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, põllumassiivid PRIA 2022)

FIE Villu Gehermani Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,44 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,066. Joonisel 19 on näha, et põllumassiivid on üksteisest kaugel, nende vahemaaks on 6,6 kilomeetrit. 75% ettevõtte maakasutusest on köögiviljakasvatuse all, näiteks kasvatavad nad aedtilli ja hariliku sibulat. Ülejäänud maakasutusel kasvatatakse rohttaimi.

Osaühing Kagu Köögiviljad, ärikoodiga 14179540, asub Põlvamaal. Selle kogupindalaks on 16,67 hektarit. Kokku on ettevõttel 7 põllumassiivi (joonis 20.), maksimaalne pindala on 6,93 hektarit ja keskmine 2,38 hektarit. Köögivilja kasvatamiseks toetust taotlesid nad 2022. aastal 14,8 hektari suurusele pinnale. Põhitegevusalaks on ettevõttel köögivilja- (sealhulgas kõrvitsaliste), juurvilja- ja mugulviljakasvatus.



Joonis 20. OÜ Kagu Köögiviljad põllumassiivid ja kumerkate nende ümber (autori joonis, põllumassiivid PRIA 2023)

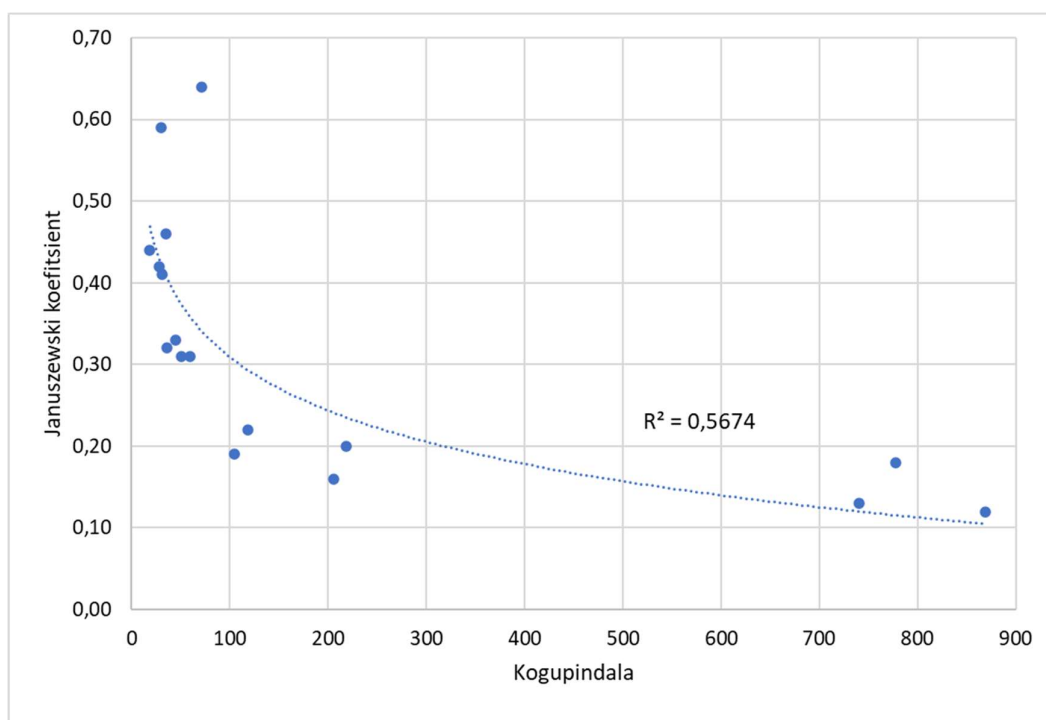
OÜ Kagu Köögiviljad Januszewski koefitsiendi väärtus on 0,41 ja Schmooki koefitsiendi väärtus on 0,029. Jooniselt 20 on näha, et kõik põllumassiivid asuvad kumerkate äärealadel.

89% kogupindalast kasvatatakse aiakultuure, näiteks kurk, punapeet, porgand ja kõrvits. Ülejäänud maakasutusel kasvatatakse rohttaimi.

3.2 Ettevõtete maakasutuse analüüs

Järgnevalt on lahti seletatud erinevate andmete omavahelised seosed. Killustatuse ja hajutatuse väärtused aitavad iseloomustada köögiviljakasvatajate maakasutust. Antakse ka ülevaade kasvatavate kultuuride osakaaludest.

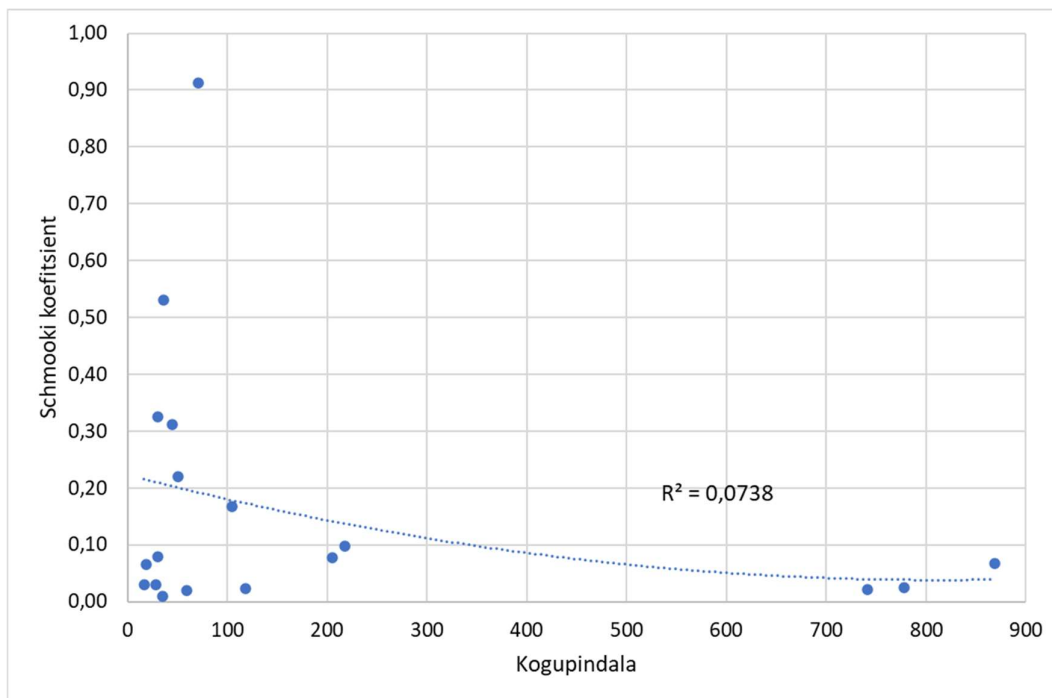
Joonis 21. iseloomustab Januszewski koefitsiendi ja kogupindala vahelist seost. Sellelt saab lugeda välja, et mida suurem on maakasutus pindalaliselt, seda suurem on killustatus.



Joonis 21. Januszewski koefitsient ja kogupindala

Iseloomustav joon on mittelineaarne ehk väikeste ettevõtete, mille pindala on kuni 100 hektarit, puhul võib olla killustatus muutlikum, kui suurte tootjate puhul. Kõigi üle 100 hektari pindalaga tootjate killustatuse koefitsient muutub 0,22-0,12 vahemikus. Joonisel 21 on näha, et selles vahemikus olevate ettevõtete pindala muutumine on suur, aga koefitsiendi määr nii väga ei muutu. Seevastu ettevõtted, kelle pindala on alla 100 hektari muutub Januszewski koefitsient 0,64-0,30ni. Väärtuste vahemik muutub sellel juhul 0,34 võrra, mis näitab, et ettevõtte pindala võib väiksem olla, aga killustatuse määra muutus on ikkagi suur. Antud seose korrelatsioonikordaja on 0,7733, mis näitab, et tegu on tugeva seosega.

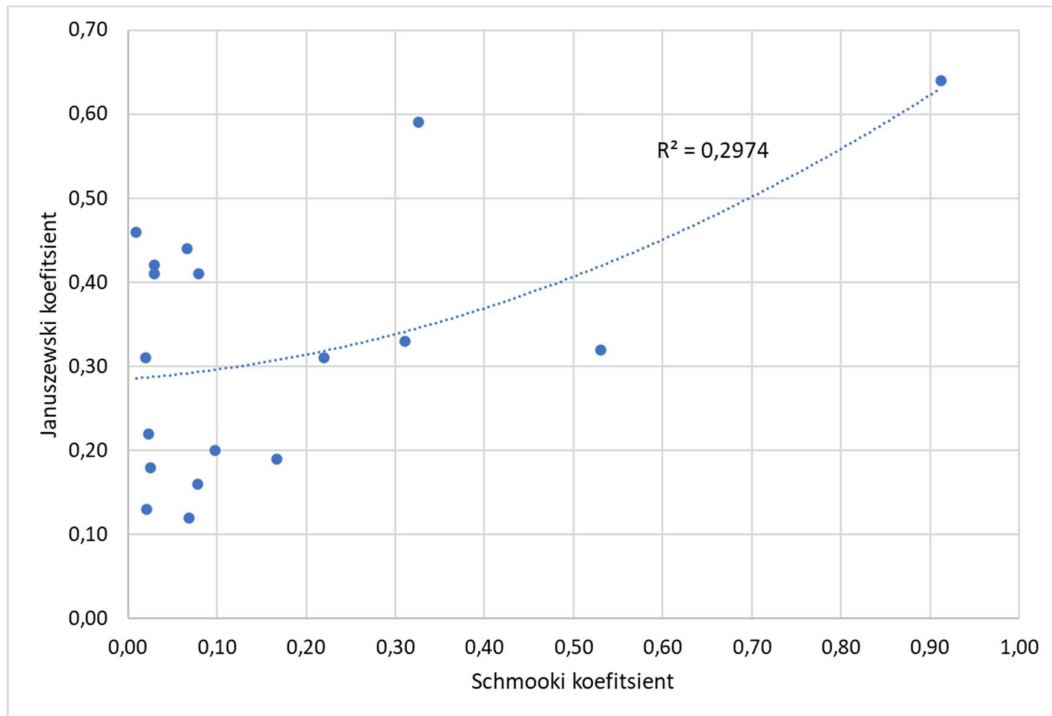
Joonisel 22. on välja toodud Schmooki koefitsiendi ja kogupindala vaheline seos. Ettevõtte saab paigutada kahte eri gruppi ning üks ettevõtte, mis on teistega võrreldes väga erinev.



Joonis 22. Schmooki koefitsient ja kogupindala

Enamus koondub joonise vasakusse alumisse nurka, nende pindala jääb alla 250 hektari. Nende ettevõtete hajutatuse koefitsient muutub vahemikus 0,55-0,009. Üksiktootja, kelle maakasutus on kompaktne, paikneb joonise üleval otsas. Selleks on OÜ Ojametsa Peetri Talu, mille pindala on 70,76 hektarit ja Schmooki koefitsient väärtus 0,91. Nagu ka eelneval joonisel on ka sellel joonisel kolm ettevõtet oma pindala suuruse poolest teistest ettevõtetest üle. Mistõttu paiknevad joonisel 22 nad paremal all nurgas, sest hajutuse hindamiseks arvatud Schmooki koefitsient väärtus jääb neil alla 0,1. See tähendab, et nende ettevõtete pindala ja hajutus on suur. Korrelatsioonikordaja on 0,2717, mis näitab, et seos on nõrga tugevusega ja mittelineaarne.

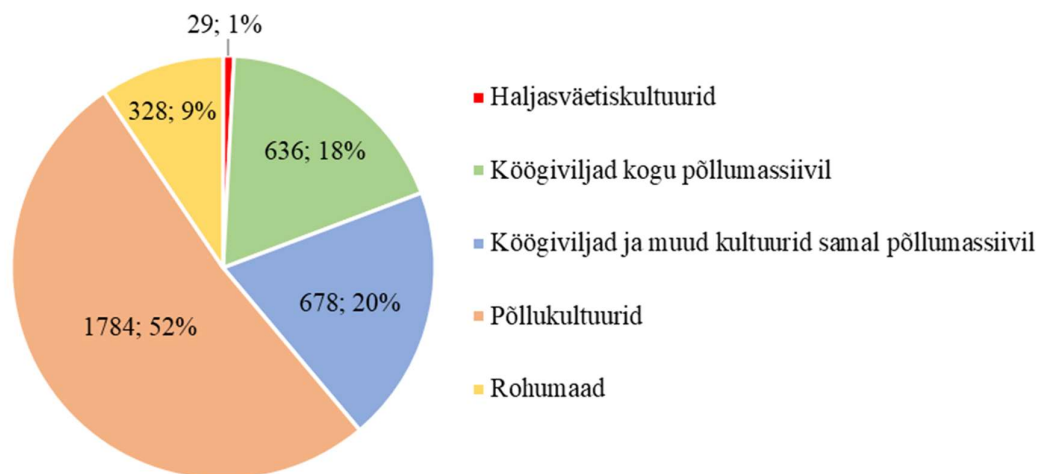
Järgmiseks on võrreldud omavahel kahte näitajat, mis iseloomustavad ruumilisi omadusi ehk Januszewski ja Schmooki koefitsiente. Seda seost iseloomustab joonis 23.



Joonis 23. Januszewski ja Schmooki koefitsiendi omavaheline seos

Joonisel 23 on näha, et 7 ettevõtet jäävad Januszewski koefitsiendi väärtused alla 0,25 ja Schmooki koefitsiendi väärtused alla 0,20. Need ettevõtted on pindalalt ka kõige suuremad. See näitab, et mida suurem on ettevõtte pindala, seda suurem on killustatuse ja hajutatuse tase. 6 ettevõtte Januszewski koefitsiendi väärtused on vahemikus 0,30-0,50 ja Schmooki koefitsiendi väärtused jäävad kas alla 0,1. Nende ettevõtete pindalad on tunduvamalt väiksemad ja põllumassiivide arv on samuti vähem. Kuid sellegipoolest asuvad nende ettevõtete põllumassiivid üksteisest kaugel. Ülejäänud 5 ettevõtet on väga erinevate koefitsientidega. Kõigil neil ettevõtetel on mõlemad koefitsiendid suuremad ehk maakasutus on kompaktsem. Antud seose korrelatsioonikordaja on 0,5453, mis näitab, et seos on keskmise tugevusega ja mittelineaarne.

Köögiviljad vajavad viljavaheldust, seetõttu kasvatatakse kõigis ettevõtetes ka muid kultuure peale köögiviljade, näiteks teravili ja rohumaa. Põllumassiividel kasvavad kultuurid jagati 5 erinevasse kategooriasse: köögiviljad kogu põllumassiivil; köögiviljad ja muud kultuurid samal põllumassiivil; põllukultuurid; rohumaad; haljasväetiskultuurid. Uurimuses käsitleti 409 põllumassiivi kogupindala oli 3454,11 hektarit.



Joonis 24. Köögiviljakasvatuse ettevõtete külvikorra kultuuride jaotumine (ha;%).

Joonis 24 on näha, et kõige rohkem kasvatatakse ikkagi põllukultuure, nendeks on näiteks teravili, raps, liblikõielised, põldhernes, põlduba ja punane ristik. Neid kasvatatakse 1784 hektaril. Paljudel põllumassiividel kasvatati lisaks köögiviljadele veel muid kultuure, selliste põllumassiivide pindalaks oli 678 hektarit. Kogu põllumassiivi pindalal kasvatati köögivilja 636 hektaril. Rohumaad oli kokku 328 hektarit. Nendeks oli näiteks: kõrreliste rohumaad, rohhtaimed, sööti jäetud maa ja muu heintaimede segu. Kõige vähem oli haljasväetiskultuure, mis kasvasid ainult 29 hektaril. Haljasväetiskultuuride alla võeti mustkesa ja valge sinep.

4. ARUTELU

Käesoleva töö eesmärgiks oli anda ülevaade köögiviljakasvatusega tegelevate aiandusettevõtete maakasutusest, kes taotlesid keskkonnasõbraliku köögiviljakasvatuse toetust 2022. aastal, üle 10 hektari suurusele pindalale. Järgnevalt on lahti seletatud peamised tähelepanekud koostatud empiirilise uurimistöö tulemustest.

Uurimistööst selgus, et Eesti aiandusettevõtete maakasutus on killustunud ja hajutatud. Kõrge killustatuse taseme mõjutajaks on lahustükkide rohkus ja põllumassiivide ruumiline hajutus. Kõige lihtsam viis nende hindamiseks on arvutada välja Januszewski ja Schmooki keskmine koefitsient. Valimisse jäänud 18 ettevõtte keskmine Januszewski koefitsiendi väärtus oli 0,32 ja Schmooki koefitsiendi väärtus oli 0,17. Varasemalt tehtud sarnases uurimistöös oli kõikide maakasutuste lõikes keskmine Januszewski indeksi väärtus 0,410 ning Schmooki indeksi väärtus 0,262 (Sikk 2014). Magistritöös uurimisobjektiks olid Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Ametile esitatud 2011. aasta taimekasvatuse toetuste taotluste andmed kogu Eestis lõikes. Kui neid väärtuseid võrrelda käesoleva uurimusega, siis Januszewski koefitsient on väiksem ehk köögiviljakasvatajat maakasutus on rohkem killustunud. Selle põhjuseks võib olla nii ajaline muutus kui ka see, et köögiviljakasvatavad valivad rohkem põldusid köögiviljakultuuride kasvukohtade sobivuse järgi. Schmooki koefitsiendi väärtus on samuti väiksem, see tähendab, et vahemaad põllumassiivide vahel on suuremad.

Uuritud ettevõtete kogupindalad olid väga suure varieeruvusega. Kõige suurema ettevõtte kogupindala oli 869,03 hektarit ja kõige väiksem 16,67 hektari suurune. See tähendab, et pindalade erinevus on 51 kordne. Uurimistöös selgus, et valimisse jäänud ettevõtete keskmine pindala oli 192 hektarit. Marii Rasva (2023) on teinud oma doktoritöö, kus uuris põllumajandusmaa kasutuse muutusi Eestis. Tulemused näitasid, et kogu Eesti talude keskmine põllumajandusmaa pindala 2020. aastal oli 86 hektarit. Erinevus võib tulla sellest, et antud bakalaureusetöö valimis on ainult suuremad köögiviljakasvatavad ja see ei iseloomusta kogu Eesti põllumajandusettevõtteid. Samas aga ei ole suurt erinevust köögiviljakasvatavate ja taimekasvatavate keskmisel põllumassiivi pindalal. Antud uurimistöös ettevõtete keskmine põllumassiivi pindala oli 8,45 hektarit. Kristiin Sikku tehtud magistritöös selgus, et 2011. aasta andmete põhjal, kõigi põllu keskmine suurus on

7,63 hektarit. Nende vahe on alla ühe hektari, mis võib tulla sellest, et antud bakalaureusetöö valim on väiksem kui võrreldud magistritöö valim.

Suurimat keskkonnasõbraliku köögiviljakasvatuse toetust taotles 2022. aastal osaühing Kadarbiku talu. Taotleti 190,73 hektari suurusele pinnale, mis on ettevõtte kogupindalast 22%. Kõige vähem taotles osaühing Ojametsa-Peetri talu. Taotleti 10,45 hektari suurusele pinnale, mis on 15% ettevõtte kogupindalast. Viljavahelduse tõttu tuleb köögiviljakasvataval igal aastal vahetada teatud külvikorra alusel kasvatatavate köögiviljade kasvukohta, seetõttu ei saa olla taotletud toetuse pindala väga suur.

Aiandusettevõtete maakasutus paikneb enamasti ainult ühes maakonnas. Kuid osade ettevõtete põllumassiivid paiknevad kahel maakonnal. Nendeks on näiteks OÜ Jaagumäe, OÜ Lahepõllu ja OÜ Verevi aed põllumassiivide maakasutus. See võib tekitada probleeme statistikas, kuhu maakonda ettevõtte kuulub, kuna ettevõtte on registreeritud ühte maakonda, aga reaalne tegevus toimub teises maakonnas. Samuti näitab ka põllumassiivide asukoht eri maakondades seda, et maakasutus on laiali ehk hajutatult.

Kõige suurema pindala moodustasid põllukultuurid, selleks oli 52% kogupindalast. Nendeks olid põhiliselt erinevad teraviljad, raps, liblikõielised, põldhernes või -uba ja punane ristik. 20% kogupindalast olid põllumassiivid, kus kasvasid nii köögivilji kui ka mingi muu kultuur. Köögivilji kogu pindalal moodustas 18% kogupindalast. Köögiviljadest olid esikohal kartul, valge peakapsas, kõrvits ja porgand. Rohumaad kasvatati 9% ja haljasväetiskultuure 1% kogupindalast.

Tehtud uurimus näitas, et valitud meetod on sobiv maatükkide killustatuse ja hajutatuse hindamiseks. Siiski esines töö koostamisel mõningaid probleeme. Üks takistav faktor oli andmenimetuste erinevus. Selle tõttu kulus andmetöötlust tehes rohkem aega ja oli raskem teha statistikat. Näiteks põllukultuuride statistikat tehes oli palju erinevaid nimetusi, mis tegelikult tähendasid samu asju (kõrreliste rohumaa ja kõrreliste rohumaa).

JÄRELDUSED

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli anda ülevaade köögivilja kasvatuses tegelevate aiandusettevõtete maakasutusest, kes taotlesid keskkonnasõbraliku köögiviljakasvatuse toetust 2022. aastal üle 10 hektari suurusele pindalale. Uurimusse valiti 18 ettevõtet. Andmetöötluse jaoks kasutati Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ameti põllumassiivide andmeid ja programmi ArcGIS Pro.

Antud uurimistöö tulemusi analüüsid võib väita:

1. Ettevõtete kogupindalad on väga suure varieeruvusega. Kõige suurema ettevõtte kogupindala oli 869,03 hektarit ja kõige väiksem 16,67 hektari suurune. Ettevõtete keskmine pindala on 192 hektarit ja põllumassiivide keskmine pindala 8,45 hektarit.
2. Aiandusettevõtete maakasutus on nii killustunud kui ka hajutatud. Seda iseloomustavad ettevõtete maakasutusele arvatud Januszewski ja Schmooki koefitsiendid. Põhjuseks saab välja tuua uuritud maakasutustes asjaolu, et põllumassiivid asuvad üksteisest eemal ning nende vahel on palju teiste maakasutajate põllumassiive. Samuti mida suurem on ettevõtte kogupindala, seda rohkem on see killustatud ja põllumassiivid paiknevad hajutatult. Killustatuse ja hajutatuse vähendamiseks tuleks läbi viia maakorralduslikke töid, milleks oleks põhiliselt ümberkruntimine.
3. Suurematel ettevõtetel on köögiviljakasvatuse osatähtsus väiksem kui väiksematel ettevõtetel. Kogupindalast ligikaudu 20% kasvatatakse köögivilja, millest 18% on kogu põllumassiivil köögivilja ja ülejäänud 2% kasvatatakse koos teiste kultuuridega ühel põllumassiivil. Kõige rohkem kasvatatakse põllukultuure, eelkõige teravilja. Need moodustasid ligikaudu 52%.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et püstitatud eesmärk sai sellist metoodikat kasutades ja tulemuste analüüsimisel täidetud. Edasistes uuringutes oleks võimalik analüüsida põllumassiivide kuju, mis jäi antud uurimistöös käsitlemata. Samuti võiks sarnase uuringu läbiviimisel võtta rohkem ettevõtteid, mis teeks tulemused paremini üldistatavateks. Lisaks on võimalik antud tööd edasi arendada, lisades analüüsi ka maaomandi küsimused.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- del Corral, J., Perez, J.A., Roibas, D.** (2011). The impact of land fragmentation on milk production. – *Journal of Dairy Science*, 94, 517-525.
- Demetriou, D., Stillwell, J., See, L.** (2013). A new methodology for measuring land fragmentation. – *Computers, Environment and Urban Systems*, 39, 71-80.
- Di Falco, S., Penov, I., Aleksiev, A., van Rensburg, T.M.** (2010). Agrobiodiversity, farm profits and land fragmentation: Evidence from Bulgaria. – *Land Use Policy*, 27, 763-771.
- Dobre, R., Drăcea, M. V., Cîrstea, A. C.** (2014). Land fragmentation problem – Possible solution for the organic farming development. – *Quality-Access to Success*. 15, 453–456.
- Hartvigsen, M.** 2014. Land reform and land fragmentation in Central and Eastern Europe. – *Land Use Policy*, 36, 330– 341.
- Hääl, H.** (2017). Põllumajandusliku suurtootja maakasutuse ruumiliste omaduste uurimine. Bakalaureusetöö. Metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu.
- Januszewski, J.** (1968). Index of land consolidation as a criterion of the degree of concentration. – *Geographia Polonica*. 14, 291-296.
- Jürgenson, E.** (2016). Land reform, land fragmentation and perspectives for future land consolidation in Estonia. – *Land use Policy*. 57, 34-43.
- Kelement, M.** (2017). Põllumajandustootjate maakasutuste killustatuse uurimus. Magistritöö. Metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu.
- Maasikamäe, S.** (2006). Land Fragmentation and the Need for the Land Consolidation in Estonia. – *Regional Workshop on “Land Consolidation and Land Development”*.
- Pokk, M.** (2015). Tartu maakonna haritava maa massiivide killustatuse erinevad aspektid. Magistritöö. Metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu.
- Rasva, M.** (2023) Changes in agricultural land use in Estonia: opportunities for stable land use. Doktoritöö. Metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu.
- Rehkalt, V., Soosaar, L.** (2021). Põllumajandustootjate maakasutuste uurimine: juhtumiuurimus. Bakalaureusetöö. Metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu.
- Robson, V.** (2012). Land fragmentation in Southern Ontario: A tragedy of the spatial anticommons. – *Studies by Undergraduate Researches at Guelph*. 5, 22–27.
- Sikk, K.** (2014). Põllumajandustootjate maakasutuse killustatuse uurimine Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Ameti toetuste taotluste andmetel. Magistritöö. Metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu.

- Sikk, K., Maasikamäe, S.** (2015). Spatial properties of large agricultural land holdings of Estonia. - *Proceedings of the 2015 International Conference "Economic Science for Rural Development"*. Jelgava. 39–49.
- Sippo, I.** (2005). Põllumajandusettevõtte maakasutuse analüüsi vajadusest. – *Geodeet*. Nr 30, 49-52.
- Tšikin, M.** (2014). Põllumajandustootjate maakasutuste ruumiliste omaduste analüüs Tartumaa valdades. Magistritöö. Metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu.

Peale kasutatud kirjanduse on töö koostamisel kasutatud järgmisi allikaid:

- PRIA põllumassiivide veebikaart. <https://kls.pria.ee/kaart/>
- Teadmik. <https://www.teadmik.ee/>
- Maa-ameti avalik WMS teenus. <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Teenused/Avalik-WMSteenus-p65.html>

LISAD

Lisa 1. Uuritud aiandusettevõtete põllumassiivide iseloomustus

Ettevõtted on järjestatud pindala järgi kahanevalt.

Objekti number	Nimi	Massiivide arv	Pindala (ha)				Koeffitsient		
			Kokku	Keskmine	Miinumum	Maksimum	STD	Schmooki	Januszewski
4	OÜ Jaagumäe	78	869,03	11,14	0,65	61,97	10,32	0,068	0,12
8	OÜ Lahepõllu	41	778,01	18,98	0,38	77,00	18,32	0,025	0,18
5	OÜ Kadarbiku Talu	72	740,68	10,29	0,77	49,95	9,21	0,021	0,13
7	OÜ Koorti Köögiviljad	30	218,08	7,27	0,56	25,10	6,60	0,098	0,20
13	OÜ Saitklap	43	205,45	4,78	0,46	22,78	4,20	0,078	0,16
1	FIE Guido Lindmäe	23	118,14	5,14	2,27	14,44	2,97	0,023	0,22
14	OÜ Tamo Põld	34	104,34	3,07	0,30	14,72	3,42	0,167	0,19
11	OÜ Ojametsa-Petri Talu	3	70,76	23,59	3,73	48,73	22,96	0,912	0,64
3	OÜ Ilumäe Talu	12	59,44	4,95	1,44	12,60	3,82	0,020	0,31
12	OÜ Saaresepa	13	50,17	3,86	0,55	14,93	4,34	0,220	0,31
9	OÜ Lõuna Köögiviljad	10	44,80	4,48	1,08	8,48	2,60	0,311	0,33
16	OÜ Uuevälja Köögiviljad	12	35,68	2,97	0,44	11,02	2,93	0,530	0,32
17	OÜ Verevi Aed	6	35,20	5,87	0,45	14,49	5,54	0,009	0,46
15	FIE Tarmo Pärn	8	30,69	3,84	0,79	15,39	4,97	0,079	0,41
10	OÜ Nord Garlic	3	30,30	10,10	6,60	15,52	4,76	0,326	0,59
2	OÜ Hiie Grupp	7	28,18	4,03	0,30	8,09	2,89	0,030	0,42
18	FIE Villu Geherman	7	18,49	2,64	0,33	7,44	2,82	0,066	0,44
6	OÜ Kagu Köögiviljad	7	16,67	2,38	0,50	6,93	2,20	0,029	0,41

Lisa 2. Uuritud ettevõtete toetuste pindalad

Ettevõtted, kes taotlesid 2022. aastal pindalade toetust köögivilja kasvatamiseks, jaotati kahanevalt.

Ettevõtte nimi	Toetuste pindala (ha)	Maakond	Ärikood
OÜ KADARBIKU TALU	190,73	HARJUMAA	14939347
OÜ LAHEPÕLLU	104,43	HARJUMAA	10788035
OÜ JAAGUMÄE	101,71	VÕRUMAA	14191794
FIE GUIDO LINDMÄE	25,38	SAAREMAA	10082507
OÜ TAMO PÕLD	24,72	TARTUMAA	11205283
OÜ ILUMÄE TALU	22,48	VÕRUMAA	10850544
OÜ SAARESEPA	19,67	PÄRNUMAA	10373883
OÜ VEREVI AED	19,49	TARTUMAA	12182934
OÜ NORD GARLIC	19,46	JÕGEVAMAA	11438478
OÜ HIIE GRUPP	19,34	PÕLVAMAA	12184494
FIE TARMO PÄRN	17,95	VILJANDIMAA	11497274
OÜ KOORTI KÖÖGIVILJAD	17,8	VILJANDIMAA	12766109
OÜ LÕUNA KÖÖGIVILJAD	15,91	PÕLVAMAA	10946184
OÜ UUEVÄLJA KÖÖGIVILI	15,86	JÕGEVAMAA	11173815
OÜ KAGU KÖÖGIVILJAD	14,8	PÕLVAMAA	14179540
OÜ SAITKLAP	14,27	SAAREMAA	11395800
FIE VILLU GEHERMAN	13,79	JÕGEVAMAA	10150781
OÜ OJAMETSA-PEETRI TALU	10,45	HARJUMAA	10700371

Lisa 3. Koondülevaade köögivilja kasvatuses osatähtsusest iga ettevõtete maakasutuses

Ettevõtted on järjestatud pindala järgi kahanevalt.

Objekti number	Nimi	Massiivide arv	Kogupindala (ha)	Keskkonnasõbraliku köögiviljakasvatuse toetuse pindala (ha)	Toetuse % kogupindalast
4	Jaagumäe OÜ	78	869,03	101,71	12
8	Lahepõllu	41	778,01	104,42	13
5	Kadarbiku Talu	72	740,68	190,73	25
7	Koorti Köögiviljad	30	218,08	17,80	8
13	Saitklap	43	205,45	14,27	7
1	Guido Lindmäe FIE	23	118,14	25,38	21
14	Tamo Põld	34	104,34	24,72	24
11	Ojametsa Peetri Talu	3	70,76	10,45	15
3	Ilumäe Talu	12	59,44	22,48	38
12	Saaresepa	13	50,17	19,67	39
9	Lõuna Köögiviljad	10	44,80	15,91	36
16	Uuevälja Köögivilja	12	35,68	15,86	44
17	Verevi Aed	6	35,20	19,49	55
15	Tarmo Pärn FIE	8	30,69	17,95	58
10	Nord Garlic	3	30,30	19,46	64
2	Hiie Grupp	7	28,18	19,34	69
18	Villu Geherman FIE	7	18,49	13,79	75
6	Kagu Köögiviljad	7	16,67	14,80	89

Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, Grete Eliise Põldma,

sünniaeg 25/02/2000,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö „Aiandusega tegelevate ettevõtete maakasutuse uurimus“,

mille juhendaja on Siim Maasikamäe,

1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,

1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja

1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor: Grete Eliise Põldma

(allkirjastatud digitaalselt)

Juhendaja kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

Siim Maasikamäe

(allkirjastatud digitaalselt)