



EESTI MAAÜLIKOOL
Metsandus- ja maachitusinstituut

Kristjan Luts

**HARITAVA MAA MUUTUSED TARTU MAAKONNA
ALEVIKES AASTATEL 1989-2015**

CHANGES OF ARABLE LAND IN TARTU COUNTY
TOWNSHIPS IN 1989–2015

Bakalaureusetöö

Geodeesia ja maakorralduse õppekava

Juhendaja: dotsent Siim Maasikamäe

Tartu 2018

Eesti Maaülikool		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51006			
Autor: Kristjan Luts		Õppekava: Geodeesia ja maakorraldus	
Pealkiri: Haritava maa muutused Tartu maakonna alevikes aastatel 1989-2015			
Lehekülgi: 32	Jooniseid: 20	Tabeleid: 2	Lisaid: 2
Õppetool:	Geomaatika		
ETIS-e teadusvaldkond:	4. Loodusteadused ja tehnika (maakorraldus)		
CERCS-i kood:	T260		
Juhendaja(d):	Siim Maasikamäe		
Kaitsmiskoht ja aasta:	Tartu, 2018		
<p>Antud töö on koostatud Maa-ameti geoportaali WMS andmete põhjal, kus eesmärgiks oli uurida toimunud muutusi põllumajandusmaadega Tartumaa alevikes aastatel 1989 kuni 2015. Täpsemalt on uuritud muutusi põllumaade üldpindalas sihtotstarbe tüübi järgi.</p> <p>Töö teostamisel on kasutatud GIS programme QGIS ja MapInfo ning andmete töötlemisel on kasutatud Microsoft Excelit.</p> <p>Kogutud andmed näitasid, et põllumaade üldpindala vähenes kõigis alevikes. Peamiselt asendasid põllumaid elumumaad või jäeti põllumaad üldse maha, mis võisid looduslike protsesside läbi muutuda rohumaaks või metsaks. Põllumaid tekkis juurde väga väikesel hulgal ning seda peamiselt viljapuuaiadade arvelt.</p> <p>Kõige suurem seaduspärasus esines varasema põllumaa pindala ja selle allesjäänud protsendi vahel. Teiseks suuremaks seaduspärasuseks oli seos aleviku suuruse ja põllumaa allesjäänud protsendi vahel.</p> <p>Nende seoste alusel võib ühtlasi öelda, et uuritud alevike näitel oli kõige olulisemaks teguriks aleviku enda suurus, mis suurema tõenäosusega andis aluse seal suurema põllumaa osatähtsuse olemasoluks ja selle alles jäämiseks.</p>			
Märksõnad: Maakasutuse muutused, põllumaad, valginnastumine, GIS			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51006		Abstract of Bachelor's Thesis	
Author: Kristjan Luts		Specialty: Geodesy and land management	
Title: Changes of arable land in Tartu County townships in 1989–2015			
Pages: 32	Figures: 20	Tables: 2	Appendixes: 2
Department:	Geomatics		
Field of research:	4. Natural Sciences and Engineering (land management)		
(CERC S) code:	T260		
Supervisor:	Siim Maasikamäe		
Place and date:	Tartu, 2018		
<p>This thesis is written on the basis of data from Maa-ameti WMS service. The purpose of this research was to look into changes within the 28 townships of Tartu during the time period of 1989 till 2015. The changes are categorized by the intended use of land.</p> <p>GIS programmes such as QGIS and MapInfo were used to collect the data, while Microsoft Excel was used to analyse that data.</p> <p>Data that had been gathered showed that the total area of arable land has decreased in all 28 townships. The type of land that replaced the biggest amount of arable lands were residential areas or arable lands that have been abandoned and turned into forests or grasslands. The biggest contributor to the new arable lands in 2015 were previous orchards.</p> <p>The clearest pattern was between the total area of previous arable land and percentage of the present arable land that has remained. The second bigger connection was between the size of the small borough and the percentage of arable land that has preserved.</p> <p>Based on these findings it is possible to say that the size of township itself plays a big part in the initial percentage of arable land and how much of it remains through times.</p>			
Keywords: Land use changes, arable lands, urban sprawl, GIS			

SISUKORD

Sissejuhatus	5
1. Kirjanduse ülevaade	6
1.1. Põllumajanduslik maa enne ja pärast iseseisvumist.....	6
2. Tartumaa alevike haritava maa muutuste empiiriline vaatlus	11
2.1. Materjalid ja meetodika	11
2.2. Tulemused.....	17
2.3. Arutelu	24
Kokkuvõte	26
Kasutatud kirjanduse loetelu	27
Lisad	29
Lisa 1. Koondtabel Tartumaa alevikes toimunud muutustest põllumaadega	30
Lisa 2. Koondtabel erinevatest näitajatest, mis kirjeldavad Tartumaa alevikke ja nendes toimunud muutusi	31

SISSEJUHATUS

Pärast Eesti taasiseseisvumist on toimunud meie riigis suuri muutusi. Alustades majandussüsteemist lõpetades maaomandi vormiga ning need muutused on toimunud väga lühikesel ajaperioodil. Sellepärast on oluline, et maaga puudutavad küsimused oleks käsitletud võimalikult ettevaatlikult ning põhjalikult, kuna mõningad maakasutuse muutused võivad olla pöördumatud. Käesoleva töö kontekstis oleks selleks põllumajandusmaa muutumine tehismaaks.

Töö eesmärgiks on anda ülevaade Tartumaa alevikes toimunud muutustest põllumaadega aastatel 1989 kuni 2015. Täpsemalt on uuritud põllumaade kadu ja juurde teket alevike lõikes ning selle muutumist sihtotstarbe liigi järgi.

Lõputöö eesmärgi saavutamiseks on püstitatud kaks hüpoteesi. Esimeseks hüpoteesiks on, et aleviku kaugenemisel maakonna keskusest jääb kadunud põllumaa protsent väiksemaks. Teine hüpotees on, et aleviku kaugenemisel maakonna keskusest jääb põllumaast saanud tehismaa osakaal väiksemaks võrreldes loodusliku maaga.

Bakalaureusetöö alguses antakse kirjanduse ülevaates lühike selgitus Nõukogude Liidu aegsele Eestis olnud olukorrale ja kuidas taasiseseisvumine mõjutas toimunud maakasutuse muutusi uuritaval perioodil. Ülejäänud kirjanduse ülevaade uurib erinevaid piirkondi, kus peamiselt on tegemist endiste Nõukogude Liidu riikidega ja on toodud välja erinevaid artikli autorite arvamusi põhjustele, miks ja kus põllumaad suuremas osas kasutusest välja lähevad. Töö teine osa kirjeldab töö tegemisel kasutatud metoodikat ja tulemuste osas esineb erinevaid jooniseid, mis kirjeldavad põllumaa juurde teket või kadu kas hektarites või sihtotstarbe järgi osakaaluna ning lõpetuseks on tehtud erinevaid korrelatsioonianalüüse mitmete tegurite vahel, et leida mingisugune seaduspärasus toimunud muutustes põllumaadega.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Põllumajanduslik maa enne ja pärast iseseisvumist

Nagu me teame, siis maailma rahvaarv suureneb pidevalt, millest tingituna suureneb ka vajadus toidu järgi. 2050 aastaks peab globaalne toidu tootmine kahekordistuma, kuid samal ajal seisame silmitsi olukorraga, kus erinevates regioonides üle maailma põllumaade pindala väheneb. (Skog, Steinnes 2016: 185)

Majanduslikult edukamates riikides on põllumaade asendumine protsesside nagu linnastumise, valglinnastumise ja industrialiseerimisega ülemaailmne nähtus (Baumann jt 2011: 552; Prishchepov jt 2013: 873). Traditsiooniliselt nähakse seda kui negatiivse protsessina muutes varem erinäolised maa-alad nüüd üksteisele sisuliselt sarnaseks (Roose jt 2013: 77; Frenkel 2004: 357). Roose on toonud välja, et valglinnastumise ja linnastumise protsessi soodustavate teguritena on näiteks maa erastamine, kinnisvara hinna drastiline erinevus sõltuvalt asukohast, transpordi paranemine ja keskklassi tõus (Roose jt 2013: 77).

Suureks probleemiks valglinnastumise juures on põllumajandusliku maa muutumine hoonestatud maaks, mis on pöördumatu protsess ja tavaliselt on suuremad asustused tekkinud just viljakamatele põllumaadele (Skog, Steinnes 2016: 185). Kuigi maailmas on selline nähtus kestnud juba pikemat aega, siis Eestis ja ka teistes endistes Nõukogude Liidu vabariikides hakkas selline protsess toimuma hiljem, kuid suurema intensiivsusega (Prishchepov jt 2013: 874).

1989. aastal oli Eesti veel okupeeritud Nõukogude Liidu poolt, mis tähendas seda, et maad kuulusid väga suures osas riigile (Roose jt 2013: 77). Täpsemalt võis enne 1989. aastat liigitada põllumajanduslikult kasutatavaid maid kahe erineva kasutusetüübi järgi. Esiteks riigile kuuluvad maad, milleks olid kooperatiivile ja riigile kuuluvad maad ning teiseks individuaalkasutuses olevad põllumaad, mis omasid aga väikest tähtsust põllumajandussektori kogu pildis (Bański 2017: 120). Maasuhete esmased muutused hakkasid aset leidma pärast 1988. a 22. märtsi Ministrite Nõukogu vastu võetud määrust, mille kohaselt lubati põllumajandusliku tootmise edendamiseks alustada soovijatele suurmajandite äärealadelt maade eraldamist talude rajamiseks. Senini oli talupidamine põhimõtteliselt võimatu, sest talunikele anti kõigest 1,2 hektarit maad koos talupidamisega.

1989. a seisuga oli individuaalse tööga tegelevaid talunikke kõigest 8 kuid 1989. a lõpuks oli eraldatud 828 talu maad, keskmiselt 25 hektarit talu kohta (Virma 2004: 273-274).

1991. aastal hakkas pärast iseseisvumist erastamise käigus muutuma maaomandi suhe ja maakasutus üle riigi veelgi kiiremini (Roose jt 2013: 77). Kõige rohkem muutusi esines just põllumajandussektoris ning seda mitte ainult Eestis vaid ka ülejäänud endistes Nõukogude Liidu riikides (Peterson, Aunap 1998: 193). Eestis oli 1992. aasta seisuga eraldatud maid 7295 talule kogupindalaga 186 000 hektarit, mis oli 25,5 hektarit talu kohta (Virma 2004: 274)

Pärast iseseisvumist hakkas varasemates Nõukogude Liidu vabariikides tekkima vajadus laieneda teistes majandussektorites ning see nõudis uude maade kasutusele võtmist, kus peamiseks ohvriks toodi põllumaad (Bański 2017: 120). See protsess tõi kaasa põllumaade killustatuse suurenemise. Maaomandi suhete muutustest on toodud näiteks Tšehhi, kus enne 1989. aastat oli 95% põllumaadest riigi käes, kuid erastamise käigus peaaegu kõik läks füüsilistele isikutele ja sarnane protsess on aset leidnud ka Rumeenias, Slovakkias ja Ungaris (Benedek 2000; Kovacs 2005; Rusu jt 2011; Toth-Naar jt 2014; Zadura 2009 ref The consequences of changes of ownership for agricultural land use in Central European countries following the collapse of the Eastern Bloc 2017:121). Anna Bucala-Hrabia arvab, et suuremat rolli mängis põllumajandusmaade asendumisel plaanimajanduse kadumine, mille käigus põllumajandustegevus muutus vähem tulusaks tegevuseks. Selle tulemusena muutusid põllumajandusmaad metsamaadeks või hüljati. Teiseks põhjuseks tõi ta välja põllumeeste arvu vähenemise vananemise tõttu ning järelkasvu vähenemise, kuna noored migreeruvad maalt linnadesse tööle (Hrabia 2017: 392). Prishchepovi jagab sama arvamust, kuid on lisanud, et osalise koormusega talunike arvu suurenemine on samuti mõjutatud põllumajandusmaade hülgamist või killustumist (Prishchepov jt 2013: 874). Sarnaselt Bańskile on Farley toonud välja, et muutused maaomanikega toovad sageli kaasa maa edasist killustumist ning eriti just maaomanike arvu suurenemine (Farley jt 2012: 187).

Põllumaade kasutust Eestis võis 1995. a seisuga kirjeldada järgnevalt, kus üks pool põllumaadest oli eraisikute kätes ja teine pool kuulus suurematele põllumajandusettevõtetele. 1992. aastast alates vähenes põllumajanduslikult kasutuses olevate haritavate maade pindala 1 107 000 hektarilt 851 000 hektarini 1995. aastaks ehk kadu oli 23% ning kasutusest väljas olev haritav maa suurenes 12 000 hektarilt 254 000 hektarini. (Peterson, Aunap 1998: 193)

Artikli autorid Urmas Peterson ja Raivo Aunap on ennustanud, et 300 000 kuni 400 000 hektarit maadest võivad tulevikus, minna kasutusest välja ning olla üle võetud kas looduslike või istutatud metsade poolt. Töö tulemustes leidsid nad, et haritavate maade pindala vähenes Tartu maakonnas ligikaudu 35-40%, ning seda kõigest 3 aastaga ehk 1990-1993 (Peterson, Aunap 1998: 193-194). Baumanni uuringus leiti sarnaseid tulemusi. Näiteks 1989 kuni 2000 jäeti Karpaatides maha 21% põllumaadest. Smolenskis 1989 ja 2000 vahemikul jäeti maha 52%, ühes Tšehhi regioonis jäeti maha 12% 1991 kuni 2001 ja Lõuna-Rumeenias 1990 kuni 2005 jäeti maha 21% (Baumann jt 2011: 553). Felix Virma raamatus on öeldud, et talude arv kasvas 1997 kuni 2001 perioodil, 22 722-lt kuni 60 895 talupidamiseni, kuid sellega kaasnes talude suuruse pidev vähenemine. Tabelis 1 võib näha, kuidas kuni 10 hektari suuruste talude osatähtsus on pidevalt suurenenud, kuid ülejäänud talupidamiste suurused on vähenenud (Virma 2004: 290).

Tabel 1. Talude suurus aastatel 1997-2001 (%) (Virma 2004: 290)

Talu üldpindala, ha	1997	1998	1999	2000	2001
Kuni 5,0	12,8	14,3	15,1	17,2	17,7
5,1 – 10	16,1	16,9	17,2	17,6	18,2
10,1 - 20	28,0	27,5	27,6	26,9	26,5
20,1 – 30	18,9	17,9	17,5	16,6	15,9
30,1 - 50	16,7	15,9	15,4	14,8	14,6
50,1 - 100	6,9	6,8	6,5	6,2	6,2
Üle 100	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9
Keskmine pindala	22,0	21,7	21,2	20,8	20,7

Tabelis 2 võib näha, kuidas talud kõlvikuline koosseis oli samuti muutumas negatiivses suunas, kuna haritava maa osatähtsus on pidevalt vähenenud (Virma 2004: 291).

Tabel 2. Talu kõlvikute keskmine suurus hektarites (Virma 2004: 291)

Kõlvik	1939. a	1999. a	2000. a
Haritav maa	8,4	8,1	7,9
Looduslik rohumaa	11,2	1,8	1,8
Mets	1,4	9,1	9,0
Muu maa	1,7	2,2	2,1
Üldpindala	22,7	21,2	20,8

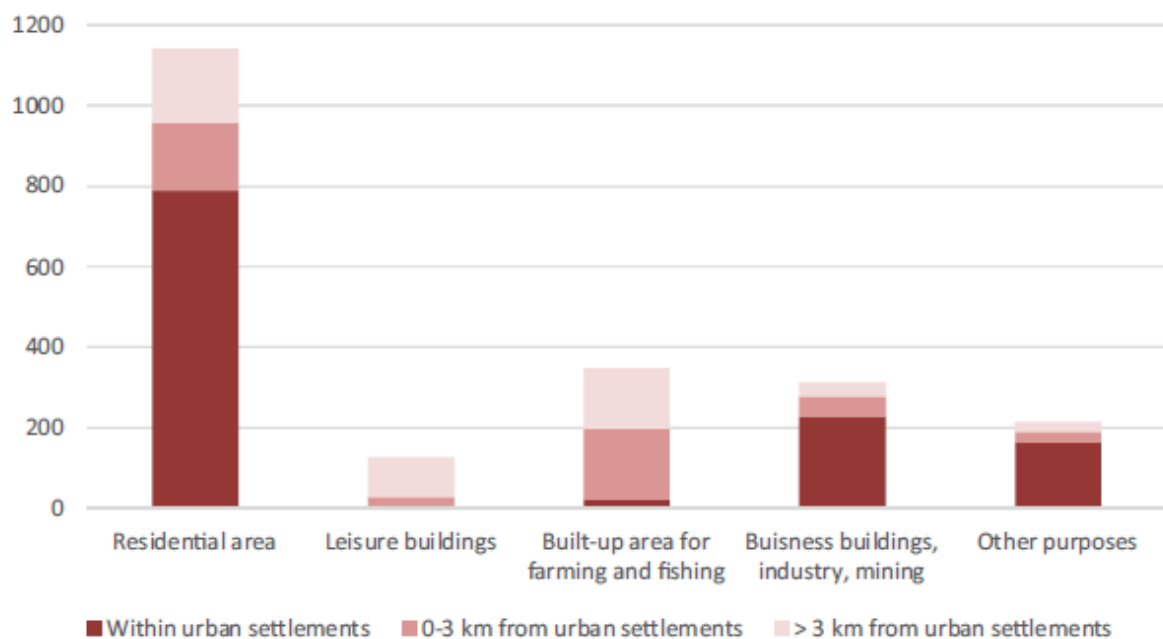
Jerzy Bański toob enda artiklis välja, et peamised muutused maakasutuses olid tingitud valglinnastumisest (Bański 2017: 120). FAO ja ITPS andmete sõnul elas ligikaudu pool maailma rahvastikust linnades ning 2050 aastaks võib elada linnades lausa 66% (Skog,

Steinnes 2016: 185). Sarnane nähtus leiab aset ka Eestis. Vajadus elamumaade järgi on pidevalt kasvanud, mis omakorda tekitab vajadust parema infrastruktuuri järgi, seda näiteks transpordimaade näol (Bański 2017: 120).

Urmas Petersoni ja Raivo Aunapi artiklis on aga peamisteks maakasutuse muutusteks toodud välja pigem põllumaade maha jätmine. Kus põllumaa muutus edasi võsaks või metsaks, kuid mets võidi olla ka istutatud mahajäetud põllumaa asemele (Peterson, Aunap 1998: 194). Rautiainen on Petersoni ja Aunapiga jaganud sellel teemal sama arvamust (Rautiainen jt 2016: 127). Jerzy Bański tõi välja, et sellistel juhtudel oli tavaliselt tegemist põllumajanduslikult kehvemate maadega (Bański 2017: 120).

Norras tehtud uuring keskendus põllumajandusliku maa muutuste põhjustele ja muutunud sihtotstarbe tüübile. Põllumajandusliku maa muutuse põhjusteks olid: mullatüüp, keskuse kaugus põllumajanduslikest aladest, linnastunud alade suurus ja maakasutuse tihedus. Uuringu tulemustes tuli välja, et aastatel 2008 kuni 2015 kadus asustustes 56% põllumaadest. Neid võib lugeda kui tihendatud aladeks või valglinnastunud. Samuti leiti, et haritava maa kaugus asustusest mõjutab oluliselt põllumaa protsendi kadu. Linnadele lähemal olevates piirkondades võis põllumaa vähenemine olla kuni 82%, kuid näiteks rohkem kui kolme kilomeetri kaugusel olevates maapiirkondades oli kadu juba väiksem (60%). (Skog, Steinnes 2016: 188)

Samas uuringus üritati uurida ka maa sihtotstarbe tüübi muutusi. Välja on toodud asjaolu, et paljud uuringud käsitlevad valglinnastumist kui ainult uute elamumaade ehitamist, kuid ei pruugi kõige täpsemalt või süvitsi uurida hoonestatud alade varieeruvust. Üldiselt leiti, et suur osa nendest maadest on elamumaad, mis moodustasid hoonestatud maadest 40%. Tootmis- ja ärimaad moodustasid teise suurema osa. Kuid mis on huvipakkuvam on pigem hoonete liigi osakaal olenevalt asustuse kaugusest keskusest (joonis 1).



Joonis 1. Põllumaadele tekkinud hoonestatud maa hoonete liigid hektarites sõltuvalt põllumaa kaugusest keskusest. (Skog, Steinnes 2016: 192)

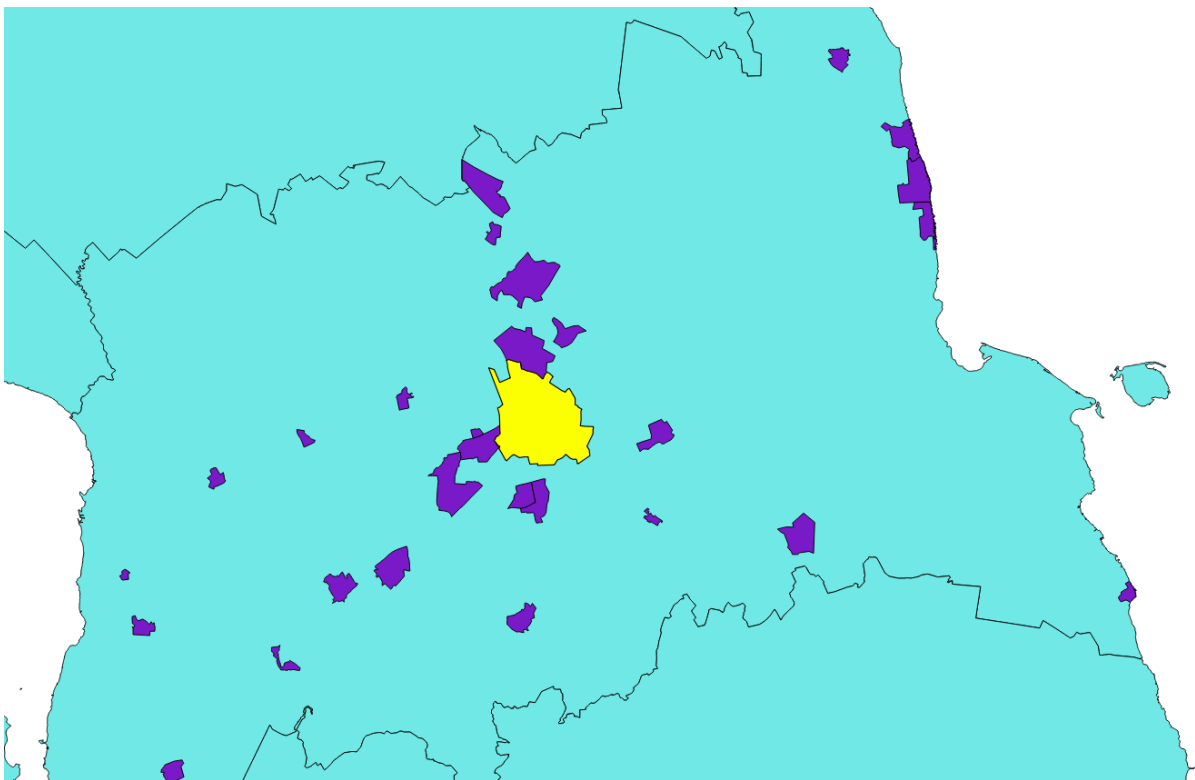
Elamumaad satuvad sagedamini olema asustusele lähemal, kuid teist tüüpi hooned kaugemal, kuna võivad olla seotud pigem turisminduse või tööstusega. (Skog, Steinnes 2016: 187)

Ukrainas läbiviidud uuringus on põllumaade vähenemise põhjustele leidnud teisigi tegureid, kus iseseisvumisjärgselt võiks mahajäetud põllumajandusmaade osakaal olla suurem. Seal toodi välja neli tüüpilisemat situatsiooni: kõrgustikel asuvad alad, äärealad, väheneva rahvaarvuga alad ja kohad kus maaharimise intensiivsus vähenes. (Baumann jt 2011: 553). Eesti oludes saab esimese situatsiooni välistada, kuna meil on võrreldes ülejäänud maailmaga suhteliselt tasapinnaline maapind. Kolmas situatsioon on samuti vähe tõenäolisem, kuna Eesti on oma pindalalt suhteliselt väike, seega logistilised kulud üldjuhul ei lähe liiga suureks nii nagu seda võib olla Ukrainas ja sellel juhul mängida rolli põllumaade hülgamisel. Kõige huvitavamad on siinkohal pigem viimased kaks punkti, kus tuuakse välja maakasutuse intensiivsuse ja rahvaarvu vähenemine. Maakasutuse intensiivsuse vähenemisel suureneb põllumaade killustatus ning üksikute eraldiseisvate põllumaade kasutus muutub kordades raskemaks, kuna nõuavad suuremat vaeva nende majandamisel, tehes nende ülalpidamise vähem otstarbekaks.

2. TARTUMAA ALEVIKE HARITAVA MAA MUUTUSTE EMPIIRILINE VAATLUS

2.1. Materjalid ja meetodika

Bakalaureusetöös on aluseks võetud Tartumaa alevikud 2015. a seisuga enne 2017. a haldusreformi. Alevikke, mida on uuritud, on kokku 28 ning on nähtavad joonisel 2. Uuritud on nendes alevikes toimunud muutusi põllumaadega, mis 1989. a ja 2015. a seisuga peavad olema vähemalt 0,5 hektari suurused.



Joonis 2. Uuritavate Tartumaa alevike asukoha skeem Tartu linnaga

Töö teostamise lähtematerjalideks on:

- Maa-ameti WMS kaardikihid (Katastrikaart 1978-1989 ja kaasaegsed ortofotod)
- Tartumaa alevike katastriüksuste kaardikiht

Töö teostamisel kasutatavad programmid:

- QGIS

- MapInfo 16
- Microsoft Excel

QGIS programmis kasutatud kihid andmete kogumiseks:

- EPM
- UPM
- PSiht

EPM kiht loodi endiste põllumaade jaoks, kuhu joonistati 1989. a katastrikaardile peale varasemate põllumaade asukohad polügoonidena.

UPM kiht loodi uute põllumaade tähistamiseks. Selleks tuli võrrelda 1989. a situatsiooni kaasaegse ortofotoga ning juhul kui põllumaa on asendanud mõnda teist sihtotstarbe tüüpi, siis joonistati sinna uus põllumaa.

PSiht kiht ehk praegune sihtotstarve. See kiht on joonistatud EPM kihi polügoonide sisse. Näiteks kui üks EPM polügoon on 10 hektarit ja sellest 5 hektarit on nüüd elamumaad, siis on EPM kihi sisse joonistatud PSihi kihti 5 hektarit elamumaad.

Järgnevalt on esitatud rida näiteid erinevatest situatsioonidest, mida töös ette tulnud situatsioonides on kohatud (joonised 3, 4, 5, 6, 7 ja 8).



Joonis 3. Näide mahajäetud põllumaast, puuduvad maakasutuse jäljed ja põllul kasvab põõsaid Allikas:(Maa-ameti Geoportaali WMS-teenus)

Joonisel 3 on tegemist mahajäetud põllumaaga. Mahajäetud põllumaa on käesolevas töös defineeritud kui maatükk, millel on potentsiaalset haritavat maad, kuid seda ei kasutata põlluharimiseks, vaid on kasutusest väljas juba pikemat aega ning kõige sagedamini võib seal esineda vähesel osal võsa. Samas ei kasva seal piisaval hulgal võsa, metsa või rohumaad, et liigitada seda maa-ala kuidagi teisiti.



Joonis 4. Näide segamast, mis asub maatulundusmaal. Rohumaal esineb hajusalt võsastunud alasid *Allikas:*(Maa-ameti Geoportaali WMS-teenus)

Joonisel 4 on tegemist segamaaga. Segamaa kirjeldab maatükki, kus ükski kõlvik ei moodusta valdavat enamust, et seda liigitada üheselt. Üldiselt on sellistel puhkudel tegemist rohumaadega, kus kasvab puid või põõsaid kaootiliselt ja hõredalt või on tegemist võsastunud rohumaaga, mida ilmestab joonis 4.



Joonis 5. Näide põllumaast, mis jääb elamumaa piiridesse ning millel võib täheldada maakasutuse tunnuseid *Allikas:*(Maa-ameti Geoportaali WMS-teenus)

Joonisel 5 on tegemist situatsiooniga, kus elamumaa piiridesse jääb suuremast maatulundusmaast olev põllumaa ning mida haritakse täpselt samamoodi nagu ülejäänud põllumassiivi. Käesolevas töös on sellise situatsiooni puhul jäetud elamumaa alla jääv põllumaa elamumaana. Seda põhjusel, et sinna võidakse tulevikus ehitada peale hooneid, kuna sihtotstarbe järgi on tegemist elamumaaga.



Joonis 6. Näide maatulundusmaast, kus maa harimisega tegeletakse väga väikesel osal kogu katastriüksuse maapinnast *Allikas:*(Maa-ameti Geoportaali WMS-teenus)

Järgmisena on tegemist hoonestatud alaga, mis asub maatulundusmaal. Selliseid situatsioone võib liigitada omakorda kolmeks. Esimesel neist on tegemist situatsiooniga, kus maatulundusmaa krunt on väikene ja kogu krunt on hõivatud hoonega ja seal oleva õuemaaga, mis muudab selle sisuliselt elamumaaks (joonis 6). Selline situatsioon esineb väga tihti Peipsi äärsetel aladel.



Joonis 7. Näide hoonestatud alast maatulundusmaal, kus maa harimist ei saa toimuda
Allikas: (Maa-ameti Geoportaali WMS-teenus)

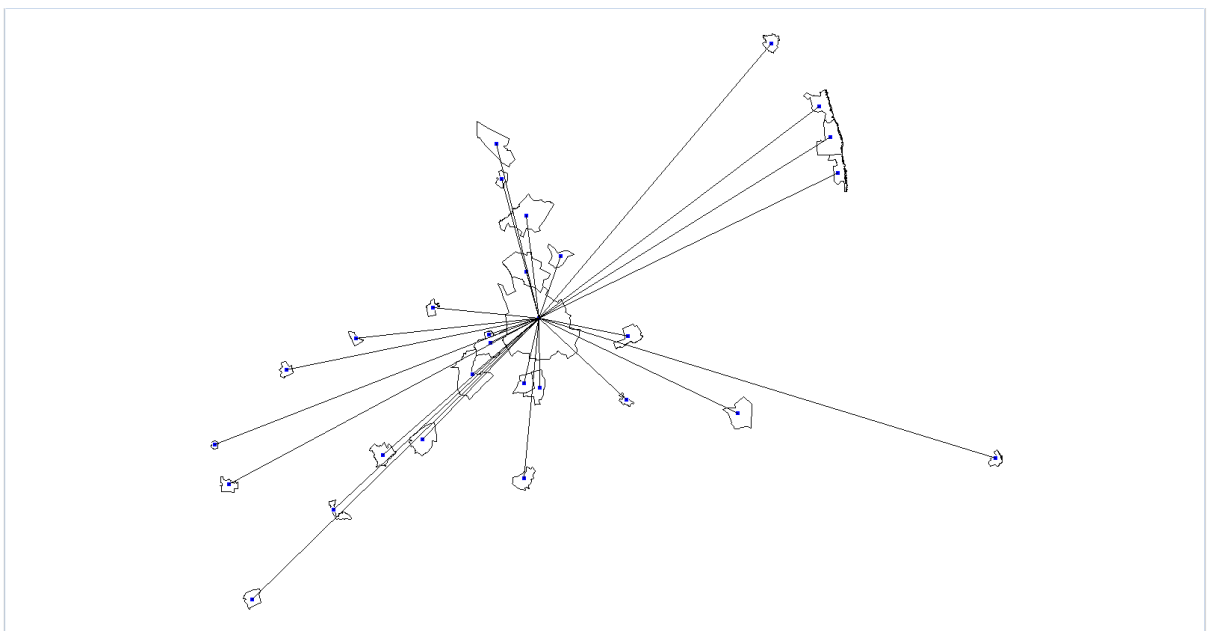
Joonisel 7 on tegemist teise situatsiooniga, mis puudutab hoonestatud maatulundusmaad. Siin on tegemist maatulundusmaaga, mis on osa suuremast põllumaast, kuid asub väiksemal krundil, kus on ka hoonestatud maad. Sellisel juhul on põllumaa arvestatud põllumaa pindalasse, kuid hoonestatud ala elamumaa alla, kuna hoonestatud ala suure tõenäosusega enam põllumaaks ei muutu.



Joonis 8. Näide maatulundusmaast, kus asub talu kompleks ning tegeletakse maaharimisega arvestatavas mahus *Allikas*:(Maa-ameti Geoportaali WMS-teenus)

Joonisel 8 olev näide esineb kõige sagedamini, kus on tavaliselt tegemist kuni kahe hektari suuruse krundiga, millel asub hoonestatud maid, õuemaid, puid ja põllumaid. Juhul kui põllumaa on suurem kui 0,5 hektarit, siis on see arvestatud põllumaade sekka ning ülejäänud elamumaa alla.

Joonisel 9 toodud skeem näitab uuritud alevike asukohta ja kaugusi Tartu linnast.

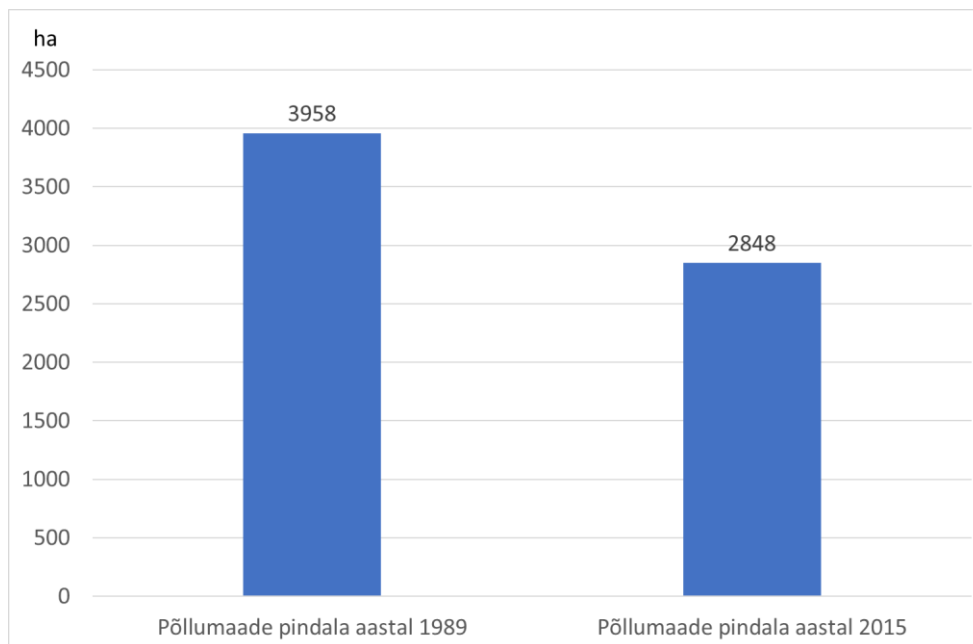


Joonis 9. Alevike kaugused Tartu linnast linnulennult

Joonisel 9 on näha, et jooned on tõmmatud Tartu linna tsentroidist ja ühendatud alevike tsentroididega linnulennult. Seeläbi on saadud kaugused kilomeetrites, mida on kasutatud ühe tegurina korrelatsioonianalüüsi tehes.

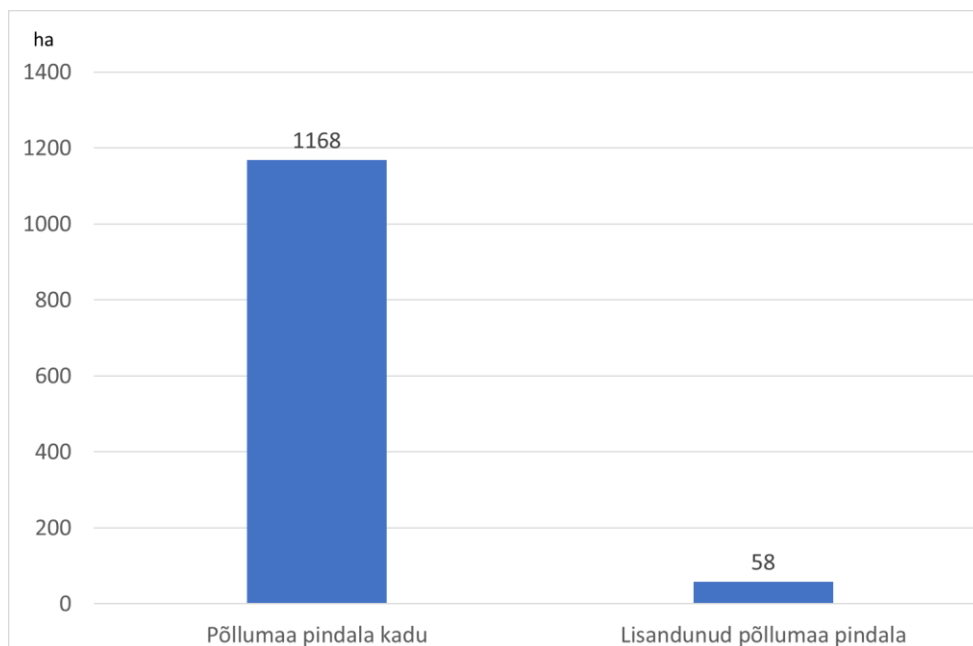
2.2. Tulemused

Käesolevas töös uuriti 28 Tartumaa alevikus toimunud muutusi põllumaadega. 1989. a seisuga oli alevikes kokku 3958 hektarit põllumaad ja 2015. a seisuga jäi seda alles 2848 hektarit (joonis 10).



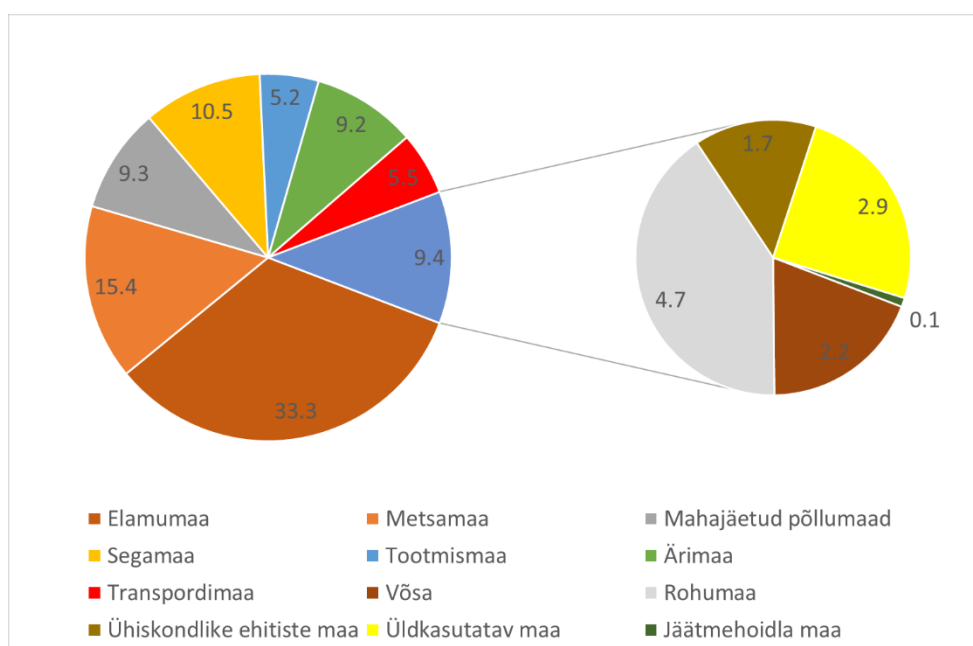
Joonis 10. Põllumaade kogu pindala Tartumaa alevikes aastatel 1989 ja 2015

Sellel ajavahemikul vähenes haritava maa pindala 1168 hektari võrra ja juurde tekkis kõigest 58 hektarit haritavat maad (joonis 11).



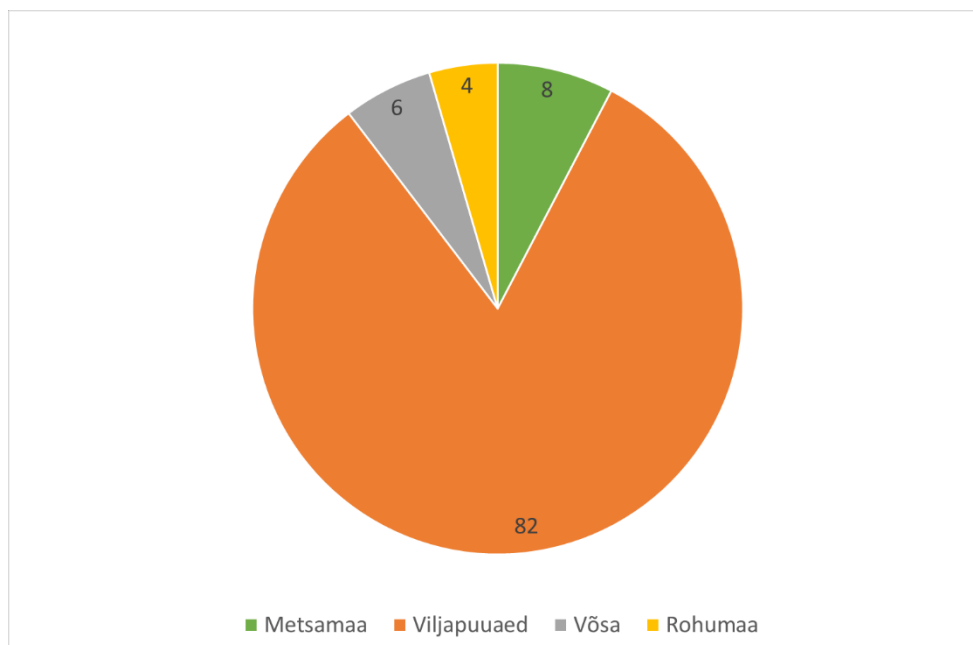
Joonis 11. 1989-2015 ajavahemikul Tartumaa alevikes kadunud ja juurde lisandunud põllumaade pindalad

Kui vaadata kõiki 28 alevikku korraga, siis haritavate maade vähenemisel moodustasid kõige suurema osakaalu elamumaad, mis moodustasid 1/3 kõikidest muutustest. Metsamaa, mahajäetud põllumaad, segamaad moodustavad teise suurema osakaalu, mis on kõik looduslikud maad ja tõenäoliselt on need tekkinud mahajäetud põllumaade arvelt (joonis 12).



Joonis 12. Tartumaa alevikes olnud põllumaade asemele tekkinud kõlvikute osatähtsused 2015. a seisuga

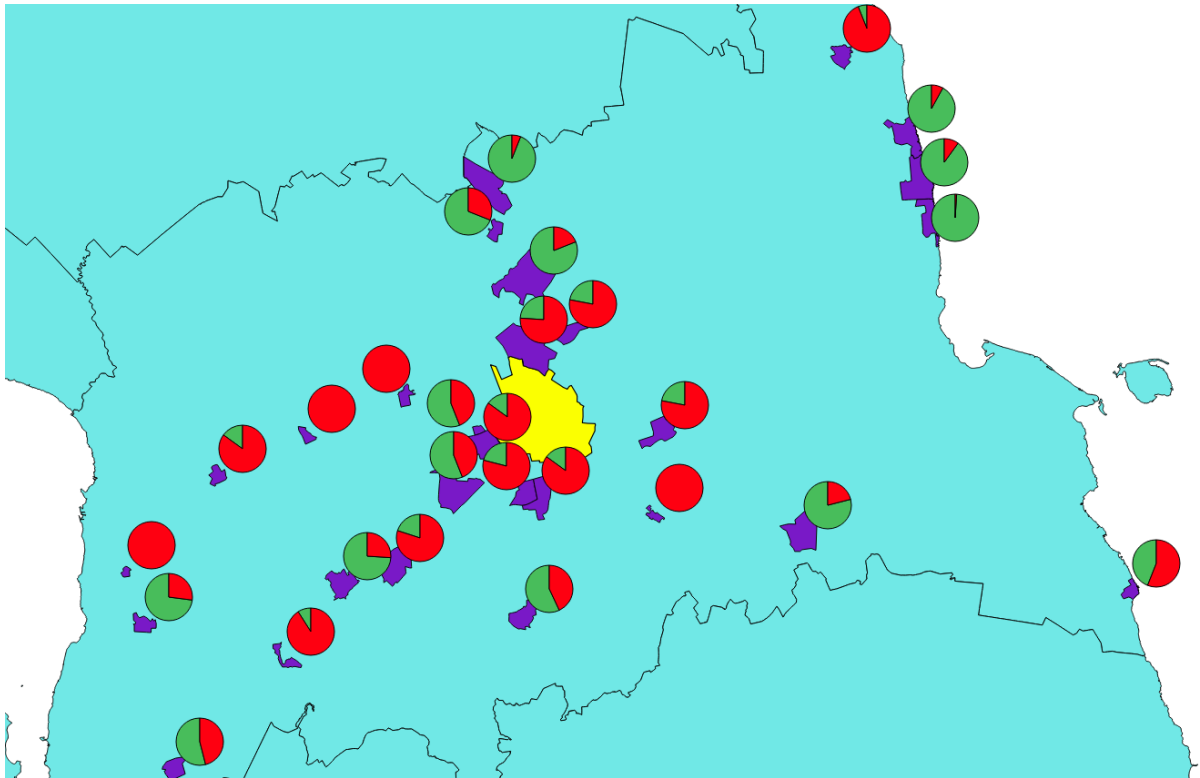
Kui vaadata juurde tekkinud põllumaade osakaalu kõlvikute järgi, siis seis ei ole nii kirju (joonis 13).



Joonis 13. 2015. aastaks juurde tekkinud põllumaade endiste kõlvikute osatähtsused 1989. a seisuga

Nagu joonisel 13 võib näha, siis valdav enamus uutest põllumaadest pärineb vanadest viljapuuadadest, ülejäänute osatähtsus on marginaalne. Kuid mis jääb silma on see, et tegemist on 100 protsendi ulatuses looduslike aladega. Mis annab kinnitust sellele, et tehismaa on vähetõenäoline muutuma põllumaaks.

Joonisel 14 on teemakaart, kus kõiki Tartu maakonna alevikke on kujutatud ühel joonisel koos neid iseloomustavate sektordiagrammidega. Punane sektor tähistab põllumaa muutumist tehislikuks maaks ja roheline sektor põllumaa muutumist looduslikuks maaks.

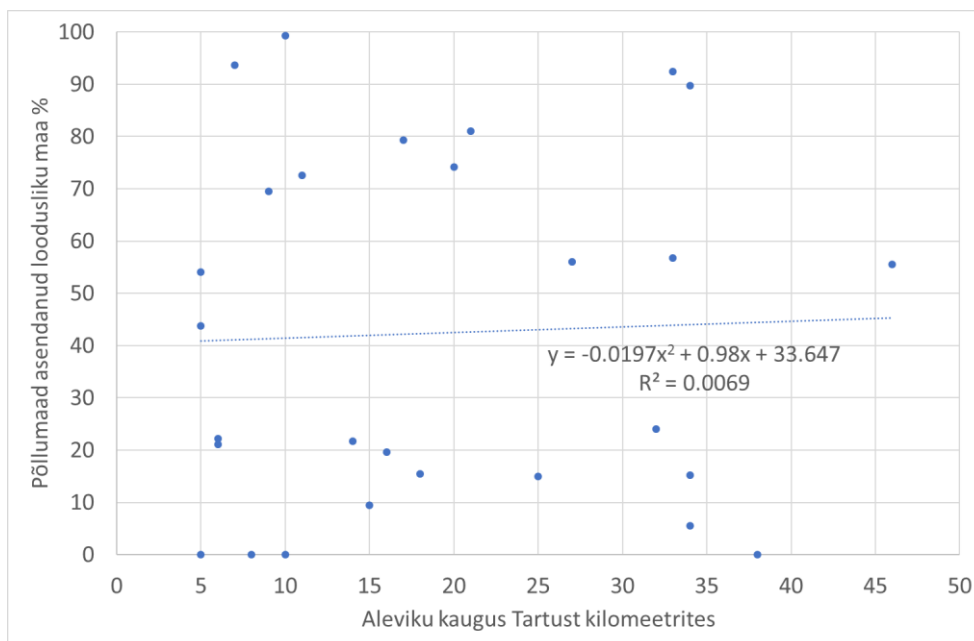


Joonis 14. Tartu maakonna alevike muutused põllumaadega sihtotstarbe osakaalu järgi

Tehisaladeks on: elamumaa, tootmismaa, ärimaa, transpordimaa, ühiskondlike ehitiste maa, üldkasutatav maa ja jäätmeoidla maa. Looduslike maade osa moodustavad: metsamaa, mahajäetud põllumaad, segamaad ja võsa.

Esimese asjana paistavad silma Peipsi äärsed kolm alevikku, kus väga suur osakaal muutustest on looduslikul maal. Teised kaks alevikku, mis on samuti Peipsi äärsed, kuid üksteisest äärmiselt eemal, on toimunud muutused vastupidised, kus põllumaa on peamiselt muutunud tehislikuks maaks. Siinkohal võib täheldada, et mõlema puhul on tegemist väiksemate alevikega. Sama võib ka öelda teiste alevike kohta, kus 100% tehismaaga või sellele ligilähedase protsendiga olevad alevikud on kõik väikesed või asuvad Tartu linnale lähemal.

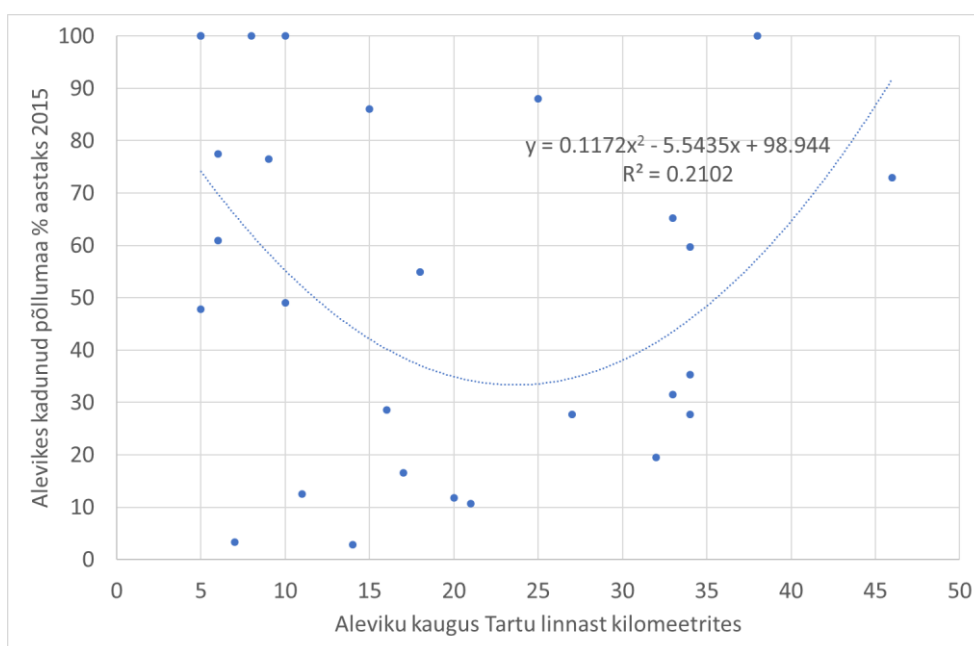
Sellest lähtuvalt on uuritud korrelatsiooni aleviku kaugusest Tartu vahel ja seal põllumaid asendanud maatüübi järgi (joonis 15).



Joonis 15. Korrelatsioon aleviku kaugusest Tartu linnast ja alevikus oleva põllumaa muutumisest looduslikuks maaks

Korrelatsioon nende kahe teguri vahel oli olematu. Leiti, et suureks põhjuseks võisid olla väikesed alevikud, kus juba 1989. aasta seisuga oli tegemist kompaksete alevikega, mis olid moodustatud peamiselt tehnilike alade poolt. Teiseks põhjuseks võisid olla Tartu linnast põhja suunas asuvad suuremad alevikud, kus 1989. a seisuga oli suurel osal põllumajanduslike maid.

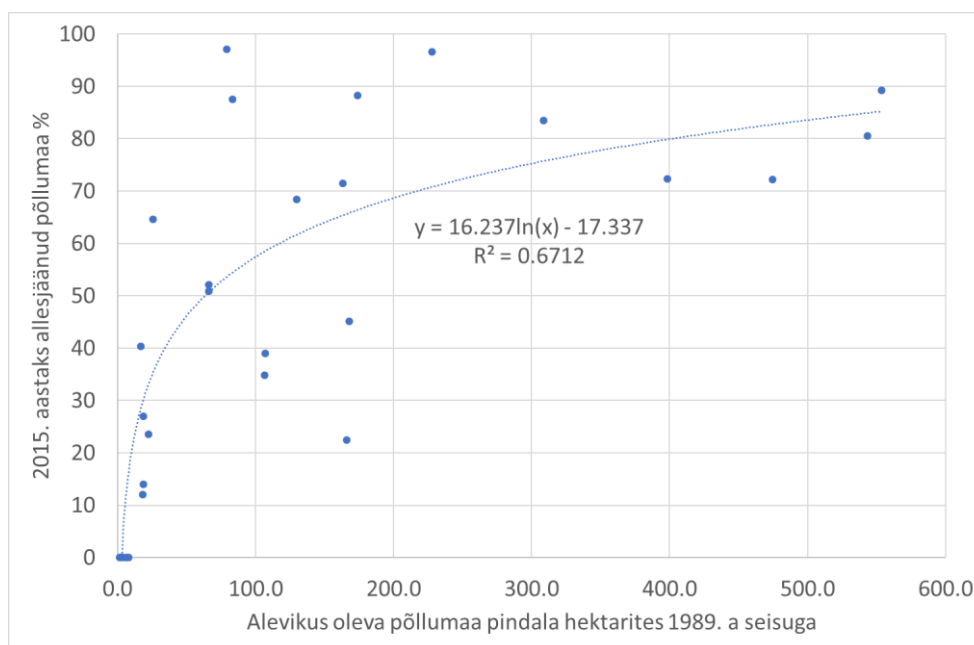
Teiseks on üritatud leida korrelatsiooni Tartu linnast oleva distantsi ja kadunud põllumaa protsendi vahel (joonis 16).



Joonis 16. Korrelatsioon aleviku kaugusest Tartu linnast ja aleviku põllumaa protsendi vähenemise vahel

Nende kahe teguri vaheline korrelatsioon on samuti väikene Arvatavasti on see põhjustatud väikeste alevike tõttu. Väiksemates alevikes oli juba 1989.a seisuga väga väikesel hulgal põllumaid, näiteks võis see piirduda kõigest 10 hektariga. See tähendab, et 2015. a seisuga oli väga tõenäoline, et need 100% ulatuses ka kadusid, muutes korrelatsiooni distantse ja kadunud põllumaa protsendi vahel olematuks.

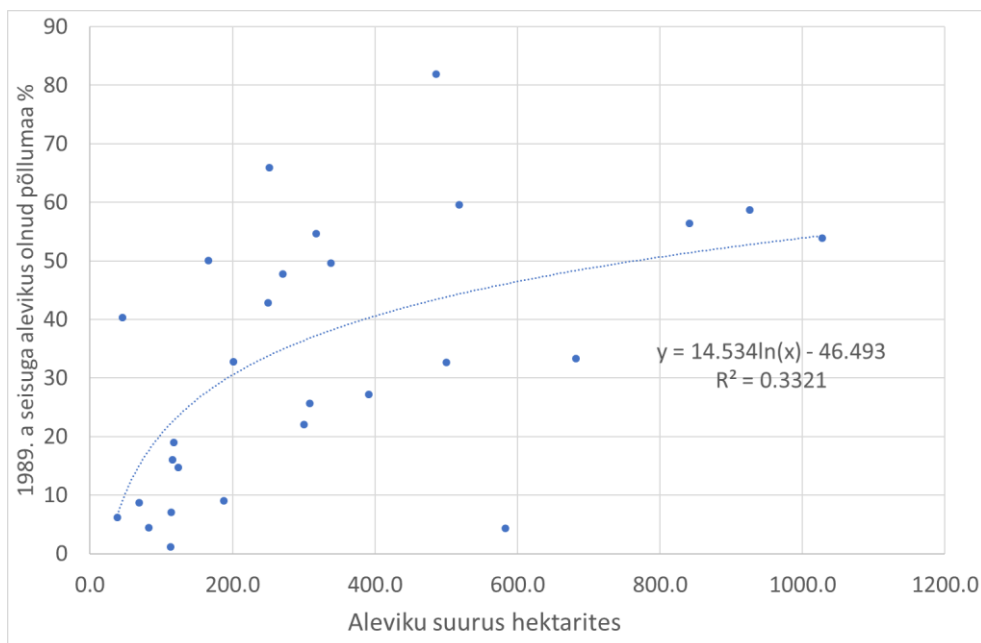
Nende järelduste põhjal hakati muutusi uurima alevike lõikes teise nurga alt. Visates välja distantse tegurite hulgast ja võttes kasutusele asulate või põllumaade pindalad. Esimese asjana on üritatud leida korrelatsiooni varasema põllumaa pindala vahel seisuga 1989 ja selle allesjäänud protsendi vahel 2015. aastal (joonis 17).



Joonis 17. Korrelatsioon varasema põllumaa pindala ja selle allesjäänud protsendi vahel

Korrelatsioon varasema põllumaa pindala ja selle allesjäänud protsendi vahel oli üpriski tugev, kus korrelatsiooni koefitsient on 0,67. Mis tähendab seda, et kui alevikus esines 1989. aasta seisuga vähem põllumaad, siis suurema tõenäosusega kadus see 2015. aastaks ära.

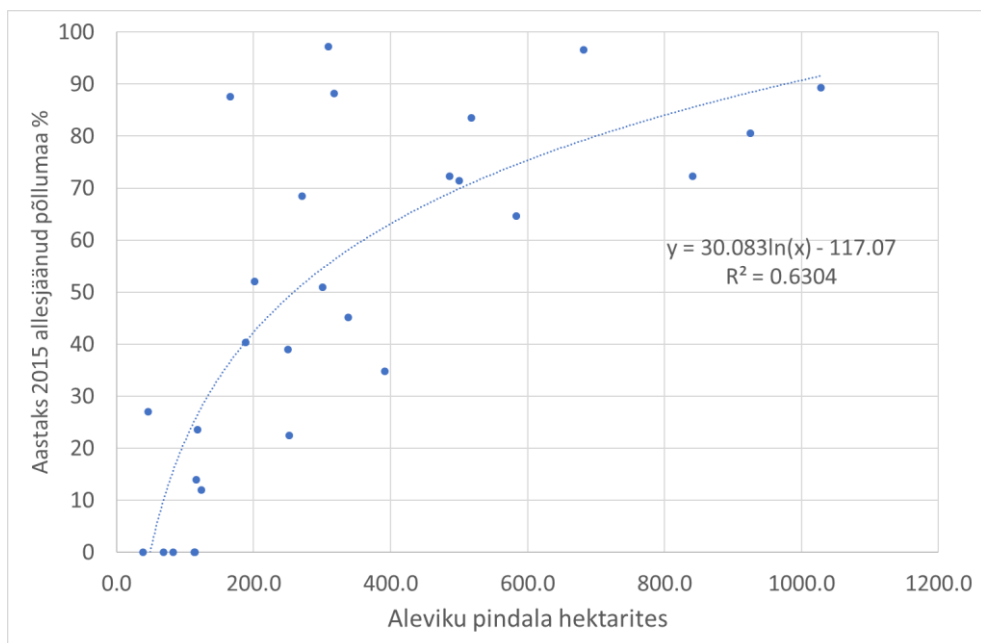
Järgmisena on uuritud korrelatsiooni aleviku suuruse ja põllumaa protsendi vahel 1989. aastal. Seda põhjusel, et näha kuivõrd palju mõjutas aleviku suurus 1989. a olevat põllumaa pindala (joonis 18).



Joonis 18. Korrelatsioon aleviku suuruse ja põllumaa protsendi vahel 1989. a

Antud tegurite vaheline korrelatsioon on 0,33 ehk suhteliselt väikene, kuid annab alust sellegipoolest uskuda, et väiksemates alevikes võib esineda väiksemal hulgal põllumaid. Kuna käesolevas töös on uuritud põllumaid, mis oma suuruselt on vähemalt 0,5 hektarit, siis on raske ette kujutada mõnesaja hektari suuruses alevikus suuri põllulappe.

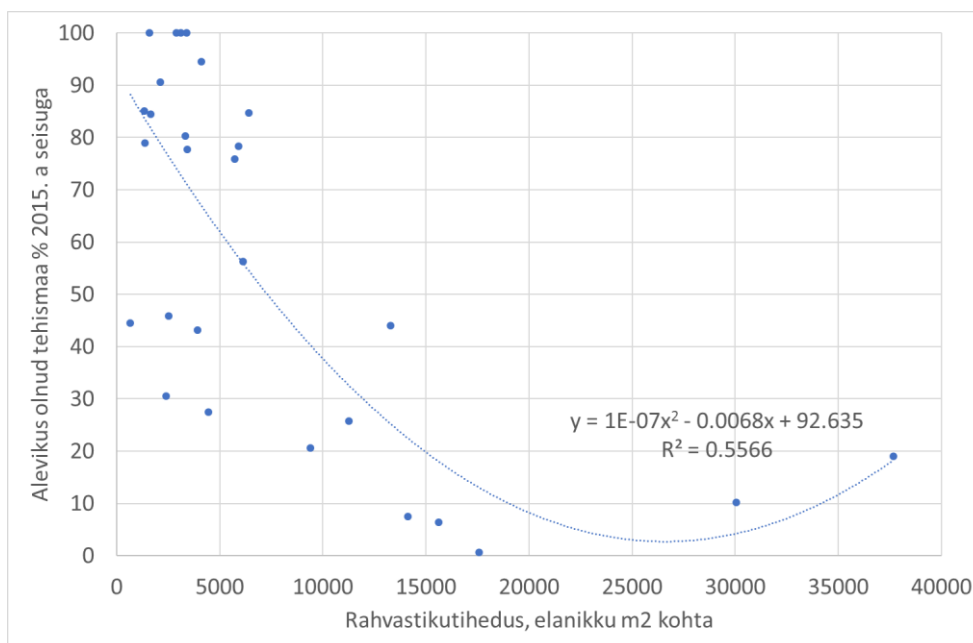
Joonis 19 kirjeldab allesjäänud põllumaa protsendi ja aleviku suuruse vahelist seost.



Joonis 19. Korrelatsioon allesjäänud põllumaa protsendi ja aleviku suuruse vahel

Antud joonisel olevate tegurite korrelatsioon on 0,63, mis on üpriski tugev ning kinnitab enamgi veel, et aleviku suurus mängib suurt rolli nii varasema põllumaa olemasolu vahel kui ka selle säilimise vahel.

Lõpetuseks on kontrollitud korrelatsiooni ka rahvastiku tiheduse ja tehismaa vahel (joonis 20). Andmed alevike rahvaarvu kohta pärinevad 2011. a rahvaloenduselt (31.12.2011 loendusandmete alusel). Allikas: (Statistikaamet)



Joonis 20. Korrelatsioon tehismaa ja rahvastikutiheduse vahel 2015. a seisuga

Antud joonisel olevate tegurite korrelatsioon on 0,56. Kuna üks kolmandik põllumaadest muutus elamumaaks ja elamumaad on tehismaad, siis on tõenäoline, et mida rohkem põllumaid muutus alevikus tehismaaks, seda suurem on selles alevikus rahvastikutihedus.

2.3. Arutelu

1989. aastast on põllumaa kõigis alevikes vähenenud, kui mitte kogu tervikuna kadunud. Kõige rohkem on põllumaad muutunud elamumaaks (33%), siis metsamaaks (15%) ning segamaaks (10%) ja mahajäetud põllumaaks (9%). Üldiselt on põllumaade asemele tekkinud vahekord tehislake alade ja looduslike alade vahel suhteliselt võrdne, 58 ja 42 protsenti. Juurde on tekkinud põllumaid väga vähe ning seda ainult looduslike alade arvelt. Tehismaade arvelt ei tulnud põllumaad tõenäoliselt sellepärast, et kui põllumaa muudetakse tehismaaks, siis see on pöördumatu protsess.

Kui rääkida püstitatud hüpoteesidest, siis töö tulemused ei vastanud minu esialgselt püstitatud hüpoteesidele. Esmapilgul tundus igati loogiline, et mida kaugemal asub alevik Tartust, seda rohkem jäi põllumaad alles. Teine hüpotees oli, et mida kaugemal asub alevik Tartust, seda suurem osakaal muutustest oli looduslikul maal. Kõige suuremaks põhjuseks selle juures on peamiselt alevike suuruse järsk vähenemine Tartu linnast kaugenemisel, mille tõttu nendes alevikes oli vähe põllumaad 1989. a seisuga ja tõenäoliselt oli see kõik kadunud 2015. aastaks. Seda näiteks põllumaade killustatuse tõttu, väiksemates alevikes olid põllumaad tavaliselt väikesed ja erinevates nurkades. Aja jooksul saadi aru, et selline põllumaade killustatus ei ole majanduslikult kõige otstarbekam ja kasumlikum, seega suurema tõenäosusega hakkasid need ka esimesena kaduma.

Sellegipoolest selle hüpoteesi kontrollides tekkis arusaam tegelikest põhjustest, miks ja kuidas on põllumajandusmaadega toimunud muutused aset leidnud uuritava ajavahemikul. Peamiseks põhjuseks võib välja tuua just alevike suuruse ja alevikes olevate põllumaade pindala 1989. a ja 2015. a seisuga. Kui alevik oli keskmisest väiksem, siis tõenäoliselt oli seal ka vähem põllumaad 1989. a seisuga, mis omakorda tähendas, et 2015. aastaks jäi neid veel vähemaks või kadusid üldse. Teine näitaja, mis andis olulise korrelatsiooniteguri oli asustustihedus ja põllumaade muutumine tehismaadeks. Kuna tehismaadest moodustasid suure osa elamumaad, siis nendes alevikes, kus rahvastiku arv oli märgatavalt suurem, olid ka põllumaad suurema tõenäosusega muutunud tehisaladeks. Selline korrelatsioon on seotud valglinnastumisega, kus maakonna keskustes olevad kinnisvarahinnad on märgatavalt kõrgemad varasema ajaga ning transportatsiooni vahendid on muutunud kergemini kättesaadavamaks ja efektiivsemaks.

KOKKUVÕTE

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli uurida Tartumaa alevike põllumaade üldpindalas aastatel 1989-2015 toimunud muutusi. Täpsemalt on uuritud põllumaade pindala suurenemist ja vähenemist sihtotstarbe liikide järgi ning on püstitatud kaks hüpoteesi. Esimene hüpotees oli, et aleviku kaugenemisel maakonna keskusest jääb kadunud põllumaa protsent väiksemaks. Teine hüpotees oli, et aleviku kaugenemisel maakonna keskusest jääb põllumaast saanud tehismaa osakaal väiksemaks võrreldes loodusliku maaga.

Põllumaade pindala erinevuste välja selgitamisel kasutati GIS programmi QGIS ning täiendavaid andmeid saadi MapInfoga, mida hiljem on töödeldud programmis Microsoft Excel.

Põllumaade kogu pindala Tartumaa alevikes oli 1989. aastaga 3958 hektarit. 2015. a seisuga oli haritavat maad 2848 hektarit ehk haritavate maade pindala vähenes 1168 hektari võrra ning juurde tekkis kõigest 58 hektarit haritavat maad. Kõige suurema osa põllumaid asendanud maad moodustasid elumumaad, mis hõlmasid 33% kõigist muutustest. Teise suurema osa muutustest põllumaadega moodustasid metsad, mahajäetud põllumaa ja rohumaad.

Kumbki hüpotees ei leidnud piisavalt suurt tõestust. Töö käigus leiti aga teisi seoseid, mis võisid olla olulisemateks teguriteks muutuste toimumisel. Kõige olulisem seaduspärasus esines varasema põllumaa pindala ja selle allesjäänud protsendi vahel. Teiseks olulisemaks seaduspärasus esines aleviku suuruse ja selle allesjäänud protsendi vahel.

Töö tulemused näitasid, et suuremas alevikus oli varasem põllumaa osatähtsus suurem, mistõttu oli ka suurem võimalus, et allesjäänud põllumaa osatähtsus nendes alevikes oli suurem.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

Bański, J. (2017). The consequences of changes of ownership for agricultural land use in Central European countries following the collapse of the Eastern Bloc. – *Land Use Policy*. Nr 66, lk 120-130.

Peterson, U. Aunap, R. (1998). Changes in agricultural land use in Estonia in the 1990s detected with multitemporal Landsat MSS imagery. – *Landscape and Urban Planning*. Nr 41, lk 193-201.

Baumann, M., Kuemmerle, T., Elbakidze, M., Ozdogan, M., Radeloff, V.C., Keuler, N.S., Prishchepov A.V., Kruhlov, I., Hostert, P. (2011) Patterns and drivers of post-socialist farmland abandonment in Western Ukraine. – *Land Use Policy*. Nr 28, lk 552-562.

Skog, L. K., Steinnes, M. (2016). How do centrality, population growth and urban sprawl impact farmland conversion in Norway? – *Land Use Policy*. Nr 59, lk 185-196.

Roose, A. Kull, A. Gauk, M. Tali, Taivo. (2013). Land use policy shocks in the post-communist urban fringe: A case study of Estonia. – *Land Use Policy*. Nr 30, lk 76-83.

Virma, F. (2004). *Maasuhted, maakasutus ja maakorraldus Eestis*. Tartu: Halo Kirjastus. 277-292 lk.

Benedek, J. (2000). Land reform in Romania after 1989: towards market oriented agriculture? - *Land ownership, land markets and their influence on the efficiency of agricultural production in Central and Eastern Europe*. Kiel, Germany, lk 423-434.

Kovacs, T. (2005). Hungarian spaces and places: patterns of transition. Pécs G&G. 259-271 lk.

Rusu, M., Florian, V., Tudor, M., Chitea, M., Chitea, L., Rosu, E. (2011) Land related disputes and conflicts in Romania. - *Agricultural Economics and Rural Development*. Vol 8, No. 1, pp. 127-145.

Toth-Naar, Z., Molnar, M., Vinogradov, S. (2014) Impact of land use changes on land value in Hungary. – *Roczniki Naukowe, Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa I Agrobiznesu*. Vol 16, No. 6, pp. 500-504.

Zadura, A. (2009) Transformacja ustrojowa rolnictwa w krajach Europy Środkowo-Wschodniej. - *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G*. Vol 96, No. 4, pp. 248-255.

Hrabia, A. (2017) Long-term impact of socio-economic changes on agricultural land use in the Polish Carpathians. – Land Use Policy. Nr 64, lk 391-404.

Frenkel, A. (2004) The potential effect of national growth-management policy on urban sprawl and the depletion of open spaces and farmland. – Land Use Policy. Nr 21, lk 357-369.

Farley, K. A., Revah-Ojeda, L. Atkinson, E.E., Eaton-Gonzales, B.R. (2012) Changes in land use, land tenure, and landscape fragmentation in the Tijuana River Watershed following reform of the ejido sector – Land Use Policy. Nr 29, lk 187-197.

Rautiainen, A., Virtanen, T., Kauppi, P.E. (2016) Land cover change on the Isthmus of Karelia 1939–2005: Agricultural abandonment and natural succession. – Environmental Science & Policy. Nr 55, lk 127,134.

Prishchepov, A.V., Müller, D., Dubinin, M., Baumann M., Radeloff V.C. (2013) Determinants of agricultural land abandonment in post-Soviet European Russia. – Land Use Policy. Nr 30, lk 873-883.

PC003: Population by place of residence (settlement), sex and age. (andmed uuendatud 31.12.2011). – *Eesti Statistika andmebaas*. <http://pub.stat.ee> (10.03.2018).

Maa-ameti Geoportaali kaardirakendus. [WWW] <https://kaart.maaamet.ee/wms/fotokaart?> (12.03.2018)

LISAD

Lisa 1. Koondtabel Tartumaa alevikes toimunud muutustest põllumaadega

1989. aasta põllumaadete kõlvikute muutused ja põllumaadete pindala 2015. aastal																
Alevik	Elamumaa	Metsamaa	Mahajäetud põllumaa	Sega	Tootismaa	Ärimaa	Transpordimaa	Võsa	Rohumaa	Ühiskondlike ehitiste maa	Üldkasutatav maa	Jäätmeoidla maa	Kokku	Põllumaa pindala 1989	2015. a juurde lisandunud põllumaadete pindala	Põllumaadete pindala 2015
Alatskivi	5,9	0,0	0,0	0,6	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,2	0,0	10,1	17,0	0,0	6,8
Ilmatsalu	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,3	0,0	0,0
Käärdi	11,1	1,1	0,0	0,0	0,7	0,0	1,1	0,0	0,4	1,3	0,3	0,0	15,9	18,5	0,0	2,6
Kambja	4,0	12,8	0,0	10,5	4,2	0,8	3,1	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	40,9	129,5	0,0	88,6
Kasepää	0,3	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	9,0	25,5	0,0	16,5
Kolkja	0,8	61,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	4,4	0,0	69,4	106,5	0,0	37,0
Kõrveküla	39,0	3,6	8,8	2,0	0,5	2,6	5,5	0,1	0,0	0,3	3,1	0,0	65,3	107,1	0,0	41,8
Külitse	51,6	22,7	19,8	19,3	4,0	0,0	1,9	12,0	0,0	0,0	0,5	0,0	131,8	474,8	0,0	343,0
Kureküla	1,2	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	0,0	0,0
Lähte	3,8	5,0	3,4	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	17,1	22,4	0,0	5,3
Luunja	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	2,3	79,2	0,0	77,0
Märja	3,4	0,0	7,5	0,0	1,8	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	13,5	18,6	0,0	5,0
Mehikoorma	3,1	0,0	0,0	3,5	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	8,0	0,0	0,0
Nõo	19,6	3,1	0,0	6,1	1,9	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	11,5	1,4	46,6	163,4	0,0	116,8
Puhja	9,8	0,0	0,0	0,0	2,7	0,8	0,0	0,0	2,4	0,0	0,4	0,1	16,1	18,3	0,0	2,2
Räni	52,8	0,0	11,7	1,3	8,1	19,5	12,4	3,9	0,0	0,0	0,6	0,0	110,2	398,2	0,0	288,0
Rannu	1,0	3,9	0,0	2,2	2,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	11,2	83,1	0,9	72,7
Roiu	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0	0,0	0,0
Rõngu	13,9	1,6	0,0	13,1	0,1	0,2	0,3	0,0	2,4	0,1	0,0	0,0	31,6	66,1	0,0	34,4
Tõravere	2,8	7,4	0,0	7,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	20,4	173,7	0,0	153,3
Tõrvandi	44,1	6,2	20,2	0,8	3,4	36,3	12,4	0,0	0,0	3,4	2,1	0,0	128,8	166,2	0,0	37,4
Ülenurme	54,1	0,0	9,6	4,7	4,6	0,8	11,3	0,0	0,0	2,7	4,6	0,0	92,3	168,1	0,0	75,8
Ulila	0,3	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	3,6	0,0	0,0
Vahi	56,6	10,2	17,0	0,0	0,0	44,5	13,1	9,9	0,0	0,0	2,8	0,0	154,2	543,6	48,4	437,8
Varnja	0,2	9,1	0,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	32,5	66,3	0,0	33,8
Vasula	1,3	26,7	3,2	21,9	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,8	553,8	4,4	494,4
Võnnu	7,7	5,4	0,0	0,2	1,7	0,0	0,1	0,0	38,3	1,9	0,0	0,0	55,3	308,9	4,2	257,8
Äksi	0,5	0,2	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	227,7	0,0	220,0
Kokku	388,5	180,1	108,1	122,4	60,6	107,3	64,8	25,9	55,4	19,5	33,6	1,4	1167,6	3957,7	57,9	2848,0

Lisa 2. Koondtabel erinevatest näitajatest, mis kirjeldavad Tartumaa alevikke ja nendes toimunud muutusi

Alevik	Aleviku pindala (ha)	Põllumaa pindala 1989	2015. a juurde lisandunud põllumaade pindala	Põllumaade pindala 2015	Põllumaad asendanud tehismaa (ha)	Põllumaad asendanud looduslik maa (ha)	Tehismaa %	Loodusliku maa %	Kaugus Tartust (KM)	Asustustihedus, elanikku m ² kohta
Alatskivi	188	17,0	0,0	7	9,6	0,6	94	6	34	4123
Ilmatsalu	113	1,3	0,0	0	1,3	0,0	100	0	10	2883
Käärdi	116	18,5	0,0	3	14,4	1,5	91	9	15	2103
Kambja	271	129,5	0,0	89	17,7	23,2	43	57	33	3933
Kasepää	583	25,5	0,0	16	0,9	8,1	10	90	34	30062
Kolkja	391	106,5	0,0	37	5,2	64,2	8	92	33	14123
Kõrveküla	250	107,1	0,0	42	50,8	14,5	78	22	6	3409
Külitse	842	474,8	0,0	343	58,0	73,8	44	56	27	13295
Kureküla	39	2,4	0,0	0	2,4	0,0	100	0	8	3407
Lähte	118	22,4	0,0	5	5,2	11,9	31	69	9	2398
Luunja	309	79,2	0,0	77	1,8	0,5	78	22	14	5914
Märja	46	18,6	0,0	5	6,0	7,5	44	56	46	666
Mehikoorma	114	8,0	0,0	0	4,5	3,5	56	44	5	6140
Nõo	501	163,4	0,0	117	37,4	9,2	80	20	16	3330
Puhja	124	18,3	0,0	2	13,7	2,4	85	15	25	1345
Räni	486	398,2	0,0	288	93,4	16,8	85	15	34	6414
Rannu	166	83,1	0,9	73	3,1	8,2	27	73	11	4436
Roiu	69	6,0	0,0	0	6,0	0,0	100	0	38	1585
Rõngu	202	66,1	0,0	34	14,5	17,1	46	54	5	2524
Tõravere	318	173,7	0,0	153	5,3	15,2	26	74	20	11266
Tõrvandi	252	166,2	0,0	37	101,6	27,2	79	21	6	1386
Ülenurme	339	168,1	0,0	76	78,0	14,3	85	15	18	1657
Ulila	83	3,6	0,0	0	3,6	0,0	100	0	5	3102
Vahi	926	543,6	48,4	438	117,0	37,2	76	24	32	5713
Varnja	301	66,3	0,0	34	0,2	32,3	1	99	10	17585
Vasula	1028	553,8	4,4	494	12,1	51,7	19	81	21	37656
Võnnu	518	308,9	4,2	258	11,4	43,9	21	79	17	9391
Äksi	682	227,7	0,0	220	0,5	7,2	6	94	7	15613
Kokku	9372	3957,7	57,9	2848	675,7	491,9				

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

Mina, Kristjan Luts,
(sünnipäev pp/kuu/aa 14.10.1995)

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihlitsentsi) enda loodud lõputöö Haritava maa muutused tartu maakonna alevikes aastatel 1989-2015, 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 lihlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor

allkiri

Tartu, 24.05.2018

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)