



EESTI MAAÜLIKOOL

Metsandus- ja maaehitusinstituut

**Kristjan Põldmaa**

**METSKITSE LOENDAMINE AJULOENDUSE MEETODIL  
JA SELLE PÄDEVUS 2017. AASTA LOENDUSTE NÄITEL**

DRIVE COUNTS AS A METHOD OF COUNTING ROE DEER  
AND ITS COMPETENCE BY THE EXAMPLE OF 2017  
COUNTS

Bakalaureusetöö

Metsanduse õppekava

Juhendaja: dotsent Tiit Randveer

Tartu 2018

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Autor: Kristjan Põldmaa		Õppekava: Metsandus	
Pealkiri: Metskitse loendamine ajuloenduse meetodil ja selle pädevus 2017. aasta loenduste näitel			
Lehekülgi: 36	Jooniseid: 7	Tabeleid: 2	Lisasid: 0
Osakond / Õppetool: Metsandus- ja maehitusinstituut ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: Metsakasvatus, metsandus, metsandustehnoloogia (B430) Juhendaja(d): Dotsent Tiit Randveer Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu, 2018			
<p>Metskitse (<i>Capreolus capreolus</i>) arvukuse täpne määramine on Eestis aastaid olnud problemaatiline. Hetkel enim kasutusel olevad meetodid, pabula- ja talviste jäljeradade loendused, annavad tulemusi ainult populatsiooni suuruse dünaamika kohta. Käesoleva lõputöö eesmärk on uurida ajuloenduse pädevust metskitse arvukuse määramisel üle-riiklikul tasandil. Töös kasutati 2017. aastal korraldatud üle-eestiliste ajuloenduste andmeid. Ajuloenduste andmete võrdluseks teostas autor ka pabula- ja jäljeloenduseid. Ajuloendustelt saadud andmeid analüüsiti statistiliselt Microsoft Exceli keskkonnas. Lõputöö tulemusena selgus, et ajuloendus on võrreldes teiste kasutusel olevate seiremeetoditega tömahukam, rohkem eeltööd nõudvam, samuti on kerge teha loendusel vigu. Samas on ajakulu ligikaudselt sama ning tulemused täpsemad, kui teiste seiremeetodite puhul. Edasiste uuringute tegemine on vajalik, näiteks määramaks loendatavate alade kindlat suurust.</p>			
Märksõnad: Metskits, populatsioon, ajuloendus, seiremeetodid			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Bachelor's Thesis	
Author: Kristjan Põldmaa		Curriculum: Forestry	
Title: Drive Counts as a Method of Counting Roe Deer and its Competence by the Example of 2017 Counts			
Pages: 36	Figures: 7	Tables: 2	Appendixes: 0
Department / Chair: Institute of Forestry and Rural Engineering Field of research and (CERC S) code: Forestry (B430) Supervisor(s): Assistant professor Tiit Randveer Place and date: Tartu, 2018			
<p>The exact determination of the abundance of roe deer (<i>Capreolus capreolus</i>) in Estonia has been problematic for years. Currently the most widely used methods, fecal pellet and winter line transect census, yield results only for population size dynamics. The purpose of this thesis is to study the competence of drive counts on determining the number of roe deer at national level. For the analysis, the data from nationwide drive counts was used. To compare the drive counts data, the author also carried out fecal pellet and winter line transect census. The data from drive counts was statistically analyzed in the Microsoft Excel environment. The thesis revealed that drive counts is more labor intensive, more demanding in terms of preliminary work than other methods, and it is also easy to make mistakes in the census. Nevertheless, the amount of time spent is approximately the same and the results are more accurate than other monitoring methods. Further research is needed, for example, to determine the exact size of the counting areas.</p>			
Keywords: Roe deer, drive counts, census, population			

# SISUKORD

SISUKORD .....	4
SISSEJUHATUS .....	5
1. MIKS ON VAJA ULUKEID LOENDADA? .....	6
2. MIKS LOENDADA METSKITSI? .....	7
3. ULUKITE LOENDUSEST EESTIS JA VÄLISMAAL .....	10
3.1 Talvised jäljeradade ruutloendused .....	11
3.2 Kevadised pabulaloendused .....	11
3.3 Ajuloendused .....	12
3.5 Püük-märgistus-taaspüük .....	12
3.6 GPS-Telemeetria .....	13
3.7 Loendus liikuvalt sõidukilt .....	13
3.8 Soojuskaamerate kasutamine .....	14
3.9 Loendus häälightsuste põhjal .....	14
4. 2017. AASTA ÜLESKUTSE .....	15
5. TEOSTATUD LOENDUSED .....	16
5.1 Jäljeloendus .....	16
5.1.1 Jäljeloenduse/ruutloenduse meetoodika .....	16
5.1.2 Jäljeloenduselt kogutud andmed .....	18
5.2 Talviste ekskrementide loendus ehk pabulaloendus .....	19
5.2.1 Pabulaloenduse meetoodika .....	20
5.2.2 Pabulaloenduselt saadud andmed .....	22
5.3 Ajuloendus .....	23
5.3.1 Ajuloenduse meetoodika .....	24
5.3.2 Ajuloendustelt kogutud andmed .....	25
5.3.3 Ajuloenduste andmete analüüs .....	27
KOKKUVÕTE .....	31
KASUTATUD KIRJANDUS .....	32

## SISSEJUHATUS

Efektiivne ulukimajandus eeldab hästi toimivat ulukiseiret ehk loendust, mis tähendab asjakohaste meetodite kasutamist kogunud loendajate eestvedamisel. Seire tulemusena selgitatakse uuritavate ulukite aastane juurdekasv, populatsiooni sooline ja vanuseline struktuur ning muud parameetrid. See info on oluline eelkõike jahimeestele, samuti ka metsaomanikele ning põllumeestele.

Eestis on pikka aega olnud heaks tavaks valida aasta loom, kellele osutatakse avalikkuses tavapärasest suuremat tähelepanu. Eelmisel aastal valiti selleks loomaks metskits. Sarnaselt on tegutsenud ka Eesti Jahimeeste Selts (edaspidi EJS), kes iga-aastaselt keskendub mõnele ulukimajanduse valdkonnale. 2017. aasta oli nende poolt kuulutatud “Loenda ulukit!” aastaks (Aasta teema... 2017). Seda EJSi kodulehel avaldatud artikli “Aasta teema 2017 “Loenda ulukit!”” kohaselt mitmel põhjusel: veendumus, et ulukeid saab hallata ainult teaduspõhiselt, meelitada võhikuid jahinduse teemal metsa, saada selgust raskesti seiratavate loomade, näiteks metskitse kohta. Põhiliseks aasta teema eesmärgiks nimetatakse artiklis inimeste õpetamist nägema seoseid erinevate ulukipopulatsioonide vahel.

Eelnevalt esile toodud asjaolud olidki ajendiks bakalaureusetöö teema valimisel. Töö eesmärgiks on tuua ülevaade kasutusel olevatest seiremeetoditest ning anda nendele adekvaatne hinnang. Selleks analüüsisin asjakohase kirjanduse andmeid, ulukiseire ajalugu ning osalesin ka ise loendustel, et kogeda ja testida Eestis enim levinud seiremeetodeid. Samuti soovin välja selgitada, kas üle-eestiline ajuloenduste sooritamine on efektiivne viis hindamiseks metskitse asustustihedust.

Autor tänab lõputöö juhendajat dotsent Tiit Randveeri, Aruvälja jahiseltsi esimees Jaanus Põldmaad, Keskkonnaagentuuri eluslooduseosakonna spetsialiste Peep Männilit, Rauno Veeroja ja Inga Jõgisalu mitmekülgse abi eest.

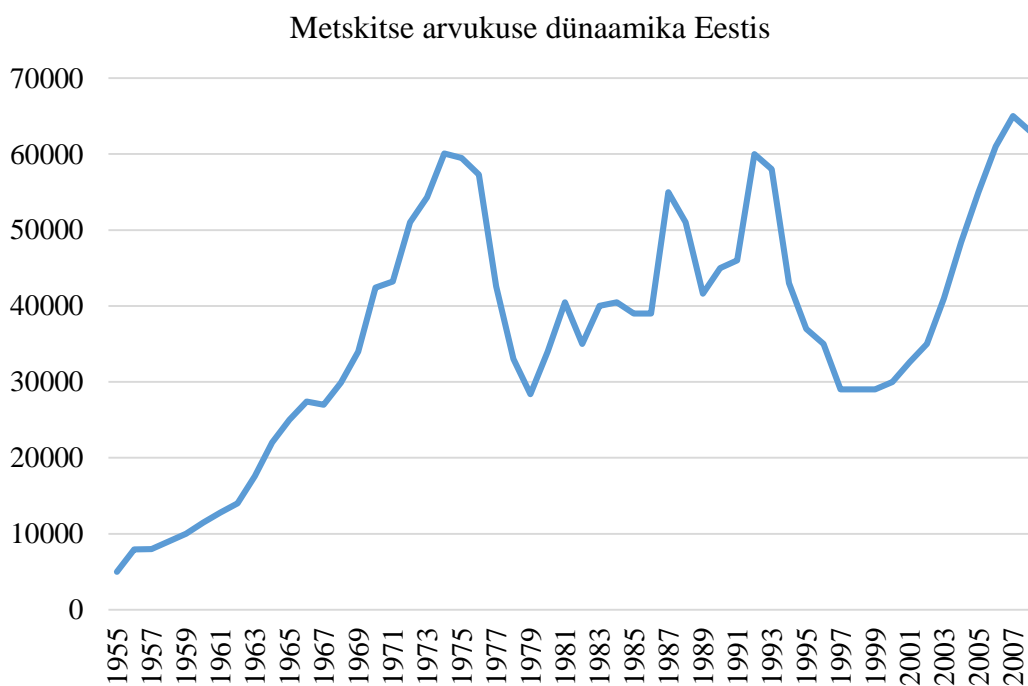
## 1. MIKS ON VAJA ULUKEID LOENDADA?

Viimaste aastakümnete areng põllumajanduses ja metsanduses, aga ka ohjeldamatu urbaniseerumine on põhjustanud suuri muutuseid ökosüsteemides (Xofis, Poirazidis 2018: 10). Paljudele loomadele on inimtegevus hakanud seostuma toiduga, mis ajab metsaelanikke pahatihti asulatesse söögipoolist otsima (Ranne 2009). Tagajärjena kaob loomadel aga hirm inimeste ees ning nad hakkavad järjest julgemalt tulema sinna, kus toitu on kerge kätte saada (Vellerind 2015: 11-15). See võib potentsiaalselt suurendada pahameelt põllumeeste (Kamler, Homolka 2016: 814) ja metsaomanike seas, kelle kasvatatud vili või puud on mitme metsloomaliigi toiduks. Loomade poolt tekitatud kahjustused on näiteks põldudel vilja tallamine, noorendikes puude koorimine, ladvapungade söömine jne (Laks 2014: 9-17). Selliste olukordade vältimiseks tuleb metsloomi nii-öelda “majandada”. Eluslooduse majandamine keskendub inimeste tegevuse ning elustiku kokkupuudete temaatikaga. See tegevusharu proovib saavutada koosõla looduse ja inimeste vahel, pöörates tähelepanu nende omavaheliste suhete reguleerimisele ning korraldamisele.

Eesti Keskkonnaagentuuri eluslooduseosakond avaldab 2009. aastast alates igal aastal suuremahulise aruande “Ulukiasurkondade seisund ja kütmissooovitus” (Ulukiasurkondade seisund... 2017: 2). See aruanne on Eestis jahimajanduse üheks aluseks, andes jahimeestele kütmissooovitusi, mille põhjal reguleeritakse küttimise mahte. Eesmärgiks on vältida kahjusid ulukipopulatsioonidele, näiteks arvukuse viimist liiga madalale. Ühe liigi drastiline mõjutamine võib põhjustada negatiivset mõju ka teistele liikidele (Metskits ja ilves... 2018). Samas ei tohiks lasta metsloomade arvukusel liiga suureks tõusta, sest see võib laiendada eelpool kirjeldatud probleeme. Et Keskkonnaagentuur oskaks jahimeestele anda õigeid küttimismahte, tuleb enne ulukiasurkonna suurust hinnata. Seega on populatsioonide arvukuse hindamine oluline, et jahimajandust üldse teostada. Kuna nendest andmetest sõltub õige majandamine, on tähtis, et loendusandmed oleksid võimalikult täpsed.

## 2. MIKS LOENDADA METSKITSI?

Üheks raskesti loendatavaks liigiks Eesti metsades on metskits (*Capreolus capreolus*). Põhjuseid selleks leidub palju. Tegu on väga liikuvate loomadega, kelle jäljeradade lugemine ning märkamine on teostatav ainult õigete ilmastikuoludega (Ulukite ruutloenduse... 2018: 1). Raskendav asjaolu metskitse loendamisel on ka nende arvukuse pidev muutumine (Joonis 1). Graafikul on välja toodud ametlikud loendusandmed, mis on kogutud jahimeeste aastaringsete tähelepanekute põhjal. Kuna jahimeeste tähelepanekul põhinevate loendusandmete viga ei osata hinnata, tuleb nendesse andmetesse suhtuda kriitiliselt (Uurimisprojekti „Metskitse arvukus... 2007: 9). Küll aga näitab see joonis selgelt, kuidas metskitse populatsiooni arvukus võib kõikuda.



**Joonis 1.** Metskitse arvukuse dünaamika Eestis (Uurimisprojekti „Metskitse arvukus... 2007: 9).

Metskitse arvukus võib soodsate keskkonnatingimuste ja piisava toidubaasi olemasolul kergesti tõusta. Seda on näidanud 1986. aastal tehtud Eesti kitsede viljakusuuringud. Uuritud 25 metskitsel oli tiinusstaadiumis keskmiselt 1,96 järeltulijat. Aastal 2003 tehti uuring 23 metskitse kohta, mis näitas, et nende keskmine potentsiaalne viljakus on 2,17 kollakeha isendi kohta (Uurimisprojekti „metskitse arvukus... 2007: 4). Kollakeha ehk *Corpus luteum* on munaraku vabanemise järgselt folliikuli (vedelikuga täidetud põis, mille sees asub munarakk) kohale tekkiv kollane moodustis. Kollakeha toodab hormoon progesterooni, mis valmistab emaka sisekihti embrüo implanteerumise jaoks ette (Kfir jt. 2018). Sellised uuringud näitavad, kuidas metskitse arvukus võib aastaga kasvada.

Samas võib metskitse populatsioon ebasoodsate tingimuste korral ka sama kiiresti langeda – loom on tundlik keskkonnatingimustele (Laos 2010: 7). Külmal talvel 2009. ja 2010. aastal tõi kaasa Eesti metskitse arvukuse langemise väga madalale (Metskitse asustustihedus... 2013: 4-5). Paksu lumekihi korral ei pääse metskits ligi veerohkele toidule, mistõttu tekib vedelikupuudus. Metskits on toidu suhtes ka äärmiselt valiv, tarbides vaid kergesti seeditavaid ning kõrge toiteväärtusega taimeosi (Laos 2010: 10). Sellise toiduvaliku tagajärjel võib tekkida kurtumus e. kahheksia, mille tunnusteks loetakse täielikku neeru- ja südamerasvade puudumist, aga ka soolte- ja kopsupõletikku (Randveer 2003: 94). Samuti on rohke lumega raske leida sobivat puhkekohta. Magamisaseme leidmisel puhastab metskits selle lumest maapinnani. Kui lumekiht on aga liiga paks, ei suuda ta seda lumest puhtaks teha ning tagajärjeks on kopsupõletik (Laos 2010: 10).

Metskitsed on ka olulised saakloomad toiduahelas, olles tähtsal kohal nii hundi (*Canis lupus*) kui ka ilvese (*Lynx lynx*) toidulaual. Ajavahemikul 1998 – 2000 koguti Eestis 127 ja Lätis 49 kütitud ilvese magu. Nendes sisalduvat analüüsidest leiti, et talvekuudel moodustas metskits 48,8% ilveste saagist. Samal moel tehtud katsetest selgus, et huntide talvine toidubaas sõltub 50% metskitsest (Valdman jt. 2005). Metskitsede suremust põhjustavad ka mitmesugused haigused. Näiteks võib kõrge asustustiheduse korral arvukuse mõjutajateks olla kõhulahtisust tekitavad viirused ja bakterid (Laos 2010: 10).

Miks on vaja metskitsi üldse loendada? Väikeulukeid, nagu näiteks rebaseid, enam Eestis ei loendata (Randveer 2003: 56). Rebaste suur populatsioon ei kahjusta inimtegevust, välja arvatud lindude ja väikloomade sage ning tihti kontrollimatu murdmine (Reidolf 1938: 180). Suurulukite, nagu näiteks Põdra arvukuse teadmine on aga hädavajalik, määramaks küttemismahte. Põder on Eestis oluline suuruluk, kes on jahimeestele tähtis saakloom.



Samuti suudab põder teha metsanoorendikes ja kuusemetsades suurt majanduslikku kahju. Põdrad on looduses väga vastupidavad loomad. Meie kliima ei avalda neile nii suurt mõju – külmad talved põdradele erilist kahju ei tee, lumiste talvedega eelistavad nad püsida okasmetsades, kus dendrofaagina suudavad nad võrsetest ja puukoortest toitudes külma perioodi üle elada (Schulte 2005: 112). Kiskjate osakaal nende hirvlaste suremuses on väike, seda põtrade suure kehaehituse, võimsate sarvede ning tugevate jalgade tõttu (Reidolf 1938: 22-23). Järelikult jääb põtrade arvukuse reguleerimine jahimeeste teha. Vastasel juhul hakkab põder tegema ulatuslikku kahju metsanoorendikes (Reidolf 1938: 21-22).

Metskitse puhul on arvukuse ligikaudne teadmine oluline mitmel põhjusel. Kui metskitse arvukus kasvab liiga suureks, hakkavad nad muuhulgas tekitama metsaomanikele ulatuslikke kahjusid, kärpides metsanoorendikke. Seetõttu on vajalik nende arvukuse piiramine. Teisest küljest, kuna mitmed kiskjad, näiteks ilves ja hunt, sõltuvad oma toiduvalikul just metskitsest, tuleks viimaste arvukust hoida piisavalt kõrgena. Oluline on hinnata ning hoida optimaalset populatsiooni suurust.

### **3. ULUKITE LOENDUSEST EESTIS JA VÄLISMAAL**

Aastal 1953 toimus Taanis katse, kus J. Anderseni juhendamisel kütiti 340 hektari suuruselt maa-alalt kõik metskitsed. Enne uuringut arvasid asjatundjad aastaringsete vaatluste põhjal sel alal elutsevate metskitsede arvukuseks olevat 70 isendit. Seejärel kütiti kõik metskitsed ning surmatud isendite loendusel selgus, et tegelik populatsioon oli 213 - kolm korda suurem algselt välja pakutust (Strandgaard 1967: 643). Uurimuse põhjal mõisteti, et seni oldi ulukite arvukust valel moel määratud. Edasipidi on seda juhtumit tsiteeritud ning näitena välja toodud mitmetes artiklites ja raamatutes. See juhtum näitab kui oluline on teada ning kasutada erinevaid loendusmeetodeid.

Eestis on alates 2009. aastast ulukiasurkondade kasutamise korraldamine jahimaa kasutaja teha, mis eeldab neilt ka loenduste läbiviimist (Ulukiasurkondade seisund... 2009: 2). Samuti on alates 2013. aastast jõustunud jahiseaduse kohaselt sõraliste küttimismahtude määrajateks jahimaade kasutajad, jättes riigi nõustaja ja vaatleja rolli (Ulukiasurkondade seisund... 2013: 2). Jahiseltside poolt saadatud andmed kogub kokku ning analüüsib Keskkonnaagentuuri eluslooduseosakond. Selle osakonna üheks ülesandeks on jahilukite asurkondade seisundi jälgimine ning ettepanekute tegemine nende soodsa seisundi säilitamiseks ja tasakaalustatud arenguks (Ulukiasurkondade seisund... 2015: 2). Eluslooduseosakonna iga-aastased aruanded sisaldavad muuhulgas infot möödunud aastate seireandmete kohta – kui palju ulukeid kütiti jahimeeste poolt, kui palju hukkus maanteedel või kui palju ulukeid suri loomulikul moel - haiguste või kiskjate tõttu. Aruanded on jagatud peatükkidesse, kus iga peatükk käsitleb ühte Eesti jahilukit. Iga aruandes esitatud peatüki lõppu on paigutatud soovitusel jahimaade kasutajatele küttimismahtude määramisel ning jahinduse korraldamiseks. Seireandmete kogumiseks viib Keskkonnaagentuur igal aastal läbi erinevate meetoditega ulukite loenduseid. Järgnevalt kirjeldan levinumaid loendusmeetodeid nii Eestis kui ka mujal välisriikides.

### **3.1 Talvised jäljeradade ruutloendused**

Üleriigiliselt on jäljeradade ruutloendusi korraldatud alates 2006. aastast (2006. aasta loenduste... 2006: 3). Peamisteks loenduste läbiviijateks on vastava jahimaa kasutusõigust omavad jahimehed. Nende kohustuseks on jahimaadele märgitud loendusruutudel talviseid ruutloendusi ehk jäljeradade loendusi teostada. Seireid koordineerib Keskkonnaagentuur koostöös maakondlike jahindusorganisatsioonidega ning andmete kogumist ja analüüsi teostab eluslooduseosakond. Jahimeeste korrektsel metoodika jälgimisel on tulemuseks pideval skaalal muutuv jäljeindeks, mis võimaldab jälgida erinevusi piirkondade kaupa, samuti ka aastatevahelisi muutusi erinevate ulukiliikide suhtelises asustustiheduses (Ulukite 2013. aasta... 2013: 2). Lõputööga seoses viisin Aruvälja jahipiirkonnas läbi ühe talvise jäljeradade loenduse, mille metoodikat kirjeldan peatükis “Teostatud loendused”. Tegu on küllaltki kiire ning vähest tööjõudu nõudva loendusmeetodiga, mis kahjuks ei anna uuritava liigi täpset arvukust. Selle asemel saame teada populatsiooni kasvu ja languse indeksi – suhtarvu, mille alusel saab vaadata, kas loomi on eelmise aastaga võrreldes rohkem või vähem.

### **3.2 Kevadised pabulaloendused**

Keskkonnaagentuur teeb iga aasta varakevadel üleskutse loendada kindlatel seirealadel ulukite talviseid ekskremendihunnikuid. Üleskutses on esitatud palve teha olemasolevatele seirealadele hinnapakkumine, mille sobivusel sõlmitakse leping seire teostamiseks. Hinnapakkumise vastuvõtmisel antakse töövõtjale ülesanne viia nendel aladel läbi uluki pabulahunnikute, aga ka elusate ja surnud isendite loendus. (Kutse hinnapakkumise... 2018). Seoses lõputööga osalesin 2018. aasta kevadel Keskkonnaagentuuri eluslooduseosakonna spetsialistide poolt läbi viidud pabulaloendustes. Tehtud loenduste metoodikat kirjeldan isikliku kogemuse põhjal “Teostatud loenduste” peatükis. Nagu eelmise meetodi puhul, on ka pabulaloendust võimalik vähese tööjõuga kiirelt teostada, kuid annab kõigest pabulaindeksi. Täpne ulukiasurkonna suurus selle loendusmeetodiga ei selgu.

### 3.3 Ajuloendused

Ajuloendusi korraldatakse sarnaselt ajukahile, kuid selle eesmärgiks on metsast välja aetud ulukite loendamine. Tegu on äärmiselt täpse, kuid samas ka probleemse loendusmeetodiga. Suur töömahukus eeldab laiaulatuslikku koordineerimist inimeste vahel. Samuti häiritakse loomi liigse käraga, mis võib põhjustada ulukite alalt lahkumist ja mitte-naasmist. Seire teostamisel on kerge teha vigu, mis viib valede loendusandmete esitamiseni. Seetõttu tuleb hoolikalt jälgida kõiki seire reegleid ja soovitusi. Loenduse läbiviimiseks on vaja piisavalt ajajaid, vastasel juhul loendust teostada ei saa. Lõputöö käigus osalesin mitmel ajuloendusel, mille alusel kirjeldan “Teostatud loenduste” peatükis metoodikat.

### 3.5 Püük-märgistus-taaspüük

See loendusmeetod on küllaltki vana viis ulukite arvukuse määramiseks. Põhineb 1896. aastal avaldatud Petersoni valemil (Strandgaard 1967: 643). Meetod eeldab ligi 2/3 asurkonna kinnipüüdmist ning märgistamist, mis teeb sellest väga töömahuka ülesande (Uurimisprojekti “Metskitse arvukus... 2007: 8). Pärast märgistamist korraldatakse looduses vaatlusi, kus loendatakse kõik nähtud ulukid – märgistatud ja mittemärgistatud. Kui teada, palju ulukeid püüti ja märgistati ning kui palju nähti looduses märgistatud ja märgistamata loomi, siis riskkorrutise meetodil saab välja arvutada populatsiooni suuruse (vt. joonis 2). (Strandgaard 1967: 644-646).

$$\frac{R \text{ (Vaadeldud märgistatud loomade arv)}}{T \text{ (Vaadeldud loomade koguarv)}} = \frac{M \text{ (Märgistatud loomade arv)}}{N \text{ (Loomade koguarv)}}$$

**Joonis 2.** Peterseni meetodi arvutusmudel (Strandgaard 1967: 644).

Vaatamata sellele, et tegu on väga tõhusa, täpse ja usaldusväärse meetodiga, on see ajakulukas ning töömahukas viis ulukite arvukuse leidmiseks. Olgugi, et CMR (*Capture-mark-recapture*) meetodi variatsioone leidub palju, on eelkirjeldatu lihtsaim ja enim kasutusel olev (Grimm jt. 2014: 1).

### **3.6 GPS-Telemetria**

2009. aasta varakevadel püüti ja kaelustati Eestis Tipu uurimisalal kolm metskitse. Püüdmiseks kasutati selleks spetsiaalseid kastlõkse, mille sisse paigutati peibutussööt. Tabatud kitsed kaelustati GPS seadmetega, mis olid programmeeritud saatma asukohapunkte iga kahe tunni tagant (Metskitse asustustihedus... 2009: 7). Olgugi, et sellist meetodit ei saa kasutada populatsiooni suuruse määramiseks, on seda efektiivselt kasutatud püük-märgistus-taaspüük meetodi puhul, et täpsustada (koha)andmeid ning lihtsustada nende kogumist. Selline katse toimus 2009. aastal Itaalias, kus loomad püüti kinni, kaelustati ja märgiti külge helkivast materjalist number. Üheks eesmärgiks oli püük-märgistus-taaspüük meetodi vea arvutamine – seireala kohta arvutati Petersoni meetodiga metskitse arvukus, misjärel analüüsiti ja võrreldi neid GPS kaelustelt saadud asukoha andmetega (Iannuzzo jt. 2010).

### **3.7 Loendus liikuvalt sõidukilt**

Hirvlaste loendus liikuvatelt masinatelt on Põhja-Ameerikas üks laialdaselt kasutatav loendusmeetod. Loendust tehakse öösel, sõites autoga metsavahelisel teel ning taskulambi valgusvihk suunatakse metsa. Loendatakse ära kõik nähtud hirvlased, aga näiteks ka vastu helkivad silmad, mis on määratletud kui seirataivate loomade silmad (Shult jt. 2010: 3-4). Oluline on, et uluki märkamise korral auto hetkeks peatuks. See võimaldab kõik loomad, keda on märgatud ühe grupi liikmetena, üle lugeda. Meetod muutub väheusutavaks, kui seirealal elab mitu erinevat hirvlaste liigi esindajat (Pellerin jt. 2017: 8-9).

### **3.8 Soojuskaamerate kasutamine**

Inglismaa idaosas, Thetfordi metsas, tehti 2001. aasta jaanuaris katse, kus testiti soojuskaamerate kasutamist metskitse loendamisel. Kõik katsed viidi läbi öösel, kuna külmas keskkonnas on kergem eristada ulukite kehadest tulenevaid soojuskiirgusi. Samuti on talvel taimkate väiksem, mistõttu on loendust lihtsam läbi viia. Katsel läbiti masinatega kindlad marsruudid, sõites metsaserval maksimumkiirusega 5 km/h. Samuti viidi vaatlusi läbi sihtidel ning maanteedel, kus loendaja seisis paigal ning keskendus metskitsede märkamisele. Selliselt toimides märgati 440 kitse 310 erinevas grupis. Leiti, et soojuskaamerate kasutamine kirjeldatud meetodiga loendusel ei tasu kitsede liikuva eluviisi tõttu ära. Seevastu saadi andmeid metskitsede reageerimiskiiruse ning iseloomu kohta: ainult 8% autodelt loendatud kitsedest põgenes valgusvihtude või masina tekitatud müra peale (Hemami jt. 2007).

### **3.9 Loendus häälitsuste põhjal**

See meetod põhineb teadmisel, et täiskasvanud metskitsed toovad ohu korral kuuldele haukumise, mille põhjal on võimalik isendeid loendada. Aastal 1998 viidi Prantsusmaal läbi katse, kus hinnati selle meetodi pädevust. Katses läbis vaatleja kindlat marsruuti, eesmärgiga häirida metskitsi ja panna kirja kõik nähtud loomad, kuulnud haukumised ning eraldi märkida ka nähtud loomad, kes haukusid. Populatsiooni arvutamiseks kasutati CMR'ile analoogilist meetodit – kits, kes vaatlejast tulenevale ohule vastas haukumisega, arvatakse “märgistatuks”. Katse tulemusena jõuti järeldusele, et tegu on tõhusa ning vähest aega nõudva meetodiga, kus peaks osalema võimalikult vähe loendajaid. Loendusmeetodi suureks miinuseks on aga tulemuste sõltuvus keskkonnast. Maapinna reljeef, taimestik ja selle tihedus, ilmastikutingimused ning metskitsede hooajalised käitumised näiteks jooksuajal mõjutavad tulemit. Seetõttu on raske leida sobivat kohta ja aega, kus loendust teostada (Reby jt. 1998).

## 4. 2017. AASTA ÜLESKUTSE

Metskitse arvukuse jälgimist alustati Eestis 1925. aastal. Siis leidis loendust läbiviinud Riigimaade ja Metsade valitsus, et riigimetsades elutses 3800 metskitse. Kui 1931. aasta talvel teostati järgmine sarnane loendus, oli metskitse populatsioon kahekordistunud ning 1939.-1940. aasta talvel loendati juba 21950 metskitse. Dotsent Tiit Randveeri sõnul tuleb nendesse andmetesse suhtuda suure kahtlusega. Seda arvamust saab põhjendada faktiga, et metsateadlase A. Mathieseni eestvedamisel kütiti ainuüksi Järvelja õppe-katsemetskonnas 1937. aasta sügisel 119 metskitse. Pärast jahti korraldatud loenduse põhjal jäi metsa veel 895 looma. See tähendaks, et ligi 5% kõikidest tollal elutsenud metskitsedest elutses sel ajahetkel Järveljal, mis oleks ilmselgelt võimatu (Ettepanek- loeme... 2017).

Tänapäeval on metskitse täpse arvukuse määramine endiselt problemaatiline. Keskkonnaagentuuri poolt avaldatud "Ulukiasurkondade seisundi ja küttimissoovituste" aruannetest selgub, et kogu Eesti kohta on kasutada ainult jäljeindeks ning pabulaindeks – ruutloenduste tulemustena välja arvatud ühe kilomeetri kohta tulenevate jäljeradade või pabulahunnikute arv. See indeks näitab meile populatsiooni muutuste trende, kuid ligikaudset arvukuse suurust selle kaudu teada ei saa. Samas saab ajuloenduse abil, korrekse teostuse puhul, teada üpris täpse tulemuse, kui palju isendeid seirealal paikneb. Seejärel on võimalik välja arvutada keskmine asustustihedus seirealal. Probleemid tekivad näiteks metskitse liikuva eluviisi tõttu – hommikul võib kari olla oma tavapärasel kultuurmaastikul toitumas, kuid õhtuks on nad sellelt alalt juba mitmeid kilomeetreid kaugemale rännanud.

Jälje- ja pabulaloenduse vähese ning ebatäpsete tulemuste tõttu, tuli 2017. aasta kevadel Eesti Maaülikooli dotsent Tiit Randveerile idee teostada metskitse ajuloendused üle-Eesti, kõigi jahipiirkondade haldajate poolt. Seda mõtet esitles ta kevadisel EJSi koosolekul ning nende abiga tehti seltsi kodulehel kõikidele Eesti jahiseltsidele üleskutse teostada 2017. aasta sügisel ajuloendused ning saata andmed analüüsimiseks Tiit Randveerile (Ettepanek - loeme... 2017).

## **5. TEOSTATUD LOENDUSED**

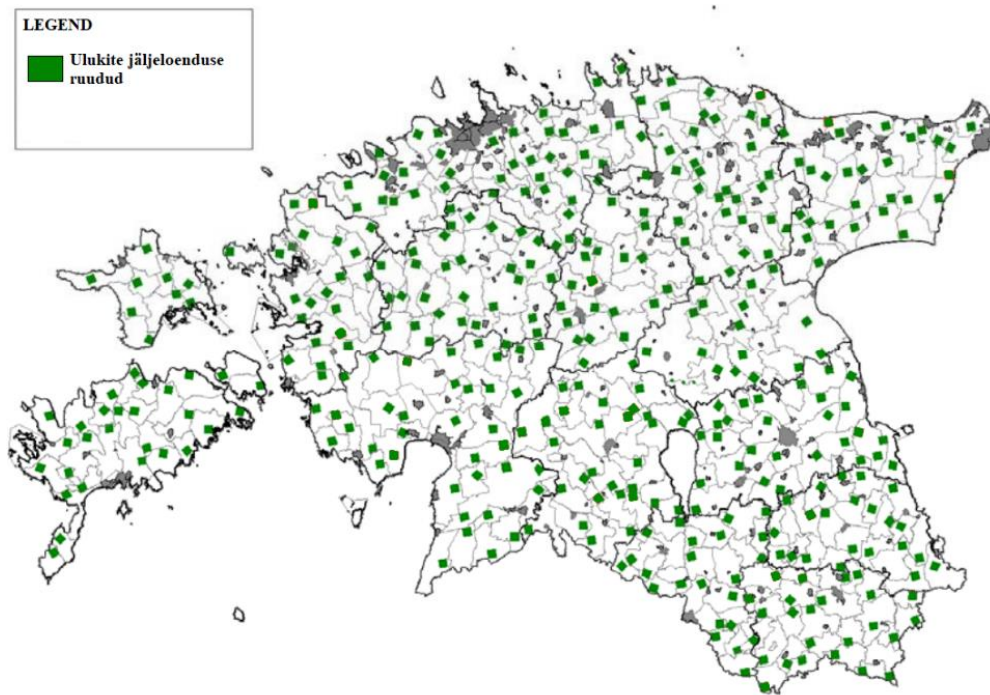
### **5.1 Jäljeloendus**

Talvised jäljeloendused on pikka aega olnud üheks levinumaks ulukiseire meetodiks Eestis. Jäljeloenduse teostamise ajendiks oli saada võrdlevat informatsiooni Aruvälja jahipiirkonnas sooritatud ajuloenduste andmetele. Samuti soovisin loenduse teostamisel saada aimu, kui kaua mul selleks aega ning tööd kulub.

#### **5.1.1 Jäljeloenduse/ruutloenduse metoodika**

Eestis hakati üleriigiliselt esimest korda jäljeloenduseid ruutmarsruutidel tegema 2006. aastal (2006. aasta ruutloenduste... 2006: 3). Eesmärgiks on 12 kilomeetrilisel marsruudil ära lugeda kõik transektiga ristuvad ulukite jäljeread ja arvutada iga liigi jäljeridade tihedus 1 km kohta ehk jäljeindeks (Randveer 2003: 139). Valdavalt on marsruudid eelnevalt paika pandud (Joonis 3).





**Joonis 3.** Ulukite jäljeloenduste ruutude paiknemine Eestis (Ulukite 2013. aasta... 2013: 4)

Jäljeradade loendust tuleks teha vähemalt 24 tundi pärast lume maha sadamist, kuid mitte hiljem kui 48 tundi. Tuleb jälgida, et vahetult pärast sadamist ei esineks enne 24 tunni täis saamist tugevat pakast, tuult ega lumesadu (Ulukite ruutloenduse... 2018: 1). Oma uurimustöös tegin jälje-ruutloendust Aruvälja jahiseltsi jahimaal, eesmärgiga saada andmeid võrdlevaks analüüsiks ajuloenduse andmetega samas jahipiirkonnas. Sealse ruutmarsruudi näol ei ole tegemist püsi-proovialaga, vaid selle valisin ning koostas in ise 2018. aasta jaanuaris, vahetult enne loenduse algust.

Jäljeloenduseks valisin 19. jaanuari, millele eelnevalt oli 24 tundi tagasi maha sadanud paks lumi. Sel moel sain kindlalt ära määrata viimase ööpäeva jooksul tekkinud värsked jäljed, ajamata uusi jälgi segamini vanadega (Randveer 2003: 141). Loendamist alustasin sobiliku proovitüki väljavalimisega Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ameti (PRIA) veebileheküljel oleval põllumassivide kaardil. Jahipiirkonnas ei leidunud sobiva suurusega ruutloenduse ala, milleks oli Tiit Randveeri sõnul proovitükk pikkusega vähemalt 12 kilomeetrit. Sobilikuks proovitükiks valisin jahipiirkonna juhataja Jaanus Põldmaa soovitusel Nedremaa raba läheduses paikneva metsaala, millele määrasin kokku 13,2 kilomeetri suuruse ruutmarsruudi. Kuna kaks külge olid piiritletud maanteedega, siis pool marsruudist läbisin autoga, lugedes juhi kõrvalistujana ligi 3 km/h kiiruse juures ära kõik

metskitse jäljed, mis marsruuti risti lõikasid. Kui mingi jälg jäi arusaamatuks, jätsime auto seisma ning väljusime Jaanus Põldmaa, kui kogenud jahimehega, jälge täpsemalt määrama. Kui maantee sai läbi, jätkasime marsruuti jalgsi, tegutsedes edasi samal moel – loendades marsruudiga ristuvaid metskitse jälgi.

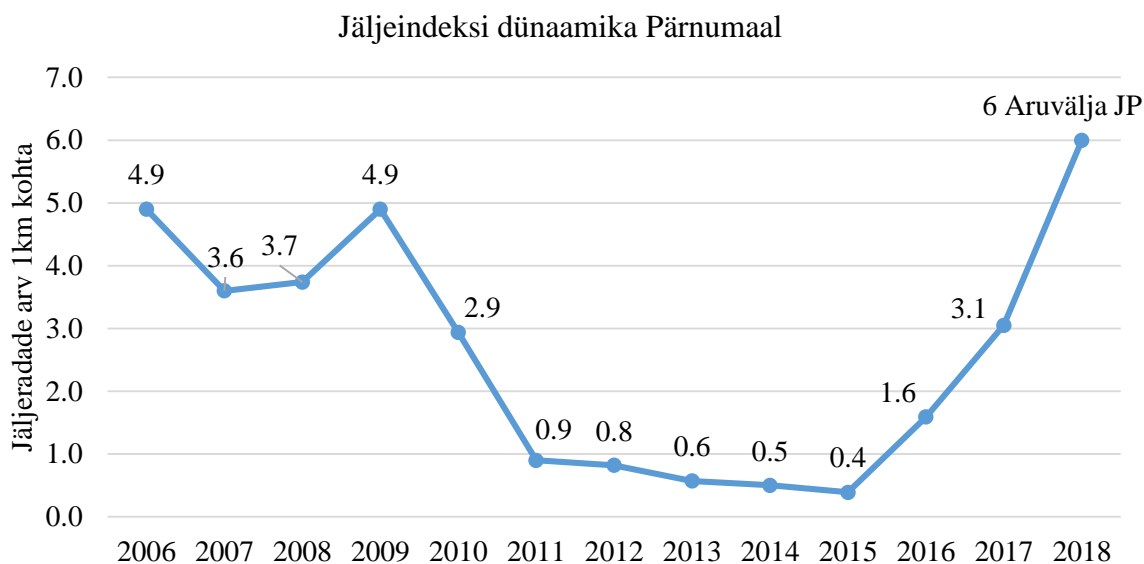
Loendusele kulus mul 1 tund ja 32 minutit. Töö oleks olnud raskem ja ajakulukam, kui mul poleks olnud võimalust kasutada transpordivahendit. Tulemusena kogusin marsruudilt jäljeradade arvu, mille alusel arvutasin jäljeindeksi (jäljeradade keskmine arv 1 kilomeetri kohta). Selle indeksi kaudu saab määrata ulukite populatsiooni arvukuse muutusi, kuid täpset arvukust sellega määrata ei saa.

### **5.1.2 Jäljeloenduselt kogutud andmed**

Jäljeloenduse andmed pärinevad Aruvälja jahiseltsi jahialal läbitud loendusmarsruudilt, eesmärgiga koguda samal jahialal korraldatud ajuloendusele võrdlevaid andmeid. Läbitud marsruudi pikkus oli 13,2 kilomeetrit, millelt loendasin 80 jäljerada ehk 1 kilomeetri kohta oli umbes 6 jäljerada. Kuna jäljeloenduse ruutmarsruudi neljast loendatud küljest kaks paiknesid maanteel, siis nendelt külgedelt kogutud jäljeradade hulk oli kasin – suuremalt, Pärnu-Lihula maanteel paiknevalt marsruudilt, õnnestus lugeda 12 jäljerada ning teiselt küljelt, mis paiknes kõrvalisel maanteel, loendasin kõigest 2 jäljerada. Kolmas külg oli üleminekuala metsast põllumaale, kust loendasin enim, kokku 66 jäljerada. Kolmandal küljel oli loendamine kõige keerulisem. Seda põhjusel, et tegu oli kraavikaldal kulgneva rajaga ning paljud jäljerajad liikusid kraaviga paralleelselt. Neljas, ehk viimane külg paiknes rabas, kus ei leidunud ühtegi jäljerada. Loendamiseks kulus ligikaudu poolteist tundi, seda on tavalisest vähem, sest pool marsruuti läbisin autoga.

Kuna Aruvälja jahiselts on sooritanud oma talviseid jäljeradade loenduseid püsi-marsruutidel, mis asuvad minu seirealast eemal, kasutan võrdluseks Keskkonnaagentuuri poolt koostatud ulukiasurkondade seisundiaruandeid – täpsemalt võrdlen minu poolt sooritatud loenduste andmeid Pärnumaa keskmise jäljeradade jäljeindeksiga 1 kilomeetri kohta. Aastal 2006, mil ilmus esimene ruutloenduste aruanne, oli Pärnumaa keskmine jäljeradade indeks (jäljeradade arv 1km kohta) 4,9 (Ulukite 2007. aasta... 2007: 30). See

suurusjärk püsis kuni 2010. aasta talveni, mil indeksiks saadi 2,94 (Ulukiasurkondade seisund... 2010: 18). Sealt alates oli indeks pidevas languses kuni 2015. aasta talveni, mil see oli oma madalaimas astmes 0,39 jäljerada 1 km kohta. Aastatel 2016 ja 2017 hakkas see indeks uuesti järsult tõusma ning 2018. aasta talvel oli Aruvälja jahipiirkonnas selle väärtuseks 6,0 (Ulukiasurkondade seisund... 2017: 50) (Joonis 4).



**Joonis 4.** Jäljeradade esinemise sagedus ühe kilomeetri kohta Pärnumaal (Ulukite 2007. aasta... 2007: 30; Ulukiasurkondade seisund... 2010: 18; Ulukiasurkondade seisund...2013: 28; Ulukiasurkondade seisund... 2017: 50).

Andmete põhjal võib eeldada, et metskitse arvukus on 2018. aastal veelgi suurenenud. Potentsiaalselt võib metskitse populatsioon Pärnumaal olla taastunud isegi kõrgemale tasemele, kui ta oli 2006. – 2009. aastatel.

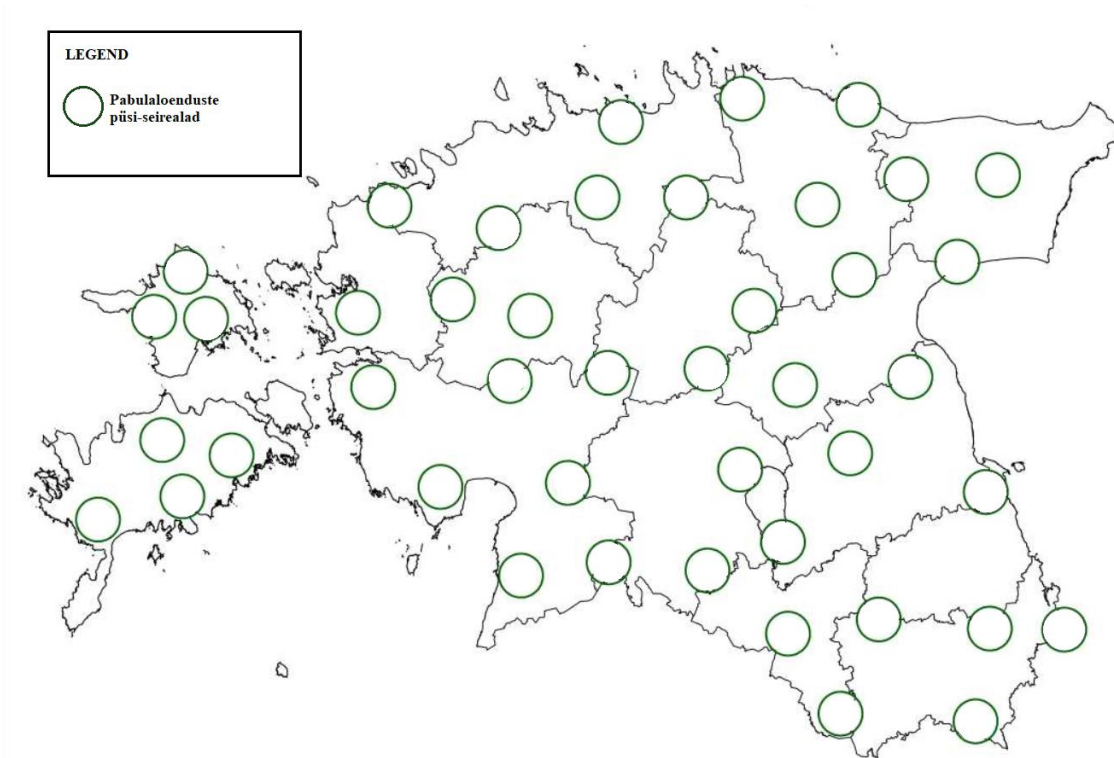
## 5.2 Talviste ekskrementide loendus ehk pabulaloendus

Pabulaloendustel osalemise ajendiks oli saada võrdlevaid andmeid sooritatud ajuloenduste andmetele Tipu uurimisalal. Samuti jälgida, mil määral on metskitse populatsioon

seiratavatel aladel muutunud ning saada isiklikku kogemust loendusmeetodi teostamisel. Minu osalusel kogutud pabulaloenduste andmed pärinevad kolme päeva jooksul tehtud loendustest Värskal, Tõstamaal ning Tipul. Loenduseid teostasid peale minu veel Eesti Keskkonnaagentuuri eluslooduseosakonna spetsialistid Inga Jõgisalu, Rauno Veeroja ning Peep Männil.

### **5.2.1 Pabulaloenduse metoodika**

Loendust teostatakse varakevadel pärast lume sulamist, enne alustaimestiku vohamise algust so. aprilli lõpp, mai algus. Selle käigus läbitakse loendatavate loomade elupaikades asetsevad kindla laiuse ja pikkusega marsruudid, millel loetakse ära kõik nähtud talvised pabulad. Talviste pabulate kuju formeerub siis, kui metskitsede põhitoiduks tulevad puuvõrsed ehk pärast vegetatsiooni perioodi lõppu. Arvatakse, et Eesti oludes produtseerib üks metskits talveperioodil keskmiselt 2000 pabulahunnikut (Randveer 2003: 141). Eestis on pabulaloendusteks valitud 47 püsi-seireala, igale seirealale on paigutatud kaheksa 4 km pikkust ruudukujulist loendusmarsruuti (Joonis 5).



**Joonis 5.** Eestis paiknevad pabulaloenduste püsi-seirealad (Kutse hinnapakkumise...2018: 3).

Lõputööga seoses läbisin 6 loendusmarsruuti kolmel erineval seirealal, kogupikkusega 24 km, marsruudi laius oli 2 meetrit. Järgnevalt kirjeldan teostatud loenduste põhjal meetodikat. Vajaliku vahendina oli mul kaasas GPS seade, millega püsisin ettemääratud marsruutidel. Iga kord, kui leidsin maapinnalt pabulahunniku, tegin GPS seadmes olevale kaardile asukoha määrke, omistades sellele kindla numbriga, näiteks 217. Seejärel määrasin ulukiliigi, kes leitud pabulahunniku produtseeris. Lõpuks tegin märkmikusse sissekande, näiteks kits 217. Niiviisi toimisin iga leitud pabulahunniku korral. Samuti kirjutasin märkmikusse iga nähtud looma või korjuse liigi, metssigade poolt üles tuhnitud maa-alade kogusumma ruutmeetrites marsruudi kohta ning jätsin meelde kõik, mis võiks andmete kogujatele huvi pakkuda.

Ühe loendusmarsruudi läbimiseks kulus keskmiselt 2 tundi. Alla selle, ehk vähem kui poolteist tundi, läks kahel korral – esimesel korral kiirustasin kogenumatusest ega märganud alustaimestiku vahel pabulahunnikuid ning teine kord, kui terve marsruudi jooksul oli tegu püsiva samblavaiba all oleva pinnasega ning ala oli puhas ja lihtsasti läbitav. Ühe päevaga suutsin läbida kaks marsruuti, kogenum eluslooduse spetsialist läbis sama ajaga kolm marsruuti. Need andmed näitavad, et tegu on küllaltki ajamahuka loendusmeetodiga, kuna

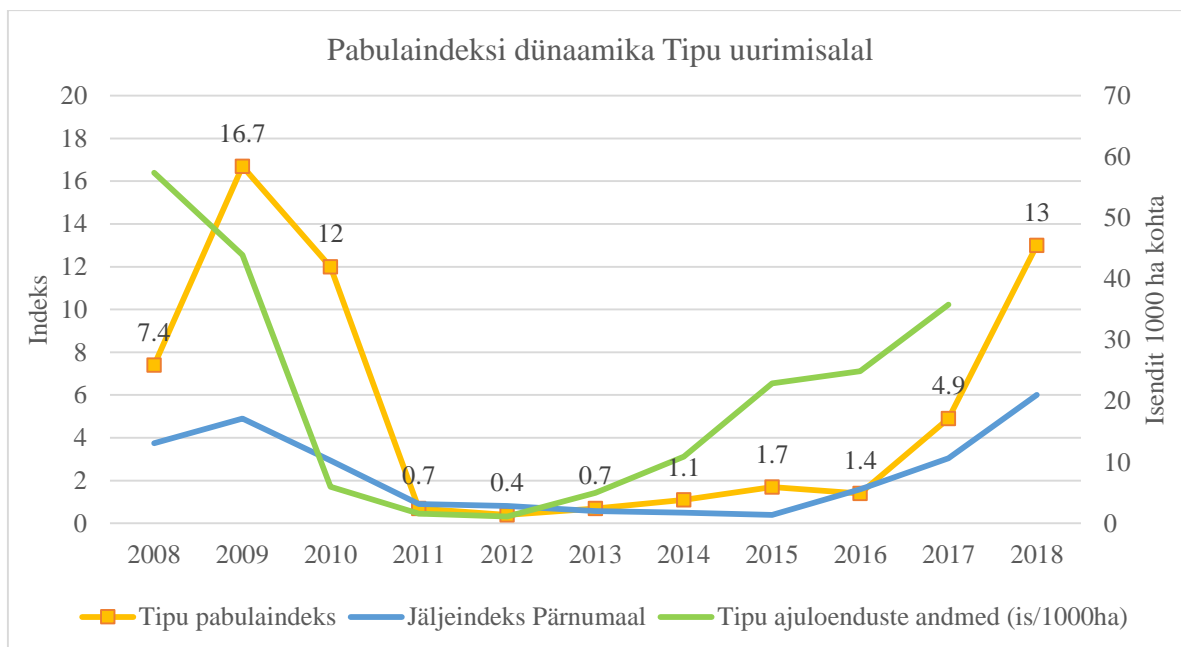
kuue tunni jooksul saab loenduse sooritaja teada 12 km korda 0,002 km (marsruudi laius 2 m) ehk 0,024 km<sup>2</sup> suurusel maa-alal paiknevate pabulahunnikute arvu.

Pabulaloendus on eelkõike meeskonnatöö, kuna üksi kuluks kõigi loendusmarsruutide läbimiseks liiga palju aega. Teostatud loendustel oli meid neli, igaüks sai kaks marsruuti. Sedasi suutsime 4-6 tunniga, sõltuvalt maastikust, ära loendada kõik 8 loendusmarsruuti ühel seirealal. Lõpp-tulemusena saime loenduse kaudu teada loendatava ala ulukite pabulahunniku indeksi ehk mitu pabulahunnikut oli 1 kilomeetril. See pakub meile võrdlust eelmise aasta andmetega ehk kuidas võiks mingi liigi populatsiooni arvukus olla muutunud.

### **5.2.2 Pabulaloenduselt saadud andmed**

Pabulaloenduseid teostasime meeskonnaga kolme päeva jooksul 96 kilomeetrilt, lugedes 1276 pabulahunnikut. Kokku teeb see 13,3 pabulahunnikut 1 kilomeetri kohta. Aastal 2017 samadel loendusaladel tehtud loendused said teisi tulemusi: 96 km kohta loeti 555 pabulahunnikut, mis kokku teeb 5,8 pabulahunnikut 1 kilomeetri kohta. Juba kahe aasta põhjal saab aimu, kuidas metskitsede arvukus nendel kolmel alal on tõusnud.

Kuna loenduste käigus teostasid nii pabula- kui ka ajuloendust Tipu uurimisalal, siis järgnevalt vaatlen lähemalt, kuidas sealne metskitse arvukus on muutunud alates 2008. aastast. Aastatel 2008 – 2009 kasvas pabulahunnikute indeks 7,4 – 16,7. Langema hakkas see 2010. aastal ning saavutas madalpunkti 2012. Pärast nelja aastat madalal tasemel püsimist hakkas see uuesti tõusma 2017. aastal ning tänaseks on see kasvanud 13 pabulahunnikule 1 kilomeetri kohta (Joonis 6). Pabulaloenduse andmed on saadud Keskkonnaagentuuri eluslooduseosakonna spetsialisti Rauno Veeroja poolt saadetud Exceli failist.



**Joonis 6.** Pabulaindeks võrrelduna ajuloenduste andmetega Tipu uurimisalal (Ulukite 2007. aasta... 2007: 30; Ulukiasurkondade seisund... 2010: 18; Ulukiasurkondade seisund... 2013: 28; Ulukiasurkondade seisund... 2017: 50).

Jooniselt selgub, et Tipu uurimisalal on sooritatud pabulaloenduste põhjal metskitse populatsioon taaskord tõusutrendis. Kui aga võrrelda neid andmeid jäljeradade andmetega, siis aastal 2018 saadud pabulaindeks ei ole kõrgeim. Samuti püsis pabulaindeks kuus aastat järjest madalal tasemel. Jäljeradade indeks langes madalale aastal 2011, kuid juba 2015. aastal hakkas see tõusma. Ajuloenduste andmetega võrreldes on näha sarnast metskitse arvukuse langust, kuid see hakkas taas tõusma juba 2012. aastal.

### 5.3 Ajuloendus

Loendustel osalemise eesmärgiks oli ennekõike vahetu kogemuse saamine, et meetodikat paremini mõista.

### 5.3.1 Ajuloenduse metoodika

Ajuloendust viiakse läbi sarnaselt ajukahile, kus on ajajate liin, küti- ja küljeliinid. Ajajate eesmärk on ulukite loendatavalt alalt ehk proovitükilt ehk mastist väljaajamine. Loenduse puhul toimub küti ja küljeliinides ainult ulukite loendamine. (Metskits ja ilves... 2018). Uurimustöö tarbeks osalesin kokku kümnel erineval ajuloendusel: kolm toimus Järvelja jahipiirkonnas, kaks Aruvälja jahipiirkonnas ja viis Tipu uurimisalal. Järvelja jahipiirkonnas korraldas Eesti Maaülikooli dotsent Tiit Randveer üliõpilaste abil ajuloendust juba mitmendat korda, kaasates aktsiooni ka kohalikke jahimehi. Aruvälja jahipiirkonnas osalesin ka ajuloenduse korraldamisel, olles abiks nii planeerimisel kui ka teostusel. Loendusel osalesid Aruvälja jahiseltsi jahimehed, minu sõbrad ja pereliikmed. Tipu uurimisalal Soomaal on ajuloenduseid korraldatud juba alates 2009. aastast, kus algusaastatest peale on abiks olnud mitmed tudengid, aga ka Keskkonnaagentuuri spetsialistid (Metskitse asustustihedus... 2010: 5).

Ajuloenduse metoodika oli kõikidel korraldatud loendustel ühesugune, seda tänu EJSi veebilehel avaldatud Tiit Randveeri koostatud juhendile (Ettepanek - loeme...2017). Metoodikat kirjeldan lähtudes oma osalemisest kümnel erineval ajuloendusel. Jahijuhataja, kelleks oli jahinduses kogunud isik, alustas ajajatele stardipositsiooni näitamisega. Need kohad paiknesid kas pikal ja laial sihil, kraavi kaldal või pinnasteel. Iga ajaja sai enda positsioonile vastava kohanumbri – kohanumbrit kasutati metsas eksimise vältimiseks. Oma numbrit liinis aegajalt hüüdes andsin kõrval paiknevale ajajale teada oma jätkuvast kohalolust, pakkudes ka temale kinnitust õiges paiknemises ajuliinis. Samaaegselt ajajate positsioonidele paigutamise, tegelesid ajajatest tavaliselt kogenumad loendajad oma kohtadele minemise ning vaateväljade (vaadeldav ala, kus loendaja otsib pilguga ulukeid) jagamisega. Nende eesmärgiks on katta nägemisraadiustega kõik loendatava ala ülejäänud küljed, et märgata, määrata ning üles märkida alalt väljunud ulukid. Kui kõik ajuloendusel osalejad jõudsid oma kohtadele, hakkasid ajajad jahijuhataja või ajaja liini vastutava käsu peale ühesuunaliselt otse liikuma, tehes samaaegselt võimalikult palju lärmi. Oluline on, et ajajaid oleks piisavalt – vastasel juhul lähevad nendevahelised kaugused suureks, pärssides üksteise nägemist. See põhjustab aga juba potentsiaalset ära eksimist, seeläbi ka ajajate liini lagunemist või jäävad mõned ulukid ajajatel märkamata. Selle tulemusena ei ole kokkuvõttes saadud andmed usaldusväärsed.



Ajuloenduse mastiks võiks valida ala, kus leidub vähemalt kaks sihti või kraavi. Neid saavad ajajad vajadusel kasutada mahajääjate järgiootamiseks, et seejärel taas ühtse liinina jätkata. Oluline on jälgida, et ajajate vahelised kaugused püsiksid 20-30 meetri või 40-50 sammu juures (Schulte 2009: 343), vastasel juhul võivad ulukid märkamatu läbi ajuliini tagasi joosta. Kui ajaja märkab ulukit läbi liini jooksmas, siis on tema eesmärk üle oma vasaku õla jooksev loom ära lugeda. See välistab ajajate korrektsete vahekauguste puhul olukorra, kus mõni loom jääb loendamata. Ajuloendus on tömahukas seiremeetod – ühe loenduse teostamiseks kulub (olenemata osalejate arvust) ligikaudu poolteist kuni kaks tundi.

### **5.3.2 Ajuloendustelt kogutud andmed**

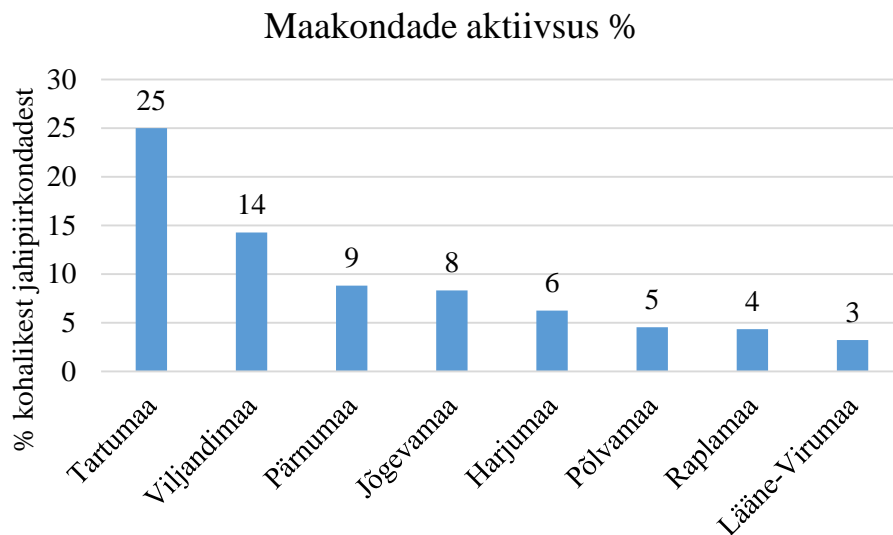
Uurimustöös kasutan andmeid, mis pärinevad mitmete Eesti jahiseltside, aga ka Eesti Keskkonnaagentuuri poolt 2017. aastal korraldatud ajuloendustest. Samuti tehti ajuloenduseid ka Järvelja jahipiirkonnas ja Tipu uurimisaladel.

Keskkonnainfo veebileheküljel on saadaval nimekiri, kus on maakondade kaupa kirjas kõik Eestis asuvad 330 jahipiirkonda (Jahipiirkonnad... 2018). Nende jahipiirkondade haldajad, ehk teisisõnu seal tegutsevad jahinduslikud ettevõtted said Eesti Jahimeeste Seltsi kodulehele pandud artikli kaudu üleskutse osaleda 2017. aastal metskitsede ajuloendustel (Ettepanek- loeme... 2017). Seda üleskutset järgis ning ajuloenduseid korraldas kõigest 17 jahipiirkonda, kui Järveljal ning Tipu uurimisalal korraldatud loendused välja arvata. Kõiki ajuloendustelt saadud andmeid võib näha tabelis 1.

**Tabel 1.** Ajuloendustelt kogutud andmed.

<b>Aeg</b>	<b>Asukoht</b>	<b>Pindala(ha)</b>	<b>Metskitsi</b>
21.10./28.10.	Suislepa Jahipiirkond (JP)	<b>259</b>	<b>15</b>
21.10.	Veerksu JP	<b>336</b>	<b>21</b>
28.10.	Peipsiääre JP	<b>255</b>	<b>20</b>
28.10./04.11.	Kambja JP	<b>162</b>	<b>16</b>
04.11.	Tahkuranna JP	<b>103</b>	<b>9</b>
21.10./11.11.	Alatskivi JP	<b>198</b>	<b>14</b>
28.10.	Sauga JP	<b>295</b>	<b>39</b>
11.11.	Padise JP	<b>698</b>	<b>3</b>
11.11./19.11.	Vardi JP	<b>865</b>	<b>17</b>
14.10.	Nõgiaru JP	<b>61</b>	<b>10</b>
25.11.	Lembitu JP	<b>272</b>	<b>13</b>
21.11.	Rannu JP	<b>153</b>	<b>13</b>
04.11.	Viitna	<b>111</b>	<b>14</b>
25.11.	Aruvälja	<b>271</b>	<b>15</b>
21.10.	Päri-Metsküla	<b>70</b>	<b>19</b>
09.12.	Põltsamaa JP	<b>210</b>	<b>7</b>
16.12.	Heimtali JP	<b>338</b>	<b>8</b>
28.10./04.11.	Järvselja JP	<b>625</b>	<b>39</b>
09.11./10.11.	Tipu JP/K-Nõmme JP	<b>1006</b>	<b>36</b>

Kui võrrelda üleskutse täitnud osalejate arvu Eesti jahipiirkondade koguarvuga, siis selgub, et üle-eestiline osalemisaktiivsus oli 5.45% kõikidest 330 jahipiirkondadest. Osalemise aktiivsus on arvestatud maakonnas paiknevate jahipiirkondade koguarvu ning andmed saatnud jahipiirkondade arvu suhtest, väljendatuna protsentides. Aktiivseim maakond oli Tartumaa, kus 24 jahipiirkonnast tehti loenduseid kuues. Teine oli Viljandimaa, kus 28 jahipiirkonnast tehti loenduseid neljas ning kolmas oli Pärnu, kus loenduseid tehti 34 jahipiirkonnast kolmes. Harjumaal, Jõgevamaal, Lääne-Virumaal, Põlvamaal ja Raplamaal toimusid ajuloendused ühes jahipiirkonnas (Joonis 7).



**Joonis 7.** Maakondade aktiivsus teostatud ajuloendustel.

Hiiumaa, Ida-Virumaa, Järvamaa, Läänemaa, Saaremaa, Valgamaa ja Võrumaa jahipiirkonnad oma andmeid ei saatnud. Vähesel osalemisaktiivsuse põhjuseid võib olla mitu. Tiit Randveeriga sellel teemal vesteldes selgus, et üks põhjus võib olla jahimeeste suurel koormusel – viimastel aastatel on neile lisatud mitmeid kohustusi, mida nad täitma peavad. Sama küsimust tavalistele jahimeestele esitades vastati, et lihtsalt ei viitsitud, polnud aega või ei teadnud nad sellest aktsioonist midagi.

### 5.3.3 Ajuloenduste andmete analüüs

Ajuloenduseid korraldati Eesti jahipiirkondade kasutajate ehk jahiseltside poolt kokku 6288 hektaril, millest 1006 hektaril loendati Tipu uurimisalal (s.o Kilingi-Nõmme ja Tipu jahipiirkonnad) ning 625 hektaril Järvelja jahipiirkonnas (neil kahel loendusl alal korraldatakse annuaalseid ajuloenduseid). Eesti jahiseltside poolt korraldatud ajuloenduseid tehti 17 jahipiirkonna peale kokku 4657 hektaril. Kõikide ajuloenduste jooksul loendati 328 metskitse, neist 36 Tipu uurimisalal ning 39 Järveljal. Loendusaktsioonis osalenud jahiseltside poolt korraldatud ajuloenduste käigus saadi kokku 253 metskitse. Nende andmete põhjal arvutasin Eesti keskmise metskitse asustustiheduse jahipiirkondade kaupa,

saades eraldi iga piirkonna keskmise arvukuse. Seejärel võtsin kõikidest keskmistest asustustihedustest keskmise. Tulemuseks sain 61 isendit 1000 hektari kohta (Tabel 2). Seda asustustihedust arvutatakse 2,37 miljoni hektari kohta, mis EJSi kodulehel EMÜ dotsent Tiit Randveeri avaldatud artikli põhjal on “...*kunagi välja rehkendanud jahikorralduse töörühm, kes juba ammu laiali saadetud ja millesse võib suhtuda erineval moel.*” (Ettepanek- loeme... 2017). Tegu on teoreetilise metskitsede sobiliku elukeskkonna kogusuurusega Eestis.

Äramärkimist väärrib tõsiasi, et kõiki loenduseid korraldati ajavahemikul oktoober – detsember. Tavaliselt loendatakse ulukeid kevadel – enne metskitse kevadist poegimisperioodi, kuna vastasel juhul loendatakse metskitse talled andmete sisse. Põhjus, miks need loendused just sügisel korraldati, peitub Aruvälja jahiseltsi esimehe ja EJSi juhatuse liikme Jaanus Põldmaa sõnul 2017. aasta kevadel toimunud EJSi koosoleku ajas, kus sellise aktsiooni korraldamise otsus vastu võeti. Kuna ühisele otsusele jõuti alles 1. aprilliks, jäi aega liiga väheseks, et sellise mastaabiga üritust läbi viia. Seega lükatigi see sügisesse, jättes hiliskevade ja terve suve selle aktsiooni reklaamiks ning idee jahimeestele tutvustamiseks.

Seega sisaldub 2017. aasta sügisel tehtud loenduste andmetes ka sama aasta kevadel sündinud järelkasv. Arvestades, et eelmisel sügisel kogutud andmete järgi on Eesti keskmine metskitse arvukus 1000 hektari kohta 61 isendit ja et 2016. ja 2017. aastal avaldatud “Ulukiasurkondade seisundi ja kütmissooovituse” aruannete kohaselt moodustab tallede osakaal 35-45% metskitse populatsiooni koguarvukusest. Võib arvutada, et metskitse järelkasvu arvukus 1000 hektari kohta on 21-27 talle. Sama loogika kohaselt moodustab 55-65% ehk ligikaudu 34-40 täisealist metskitse 1000 hektari kohta.

Kogutud andmetest on välja jäetud ka mitmed muud metskitse koguarvukust mõjutavad tegurid, nagu näiteks: maanteedel liiklusõnnetustes hukkunud, kiskjate saagiks langenud või loomuliku surma surnud isendite arv jne. Käesolevas lõputöös on nende andmete kasutamine paraku võimatu, kuna tänavune Keskkonnaagentuuri poolt avaldatav aruanne ilmub alles pärast lõputöö esitamise tähtaega. Eelmiste aastate andmete põhjal võib aga eeldada, et sellel aastal on kütitud, surnult leitud, maanteel hukkunud isendite arv suurenenud (Ulukiasurkondade seisund... 2017: 54; 57).

Andmeid analüüsisin Microsoft Excel'i keskkonnas, kasutades abivahendina Andres Kiviste raamatut “Matemaatiline statistika MS Excel keskkonnas”. Leidsin andmete usalduspiirid ehk mis vahemikku jääb 95% tõenäosusega kogutud andmete põhjal saadud metskitse

keskmise asustustihedus. Aritmeetiline keskmine oli 61,01 isendit 1000 hektari kohta. Usalduspiiride T-jaotuse põhjal tehtud ülemised ja alumised piirid näitasid, et antud andmete juures jääb keskmine asustustihedus 95% tõenäosusega vahemikku 46-76 ( $61,01 \pm 15,45$ ) isendit 1000 hektari kohta (Tabel 2). T-jaotust kasutasin, kuna valim oli väike – tuleb arvestada dispersiooni hindamisel tekkinud võimaliku veaga, mis muudab väikese valimi korral keskmise hinnangu ebatäpseks (Usalduspiirid keskmisele... 2018).

Arvutuste tegemisel jätsin algandmetest välja kõik need jahipiirkonnad, kes olid seiret teostanud alla 100 hektarilisel alal. Ei arvestanud ka üle 600 hektarilisi alasid. Nendeks olid Järvelja jahipiirkonnas ning Tipu uurimisalalt kogutud andmed. Kuna loendused teostati kahe päeva jooksul, siis arvestasin kaks päeva eraldi. Välja jätsin ka Padise jahipiirkonnas tehtud loenduse andmed, kuna pea terve seire teostati turbatööstuslikul alal, mis ei ole metskitsele sobiv elukeskkond. Samuti oli seireala suuruseks 698 hektarit. Andmetega tegin sellised manipulatsioonid eesmärgil, et tasakaalustada tekkinud andmete omavahelist erinevust ning et usalduspiirid ei läheks liiga suureks. Olgugi, et andmeid oli vähe, sai nendega teha rahuldav statistiline analüüs. Usalduspiiride kõikumine oli küllaltki madal.

Arvutasin välja ka juhuslikult paigutavate seirealade arvu (n), et saada keskmine metskitsede asustustihedus täpsusega (suhtelise standardveaga) 5%. Leidsin andmete standardhälbe, kasutades selleks Excell'i STDEV.P funktsiooni – seda kasutatakse, leidmaks just populatsioonide arvkarakteristikuid. See funktsioon põhineb valemil

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

kus  $\sigma$  on standardhälve

n - valimi maht

i - 1...n

$x_i$  - valimi elementide väärtused

$\bar{x}$  - valimi aritmeetiline keskmine (Arvkarakteristikud valemite... 2018)

Jagades standardhälvet aritmeetilise keskmisega sain variatsiooni kordaja, milleks on 52,54%. Arvutati vajalike katsete arv:  $n=(V/p)^2$ , kus n= katsete arv; V= variatsioonikordaja; p=suhteline standardviga (Kiviste 1999: 52) (Tabel 2).

n väärtuseks tuli 110 katset – s.o. Eestis oleks vaja teha 110 ajuloendust, hõlmates ligikaudu 1/3 kõikidest jahipiirkondadest, saamaks teada metskitse asustustiheduse 5 protsendilise suhtelise veaga.

**Tabel 2.** Andmete statistiline analüüs leidmaks usalduspiire ning vajalike loenduste arvu

Kokku (ha)	Metskits	Is/1000ha	Is/ha (kasv. järjekord)		
259	15	57.92	16.22		
336	21	62.50	19.77		
255	20	78.43	23.67		
107	5	46.73	25.81		
103	9	87.38	33.33		
198	14	70.71	42.86		
295	39	132.20	46.73		
555	9	16.22	47.79		
310	8	25.81	55.35	Keskmine 1000ha kohta	61.01
272	13	47.79	<b>57.92</b>	MEDIAAN	57.92
153	13	84.97	60.15	Standardhälve	32.06
111	14	126.13	62.50		
271	15	55.35	70.71	95% t-jaotus	15.45
210	7	33.33	78.43	Alumine usalduspiir	46
338	8	23.67	84.97	Ülemine usalduspiir	76
399	24	60.15	87.27	<b>Standardhälve</b>	S 32.06
607	12	19.77	87.38	<b>Variatsioonikordaja</b>	V=S/Kesk 52.54%
275	24	87.27	126.13	<b>Usalduspiir (95%)</b>	p 5%
350	15	42.86	132.20	<b>Vajalik loenduste arv</b>	n=(V/p)^2 110

## KOKKUVÕTE

Metskits on Eestis arvukamaid suurulukeid. Tema arvukusest ja levikust sõltuvad toiduvalikul mitmed suurkiskjad, nende seas esirinnas meie rahvusloom hunt. Samuti võib metskits kõrge asustustiheduse korral kahjustada metsakultuure ja -noorendikke. Need on ainult mõned põhjused, miks on vaja metskitse populatsiooni suurust jälgida ning mõjutada. Üheks raskemaks ülesandeks on just arvukuse suuruse hindamine ning jälgimine, milleks on vaja rakendada erinevaid loendusmeetodeid. Seni laialdaselt kasutusel olevad pabula ja jäljeradade loendused on kiired ja lihtsad meetodid andmaks metskitse arvukuse ligikaudset suurust. Kahjuks täpseid tulemusi metskitsede koguarvu kohta need meetodid ei anna, vaid pigem populatsioonide muutuste suhtarve ehk indekseid. Lõputöö koostamisel selgus, et ajuloendust võib pidada üheks täpsemaks loenduse meetodiks, mis nõuab tavalisest rohkem tööd.

Aastal 2017 tehtud üle-eestilised ajuloenduste andmed olid Tiit Randveeri sõnul oodatust kõvasti kasinamad. Sellegipoolest oli saadetud andmetest palju abi, leidmaks ligikaudset keskmist metskitse asustustihedust ning palju oleks statistiliselt vaja loenduseid järgmisel korral teha, et tulemused oleksid täpsemad ja usutavamad. Kui arutleda, kuidas parandada jahipiirkondade osalemise aktiivsust loenduste sooritamisel, siis oleks mõistlik korraldada selliseid aktsioone iga viie aasta järel. Sel juhul ei saa jahipiirkondade ajuloendustest niinimetatud “järjekordne kohustus”, mille sooritamiseks lihtsalt andmeid saadetakse, jättes loendused tegemata. Lisaks võiks loenduseid teostada, kui looduses või jahil olles tekkinud vaatluste, aga ka seni kasutusel olevate jäljeradade ja pabulaloenduste andmete põhjal saab arvata, et metskitse asustustihedus on langenud väga madalale või kasvanud väga kõrgeks. Sellisel juhul on võimalik saada täpseid ning usutavaid andmeid tegelikust olukorrast. Et andmete usutavus säiliks, tuleks tulevaste loenduste puhul paika panna ka piirangud seireala suuruse kohta – ühe loenduse maa-ala võiks jääda 100 ja 600 hektari vahemikku. Vastasel korral tuleb andmete usalduspiir liiga suur.

## KASUTATUD KIRJANDUS

Eesti Jahimeeste Selts. (2017). Aasta teema “Loenda ulukit!”. <http://www.ejs.ee/aasta-teema-2017-loenda-ulukit/> (20.04.2018)

Eesti jahimeeste selts (2017). Ettepanek – Loeme üle Eesti metskitsed! <http://www.ejs.ee/ej22017-ettepanek-loeme-ule-eesi-metskitsed/> (05.04.2018)

Eesti Jahimeeste Selts (2018). Metskits ja ilves ajuloenduses. <http://www.ejs.ee/metskits-ja-ilves-ajuloenduses/> (05.04.2018)

Eesti Maaülikool. (s.a). Usalduspiirid keskmisele. [http://ph.emu.ee/~ktanel/andmeanalyys\\_excelis/pt41.php](http://ph.emu.ee/~ktanel/andmeanalyys_excelis/pt41.php) (20.04.2018)

Eesti Maaülikool. (s.a). Arvkarakteristikud valemite ja funktsioonidega. [http://ph.emu.ee/~ktanel/andmeanalyys\\_excelis/pt31.php](http://ph.emu.ee/~ktanel/andmeanalyys_excelis/pt31.php) (20.04.2018)

**Grimm, A., Gruber, B., & Henle, K.** (2014). Reliability of Different Mark-Recapture Methods for Population Size Estimation Tested against Reference Population Sizes Constructed from Field Data. *PLoS ONE*, Nr. 9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098840> (16.05.2018)

**Hemami, M. R., Watkinson, A. R., Gill, R. M. A., & Dolman, P. M.** (2007). Estimating abundance of introduced Chinese muntjac *Muntiacus reevesi* and native roe deer *Capreolus capreolus* using portable thermal imaging equipment. *Mammal Review*, Nr. 37. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2007.00110.x> (16.05.2018)

**Iannuzzo, D., Focardi, S., Raganella-Pelliccioni, E., & Toso, S.** (2010). A method to estimate roe deer *Capreolus capreolus* density at various spatial scales in a fragmented landscape. *Wildlife Biology*, Nr. 16. <https://doi.org/10.2981/09-024> (16.05.2018)

**Kamler, J., & Homolka, M.** (2016). The Importance of Cultivated Plants in the Diet of Red and Roe Deer and Mouflon. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, Nr. 64. <https://doi.org/10.11118/actaun201664030813> (16.05.2018)

Keskkonnaregistri avalik teenus. (2018). Jahipiirkonnad. <http://register.keskkonnainfo.ee/envreg/main#HTTP3P97qdMXi5YXzQ2flwUHHj5U7RGoiz> (16.05.2018)



Kutse hinnapakumise esitamiseks hirvlaste pabulaloenduste läbiviimiseks. (2018). Keskkonnaagentuur.

[www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/pabulaloenduse\\_pakkumuste\\_kutse.pdf](http://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/pabulaloenduse_pakkumuste_kutse.pdf)  
(20.04.2018).

**Kfir, S., Basavaraja, R., Wigoda, N., Ben-Dor, S., Orr, I., & Meidan, R.** (2018). Genomic profiling of bovine corpus luteum maturation. *PLOS One*, 2018 <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0194456> (16.05.2018)

**Kiviste, A** (1999) Matemaatiline statistika MS Excel keskkonnas. Tallinn: GT Tarkvara OÜ. 86 lk.

**Laks, Sander.** (2014). Ulukikahjustuse vähendamise võimalusi. Bakalaureusetöö. Eesti Maaülikooli metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu. 44 lk.

**Laos, Liisi.** (2010). Metskitse (*Capreolus capreolus*) loendamise probleem Eestis. Bakalaureusetöö. Eesti Maaülikooli metsandus- ja maaehitusinstituut. Tartu. 29 lk.

Metskitse asustustihedus, elupaiga kasutus ja sesoonsed ränded. (2009). Tartu. Keskkonna agentuuri ulukiseireosakond. [http://www.keskkonnaagentuur.ee/failid/200905\\_metskitse\\_asustustihedus.pdf](http://www.keskkonnaagentuur.ee/failid/200905_metskitse_asustustihedus.pdf)  
(16.05.2018)

Metskitse asustustihedus, elupaiga kasutus ja sesoonsed ränded. (2010). Tartu. Keskkonna agentuuri ulukiseireosakond.

[http://www.keskkonnaagentuur.ee/failid/Metskitse\\_asustustihedus\\_elupaiga%20kasutus.pdf](http://www.keskkonnaagentuur.ee/failid/Metskitse_asustustihedus_elupaiga%20kasutus.pdf)  
(20.04.2018)

Metskitse asustustihedus, elupaiga kasutus ja sesoonsed ränded. (2013). Tartu. Keskkonna agentuuri ulukiseireosakond.

[http://www.keskkonnaagentuur.ee/failid/METSKITS\\_KIK\\_aruanne2013\\_tukki.pdf](http://www.keskkonnaagentuur.ee/failid/METSKITS_KIK_aruanne2013_tukki.pdf) (20.04.2018)

**Pellerin, M, Bessière, A., Maillard, D., Capron, G., Gaillard, J.-M., Michallet, J., & Bonenfant, C.** (2017). Saving time and money by using diurnal vehicle counts to monitor roe deer abundance. *Wildlife Biology*, Nr. 1. wlb.00274. <https://doi.org/10.2981/wlb.00274> (16.05.2018)

**Ranne, R.** (2009). Mis jama see on? Metsloomad hulguvad keset linna. – *Eesti Ekspress*. <http://ekspress.delfi.ee/kuum/mis-jama-see-on-metsloomad-hulguvad-keset-linna?id=27688499>  
(19.05.2009)

**Randveer, T** (2003). Jahiraamat. Tallinn: Tallinna Raamatutrükikoda. 296 lk.

**Reidolf, F** (1938) Jahinduse käsiraamat. (2. tr.) Tallinn: Tallinna Raamatutrükikoda. 616 lk.

- Reby, D., Hewison, A. J. M., Cargnelutti, B., Angibault, J.-M., & Vincent, J.-P.** (1998). Use of Vocalizations to Estimate Population Size of Roe Deer. *The Journal of Wildlife Management*, Nr. 62. 1342. <https://doi.org/10.2307/3802000> (16.05.2018)
- Shult, M. J., Armstrong, B., Division, W., Parks, T., & Department, W.** (2010). Deer Census Techniques, *AgriLife Extension*, Nr. 4. <http://wildlife.tamu.edu/files/2010/05/Deer-Census-Techniques.pdf>. (16.05.2018)
- Strandgaard, H.** (1967). Reliability of the Petersen Method Tested on a Roe-Deer Population. *The Journal of Wildlife Management*, Nr. 31. <https://doi.org/10.2307/3797967> (16.05.2018)
- Schulte, J.** (2009) Der Jäger. Lehrbuch für die Jägerprüfung. (2.tr.) Stuttgart, Saksamaa: Eugen Ulmer KG. 608 lk.
- Ulukite 2013. aasta ruutloenduste andmete analüüs. (2013). Tartu: Keskkonnateabe keskuswww.keskkonnainfo.ee/main/images/ulukiteruut13.pdf (04.05.2018)
- Ulukite 2007. aasta ruutloenduse andmete analüüs. (2007). Metsakaitse- ja metsauenduskeskus. [www.keskkonnaagentuur.ee/failid/2007%20ulukite\\_ruutloendus.pdf](http://www.keskkonnaagentuur.ee/failid/2007%20ulukite_ruutloendus.pdf) (16.05.2018)
- Ulukiteruutloenduse metoodiline juhend. (2018). Keskkonnaagentuur. <http://www.keskkonnaagentuur.ee/et/ulukivaatluslehed> (16.05.2018)
- Uurimisprojekti “Metskitse arvukus ja loendusvea määramine” 2006. aasta kokkuvõte. (2007). Tartu: Keskkonnainvesteeringute Keskus. [https://www.researchgate.net/publication/242774955\\_METSKITSE\\_ARVUKUS\\_JA\\_LOENDUS\\_VEA\\_MAARAMINE](https://www.researchgate.net/publication/242774955_METSKITSE_ARVUKUS_JA_LOENDUS_VEA_MAARAMINE) (20.04.2018).
- Ulukiasurkondade seisund ja küttimissoovitus 2009. (2009). Keskkonnaagentuur. [http://www.keskkonnaagentuur.ee/failid/200909\\_seirearuanne.pdf](http://www.keskkonnaagentuur.ee/failid/200909_seirearuanne.pdf). (20.04.2018).
- Ulukiasurkondade seisund ja küttimissoovitus 2010. (2010). Keskkonnaagentuur. [www.keskkonnainfo.ee/failid/SEIREARUANNE\\_2010.pdf](http://www.keskkonnainfo.ee/failid/SEIREARUANNE_2010.pdf) (20.04.2018).
- Ulukiasurkondade seisund ja küttimissoovitus 2013. (2013). Keskkonnaagentuur. [http://www.keskkonnainfo.ee/failid/SEIREARUANNE\\_2013.pdf](http://www.keskkonnainfo.ee/failid/SEIREARUANNE_2013.pdf). (20.04.2018).
- Ulukiasurkondade seisund ja küttimissoovitus 2015. (2015). Keskkonnaagentuur. [www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/ulukiseirearuanne\\_2015.pdf](http://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/ulukiseirearuanne_2015.pdf) (16.05.2018)
- Ulukiasurkondade seisund ja küttimissoovitus 2016. (2016). Keskkonnaagentuur. [www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/seirearuanne\\_2016.pdf](http://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/seirearuanne_2016.pdf) (20.04.2018).

Ulukiasurkondade seisund ja kütmissoovitus 2017. (2017). Keskkonnaagentuur. [www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/seirearuanne\\_2017.pdf](http://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/seirearuanne_2017.pdf) (20.04.2018).

**Valdmann, H., Andersone-Lilley, Z., Koppa, O., Ozolins, J., Bagrade., G.** (2005). Winter diets of wolf (*Canis lupus*) and Lynx (*Lynx lynx*) in Estonia and Latvia. *Mammal Research*. Nr. 50. [https://www.researchgate.net/publication/226452144\\_Winter\\_diets\\_of\\_wolfCanis\\_lupus\\_and\\_lynx\\_Lynx\\_lynx\\_in\\_Estonia\\_and\\_Latvia](https://www.researchgate.net/publication/226452144_Winter_diets_of_wolfCanis_lupus_and_lynx_Lynx_lynx_in_Estonia_and_Latvia) (20.04.2018).

**Vellerind, Aveli.** (2015). Põdra elupaigavalik ja ruumikasutus antropogeenses keskkonnas. Bakalaureusetöö. Tartu ülikooli ökoloogia ja maateaduste instituut. Tartu. 43 lk.

**Xofis, P., & Poirazidis, K.** (2018). Combining different spatio-temporal resolution images to depict landscape dynamics and guide wildlife management. *Biological Conservation*, Nr. 218. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.12.003> (16.05.2018)

2006. aasta ruutloenduste andmete analüüs. (2006). Tartu. Metsakaitse- ja metsauenduskeskus. [www.keskkonnaagentuur.ee/failid/2006%20ulukite\\_ruutloendus.pdf](http://www.keskkonnaagentuur.ee/failid/2006%20ulukite_ruutloendus.pdf) (21.04.2018).

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

Mina, Kristjan Põldmaa,  
sünniaeg 14.03.1994,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö Metskitse loendamise ajuloenduse meetodil ja selle pädevus 2017. aasta loenduste näitel, mille juhendaja(d) on dotsent Tiit Randveer,
  - 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 \_\_\_\_\_  
(allkiri)

Tartu, \_\_\_\_\_  
(kuupäev)

---

Luban lõputöö kaitsmisele.

---

(juhendaja nimi ja allkiri)

---

(kuupäev)