

Suurkiskjate ohjamisalade loomise otstarbekus ja võimalused

OÜ Rewild | Töö: 2014-6 | 31.12.2014 | Klient: Keskkonnaagentuur | Töövõtuleping: 3-3/82

Töörühm: Jaanus Remm, *PhD*
Raido Kont, *MSc*
Martin Absalon, *MSc*

Sisukord

Kokkuvõte	2
1. Sissejuhatus	3
1.1. Töö lähteülesanne	3
2. Materjal	4
3. Metoodika	6
3.1. Andmete haldamine ja analüüsiks ettevalmistamine	7
3.2. Variogrammi analüüs populatsiooni ruumilise struktuuri kirjeldamiseks	7
3.3. Ruumiliselt positsioneeritud vaatlusandmete interpoleerimine üle Eesti	7
3.4. Populatsioonide konfiguratsiooni võrdlus administratiivüksustega	7
4. Tulemused ja arutelu	8
4.1. Populatsioonide konfiguratsioon ja elupaiga tuumalade paiknemine	8
4.2. Võimalused suurkiskjate ohjamisalade piiritlemiseks	11
4.3. Populatsioonide ruumilise struktuuri kattuvus administratiivse maastikujaotusega	12

Kokkuvõte

Suurkiskjad – hunt, karu ja ilves on suure ruumivajadusega liigid, kelle ohjamist on seni korraldatud maakondade piiridest lähtudes. Sellise lahenduse puuduseks on asjaolu, et administratiivüksuste piirid lõikavad sageli looduslike elupaikade tuumalaid, killustades seeläbi ebaloomulikul moel liikide asurkondade looduslike üksuseid. Käesolevas töös analüüsiti maastikulistest ja asurkonnasisestest looduslikest piiridest lähtuvate ohjamisalade moodustamise võimalusi nii, et ohjamisalad lahendaksid loodussöbralikumal moel nii suurkiskjate kui ka näiteks põdra populatsiooni korraldamise.

Analüüsist selgus, et spetsiaalselt piiritletud suurkiskjate ohjamisalade loomine on otstarbekas. Selle juures on oluline arvestada loomapopulatsioonide paiknemist maastikus ning elupaikade konfiguratsiooni. Soovitame olemasolevate jahimaade põhisealt moodustada Eestis 9 kuni 12 suurkiskjate ohjamisala, millest igaüks moodustab suurkiskjate populatsioonide ruumilises struktuuris tervikliku osa.

1. Sissejuhatus

Suurkiskjad – karu (*Ursus arctos*), hunt (*Canis lupus*), ja ilves (*Lynx lynx*) on suure ruumivajadusega liigid, kelle isendite kodupiirkonnad ulatuvad mitmesaja ruutkilomeetrini ning kelle populatsioonide asustustihedus on suhteliselt madal. Suurkiskjate ohjamise korraldamisel on vajalik valida õige ruumimastaap, mis arvestaks nii isendite liikumisulatuse kui ka populatsioonide asustustihedusega. Seni lähtutakse suurkiskjate ohjamisel Eestis maakondade piiridest, mis tähendab, et jahihooaja vältel küttida lubatud isendite hulk jaotatakse erinevate maakondade vahel. Maakonnasiseselt suurkiskjate küttimist üldiselt ei reguleerita. Samas võib ühe maakonna piiresse jääda väga erinevaid maastikke – nii suure looduslike elupaikade osakaaluga alasid, kui ka heterogeenseid põllumajandusmaastike ning tihedama inimasustusega alasid. Erineva looduslikkuse / inimõjuga alad võivad suurkiskjate arvukuse poolest omavahel oluliselt erineda. Lisaks võib erineva maastikulise koosseisuga aladel olla erinev suurkiskjate poolt kariloomadele või mesilatele põhjustatud kahjustuste hulk.

On teada tõik, et suured looduslad, mis on suurkiskjatele sobivaks elupaigaks, paiknevad sageli maakondade piirialadel. Sellest johtuvalt võib maakondapõhine suurkiskjate ohjamiskorraldus põhjendamatult palju häirida ja killustada loomulikult moel välja kujunenud populatsiooni struktuuri. Inimühiskonna korraldamiseks moodustatud administratiivüksuste piirid ei arvesta loomadele sobiva elupaiga ja populatsioonide tuumikalade paiknemisega ning läbivad seetõttu sageli suuremaid, omavahel sidusaid elupaigalaikke, näiteks metsamassiive. Kui populatsiooni üksuste ja maakondade omavaheline paiknemine ei kattu, siis on maakondapõhise küttimiskorralduse puhul loomade arvukuse hoidmine erinevates maastikes soovitud tasemel raskendatud. Sellisel juhul on põhjendatud teistsuguste ohjamisalade kasutamine, mis arvestaks nii elupaiga kui populatsioonide ruumiliste üksuste paiknemisega. Eriti keeruliseks muudavad kunstlikud piirid huntide ohjamise, sest karjalisest eluviisist tingituna asustavad nad teiste suurkiskjatega võrreldes maastikku ebahähtlasemalt.

Käesoleva uuringu eesmärgiks on leida senisest efektiivsem ja loodussõbralikum lahendus suurkiskjate – karu, hundi ja ilvese – arvukuse ohjamise korraldamiseks. Peeti silmas, et samad ulukikorralduse alused oleks rakendatavad ka teiste suurulukite, näiteks põdra, populatsiooni korraldamiseks. Analüüsiti suurkiskjate ja põdra populatsioonide ruumilisi mustreid ja elupaiga tuumalade paiknemist ning nende seoseid senise ulukite ohjamiskorraldusega. Eeldati, et optimaalne jahikorraldus arvestab populatsiooni ruumiliste üksustega ning seeläbi ka oluliste elupaikade paiknemisega. Juhul, kui populatsiooni üksused ei ühti praeguste maakondade paiknemisega, on põhjendatud teistsuguste ohjamisalade kasutamine.

1.1. Töö lähteülesanne

1. Rakendusuuringu eesmärk:

Suurkiskjate ohjamist on seni korraldatud administratiivüksuste (maakondade) piiridest lähtudes, kuid samas tuleks kaaluda maastikulistest piiridest lähtuvate suuremate ohjamisalade moodustamist, mis sobiks nii suurkiskjate kui ka näiteks põdra ohjamise korraldamiseks. Uuringus analüüsitakse erinevaid võimalusi maastikupõhiste ohjamispiirkondade suuruse, paiknemise ja piiride kohta ning tehakse ettepanek nende võimaliku kasutuselevõtu kohta ohjamise korraldamisel.

2. Tegevused uuringu teostamisel:

Viakse läbi GIS analüüs maastikulistest piiridest lähtuvate suurkiskja ohjamisalade loomise võimalikkusest ja otstarbekusest.

2. Materjal

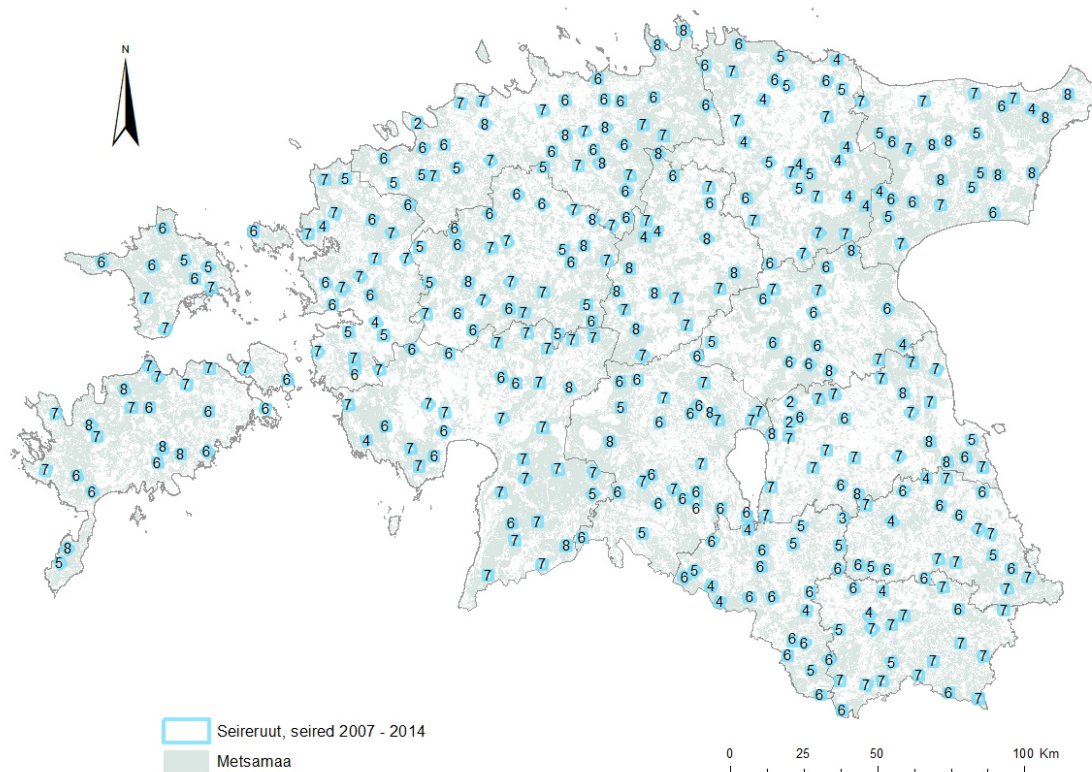
Käesolev uuring viidi läbi geoinfosüsteemi (GIS) põhise ruumiliselt ilmutatud andmeanalüüsina. Alusandmetena kasutati Eesti riikliku keskkonnaseire programmi suurkiskjate ja sõraliste seiretööde käigus kogutud andmeid ajavahemikust 2006–2014 (Keskkonnaagentuur, ulukiseire osakond). Üle-Eestilist ulukite arvukust ja ruumikasutust kirjeldavateks andmekihtideks on:

- 1) ilvese, hundi ja põdra loendustulemused ulukite talvisest jäljeridade- ehk ruutloendusest (2007–2014 a.). Andmed on kasutatud kujul, mille ühikuks on *jäljeridade arv / loendustransekti pikkus, km / jälgede vanus, ööpäeva viimasest slumesajust*. Kuna karu vaatlused on talveperioodil väga harvad ja tugevalt stohhastilist laadi, siis neid ei kasutatud. Kokku kasutati andmeid 3 284 ilvese, 1 411 hundi ja 24 211 põdra jäljerea kohta kokku 28 686 km läbitud loendustranseptidelt, mis katsid ühtlaselt kogu Eesti maismaa elupaigad (tabel 1, joonis 1);
- 2) ilvese, hundi ja karu juhuvaatlused, mis on registreeritud jahimeeste poolt tehtud juhuslikku laadi isendivaatluste ja kohatud tegevusjälgede alusel (2006–2014). Iga looma vaatlus eristati iseseisva andmeobjektina. Kokku kasutati andmeid 13 068 ilvese, 20 806 hundi ja 2 959 karu juhuvaatluse kohta (joonis 2). Põdra juhuvaatlusi korrapäraselt ei registreerita, mistõttu neid analüüsis ei kasutatud.

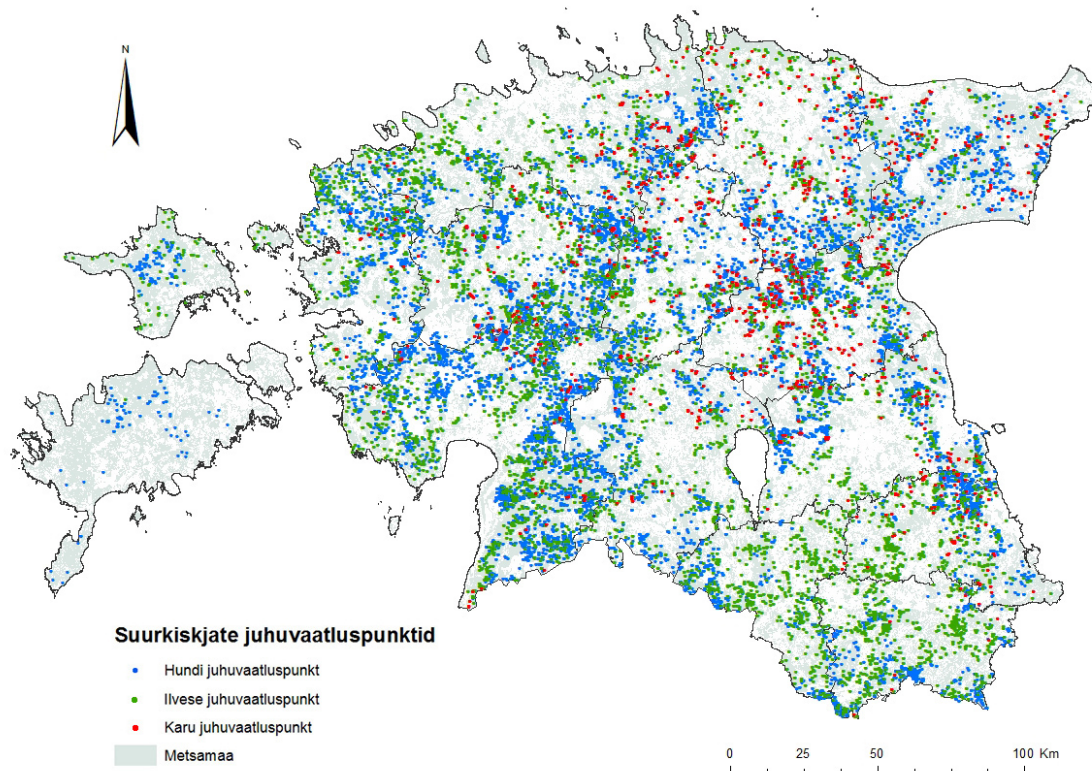
Selleks, et hinnata ulukitele populatsioonide tuumalade paiknemist võrreldes praeguse jahi- ja ohjamiskorraldusega ning administratiivüksuste (maakondade) paiknemisega, kasutati jahipiirkondade ja Eesti maakondade GIS kihte.

Tabel 1. Talvise ulukite ruutloenduse käigus loendatud jäljeridade hulk ja läbitud transeptide kogupikkus aastatel 2007–2014.

Aasta	Registreeritud jäljeridade arv			Läbitud transekti kogupikkus
	Ilves	Hunt	Pöder	
2007	349	122	2 941	3 082 km
2008	359	199	2 484	3 132 km
2009	688	247	3 740	4 181 km
2010	559	193	3 380	4 086 km
2011	417	254	3 343	4 149 km
2012	484	153	3 068	4 338 km
2013	321	186	4 468	4 412 km
2014	107	57	787	1 307 km



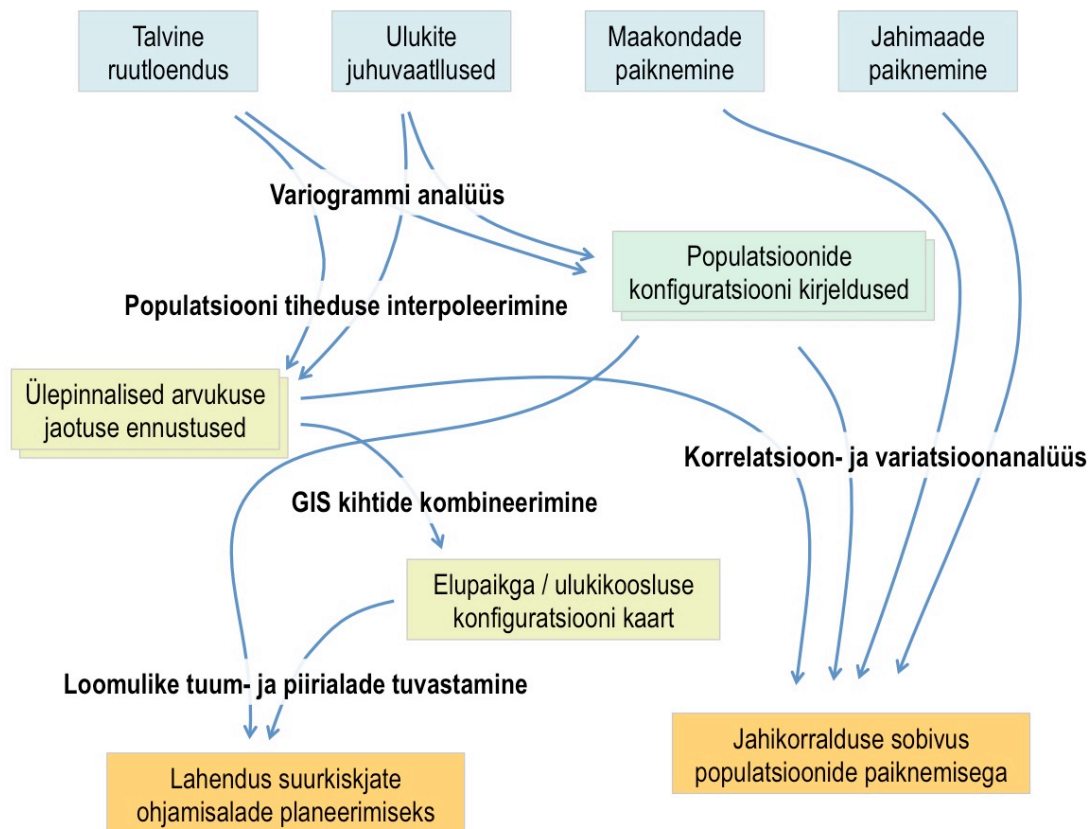
Joonis 1. Talvise ulukite ruutloenduse loendustransektide paiknemine aastatel 2007–2014. Numbrid seiretransektidel tähistavad, kui mitmel aastal seireloendus on teostatud.



Joonis 2. Jahimeeste registreeritud suurkiskjate – karu, hundi ja ilvese juhuvaatluste paiknemine aastatel 2006–2014.

3. Metoodika

Käesoleva uuringu analüüsi käik on etapiline, koosnedes joonisel 3 näidatud ja järgmistes alapeatükkides kirjeldatud sammudest. Tähtsimateks tööetappideks on andmete koondamine ja süstematiseerimine, populatsioonide konfiguratsiooni kirjeldamine ning olemasoleva situatsiooniga võrdluses lahenduste leidmine optimaalsemaks jahikorralduseks. Geostatistiliseks andmehalduseks ja -analüüsiks kasutati tarkvaraprogramme *ArcGIS*, *QGIS*, *R* ja *Excel*.



Joonis 3. Tööprotsessi ja analüüsietappide kontseptuaalne skeem. Tööetappide seletus on esitatud järgnevates peatükkides 3.1.–3.4.

3.1. Andmete haldamine ja analüüsiks ettevalmistamine

Ruutloenduse jäljeindeks arvutati valemiga:

$$RU_{\text{indeks}} = J_{\text{arv}} / J_{\text{vanus}} / P,$$

kus RU_{indeks} on liigi arvukust kajastav jäljeindeks, ühikuks jäljerida / km / ööpäev; J_{arv} on loendatud jäljeridade arv loendustransektil; J_{vanus} on jälgede vanus ööpäevades; P on loendusruudu pikkus kilomeetrites. Analüüsi eelselt keskmistati ruutloenduse andmed liikide kaupa üle aastate. Selle tulemusena välditi üksikute ebatavaliste aastate tugevat mõju analüüsi tulemustele.

Juhuvaatluste GIS kihtide jaoks omistati iga vaadeldud loomale üks asukohapunkt. Kui vaatluskohas oli registreeritud mitut looma, genereeriti vastav arv vaatluspunkte juhuslikult 20 m raadiusega alale vaatluskoha ümber. Liikide asustustiheduse konfiguratsiooni analüüsimiseks lisati andmestikku pseudo-puudumiskohad. Protseduuri käigus lisati GIS kihile juhuvaatlustega sama hulk juhuslikke punkte nii, et lisatud punktide ruumilise paiknemise iseloom oleks sama, kui juhuvaatlustel, kuid esinemistõenäosus vastandvõrdeline juhuvaatluste hulgaga koha naabruses. Andmeanalüüsiks kodeeriti juhuvaatluste väärtusteks 1 ja pseudo-puudumiskohtadeks 0.

3.2. Variogrammi analüüs populatsiooni ruumilise struktuuri kirjeldamiseks

Populatsioonide ruumilise mustri sammu pikkus mõõdeti variogrammi analüüsi meetodil. Ruutloenduse andmete puhul kasutati sfäärilist variogrammi mudelit, juhuvaatluste esinemis-puudumis tüüpi andmete puhul kasutati selleks olukorraks sobivat eksponentsiaalset variogrammi mudelit. Analüüsi käigus uuritud variogrammi mudelite parameetriteks oli naabruses paiknevate kohtade omavahelise seotuse ruumiline ulatus (*range*) ja ühe koha piires esineva eheda varieeruvuse osakaal üldvarieeruvusest:

$$\text{nugget} / (\text{nugget} + \text{partial sill}).$$

3.3. Ruumiliselt positsioneeritud vaatlusandmete interpoleerimine üle Eesti

Saadud variogrammi mudelite põhjal interpoleeriti liikide arvukuste ennustused kogu Eesti pindalale tavakrigingu meetodil. Kasutati kohtade võrgustikku ruudukujuliste silmadega, suurusega 5×5 km. Selleks, et eri liikide arvukused oleks võrreldavad, standardiseeriti saadud interpolatsiooni GIS kihid üle-Eestilise keskvaärtusega. Selleks jagati üksikud võrgustiku ruutude väärtused kogu Eesti keskvaärtusega. Selle tulemusena tähistab väärtus 1 kõikidel liikidel üldist keskvaärtust ning üksikute kohtade väärtused arvukuse vastava kordset erinevust liigi keskmisest. Kuna hundi ja ilvese puhul oli kasutada kahte tüüpi lähteandmed, ruutloendus ja juhuvaatlused, siis saadud interpolatsioonikihid keskmistati.

3.4. Populatsioonide konfiguratsiooni võrdlus administratiivüksustega

Uurides populatsioonide ja nende ruumiliste üksuste ruumilist paiknemist maakondade suhtes analüüsiti interpoleeritud arvukuse ennustuse väärtuste sõltuvust maakonna piiri kaugusest. Iseseisvate vaatlusühikutena käsitleti kõiki 5×5 km võrgustiku ruute.

Variogrammi analüüsi tulemusena leitud populatsioonide looduslike üksuste suuruseid võrreldi maakondade ja jahimaade keskmiste läbimõõtudega. Selleks teisendati ebakorrapärase kujuga pindobjektid (maakonnad ja jahimaad) joonskaalale vastavalt valemile:

$$D = A^{0.5},$$

kus D on läbimõõduindeks ning A maakonna või jahimaa pindala.

4. Tulemused ja arutelu

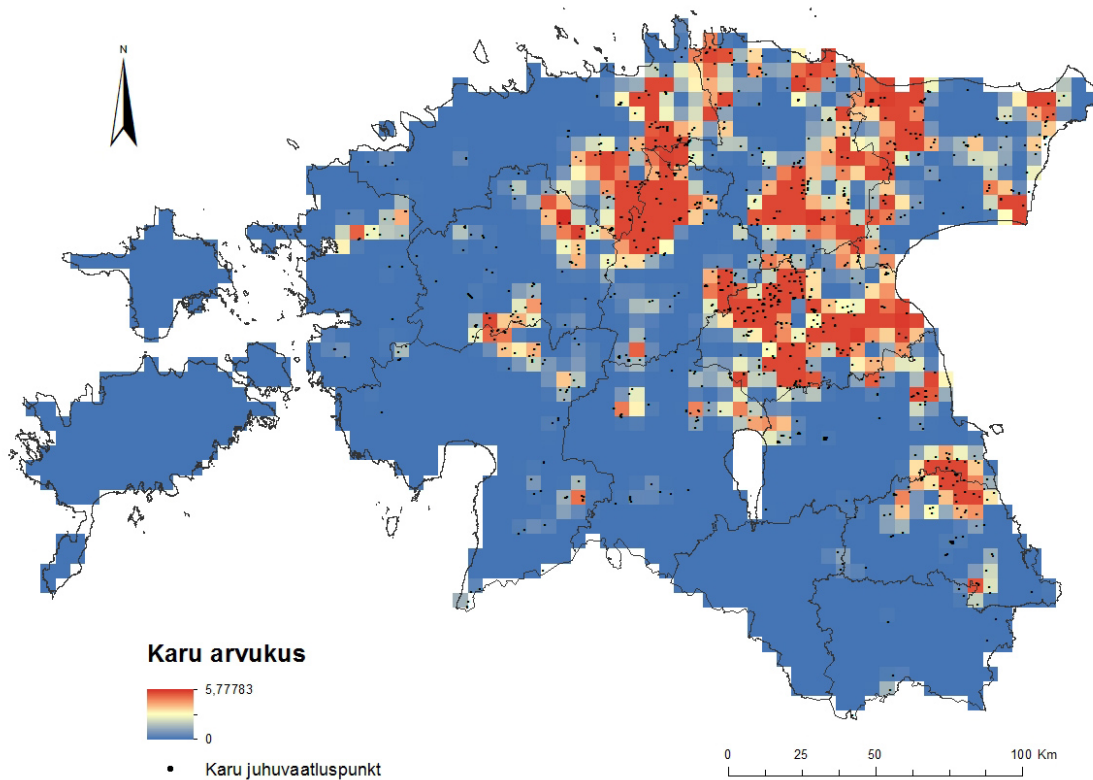
4.1. Populatsioonide konfiguratsioon ja elupaiga tuumalade paiknemine

Loomapopulatsioonide ruumilist struktuuri kirjeldati kõrgema ja madalama arvukusega kohtade (5×5 km võrgustiku pikslite) omavahelise paiknemise ning sarnase arvukusega alade, ehk elupaigamaastiku ruumiliste subühikute („laikude“) suuruse kaudu. Sarnane arvukus võib seejuures tähendada seejuures ka loomade puudumist, ehk arvukuse nullväärtust. Populatsiooni arvukuse struktuuri ruumilist ilmnemist näitav variogrammi ehe varieeruvus (*nugget*) on juhupunktide puhul umbes poole väiksem, kui ruutloenduse andmete puhul. Seejuures tuleb silmas pidada, et mida väiksem on variogrammi ehe varieeruvus, seda tugevam on ruumiliselt ilmnenu struktuur. Seetõttu on populatsiooni konfiguratsiooni kirjeldamisel põhjust võtta aluseks pigem juhuvaatluste andmestik. Vastavalt juhuvaatluste variogrammi analüüsile oli kõigi nelja uuritud liigi elupaigamaastiku subühikute keskmine läbimõõt (*range*) vahemikus 35–55 km. Liikidest kõige jämedamakoelisema struktuuriga on karu populatsioon ning kõige peenemakoelisem pödra populatsiooni struktuur. Hundi ja ilvese populatsioonide subühikute keskmised läbimõõdud on vahepealsed. Kõige tugevamalt on struktureerunud hundi populatsioon, mille puhul on variogrammi ehe varieeruvus null-kaugusel kõige väiksem. (Tabel 2, joonised 4–7)

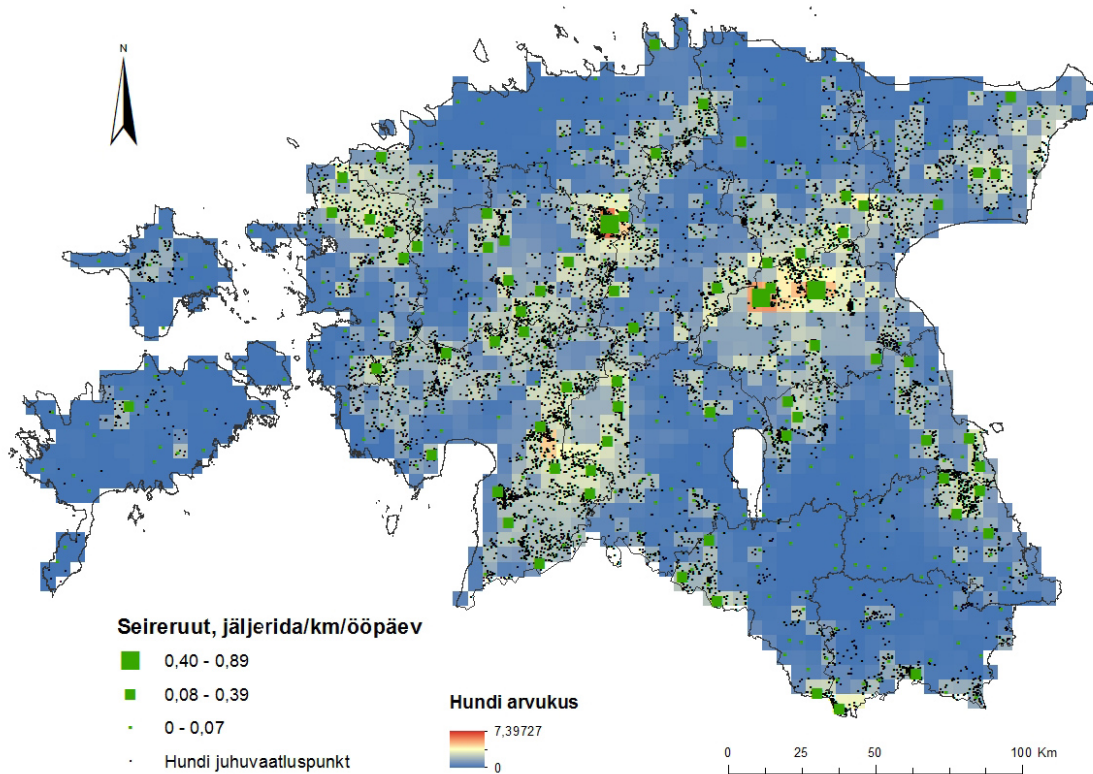
Tabel 2. Variogrammi analüüsi tulemused. Ruutloenduse andmete puhul kasutati sfäärilist variogrammi mudelit, ulukite juhuvaatluste puhul aga eksponentsiaalset mudelit. Ehe varieeruvus (*nugget*) näitab liigi arvukuse varieeruvust sama koha piires võrreldes asurkonna arvukuse üldvarieeruvusega.

Liik	Ruutloendus		Juhuvaatlused	
	Ehe varieeruvus koha piires	Kohtade ruumilise seotuse ulatus	Ehe varieeruvus koha piires	Kohtade ruumilise seotuse ulatus
Karu	–	–	20,2%	55,3 km
Hunt	31,2%	8,8 km	0,0%	41,1 km
Ilves	47,0%	14,8 km	23,3%	36,3 km
Suurkiskjate keskmine	39,1%	11,8 km	14,5%	44,2 km
Pöder	22,7%	15,2 km	–	–

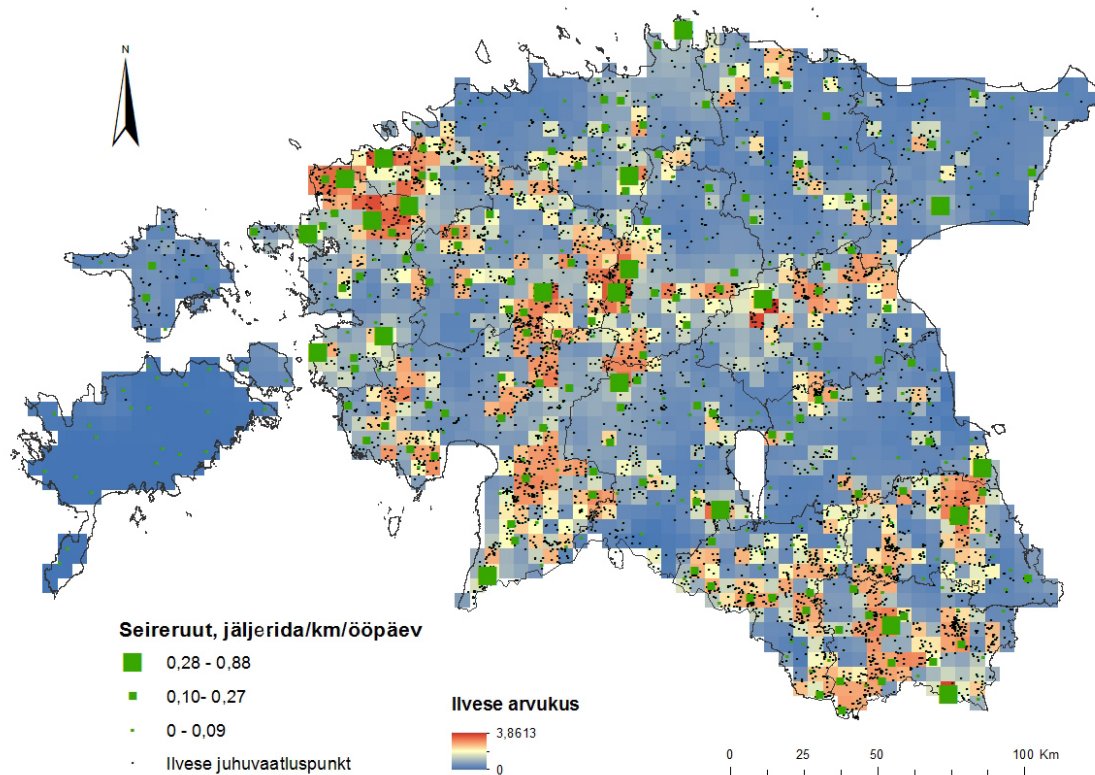
Selleks, et vältida looduses välja kujunenud loomulike populatsiooniüksuste liigset häirimist, soovime moodustada suurulukite ohjamisalad nii, et ohjamisalade läbimõõdud oleks vähemalt sama suured, kui populatsioonide loomulikud üksused (> 50 km). Teisest küljest, selleks, et tagada võimalus liikide arvukuse ohjamise ühtlaseks jaotamiseks on soovitatav, kui ohjamisalad ei ole suuremad, kui umbes kolm miinimumsuurust (< 150 km). Vältimaks populatsioonide loomulike tuumalade killustamist on oluline planeerida ohjamise korraldamise alad nii, et tuumalad paiknevad võimalikult ohjamisalade keskmistes.



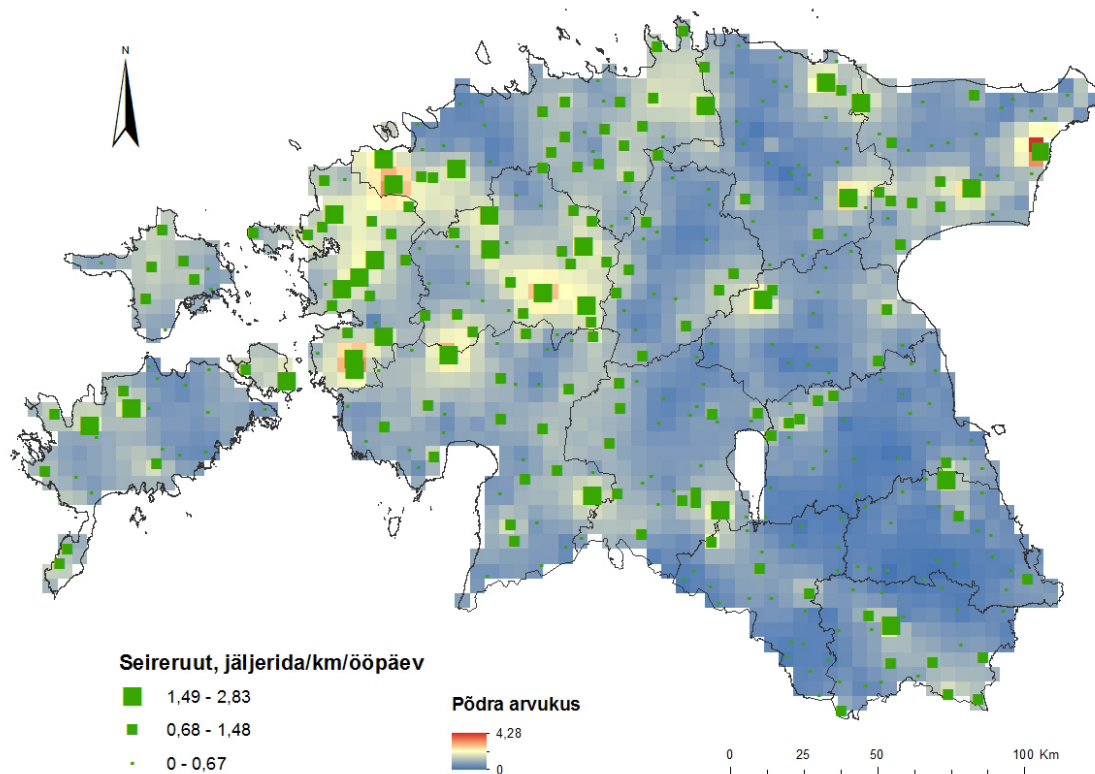
Joonis 4. Karupopulatsiooni asustustiheduse ruumiline jaotus Eestis aastatel 2006–2014. Esitatud värviskaala on suhteline, näidates 5×5 km ruutude populatsiooni arvukust võrreldes Eesti keskmisega.



Joonis 5. Hundipopulatsiooni asustustiheduse ruumiline jaotus Eestis aastatel 2006–2014. Esitatud värviskaala on suhteline, näidates 5×5 km ruutude populatsiooni arvukust võrreldes Eesti keskmisega.



Joonis 6. Ilvesepopulatsiooni asustustiheduse ruumiline jaotus Eestis aastatel 2006–2014. Esitatud värviskaala on suhteline, näidates 5×5 km ruutude populatsiooni arvukust võrreldes Eesti keskmisega.



Joonis 7. Põdrapopulatsiooni asustustiheduse ruumiline jaotus Eestis aastatel 2007–2014. Esitatud värviskaala on suhteline, näidates 5×5 km ruutude populatsiooni arvukust võrreldes Eesti keskmisega.

Uuritud liikide ruumiline paiknemine korreleerus liigipaaridest omavahel kõige tugevamalt hundi ja ilvese puhul. Kõige vähem on omavahel seotud ilvese ja karu arvukuste jaotus Eesti elupaikades (tabel 3). Liikide arvukused on kõigil juhtudel seotud positiivselt, mis annab aluse moodustada suurkiskjatele ühised ohjamisalad. Olulise saakloomana on seejuures põhjendatud ka põdra ning tõenäoliselt ka metskitse arvukuste reguleerimine samasid piire järgides.

Tabel 3. Nelja uuritud ulukiliigi elupaikade paiknemise ruumiline kattuvus vastavalt Pearsoni korrelatsioonikordajale (r).

Liik	Karu	Hunt	Ilves
Hunt	0.270		
Ilves	0.029	0.362	
Põder	0.036	0.308	0.150

Kuna arvukuste seosed on mitme liigipaari puhul suhteliselt nõrgad, kasutasime järgneva ohjamisalade piiritlemise ettepaneku tegemisel iga koha (5×5 km ruudu) maksimaalse standardiseeritud elupaigaväärtusega liigi andmeid. Selle tulemusena eristusid kohad, mis on tuumalaks vähemalt ühele suurulukiliigile. Eristatud tuumalade vahele jäävad alad, mille väärtus on madal kõigile uuritud liikidele ja mis on seega sobivad ohjamisalade vaheliste piiride paigutamiseks.

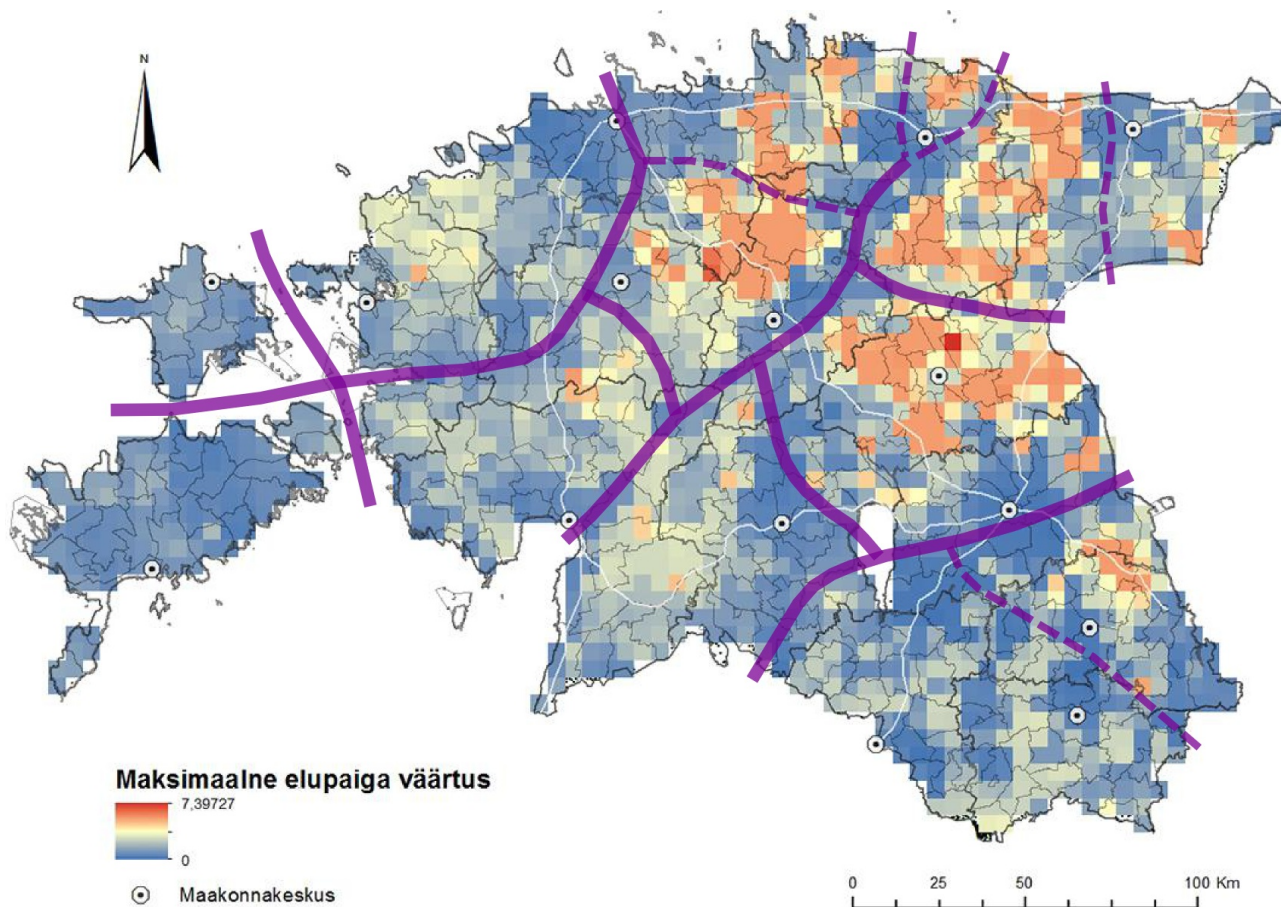
4.2. Võimalused suurkiskjate ohjamisalade piiritlemiseks

Analüüsist selgub, et spetsiaalselt piiritletud suurkiskjate ohjamisalade loomine on otstarbekas ning selle juures on oluline arvestada loomapopulatsioonide paiknemist maastikus. Soovitame olemasolevate jahimaade põhiselt moodustada Eestis 9–12 suurkiskjate ohjamisala, millest igaüks moodustab suurkiskjate populatsioonide ruumilises struktuuris tervikliku osa.

Eelnevast lähtudes on soovitatav võtta suurkiskjate ohjamisalade piiritlemise aluseks järgmised reeglid.

- Hoiduda populatsioonide looduses välja kujunenud tuumalade killustamisest, paigutades ohjamisalad nii, et populatsioonide tuumalad jääks võimalikult ohjamisalade keskmesse ning aladevahelised piirid paiknevad piirkondades, mis on loomapopulatsioonidele vähemolulised.
- Valida ohjamisalade suurus nii, et see oleks vähemalt suurkiskjate loomulikult välja kujunenud populatsiooniüksuste suurus – läbimõõt 35–55 km. Sellisel juhul on võimalik korraldada liikide ohjamine nende loomulike populatsiooniüksuste kaupa.
- Valida ohjamisalade suurus nii, et see ei ületaks kolmekordset suurkiskjate loomulikult välja kujunenud populatsiooniüksuste suurust. St. läbimõõt mitte palju rohkem, kui 150 km. Sellisel juhul on võimalik hajutada ohjamissurve populatsioonidele kasutades selleks ainult, või valdavalt ohjamisaladepõhist lahendust.

Ettepanek suurkiskjate ohjamisalade piiride paigutamiseks on esitatud joonisel 8. Piirialadele jäävate üksikute jahimaade jagamisel ohjamisalade vahel on oluline arvestada kogu ulukikoosluse struktuuri, elupaikade peenekoelist paiknemist, looduskaitse ja keskkonnakasutuse korralduse teisi valdkondi, kohapeal väljakujunenud tavasid ning liikide ohjamistegevuste teostajate (sh. jahimeeste) seisukohti.



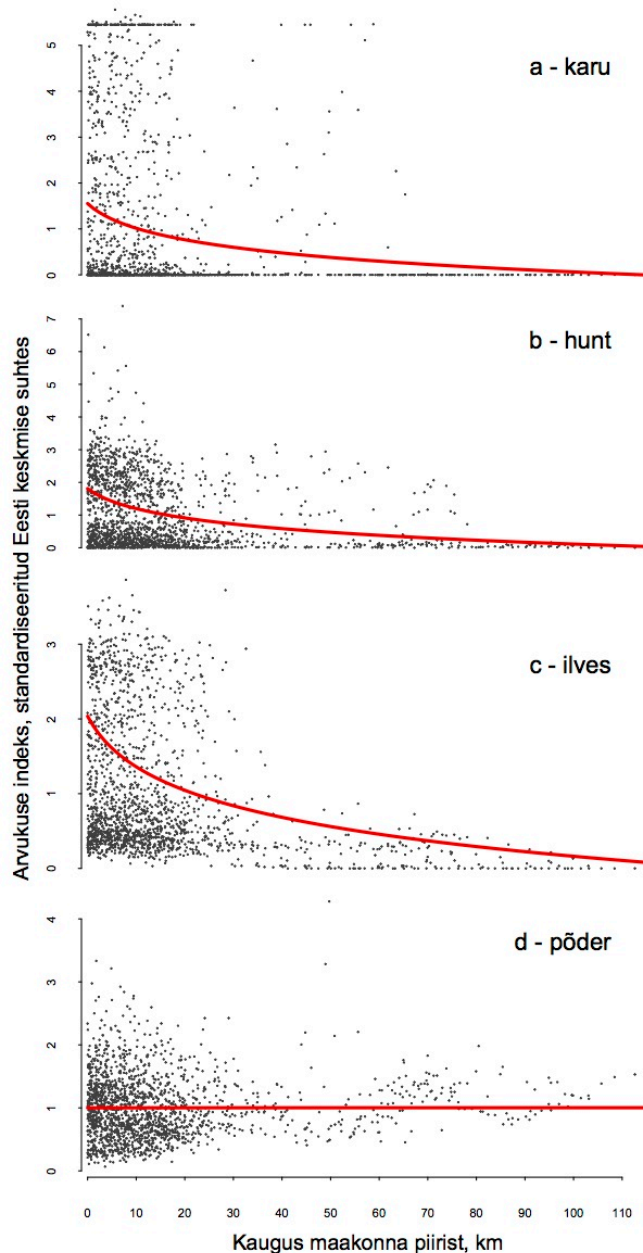
Joonis 8. Skeemaatiline ettepanek suurkiskjate ohjamisalade piiride paiknemisest – tähistatud lillade joontega. Pidevate joontega on tähistatud selged populatsiooniüksuste piirid, katkendjoontega ebaselged piirialad, mis ei pruugi ohjamisalasid piiritleda. Värviskaala tähistab Eesti keskmise suhtes standardiseeritud maksimaalset elupaiga väärtust nelja suuruulukiliigi hulgast (karu, hunt, ilves ja põder) 5×5 km võrgustiku ruutudes. Taustal on näidatud maakondade ja jahialade piirid, maakonnakeskused ja tähtsamad maanteed.

4.3. Populatsioonide ruumiline struktuuri kattuvus administratiivse maastikujaotusega

Eesti maakondade keskmine läbimõõt on 53,1 km, mis on sarnane karupopulatsiooni subühiku suurusega ning veidi suurem ülejäänud suurkiskjate omast. Samas põdrapopulatsiooni ruumilise varieeruvuse ulatus 15 km sarnanes pigem keskmise jahipiirkonna läbimõõduga, mis on 11,1 km. Seejuures tuleb arvestada, et põdrapopulatsiooni konfiguratsiooni variogrammanalüüs põhines vaid ruutloenduse andmetel, mis on vähem usaldusväärne, kui suurkiskjate juhuvaatluste tulemused. Arvestades populatsioonide ruumilist paiknemist on põhjendatud, kui suurkiskjate ohjamisalad on suuremad kui praegused jahipiirkonnad ning sarnanevad pindalalt pigem maakondadega. Ohjamisalad on soovitatav planeerida kuni 3 korda suurematena, kui populatsiooni ruumiline ühik. Seega on optimaalne, kui suurkiskjate ohjamisalasid planeerida mõnevõrra vähem, kui praeguseid maakondasid. Arvestades populatsioonide konfiguratsiooni, on optimaalne ohjamisalade arv 9–12. Sama kehtib ka põdra ja teiste, suurulukitele oluliste saakliikide kohta, kuna populatsiooni subühikute paiknemine ei pruugi kattuda jahipiirkondadega.

Hundi, karu ja ilvese asustustihedus korreleerub negatiivselt kaugusega maakonna piirist (joonis 9 a,b, c), mis tähendab, et maakonna piirile lähemal oli suurkiskjate arvukus keskmiselt kõrgem ning see vähenes maakonna keskmise suunas. Keskmine arvukus maakonna piirialadel on kolmel suurkiskjaliigil üldkeskmisest umbes 2 korda kõrgem. Selline seos viitab suurkiskjate elupaikade ebaühtlasele jaotusele ning suurema hulga

sobiva elupaiga paiknemisele maakondade piirialadel. Põdra puhul seos asustustiheduse ja maakonna piiri kauguse vahel puudus (joonis 9 d). Kuna populatsiooni arvukuse korraldamisel tuleks lähtuda eeskätt loomade paiknemisest, siis on suurkiskjate puhul jahipiirkondade ümber-grupeerimine maakondadest erinevateks ohjamisaladeks põhjendatud. Asjakohane on piiritleda ohjamisalad vastavalt looduslikele elupaikade ja populatsiooni konfiguratsiooni loomulikele piiridele.



Joonis 9. Liikide asustustiheduse ja maakonna piiri kauguse vaheline seos: a – karu, $R^2 = 0,038$; b – hunt, $R^2 = 0,085$; c – ilves, $R^2 = 0,099$; d – põder, $R^2 < 0,001$. Punktid tähistavad 5×5 km võrgustiku ruutude keskohtasid.

Maakondadevahelises võrdluses on liikide arvukuste varieeruvus umbes 1,5 korda väiksem, kui jahimaade võrdluses. Arvestades, et maakonnad on keskmiselt viis korda suuremad, kui jahimaad, näitab suhteliselt väike varieeruvuste erinevus, et loomapopulatsioonid struktureeruvad oluliselt suuremate üksustena, kui praegused jahimaad. Arvestades maakondade suhteliselt suurt pindala, mis on sarnane ulukipopulatsioonide

ruumiliste üksustega, on liikide arvukuste varieeruvus siiski suhteliselt kõrge. Kõige ebaühtlasemalt on jaotunud karu populatsioon ning kõige ühtlasem on põdra arvukus. (Tabelid 4 ja 5.)

Tabel 4. Suurkiskjate ohtrus Eesti maakondades. Esitatud on liikide standardiseeritud arvukused Eesti keskmise suhtes.

Maakond	Pindala	Arvukuse indeks, võrdlus Eesti keskmisega			
		Karu	Hunt	Ilves	Põder
Harju maakond	4338 km ²	1,15	0,84	0,98	1,24
Hiiu maakond	1032 km ²	0,00	0,35	0,36	1,20
Ida-Viru maakond	3337 km ²	1,92	1,16	0,51	1,15
Jõgeva maakond	2605 km ²	3,29	2,12	1,15	0,85
Järva maakond	2459 km ²	1,86	1,18	1,21	0,87
Lääne maakond	2413 km ²	0,28	1,25	1,49	1,61
Lääne-Viru maakond	3629 km ²	2,41	0,82	0,70	0,92
Põlva maakond	2165 km ²	0,95	0,64	1,32	0,49
Pärnu maakond	4810 km ²	0,28	1,57	1,40	1,08
Rapla maakond	2980 km ²	0,76	1,40	1,35	1,47
Saare maakond	2938 km ²	0,00	0,12	0,06	1,06
Tartu maakond	2994 km ²	0,81	0,80	0,65	0,58
Valga maakond	2043 km ²	0,01	0,53	1,44	0,59
Viljandi maakond	3420 km ²	0,35	0,94	0,78	0,92
Võru maakond	2306 km ²	0,05	0,47	1,64	0,74
Standardhälve		1,01	0,52	0,47	0,32

Tabel 5. Suurkiskjate ohtrus Eesti jahimaadel. Esitatud on liikide standardiseeritud arvukused Eesti keskmise suhtes. Tabel jätkub järgmistel lehekülgedel.

Jahimaa	Arvukuse indeks, võrdlus Eesti keskmisega			
	Karu	Hunt	Ilves	Põder
Aakre	0,00	0,49	1,47	0,75
Abja	0,00	0,82	0,43	1,21
Aegviidu	5,27	1,62	0,51	1,09
Ahja	2,07	0,49	1,46	0,58
Aidu	5,19	3,55	2,45	1,48
Alajõe	0,22	0,86	0,41	1,72

Jahimaa	Arvukuse indeks, võrdlus Eesti keskmisega			
	Karu	Hunt	Ilves	Põder
Alam-Pedja LKA	1,60	1,03	0,35	0,98
Alatskivi	1,74	1,08	0,41	0,68
Alliku	1,73	0,53	0,32	0,40
Ambla	1,23	0,55	0,52	0,73
Amme	1,57	0,39	0,69	0,55
Anguse	2,77	1,13	0,68	1,29
Anna	4,37	0,83	0,79	0,77
Antsla	0,00	0,21	1,34	0,61
Ardu	1,43	0,80	0,81	1,06
Are	0,00	1,34	1,38	1,08
Aruvälja	0,00	1,12	0,96	1,14
Aste	0,00	0,26	0,02	1,13
Audru	0,00	0,38	0,47	0,75
Auvere	1,98	1,61	0,39	1,20
Avinurme	2,99	1,81	1,28	0,90
Eidapere	0,16	2,30	2,36	1,57
Eikla	0,00	0,43	0,04	1,31
Elva	0,01	0,07	0,29	0,33
Emmaste	0,00	0,07	0,35	1,02
Endla LKA	1,32	2,55	1,03	1,24
Ept	0,62	2,03	3,23	1,45
Esna	0,16	0,69	0,55	0,66
Haanja	0,00	0,14	1,98	0,97
Haapsalu	0,03	0,54	0,84	1,49
Haaslava	0,24	0,21	0,46	0,28
Haimre	0,06	0,58	1,41	1,20
Halinga	0,00	2,00	0,41	1,83
Haljala	1,43	0,10	1,07	0,55
Halliste	0,06	1,50	0,95	1,26
Hargla	0,00	1,59	2,10	0,46
Heimtali	0,04	0,94	1,08	0,79
Hellenurme	0,01	0,01	0,88	0,27
Hino	0,00	1,67	2,45	1,53
Holstre	0,00	0,05	0,28	0,82
Hummuli	0,00	0,56	2,34	0,75
Ida-Harju	1,83	0,95	0,85	1,17
Ida-Lahemaa	3,09	0,19	0,97	0,99
Illi	0,00	0,10	1,03	0,96
Ilumetsa	1,81	0,72	1,21	0,31
Imavere	0,45	1,48	1,23	1,15
Juuru	3,83	0,99	1,42	1,13
Jõgeva	3,73	3,10	1,74	0,73
Jõõpre	0,00	1,24	0,49	1,09
Jäneda	5,11	2,08	1,60	1,05
Järva-Jaani	1,28	0,57	0,58	0,62
Järvakandi	3,11	2,76	2,91	1,95
Järvselja	1,58	1,02	0,43	0,72
Jäärumetsa	0,00	1,00	1,82	0,93

Jahimaa	Arvukuse indeks, võrdlus Eesti keskmisega			
	Karu	Hunt	Ilves	Põder
Jüriöö	0,44	1,19	1,53	0,66
Kaagjärve	0,00	0,23	0,33	0,36
Kaali	0,00	0,26	0,01	0,72
Kaansoo	0,79	2,34	2,54	1,12
Kaavi	0,00	0,00	0,00	1,18
Kabala	0,82	0,93	1,40	0,86
Kadrina	0,03	0,17	0,56	0,35
Kaisma	1,76	2,41	2,34	1,27
Kaiu	2,83	2,38	1,73	1,69
Kallemäe	0,00	0,01	0,01	0,54
Kambja	0,04	0,04	1,27	0,26
Kanepi	0,03	0,03	2,34	0,33
Karja	0,00	0,16	0,01	0,88
Karjatnurme	0,00	1,55	2,00	0,74
Karksi	0,02	0,20	0,32	1,00
Karula	0,00	0,31	1,37	0,34
Karula Rahvuspark	0,00	0,65	1,28	0,37
Kasari	0,00	0,49	0,61	1,25
Kastre	0,43	1,07	0,69	0,42
Kauksi	0,01	1,14	0,73	1,31
Kauksi	2,76	2,09	2,99	0,96
Kehtna	0,40	1,89	1,63	2,08
Keila	0,03	0,18	1,47	0,80
Kihelkonna	0,00	0,06	0,08	1,32
Kihlepa-Lindi	0,00	0,91	2,34	1,11
Kihnu	0,00	0,38	0,63	0,97
Kiikla	1,30	0,78	0,80	0,95
Kilingi-Nõmme	0,34	2,55	1,71	1,22
Kiltsi	3,41	1,79	0,64	0,85
Kirna	0,32	0,50	1,40	0,75
Kivinõmme	1,49	2,36	0,30	1,25
Kiviõli	4,82	0,33	0,34	1,50
Koemetsa	0,00	0,38	1,41	0,57
Koeru	0,82	1,57	0,67	0,98
Kohila	0,65	0,64	1,57	0,71
Kohtla-Nõmme	3,80	0,62	0,43	0,72
Koigi	0,68	0,75	1,50	0,91
Koikküla	0,00	0,32	0,41	0,26
Kolga-Jaani	1,10	0,78	0,46	0,62
Konguta	0,00	0,28	0,57	0,60
Koonga	0,07	1,67	1,31	1,43
Kooraste	0,34	0,00	1,43	0,42
Koorküla	0,00	2,25	2,05	0,53
Kose	4,55	0,90	0,65	1,17
Krabi	0,58	1,36	1,98	0,67
Kullaaru	0,13	0,08	0,29	0,62
Kullamaa	0,02	1,36	1,03	1,26
Kullavere	4,57	1,43	0,91	1,04

Jahimaa	Arvukuse indeks, võrdlus Eesti keskmisega			
	Karu	Hunt	Ilves	Põder
Kullipesa	0,01	2,31	2,23	0,92
Kunda	4,39	0,15	0,54	1,60
Kuremäe	1,21	2,13	0,50	0,95
Kuressaare	0,00	0,02	0,00	0,95
Kurgja	0,18	1,58	1,18	1,37
Kurtna	1,16	1,21	0,31	0,72
Kuumi	0,00	0,91	0,15	1,37
Kõlleste	0,63	0,15	1,53	0,43
Kõo	0,15	0,64	0,60	0,59
Kõrgessaare	0,00	0,22	0,32	1,05
Kõrvemaa	5,20	0,92	0,64	0,77
Käina	0,00	0,10	0,32	1,18
Kärevere	0,88	1,93	2,03	1,08
Kärla	0,00	0,04	0,01	0,89
Kärstna	0,00	0,95	1,53	1,50
Käru	0,20	1,99	1,92	1,86
Kääpa	0,00	0,07	0,62	0,28
Külmallika	0,04	0,66	0,81	1,47
Laasi	0,00	1,61	0,42	1,48
Laatre	0,00	0,54	2,01	0,59
Laekvere	4,05	2,13	0,86	1,00
Laeva	0,67	2,36	1,32	1,06
Laheda	0,00	0,04	0,58	0,17
Lahmuse	0,24	0,56	1,17	0,69
Laimjala	0,00	0,02	0,02	0,86
Laiuse	3,38	4,11	1,95	0,70
Lasva	0,32	0,36	1,25	0,28
Laugi	0,00	0,04	0,00	1,25
Lehtse	0,90	0,59	0,38	1,17
Leie	2,81	0,71	0,48	0,85
Leisi	0,00	0,09	0,03	0,62
Leluselja	0,00	0,62	0,45	1,33
Lembitu	0,52	0,22	0,41	0,56
Lepistu	0,00	0,11	2,38	0,83
Leva	1,87	1,39	1,18	1,23
Lihula	0,08	1,22	1,44	1,49
Liiva	0,00	0,02	0,34	1,78
Lilli	0,00	0,70	0,30	0,53
Linda	0,00	0,15	0,96	0,47
Linnamäe	1,18	2,35	1,91	1,86
Lohusuu	0,82	1,28	0,59	1,14
Luiste	0,00	0,73	1,49	0,93
Luuu	3,41	1,35	0,46	0,87
Luunja	0,49	0,95	0,39	0,46
Lõpe	0,16	2,13	1,81	1,20
Lõõla	1,95	1,92	2,02	1,04
Lääne-Harju	0,01	0,30	0,68	0,69
Lääne-Lahemaa	1,27	0,42	0,90	1,51

Jahimaa	Arvukuse indeks, võrdlus Eesti keskmisega			
	Karu	Hunt	Ilves	Põder
Lüllemäe	0,00	0,60	1,49	0,32
Lümanda	0,00	0,05	0,01	1,15
Maapaju	3,46	1,42	1,22	1,37
Mahu	3,47	0,00	0,43	1,35
Maidla	4,42	0,99	0,51	0,91
Martna	0,02	1,02	1,00	1,99
Massiaru	0,00	1,22	1,17	0,86
Massu	0,15	0,10	1,66	1,75
Matsalu Rahvuspark	0,03	0,23	0,79	1,29
Meeksi	1,51	2,48	1,26	0,67
Meremäe	0,01	0,45	1,58	0,50
Metsküla	0,00	0,09	0,04	0,85
Misso	0,00	0,64	1,41	1,20
Mustjala	0,00	0,10	0,13	1,59
Muuga	3,03	2,27	1,50	1,88
Mõisaküla	0,01	1,03	0,84	1,25
Mõniste	0,00	2,68	2,76	0,78
Mäe	0,01	0,75	0,35	0,47
Mäetaguse	0,12	1,44	0,94	1,50
Märjamaa	0,02	0,47	1,35	0,95
Määvli	0,00	0,26	0,32	1,28
Nahe	2,81	1,85	0,70	1,50
Narva	1,37	0,76	0,24	0,90
Nissi	0,02	0,97	1,06	1,67
Noarootsi	0,00	0,77	1,33	1,63
Nuia	0,00	0,70	0,56	0,63
Nõgiaru	0,01	0,09	0,72	0,48
Nõmme	0,07	2,02	1,35	0,68
Nõmmküla	0,59	0,37	0,65	0,61
Nõo	0,00	0,03	0,99	0,33
Nõva	0,37	2,52	2,60	1,94
Obinitsa	0,01	0,15	0,46	0,48
Oisu	0,61	1,01	1,10	0,65
Ontika	0,34	0,42	0,46	0,91
Oonurme	2,73	0,95	0,75	1,43
Ora	0,35	2,01	1,50	0,88
Orajõe	0,30	0,83	1,37	0,79
Orava	0,53	0,41	0,46	0,48
Orissaare	0,00	0,01	0,05	0,87
Padise	0,08	1,68	2,74	2,02
Paistu	0,12	0,30	0,82	0,75
Pajusti	0,92	0,11	0,81	0,50
Palamulla	0,05	2,09	1,06	1,73
Palamuse	3,98	1,82	0,48	0,55
Paldiski	0,00	0,26	0,77	1,01
Palivere	1,63	2,68	2,81	1,62
Peipsiääre	1,76	0,80	0,34	0,60
Peri	0,05	0,21	1,03	0,22

Jahimaa	Arvukuse indeks, võrdlus Eesti keskmisega			
	Karu	Hunt	Ilves	Põder
Permisküla	1,79	1,71	0,41	1,71
Pihhla	0,00	0,35	0,00	0,86
Pikknurme	4,59	1,85	0,98	0,45
Polli	0,22	0,42	0,40	0,95
Porkuni	0,69	0,16	0,39	0,51
Puhja	0,70	1,34	0,71	0,79
Puka	0,00	0,08	0,79	0,44
Põhja-Kõrvemaa	2,27	1,22	0,59	1,54
Põlgaste	0,00	0,04	2,35	0,20
Põltsamaa	2,52	1,86	1,15	0,94
Põlva	0,42	0,14	0,72	0,27
Põrsu	0,07	0,64	1,25	0,87
Päinurme	4,90	2,71	2,15	1,48
Päri-Metsküla	0,03	0,90	0,56	0,71
Pärnjõe	1,11	2,02	2,22	0,73
Pärsama	0,00	0,06	0,02	0,62
Päärdu	0,42	0,86	0,37	1,77
Pööravere	1,88	1,82	0,78	1,24
Pühajärve	0,06	0,00	2,23	0,49
Pühalepa	0,00	0,11	0,38	1,06
Rae	0,29	0,18	0,86	1,15
Rahnoja	1,00	2,72	0,87	1,24
Raikküla	0,27	1,66	1,19	1,91
Rakke	1,94	2,64	0,62	0,76
Ranna	0,59	0,01	2,21	0,79
Rannu	0,00	0,25	0,38	0,49
Rapla	0,15	1,01	0,62	1,18
Rasina	4,81	2,26	2,43	1,52
Remniku	3,74	1,10	0,18	1,04
Riguldi	0,00	1,49	3,22	1,39
Riidaja	0,00	0,19	0,71	1,22
Rimmu	0,07	2,13	1,05	0,96
Roela	3,22	0,77	0,46	1,10
Rulli	0,00	0,48	1,12	1,10
Ruusa	1,58	1,31	2,30	0,52
Ruusmäe	0,01	0,70	1,31	1,17
Rõuge	0,00	0,25	1,81	1,27
Rägavere	3,81	0,64	0,32	0,95
Räpina	2,22	1,59	1,46	0,58
Saadjärve	0,59	0,97	0,51	0,61
Sadala	1,32	2,88	1,14	0,69
Salme	0,00	0,01	0,00	1,09
Sangaste	0,00	0,03	1,96	0,95
Sangla	1,07	1,40	1,14	0,92
Sauga	0,00	0,40	1,06	0,91
Saulepi	0,00	0,12	0,93	0,81
Saverna	0,02	0,06	0,97	0,33
Seliste	0,00	0,62	1,35	0,84

Jahimaa	Arvukuse indeks, võrdlus Eesti keskmisega			
	Karu	Hunt	Ilves	Põder
Sillamõe	3,84	1,48	0,41	1,83
Silma Lka	0,45	1,07	1,13	1,57
Simuna	3,64	1,93	0,35	0,77
Siniallika	2,12	0,49	1,01	1,13
Soomaa rahvuspark	0,01	2,13	0,76	1,22
Sooniste	0,01	1,17	0,82	0,98
Suigu	0,00	0,99	1,99	0,91
Suislepa	0,00	0,13	1,41	1,22
Surju	0,09	2,01	2,54	0,94
Suure-Jaani	2,14	1,73	0,84	0,96
Suuremõisa	0,00	0,05	0,26	0,88
Sõmerpalu	0,02	0,56	2,20	0,98
Sürgavere	0,61	0,35	0,56	0,51
Taagepera	0,00	1,51	1,31	0,36
Taebla	0,53	1,52	1,36	2,06
Taevaskoja	1,05	0,81	1,61	0,48
Tahkuna	0,00	0,47	0,45	1,48
Tahkuranna	0,00	0,87	0,92	0,88
Tali	0,01	1,72	1,52	0,73
Tamme	0,22	0,36	0,33	0,69
Tammiku	0,00	0,10	1,47	0,97
Tammistu	0,75	0,88	0,73	0,43
Tamsalu	0,21	0,86	0,44	0,98
Tamse	0,00	0,01	0,37	1,51
Tarvastu	0,00	0,21	0,61	1,08
Tihemetsa	0,68	2,11	2,03	1,71
Tootsi	0,57	2,04	1,82	0,77
Torgu	0,00	0,00	0,00	1,41
Tori-Sindi	0,03	1,82	1,16	1,08
Torma	1,94	2,28	1,79	0,94
Tornimäe	0,00	0,02	0,07	0,81
Triigi	5,12	0,43	1,06	0,44
Tudu	3,38	0,96	0,54	1,61
Tudulinna	0,99	1,67	0,58	1,33
Tuudi	0,11	1,19	0,88	2,12
Tõrma	0,54	0,08	0,29	0,58
Tõrva	0,00	1,38	1,66	0,59
Tõstamaa	0,00	1,09	1,62	0,96
Tähtvere	0,02	0,50	0,40	0,49
Tänassilma	0,03	0,15	1,37	0,75
Tääksi	0,59	0,85	0,53	0,49
Türi	0,21	0,64	2,26	1,01
Uhtna	1,98	0,50	0,46	1,36
Uniküla	0,00	0,14	1,30	0,82
Urevere	0,00	0,18	0,50	0,79
Urvaste	0,00	0,00	1,09	0,74
Vahastu	1,40	2,92	2,35	1,64
Vahelaane	0,11	0,87	1,03	0,74

Jahimaa	Arvukuse indeks, võrdlus Eesti keskmisega			
	Karu	Hunt	Ilves	Pöder
Vaimastvere	5,21	4,23	1,59	1,07
Vaivara	1,17	1,45	0,31	1,20
Valga	0,00	0,17	1,58	0,62
Valgjärve	0,08	0,03	0,94	0,31
Valgu	1,68	1,86	0,95	1,26
Valjala	0,00	0,14	0,00	0,68
Valtu	0,84	0,86	0,67	1,41
Vambola	0,00	0,27	1,29	1,51
Vana-Otepää	0,28	0,00	1,56	0,33
Vana-Varbla	0,01	0,74	1,02	0,95
Varangu	1,18	0,01	1,49	0,78
Vardi	0,43	1,15	2,11	1,62
Varstu	0,01	0,65	2,62	0,61
Vastse-Kuuste	1,83	0,23	1,40	0,52
Vastseliina	0,00	0,12	1,92	0,63
Vatla	0,00	0,95	0,98	2,16
Veerksu	0,06	1,02	0,76	0,55
Veriora	0,04	0,66	1,80	0,23
Vigala	0,00	0,65	0,43	1,40
Viiratsi	0,30	0,40	0,75	0,75
Viitina	0,06	0,95	2,72	1,02
Viitna	1,65	0,51	1,07	0,76
Vinni	2,36	0,11	0,50	0,66
Viru-Nigula	1,24	0,37	0,52	1,67
Vohnja	2,11	0,68	0,76	0,77
Voka	0,36	0,85	0,34	0,71
Vormsi	0,00	0,14	0,78	1,19
Võhandu	0,00	0,01	2,22	0,38
Võhma	0,00	0,44	0,15	1,34
Võnnu	4,09	1,20	0,37	0,89
Võru	0,00	0,08	1,38	0,60
Väike-Maarja	4,18	0,75	0,35	0,45
Väimela	0,00	0,02	0,39	0,30
Vändra	0,33	1,20	1,21	1,05
Värska	0,03	0,63	0,48	0,69
Vääna	0,00	0,05	0,26	0,47
Väätsa	4,98	2,57	2,07	0,90
Ülenurme	0,00	0,10	0,36	0,24
Üru	0,00	0,06	0,04	1,11
Standardhälve	1,36	0,82	0,71	0,43