

**SUURKISKJATE MÕJU SÕRALISTELE. KOGUTUD
ANDMETE STATISTILINE TÖÖTLUS**

Töövõtuleping juriidilise isikuga nr 2-24/Trt-15 (19.03.2007) aruanne

Vastutav täitja ja aruande koostaja: Rauno Veeroja

Töövõtja: Loodushoiuühing Libalces

Tellijä: Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskus

Rahastaja: SA Keskkonnainvesteeringute Keskus

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	3
MATERJAL JA METOODIKA.....	4
Loendus ja küttemisandmed.....	4
Vaatlusandmed.....	4
Muud andmed.....	4
Leitud näitajad.....	5
Andmetöötlus.....	6
TULEMUSED.....	7
1. Loendus ja küttemisandmed.....	7
1. 2. Hundikarjade mõju	7
1. 2. Asustustiheduse mudelid.....	9
2. Küttemissoov ja suurkiskjad.....	13
3. Põdraasurkonna vanuseline struktuur ja hundikarjad.....	14
4. Kütitud sõraliste sooline jaotus.....	15
5. Põdralehmade viljakusnäitajad ja kiskjad.....	16
6. Põdra- ja metssea vaatluskaardid.....	16
Kommentaar analüüsitud andmetele.....	19
Lisa 1.	20

SISSEJUHATUS

Käesolev aruanne annab ülevaate SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse poolt rahastatava 2007 a. metsanduse programmi jahinduse alamprogrammi projekti nr 2 “Ulukiasurkondade seire ja rakendusuuringud” raames läbi viidud alamprojektiga “Suurkiskjate mõju sõralistele. Kogutud andmete statistiline töötlus” tehtud töödest ja saadud tulemustest.

Mitmetes Eestis viimasel kümnendil tehtud sõralisi ja suurkiskjaid käsitletavates uurimistöödes on kasutatud jahimeeste vahendusel kogutud loendus-, vaatlus- ja küttemisandmeid. Enamasti on vastavaid andmeid kasutatud nõ toetavatena ja/või maakonna või terve Eesti tasemeni üldistatult. Samas on vastavad maakondlikud ja riiklikud andmed saadud jahipiirkonniti esitatute põhjal. Seega on seni kogutud andmete tegelik detailsus märksa suurem, sest jahipiirkondi on Eestis ca 350. Andmete üldistamisel läheb paratamatult suur osa informatsioonist kaduma. Selles osas on eriti tundlik erinevate liikide vahelisi interaktsioone puudutav info. Teisest küljest ei ole antud töö teostajale teadaolevalt varem seda detailsemat andmestikku põhjalikumalt analüüsitud ning ei ole ka teada kuivõrd usaldusväärset informatsiooni see suurkiskjate (hallhundi ja pruunkaru) ja sõraliste (põdra ja metssea) vahelistest interaktsioonidest võiks anda.

Antud uurimustöö eesmärkideks on kokku koondada ja omavahel seostada seni kogutud suurkiskjate ja sõraliste loendus-, vaatlus- ja küttemisandmed ning nende põhjal hinnata suurkiskjate mõju põdra ja metssea asurkondadele Eestis. Töös on keskendutud peamiselt 2006 a. loendus-, küttemis- ning vaatlusandmetele. Varasemast perioodist on jahipiirkonniti esitatud informatsiooni kättesaadavus liiga lünklik.

Tuginedes mitmetele sõraliste asurkondade eripäradele ja suurkiskjate (hundi ja karu) puudumisele või väga väiksele arvukusele, on käesoleva töö kõikidest andmeanalüüsist välja jäetud Saaremaa ja Hiiumaa andmed.

Aruande koostaja tänab Peep Männilit, Marko Kübarseppa, Jüri Tõnissoni, Anne Kirki ja Inga Jõgisalut igakülgse abi ja meeldiva koostöö eest.

MATERJAL JA METOODIKA

Loendus ja küttimisandmed

Käesolev töö tugineb suures osas jahimeeste poolt üle kogu Eesti kogutud suurulukite (põder, metssiga, hunt ja karu) loendus- ja küttimisandmetele.

Valdavas enamuses analüüsides on kasutatud põdra, metssea, hallhundi ja pruunkaru 2006 ja 2007 a. loendus- ning põdra ja metssea 2006 a. küttimisandmeid (kütitud loomade üldarv ja noorloomade ja vanaloomade osakaal). Analüüsiühikuks (vaatlus) on jahipiirkond e iga jahipiikonna kohta on esitatud loenduse käigus loendatud isendite arv ja jahi käigus kütitud isendite arv.

Tuginedes mandri-eesti ja saarte märkimisväärsetele erinevustele sõraliste populatsiooniparameetrites ning asjaolule, et Eesti saartel praktiliselt puuduvad karu ja hundi asurkonnad, on analüüsides välja jäetud Saaremaa ja Hiiumaa jahipiirkondade andmed. Seega on kokku kasutatud erinevates analüüsides kuni 310 jahipiirkonna andmeid.

Erinevate maakondade ja jahipiirkondade võrreldavuse huvides on loenduse ja küttimise absoluutarvudelt üle mindud tihedusnäitajatele – loetud või kütitud isendit 1000 ha jahimaa kohta. Nii jahimaa pindala kui põdrale ja metsseale sobivate elupaikade osakaal erinevates jahipiirkondades on määratud Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskuse jahimaakorraldusosakonna poolt.

Vaatlusandmed

Töös on kasutatud Marko Kübarsepa vaatlusandmeid, mille põhjal on määratletud jahipiirkonnad mis on olnud viimase 4-5 aasta jooksul püsivalt hundikarjade tegevusest mõjustatud (Lisa 1).

Töös on analüüsitud ka jahipiirkonniti esitatud põdra ja metssea vaatluskaartide andmeid (jahiaegsed vaatlused).

Muud andmed

Samuti on kasutatud 2006 a. kütitud põtrade hammaste kulumise alusel määratud vanuse andmeid (J. Tõnissoni määratud). Lisaks on kasutatud ka 2006 a. põdrajahi käigus kütitud põdralehmade viljakusuuringute käigus kogutud andmeid (R. Veeroja, A. Kirk määratud).

Leitud näitajad

kütitud vasikad (N) / kütitud põdrad (N) - kütitud vasikate osakaal kõikidest kütitud põtrade

kütitud põdrad (N) / loendus (N) - kõikide kütitud põtrade ja kõikide kevadel (jahile eelneval) loendatud põtrade arvuline suhe

kütitud vasikad (N) / loendus (N) - kütitud põdravasikate ja kõikide kevadel (jahile eelneval) loendatud põtrade suhe

kütitud põrsad (N) / kütitud metssead (N) - kütitud metsseapõrsaste osakaal kõikidest kütitud metssigadest

kütitud kesikud (N) / kütitud metssead (N) – kütitud kesikute osakaal kõikide kütitud metssigade seas

kütitud metssead (N) / loendus (N) - kõikide kütitud metssigade ja kõikide kevadel (jahile eelneval) loendatud metssigade arvuline suhe

kütitud põrsad (N) / loendus (N) - kõikide kütitud metsseapõrsaste ja kõikide kevadel (jahile eelneval) loendatud metssigade arvuline suhe

kütitud kesikud (N) / loendus (N) - kõikide kütitud kesikute ja kõikide kevadel (jahile eelneval) loendatud metssigade arvuline suhe

kütitud põrsad+kesikud (N) / loendus (N) - kõikide kütitud metsseapõrsaste ja kesikute summa (kütitud noorloomad) ja kõikide kevadel (jahile eelneval) loendatud metssigade arvuline suhe

põdra- ja metsseasurkonna kasvukiirus (R_t) (*specific population growth rate*)

$$R_t = \ln (N_t / N_{t-1})$$

milles N_t on isendite arv populatsioonis ajahetkel t ja N_{t-1} on isendite arv eelneval aastal.

Erinevates jahipiirkondades 2006-2007 a. toimunud asurkonna kasvukiiruse leidmisel on N_t 2007 kevadel loendatud isendite arvu ja 2006 a. kütitud loomade summa ja N_{t-1} 2006 a. kevadel loendatud isendite arv.

kütitud loomade arv (N) / jahimaa pindala (ha) e küttimistihedus – kütitud põtrade või metssigade arv 1000 ha jahimaa kohta

kütitud vasikate arv (N) / jahimaa pindala (ha) e vasikate küttimistihedus - kütitud põdravasikate arv 1000 ha jahimaa kohta

kütitud põrsaste+kesikute arv (N) / jahimaa pindala (ha) e noorloomade küttimistihedus - kütitud metsseapõrsaste ja -kesikute arv 1000 ha jahimaa kohta

küttimissoov / jahimaa pindala (1000 ha) - soovitud kütitavate isendite arv 1000 ha jahimaa kohta

realiseerunud küttimissoov – kütitud isendite (põdrad või metssead) arvu suhe eelnevalt küttida soovitud isendite arvu

vasikata lehmade osakaal – nähtud vasikata lehmade arv jagatud kõikide nähtud põdralehmade arv

Andmetöötlus

Andmete analüüs on läbi viidud programmiga Statistica 7.1 (StatSoft, Inc.). Analüüsitavad tabelid ja osad joonised on koostatud kasutades programmi Microsoft Excel (Windows Office XP, Microsoft).

Erinevate põdra ja metssea populatsiooniparameetrite võrdlemisel hundikarjadest pidevalt mõjutatud ja mõjutamata aladel on kasutatud enamasti dispersioonanalüüsi (ANOVA), v.a põdralehmade viljakusnäitajate puhul, mis ei vasta normaaljaotusele (kasutati GLZ mudeleid). Kuna mitmete eelpool nimetatud suhtelistest sõraliste populatsiooni iseloomustavatest näitajate usaldusväärsus sõltub vaatluste arvust (N), siis viidi osa statistilisi teste läbi nii, et võeti arvesse ainult nende jahipiirkondade uuritavad näitajad kus kütiti vähemalt 10 põtra või metssea puhul 15 metssiga. Pörsastega metsseakarjade osakaalu arvestamisel on lähtutud ainult nende jahipiirkondade andmetest kus märgitud rohkem kui viie metssea karja esinemine.

Erinevate normaaljaotusele vastavate demograafiliste näitajate seostamise hundi ja karu asustustihedusega (isendit 1000 ha jahimaa kohta) on kasutatud üldiseid lineaarseid mudeleid (GLMM). Lisaks kiskjate asustustihedusele kaasati algsetesse mudelitesse uuritava sõralise enda asustustihedus, talle sobiva elupaiga osakaal, regioon. Lisaks testiti ka võimalikku karu ja hundi asustustiheduse vahelise interaktsiooni olemasolu.

Regioon – Eesti jagatud kolmeks erinevaks regiooniks: 1- Põhja-Eesti (Harju-, Lääne-Viru- ja Järvamaa); 2 – Lääne-Eesti (Lääne-, Rapla- ja Pärnumaa); 3 – Kagu-Eesti (Tartu-, Jõgeva-, Põlva-, Võru-, Valga- ja Viljandimaa).

Lõppmudelitest jäeti välja faktorid mille $p > 0,15$. Mõningatel juhtudel, kui uuritava tunnus erines oluliselt normaaljaotusest, kasutati vastava näitaja logaritmitud väärtusi.

TULEMUSED

1. Loendus ja küttimisandmed

1. 2. Hundikarjade mõju

Hundikarjadest mõjutatud jahialadel on keskmine põdra asustustihedus kõrgem kui hundikarjadest mõjutamata aladel (Tabel 1 ja joonis 1). Teised vaatluse all olevad jahinduslikust statistikast tuletatud põdraasurkonda iseloomustavad näitajad kõiki jahipiirkondi kaasavas analüüsi seerias usaldusväärseid seoseid hundikarjade olemasolu või puudumisega ei ilmuta.

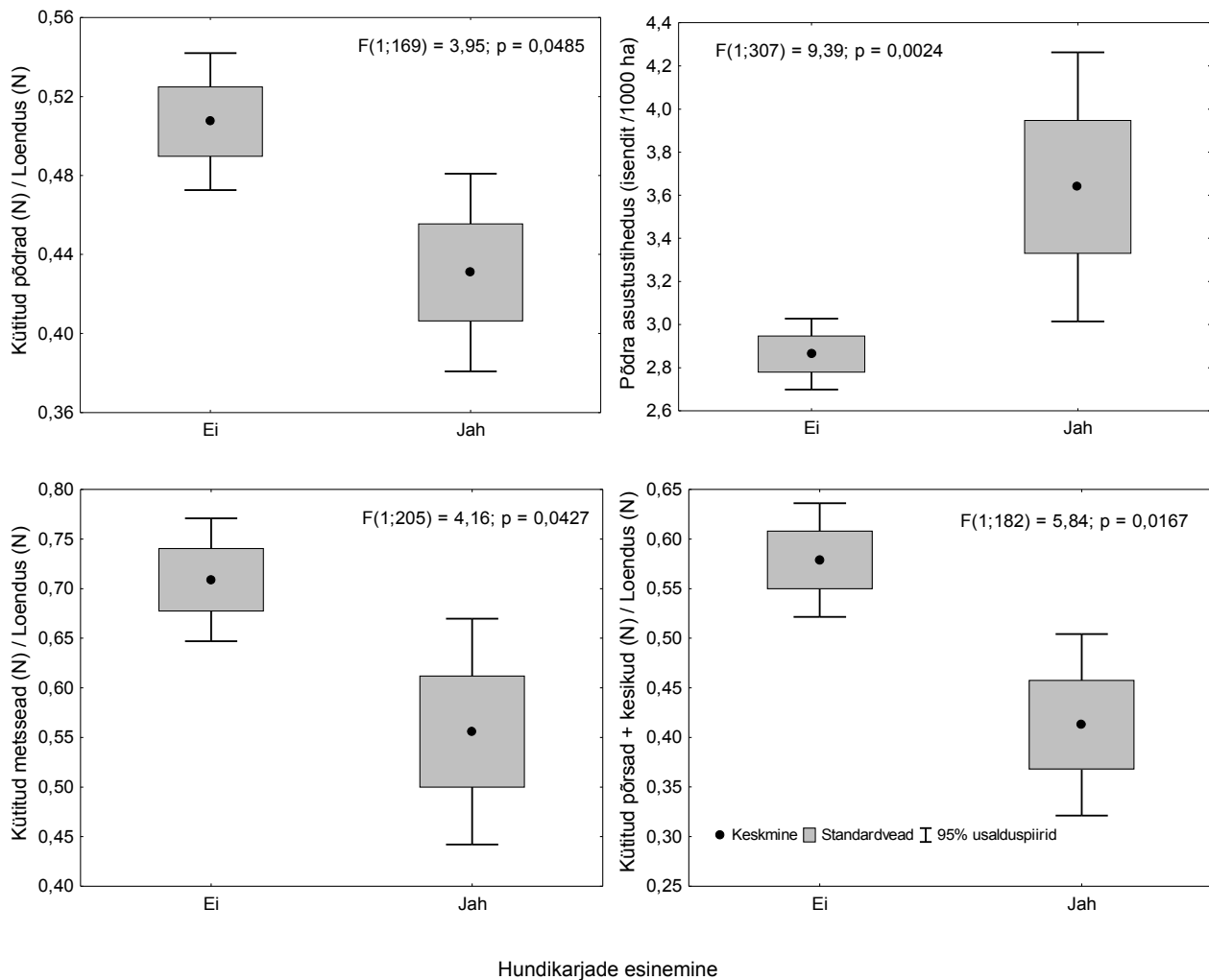
Võttes arvesse aga ainult need jahipiirkonnad, kus kütiti vähemalt 10 põtra (küttimismahtude põhjal andmed märksa stabiilsemad), selgub et hundist mõjutatud jahialadel on kütitud põtrade arvu varem (kevadel) loendatud isendite kohta oluliselt madalam kui hundist püsivalt mõjutamata aladel (Tabel 1 ja joonis 1). Teised testitud näitajad jällegi olulist seost huntide olemasolu või puudumisega ei ilmutanud.

Põdraga küllaltki sarnane on olukord ka metssea andmetega. Kõiki jahipiirkondi kaasava analüüsi seerias ei leidu ühtegi piisavalt usaldusväärset seost. Erinevalt põdrast ei erine ka hundist mõjutatud ja mõjutamata aladel metssigade keskmine asustustihedus.

Hoopis ootuspärasemad erinevused hundikarjadega ja hundikarjadeta aladel ilmnevad aga pärast seda, kui analüüsist eemaldatakse kõik need jahialad, kus küttimine 2006 a. on jäänud all viieteistkümne metssea. Selles märksa informatiivsemas seerias eristuvad hundikarjadest püsivalt mõjutatud jahialad oluliselt madalama keskmise kütitud isendite arvu ja loendatud isendite arvu suhtega, samuti kütitakse nendel aladel loendatud isendite kohta oluliselt vähem kesikuid ja põrsaid (Tabel 1 ja joonis 1). Märkimisväärselt madalam on hundialadel ka metsseaasurkonna kasvukiirus, viimane seos jääb küll üsna napilt mitteoluliseks (Tabel 1).

Tabel 1. Erinevad sõraliste (põdra ja metssea) asurkondade juurdekasvu ja jahisaagi struktuuri iseloomustavad näitajad püsivalt hundikarjade tegevusest mõjutatud ja mõjutamata aladel (*One-Way ANOVA test*). Statistiliselt olulised erinevused ($p < 0,05$) esitatud rasvaselt, märkimisväärsed, kuid statistiliselt mitteolulised seosed tähistatud tärniga. Mõlema liigi andmeid analüüsitud kahes korduses: 1) analüüsi kaasatud kõik jahipiirkonnad, kelle kohta oli olemas vastav informatsioon; 2) analüüsi kaasatud ainult need jahipiirkonnad, kus kütitud loomade arv oli põdra puhul >9 ja metssea puhul >14 .

Uuritav tunnus	Hundikarja esinemine Keskmine(N) Ei Jah		df _(mudel)	df _(jäägid)	F	p-väärtus
Põdrad						
<i>Analüüsi kaasatud kõik jahipiirkonnad, kelle kohta oli olemas vastav informatsioon</i>						
kütitud vasikad (N)/kütitud põdrad (N)	0,29(234)	0,31(34)	1	266	0,58	0,61
kütitud põdrad (N)/loendus (N)	0,42(251)	0,41(38)	1	287	0,11	0,74
kütitud vasikad (N)/loendus (N)	0,12(230)	0,12(34)	1	262	0,04	0,85
Rt (asurkonna kasvukiirus)	0,58(249)	0,49(38)	1	285	1,72	0,19
Põdra asustustihedus jahimaa kohta (isendit/1000 ha)	2,86(272)	3,64(37)	1	307	9,39	0,0024
<i>Analüüsi kaasatud ainult need jahipiirkonnad, kus kütitud põtrade arv 2006 oli > 9.</i>						
kütitud vasikad (N)/kütitud põdrad (N)	0,29(126)	0,30(28)	1	152	0,09	0,76
kütitud põdrad (N)/loendus (N)	0,51(139)	0,43(32)	1	169	3,95	0,0490
kütitud vasikad (N)/loendus (N)	0,14(124)	0,12(28)	1	150	2,86	0,093*
Rt (asurkonna kasvukiirus)	0,57(139)	0,51(32)	1	169	1,53	0,22
Metssead						
<i>Analüüsi kaasatud kõik jahipiirkonnad, kelle kohta oli olemas vastav informatsioon</i>						
kütitud põrsad (N)/kütitud metssead (N)	0,48(230)	0,48(34)	1	262	0,03	0,87
kütitud kesikud (N)/kütitud metssead (N)	0,34(224)	0,29(34)	1	256	1,77	0,19
kütitud metssead (N)/loendus (N)	0,59(247)	0,53(38)	1	283	0,96	0,33
kütitud põrsad (N)/loendus (N)	0,28(227)	0,24(34)	1	259	1,40	0,24
kütitud kesikud (N)/loendus (N)	0,21(223)	0,14(34)	1	255	2,71	0,10
Küt.(põrsad+kesikud)/loendus (N)	0,49(221)	0,38(34)	1	253	3,11	0,079*
Rt (asurkonna kasvukiirus)	0,73(247)	0,65(38)	1	283	0,99	0,32
Metssea asustustihedus jahimaa kohta (isendit/1000 ha)	5,04(270)	5,42(36)	1	304	0,67	0,41
<i>Analüüsi kaasatud ainult need jahipiirkonnad, kus kütitud põtrade arv 2006 oli > 14.</i>						
kütitud põrsad (N)/kütitud metssead (N)	0,48(159)	0,50(30)	1	187	0,59	0,44
kütitud kesikud (N)/kütitud metssead (N)	0,34(156)	0,30(32)	1	184	0,51	0,47
kütitud metssead (N)/loendus (N)	0,71(173)	0,56(34)	1	205	4,16	0,043
kütitud põrsad (N)/loendus (N)	0,32(157)	0,25(30)	1	185	3,67	0,057*
kütitud kesikud (N)/loendus (N)	0,25(154)	0,16(30)	1	182	4,30	0,040
Küt.(põrsad+kesikud)/loendus (N)	0,58(154)	0,41(30)	1	182	5,84	0,017
Rt (asurkonna kasvukiirus)	0,81(173)	0,67(34)	1	205	3,15	0,077*



Joonis 1. Püsivalt (viimased 4-5 aastat) hundikarjade tegevusest mõjutatud (jah) ja mõjutamata (ei) jahipiirkondade erinevused erinevates põdra- ja metsseasurkondi iseloomustavates näitajates. Esitatud joonistel on kasutatud põtrade ja metssigade 2006. a. loenduse ja kütamise andmeid (jahiala üks vaatluspunkt). Põdra andmete analüüsil on arvesse võetud ainult need jahialad, kus 2006. a. sügisel kütiti vähemalt 10 isendit ja metssea puhul need alad kus kütiti vähemalt 15 isendit.

1. 2. Asustustiheduse mudelid

Järgnevalt otsiti seoseid kiskjate loenduse põhjal leitud asustustiheduse ja sõraliste kütumistiheduse, populatsiooni kasvukiiruse ning kütimis-loenduse suhtarvude vahel. Algmudelitesse kaasati faktortunnustena lisaks kiskjate (hundi ja karu) asustustihedusele ka sõraliste enda populatsiooni loenduse aegsed asustustiheduse näitajad, uuritavale sõralise liigile sobiliku elupaiga osakaal ja regioon.

Nii põdra kui ka metssea puhul osutus kõige rohkem uuritavaid näitajaid mõjutavaks faktoriks sõralise asurkonna enda asustustihedus (Tabel 2 ja 3). Kui mõlema sõralise liigi küttemistihedused on positiivselt seotud asustustihedusega, siis asurkonna juurdekasv ja loendatud sõraliste kohta kütitud loomade arv on sõralise enda asustustihedusega negatiivselt seotud (Tabel 2 ja 3, joonis 2). Teisisõnu, tihedama asustusega aladel kütitakse küll oluliselt rohkem sõralisi, kuid populatsiooni tegelik saagikus (populatsiooni juurdekasv ja kütitava osa asurkonnast) tiheduse kasvades langeb.

Kiskjatest võib leitud mudelite põhjal täheldada ainult mõningast hundi negatiivset mõju. Karu asustustihedus langeb kõikidest leitud mudelitest välja, kuna ei oma vaadeldavate sõraliste näitajatega piisalt usaldusväärset seost. Hundi puhul tuvastati ainult üks statistiliselt usaldusväärne seos. Hundi asustustiheduse kasvades langeb kesikute ja põrsaste küttemistihedus (Tabel 3). Sõralistele sobiva elupaiga osakaal testitud mudelites olulist seost uuritavate tunnustega ei ilmutanud.

Tabel 2. Erinevad põdraasurkonna juurdekasvu ja jahisaagi struktuuri iseloomustavate näitajate seos kiskjate asustustiheduse, põdra asustustihedusega, põdrale sobiva elupaiga osakaalu ja andmete päritolu regiooniga (Põhja-Eesti, Lääne-Eesti ja Kagu-Eesti). Üldised lineaarsed mudelid (GLM). Lõppmudelitest jäeti välja faktorid mille $p > 0,15$.

<i>Mudel</i>	<i>Faktor</i>	<i>df</i>	<i>Beta</i>	<i>F</i>	<i>p-väärtus</i>
<u>kütitud põtrade arv (N) /jahimaa pindala (ha)</u>					
R2(Adj) = 0,62; F(4;97) = 41,51; p < 0,0001	põdra as.tihedus	1	0,68	105,18	<0,0001
	hundi as.tihedus	1	-0,10	2,47	0,112
	regioon	2		3,19	0,0461
<u>kütitud vasikate arv (N) / jahimaa pindala (ha)</u>					
R2(Adj) = 0,52; F(2;85) = 47,26; p < 0,0001	põdra as.tihedus	1	0,70	82,20	<0,0001
	hundi as.tihedus	1	-0,11	2,08	0,150
<u>Rt-populatsiooni kasvukiirus</u>					
R2(Adj) = 0,17; F(3;256) = 18,16; p < 0,0001	põdra as.tihedus	1	-0,41	45,38	<0,0001
	regioon	2		12,36	<0,0001
<u>kütitud põtrade arv (N) / loendus (N)</u>					
R2(Adj) = 0,17; F(3;158) = 11,96; p < 0,0001	põdra as.tihedus	1	-0,28	15,37	<0,0001
	regioon	2	11,66	<0,0001	
<u>kütitud vasikate arv (N) / loendus (N)</u>					
R2(Adj) = 0,06; F(1;146) = 10,39; p = 0,0017	põdra as.tihedus	1	-0,29	10,19	0,0017

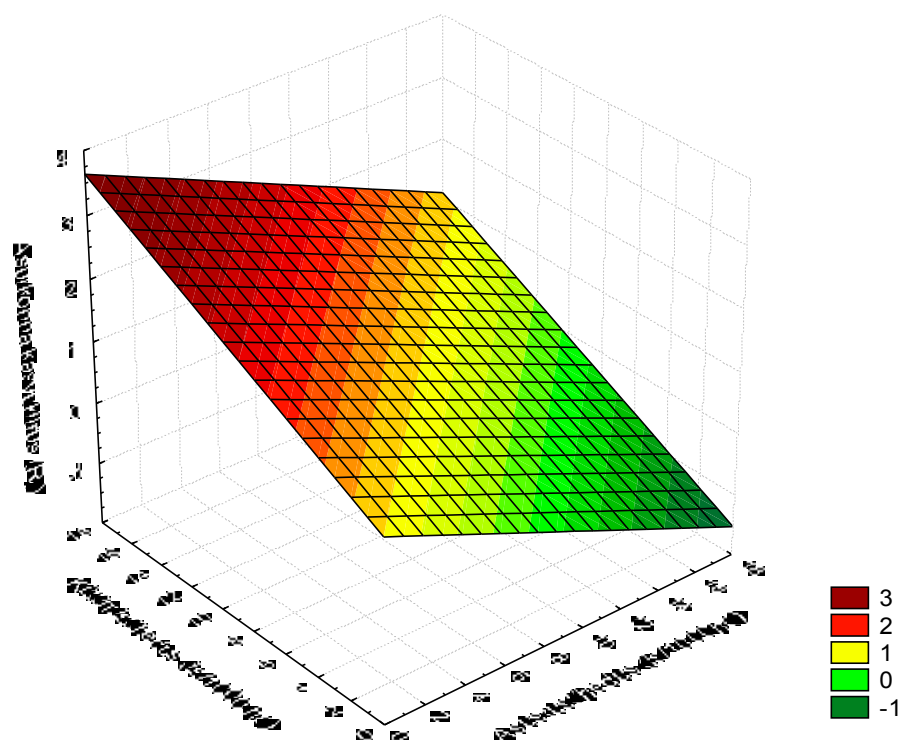
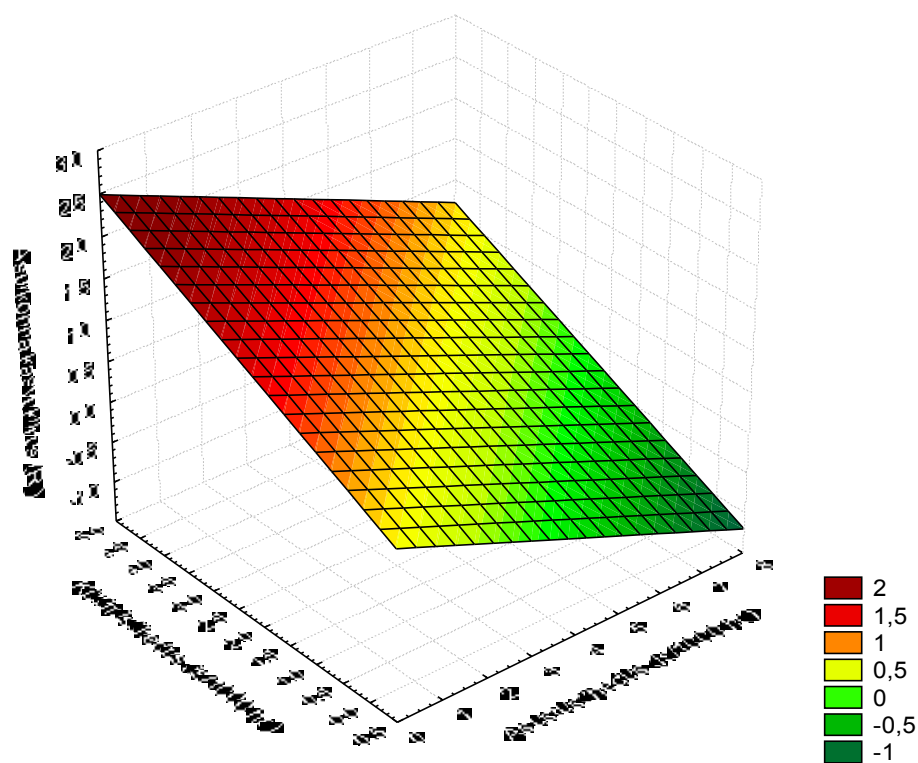
Paljudel juhtudel ilmnevad uuritud näitajates märkimisväärsed regionaalsed erinevused. Põdra puhul on asurkonna küttemistihedus, asurkonna kasvukiirus ja kütitud/loendatud loomade suhe Kagu-Eestis 2006 a. oluliselt madalam kui Põhja- ja Lääne-Eestis. Võib oletada, leitud vahe tuleneb eelkõige erinevatest asurkonna arvukuse suunamissoovidest erinevates Eesti osades. Näiteks on viimastel aastatel oluliselt suurendatud põtrade laskelimiite just Põhja- ja Lääne-Eestis, kus põtrade asustustihedus on küllalt kõrge ja nad kõige rohkem metsakahjustusi tekitavad. Kagu-Eestis aga võiks piirkonniti hoopis arvukust tõsta, mistõttu küttemismahud ka märksa väiksemad.

Metssea puhul on nende küttemistihedus ja loenduse-küttemise suhe jällegi madalaim Kagu-Eestis. Kõige kõrgemad on küttemismahud Põhja-Eestis, kus metssea asurkonna kasvukiirus on Lääne- ja Kagu-Eestiga võrreldes oluliselt madalam.

Lisaks eelpool nimetatud faktoritele lisati metssea asurkonna kasvukiiruse mudelisse ka metssea söödakohtade tihedus, mis üsna ootuspäraselt mõjutas metsseasurkonna kasvukiirust positiivselt.

Tabel 3. Erinevad metsseasurkonna juurdekasvu ja jahisaagi struktuuri iseloomustavate näitajate seos kiskjate asustustiheduse, metssea asustustihedusega, metsseale sobiva elupaiga osakaalu ja andmete päritolu regiooniga (Põhja-Eesti, Lääne-Eesti ja Kagu-Eesti). Populatsiooni kasvukiiruse mudelisse kaasati ka metssea söödakohtade tihedus. Üldised lineaarsed mudelid (GLM). Lõppmudelitest jäeti välja faktorid mille $p > 0,15$.

<i>Mudel</i>	<i>Faktor</i>	<i>Beta</i>	<i>F</i>	<i>p-väärtus</i>
<u>kütitud metssigade arv (N) /jahimaa pindala (ha)</u>				
R2(Adj) = 0,45; F(3;254) = 70,39; p < 0,0001	metssea as.tihedus	0,58	149,90	<0,0001
	region		12,93	<0,0001
<u>kütitud põrsaste+kesikute arv (N) / jahimaa pindala (ha)</u>				
R2(Adj) = 0,34; F(4;82) = 12,11; p < 0,0001	metssea as.tihedus	0,52	34,06	<0,0001
	hundi tihedus	-0,20	4,48	0,0373
	region		3,19	0,0461
<u>Rt-populatsiooni kasvukiirus</u>				
R2(Adj) = 0,23; F(4;151) = 17,43; p < 0,0001	metssea as.tihedus	-0,56	61,01	<0,0001
	söödakohtade tih	0,25	11,69	0,0008
	region		4,80	0,0093
<u>kütitud metssigade arv (N) / loendus (N)</u>				
R2(Adj) = 0,19; F(3;195) = 16,08; p < 0,0001	metssea as.tihedus	-0,30	22,26	<0,0001
	region		14,49	<0,0001
<u>kütitud põrsad+kesikud arv (N) / loendus (N)</u>				
R2(Adj) = 0,16; F(3;172) = 10,96; p < 0,0001	metssea as.tihedus	-0,25	12,78	0,0005
	region		10,64	0,0004



Joonis 2. Põdra- ja metssea asurkonna kasvukiiruse (R_t), küttemistiheduse (kütitud isendite arv 1000 ha jahimaa kohta) ja asustustiheduse (loendatud isendite arv 1000 ha jahimaa kohta) omavaheline seos. Ülemine joonis põdra- ja metssea asurkonna kasvukiiruse.

2. Küttimissoov ja suurkiskjad

Erinevate jahipiirkondade kohta (jahimeeste poolt) esitatud 2006 a. sõraliste küttimissoovis suurkiskjate mõju ei kajastu. Nii põdra kui ka metssea puhul sõltub 2006 a. küttimissoov kevadistest sõraliste loenduse tulemustest. Seos kevadise loenduse põhjal leitud põdra asustustiheduse ja küttimissoovi vahel on märksa tugevam kui analoogne seos metssea loenduse ja küttimissoovi vahel. Samaaegselt sõraliste loendusega tehtud karu ja hundi loendustulemused (asustustihedus) ei oma mõju kummagi sõralise liigi küttimissoovile (tabel 4). Seetõttu võib öelda, et jahipiirkonniti esitatud küttimissoov 2006 a. ei kajasta hinnangut järgneva aasta jooksul kiskjate saagiks langevale osale sõraliste asurkonnast.

Tabel 4. Küttimissoovi seos kevadiste loendustulemustega (GLM). Kõik näitajad taandatud tihedusühikuteks (N/jahimaa pindala (1000 ha)). Mõlema kiskja liigi (karu ja hundi) võimalikku mõju on testitud nii eraldi (arvestamata teise kiskja liigi olemasoluga) kui ka koos. Statistiliselt olulised seosed esitatud rasvaselt. Analüüsist on välja jäätud Ida-Virumaa andmed.

<i>Mudel</i>	<i>Faktor</i>	<i>Beta</i>	<i>F</i>	<i>p-väärtus</i>
<u>põdra küttimissoov/jahimaa pindala (ha)</u>				
R2(Adj) = 0,60; F(3;20) = 12,38; p < 0,0001	põdra tihedus	0,80	35,94	<0,0001
	hundi tihedus	-0,10	0,48	0,50
	karu tihedus	0,20	1,93	0,18
R2(Adj) = 0,66; F(2;40) = 42,67; p < 0,0001	põdra tihedus	0,81	81,54	<0,0001
	hundi tihedus	-0,01	0,33	0,57
R2(Adj) = 0,64; F(2;49) = 35,91; p < 0,0001	põdra tihedus	0,80	35,94	<0,0001
	karu tihedus	0,06	0,49	0,49
<u>metssea küttimissoov/jahimaa pindala (ha)</u>				
R2(Adj) = 0,19; F(3;20) = 2,76; p = 0,069	metssea tihedus	0,54	7,82	0,011
	hundi tihedus	-0,09	0,20	0,66
	karu tihedus	0,09	0,20	0,66
R2(Adj) = 0,32; F(2;41) = 11,57; p = 0,00014	metssea tihedus	0,60	22,20	<0,0001
	hundi tihedus	-0,12	0,95	0,34
R2(Adj) = 0,41; F(2;49) = 18,66; p < 0,0001	metssea tihedus	0,66	35,94	<0,0001
	karu tihedus	-0,11	1,08	0,30

Kui soovitatav küttimise maht (küttimissoov) on tugevalt seotud põdra loendusjärgse asustustihedusega, siis see kui suur osa soovitud küttimismahust järgneval jahiperioodil kütitud loomade näol realiseerus, olulist seost asustustihedusega ei oma ($p > 0,3$) mistõttu kiskjate mõju hindamisel põdra asustustihedust ei kaasatud. Hundi asustustiheduse mõju realiseerunud põdra küttimise mahu ja küttimissoovi suhtele on negatiivne kuid siiski statistiliselt mitteoluline ($\text{Beta} = -0,25$; $F(1;42) = 2,91$; $p = 0,095$). Karu asustustihedus vastavat näitajat ei mõjuta ($p > 0,3$).

Analoogselt analüüsides 2006 a. kütitud metssigade ja küttimissoovi suhet e realiseerunud küttimissoovi, ilmneb negatiivne seos metssea asustustihedusega. Kõrge asustustiheduse puhul kipub reaalsuse ja soovide suhe olema väiksem. Samas kiskjate mõju antud näitajatele puudub täielikult (karu $p = 0,97$; hunt $p = 0,95$).

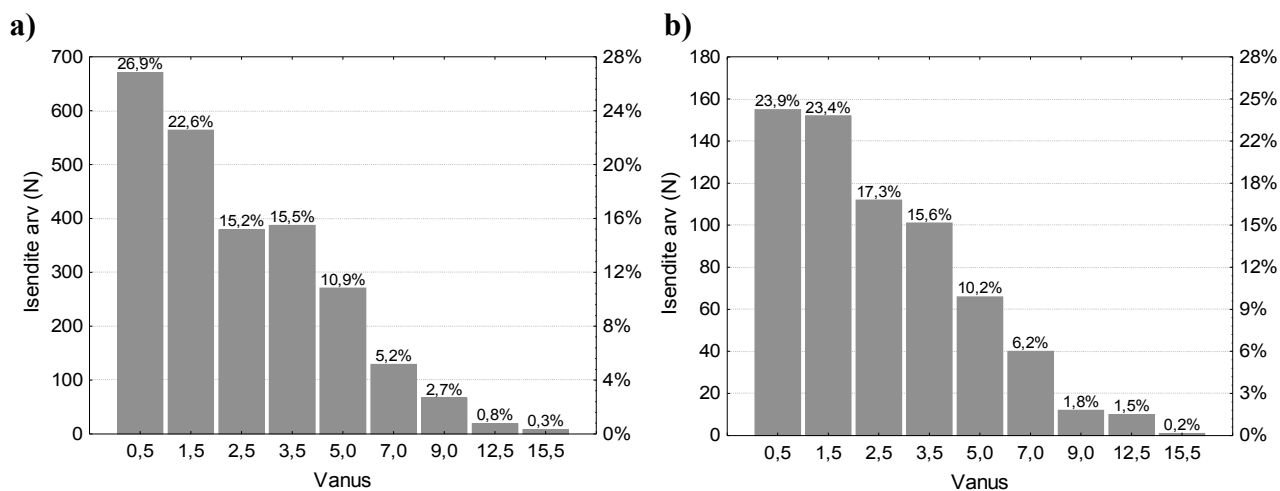
Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskuse ulukiosakonda laekunud informatsioon 2006 a. küttimissoovi kohta on veel küllaltki lünklik, sest eelpool esitletud analüüsides puuduvad andmed suurkiskjate seisukohast selliste oluliste maakondade nagu Pärnu-, Tartu- ja Jõgevamaa kohta. Lisaks sellele on teistest maakondadest liigse eristumise tõttu vastavast analüüsist välja jäetud Ida-Virumaa andmed.

3. Põdraasurkonna vanuseline struktuur ja hundikarjad

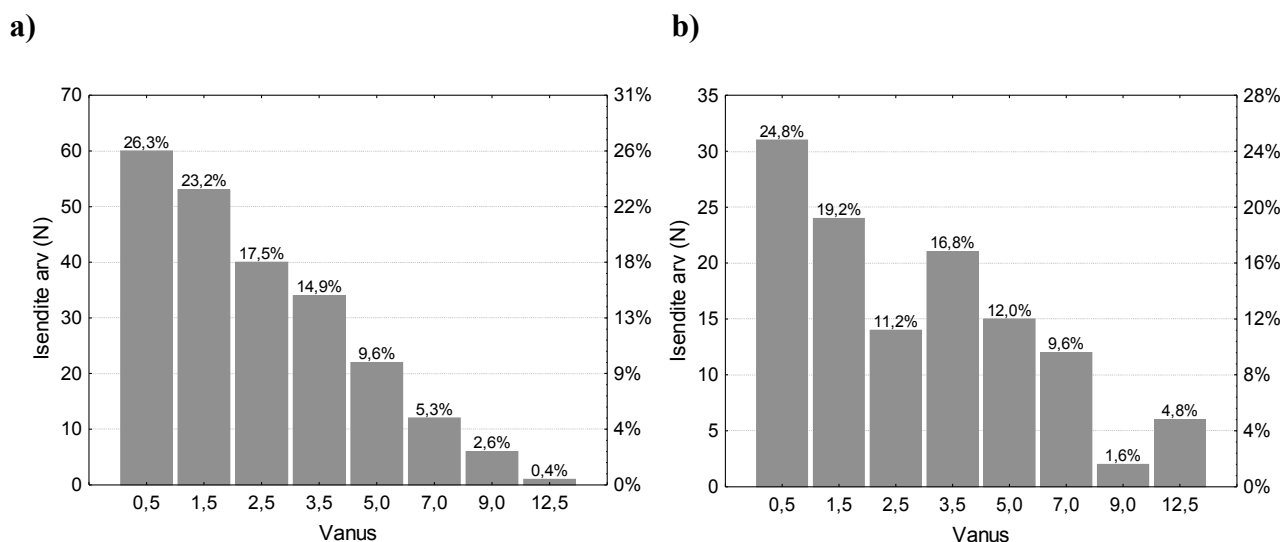
Erinevatest kirjandusallikatest võib leida hulgaliselt näiteid selle kohta, kuidas kiskjad märkimisväärselt võivad mõjutada saaklooma asurkondade vanuselist struktuuri. Põdra puhul võiks eeldada, et suurkiskjate saagiks langevad eeskätt noored vasikad ja mullikad. Tuginedes Eestis 2006 a. kütitud põtradelt kogutud alalõualuude andmetele (J. Tõnissoni andmed), võrreldi keskmist vanust ja erinevate vanusrühmade jaotust alaliselt hundikarjadest mõjustatud ja mõjustamata jahipiirkondades (M. Kübarsepp andmed).

Üllatuslikult selgub, et keskmine kütitud põtrade vanus (vasikad v.a) 2006 a. hundikarjadest mõjutatud ja mõjustamata aladel on identne (vastavalt 3,48 ($N = 494$) ja 3,49 ($N = 1824$); $p = 0,93$). Samas vasikate osakaal kütitud põtrade seas on hundist mõjutatud aladel väiksem (joonis 3). Erinevate maakondade kaupa analüüsides leidub statistiliselt oluline erinevus ainult Tartu- ja Viljandimaal.

Keskmine kütitud põtrade vanus (va vasikad) hundikarjadest mõjutatud jahialadel oli 2006 a. 4,22 ($N = 94$) ja hundikarjadest mõjustamata aladel 3,33 ($N = 168$) ($F(1;260) = 8,32$; $p = 0,0043$, vt ka joonis 4).



Joonis 3. 2006 a. kütitud põtrade vanuseline jaotus a) püsivate hundikarjade tegevusest mõjutamata ja b) püsivalt hundikarjade tegevusest mõjustatud jahipiirkondadest. Mandri-Eestist kütitud põtrade alalõualuude põhjal.



Joonis 4. 2006 a. kütitud põtrade vanuseline jaotus a) püsivate hundikarjade tegevusest mõjutamata ja b) püsivalt hundikarjade tegevusest mõjustatud jahipiirkondadest. Tartu- ja Viljandimaal kütitud põtrade alalõualuude põhjal.

4. Kütitud sõraliste sooline jaotus

Kütitud põtrade metssigade soolises jaotuses (emast isase kohta) hundikarjadest mõjutatud ja mõjutamata jahipiirkondade vahelised olulised erinevused puuduvad (põdral: $p = 0,68$ ja metsseal: $p = 0,74$).

Samuti puudub seos kütitud põtrade ja metssigade soolise jaotuse ja hundi ning karu asustustiheduse vahel (p väärtused $> 0,15$).

5. Põdralehmade viljakusnäitajad ja kiskjad

Elukäiguteooriale tuginedes võiks eeldada, et kui kiskjate ohvriks langeb märkimisväärne osa emaslooma järglastest, üritab loom kompenseerida kadusid läbi suurenenud viljakuse. Eks ikka selleks, et suurendada oma kohasust.

Eestis 2006 a. kütitud põdralehmade sigimisorganite analüüsil kogutud viljakusandmete ja kiskjate vahelisi seoseid ei tuvastatud. Viljakusnäitajad olid näiteks püsivalt hundikarjade tegevusest mõjutatud jahialadel sarnased hundikarjade tegevusest mõjutamata alade omaga (p väärtused $> 0,3$).

6. Põdra- ja metssea vaatluskaardid

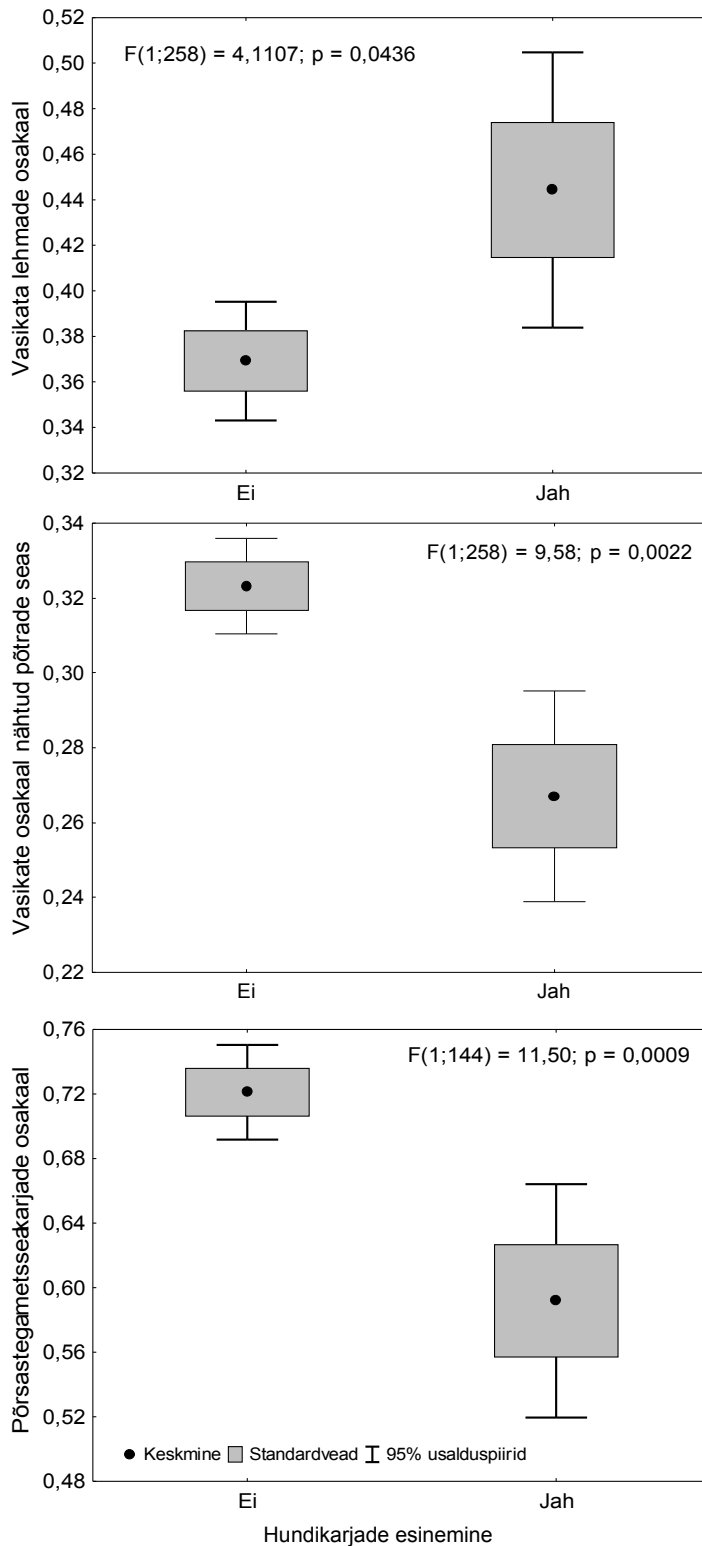
2006 a. jahiaegsete põdravaatluste käigus on hundikarjadest püsivalt mõjutatud jahipiirkondades võrreldes ülejäänutega, oluliselt harvemini kohatud põdravasikaid ning oluliselt sagedamini vasikata lehmi (Tabel 5).

Põdra andmestiku puhul on leitud seosed üsna ootuspärased, kuid analoogne analüüs 2005 a. jahiperioodil kogutud metssea vaatlusandmetega andis pisut üllatava tulemuse.

Tabel 5. Jahiaegsete põdra- ja metssea vaatluskaartidel esitatud andmete alusel leitud asurkondade produktsiooni iseloomustavad näitajad. Püsivalt hundikarjade tegevusest mõjutatud ja mõjutamata alade võrdlus (*One-Way ANOVA test*).

Uuritav tunnus	Hundikarja Keskmine(N) Ei	esinemine Jah	df _(mudel)	df _(jäägid)	F	p-väärtus
Põdrad						
vasikata lehmade osakaal	0,37(228)	0,44(32)	1	258	4,11	0,0436
vasikaid lehma kohta	0,85(228)	0,73(32)	1	258	4,40	0,0369
vasikaid vanemat (pullid+lehmad) kohta	0,51(228)	0,41(32)	1	258	5,31	0,0220
vasikate osakaal asurkonnas	0,32(228)	0,27(32)	1	258	9,59	0,0022
Metssead						
Põrsaste osakaal põrsastega karjades	0,71(193)	0,71(32)	1	223	0,02	0,89
Põrsaste osakaal jahipiirkonnas	0,60(193)	0,58(32)	1	223	0,89	0,35
Põrsastega karjade osakaal	0,72(124)	0,59(22)	1	144	0,72	0,0009

Metssea küttemisandmete samalaadsel analüüsil leiti eelpool (vt tabel 1, lk 8), et hundikarjadest mõjutatud jahialadel on kütitud noorloomade osakaalud jahisaagis oluliselt madalamad. Vaatlusandmete põhjal otsustades on näiteks põrsaste osakaalud põrsastega metsseakarjades ja ka põrsaste osakaal kõikide kohatud metssigade seas hundikarjadest mõjutatud ja mõjutamata aladel üsna ühesugune. Samas tuleb vaatluskartidelt välja, et hundikarjade tegevusest mõjutatud jahipiirkondades on oluliselt madalam põrsastega karjade osakaal.



Joonis 5. Keskmise vasikata põdralehmade osakaal, vasikate osakaal nähtud põtrade seas ja põrsastega metsseakarjade osakaal hundikarjadest püsivalt mõjutatud (jah) ja mõjutamata (ei) jahipiirkondades.

Seostades eelpool nimetatud vaatluskaartide põhjal leitud näitajaid loendusandmete põhjal leitud hundi ja karu asustustihedustega on tulemuseks vaatluspunktide virr-varr, milles selgeid ja statistiliselt usaldusväärseid seoseid ei ilmne.

Kommentaar analüüsitud andmetele

Jahindusliku andmestiku analüüsi käigus leiti küll mitmeid tõendeid selle kohta, et suurkiskjad mõjutavad negatiivselt sõraliste asurkonna juurdekasvunäitajaid, kuid enamasti on nimetatud seosed õhkõrnad ning sageli ei ole võimalik leitud üheselt tõlgendada.

Jahindusstatistilistes andmetabelites on märkimisväärsel määral küsimusi tekitavaid ja omasarnastest liigselt hälbivaid vaatlusi, mille tekkepõhjusteni antud töö koostajal pole võimalik paraku jõuda (kirja-, trüki-, loendusvead jne).

Kiskjate ja saakloomade vaheliste seoste selgitamise seisukohast on analüüsitud andmestiku puudusteks suur hulk müra – teadmised, arusaamad ja andmete kogumisel tehtav töö kvaliteet ja kvantiteet piirkonniti väga erinevad. Liiga palju tundub olevat kohalikul tasemel kalkuleerimist – ei esitata seda mida looduses nähakse, vaid seda mida arvatakse seal olevat.

Küttimisstruktuuri vahendusel ei ole päris adekvaatselt võimalik jõuda kiskjate tegeliku mõju tuvastamisele. Näiteks jaotatakse paljudes maakondades (juveniilid / aduldid) limiidid proportsionaalselt arvestamata piisavalt jahipiirkondade omavaheliste erinevustega. Tulemuseks on see, et seal jahipiirkonnas kus noorloomi vanaloomadega võrreldes vähem kui naaberaladel (potentsiaalselt kiskjate mõju), on noorte tabamiseks küttimispingutus suurem aga lõpuks lastakse limiit enam-vähem täis ning küttimisstruktuuris erinevusi ei ole võimalik esile tuua.

Eestis elutseb neli sõralise liiki kellest kolm on viimastel aastatel olnud väga arvukad. See teeb kiskluse mõju hindamise veelgi keerukamaks. Võib oletada, et sõltuvalt nende sõraliste liikide tihedusest ja kätesaadavusest, võib ka Eestis piirkonniti esineda olulisi erinevusi kiskja-saaklooma suhetes.

Kiskjate tegeliku mõju ulatuse hindamiseks on vaja otseselt looduses läbiviidavaid uurimistöid ning tõenäoliselt on vastava andmestiku kogumisel kõige objektiivsem viis teatud osa kiskjate pidev jälgimine (raadiotelemetria) ning nende poolt murtud sõraliste hulga ja vanuselise ning soolise struktuuri kindlaks tegemine vahetult looduses (n.ö sündmuskohal).

Lisa 1.

Püsivalt (viimase 4-5) aasta jooksul hundikarjade tegevusest mõjutatud jahipiirkonnad.

Rahnoja
Tori-Sindi
Kullipesa
RMK Tipu
Surju
RMK Kilingi-Nõmme
RMK Nõva-Kullamaa
Palivere
Linnamäe
Padise
RMK Anguse
Maidla
Oonurme
Kiviõli
Uhtna
Laekvere
Simuna
Rakke
Laiuse
Torma
Sadala
Laeva
Kärevere
Vahelaane
Pikknurme
RMK Vaibla
Leie
Viiratsi
Kolga-Jaani
Tännassilma
Järvselja
Rasina
Meeksi
Kastre
Võnnu