



KESKKONNAAGENTUUR

ULUKISEIREOSAKOND

METSSEA KARJA TEGEVUSPIIRKOND, ELUPAIGAKASUTUS JA MÖJU TEISTELE LIIKIDELE
ERINEVATE LISASÖÖTMISREŽIIMIDE TINGIMUSTES

RAKENDUSUURINGU ARUANNE



Stealth Cam

03-18-2012 17:06:37



ARUANDE KOOSTAJA: RAUNO VEEROJA

UURINGUT TOETAS SA KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

TARTU 2015

SISUKORD

Sissejuhatus.....	3
Uuringu taust.....	3
1. Metsseakarjade tegevuspiirkond ning elupaigakasutus.....	5
1.1. Metssigade püük ja märgistamine GPS-GSM kaelustega	5
1.2. Kaelustatud loomade kodupiirkondade suuruse ja elupaigakasutuse analüüs.....	6
1.3. Tulemused	7
1.3.1. Jälgitud metsseaemiste tegevuspiirkond	7
1.3.2. Jälgitud metsseaemiste elupaigakasutus	15
2. Kanaliste pesade rüüstajad ning rüüstamissagedus – eksperiment tehispesadega	19
2. 1. Materjal ja metoodika.....	19
2. 2. Tulemused	21
3. Kokkuvõte	24
Lisad	26
Lisa 1. GPS-GSM kaelustega märgistatud metssead	27
Lisa 2. Ulukkanaliste tehispesade katse läbiviimine	30
Lisa 3. Metssigade söötmiskohtade mõju maaspesitsevate lindude pesade rüüstamisele.....	33
Töövõtulepingu nr 3-3/24, 23.05.2012 aruanne, koostaja Ragne Oja.....	33
Töövõtulepingu nr 2.1-5/3, 25.06.2013 aruanne, koostaja Ragne Oja.....	38

SISSEJUHATUS

Käesoleva aruanne annab ülevaate SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse poolt aastatel 2010 – 2014 rahastatud rakendusuuringu "Metssea karja tegevuspiirkond, elupaigakasutus ja mõju teistele liikidele erinevate lisa söötmisrežiimide tingimustes" (projekti "Ulukiasurkondade seire ja rakendusuuringud" raames) seonduvatest tegevustest ja kogutud andmetest. Tegemist on projekti kokkuvõtva lõpparuandega.

Uuringu erinevates etappides osalesid lisaks aruande koostajale ka Marko Kübarsepp, Raido Kont, Liisi Laos, Ragne Oja, Mario Traks, Vesto Nõgel, Algirdas-Andrus Martsoo, Jan Siimson ja Igor Homin, Peep Männil ja Inga Jõgisalu

UURINGU TAUST

Metssiga on oluline liik meie ökosüsteemis, olles üks olulisemaid saakloomi hundile ning teatud tingimustes ka karule. Inimese seisukohast on metssiga aga üks konfliktsemaid suurulukeid. Võrreldes teiste Eestis elavate uluksõraliste liikidega on siinne metsseasurkond kõige enam mõjustatud inimesepoolsest lisa söötmisest, mis oluliselt suurendab sigimisedukust ja vähendab looduslikku suremust.

Viimasel kümnendil plahvatuslikult suurenenud metssea populatsioon ja selle jätkuva kasvu pidurdamine on muutunud üheks olulisemaks jahiulukitega seonduvaks probleemiks terves Euroopas, sest koos populatsiooni kasvuga ja leviala laienemisega on hüppeliselt suurenenud ka metssigade poolt tekitatud kahju põllumajandusele. Samuti avaldab metssiga kui omnivoor suure asustustiheduse korral olulist negatiivset mõju teistele looduslikele liikidele, näiteks maaspesitsevatele linnuliikidele.

Kuigi tänaseks on paljudes Euroopa riikides metssigade lisa söötmine keelatud, ei ole see suures ulatuses agraarmaastikega kaetud Kesk-Euroopas märgatavat tulemust arvukuse kasvu pidurdamisel andnud. Eestis on metssigade lisa söötmine senini aktsepteeritud kui „hea“ tava, mis hõlbustab metssigade küttemist, tagab hea juurdekasvu ning küllusliku jahisaagi. Nii seire- kui ka küttemisandmed näitavad veenvalt metssigade arvukuse kasvu ka

Eestis. Asurkonna suurenemisest annab tunnistust ka metssigade poolt tekitatud ulatuslike põllu- ja rohumaade kahjustuste kasv viimastel aastatel.

Ühe võimalusena metssigade arvukuse vähendamisel paralleelselt jahipidamisega intensiivistamisega on arutatud lisa söötmise piiramist või piirkondlikku keelustamist. Samas ei ole piisavalt usaldusväärset infot selle kohta, kuidas mõjutab lisa söötmine metssigade liikumisintensiivsust ja elupaigakasutust ning milline on sellega kaasnev mõju teistele looduslikele liikidele ja põllumajandusele.

1. METSSEAKARJADE TEGEVUSPIIRKOND NING ELUPAIGAKASUTUS

1.1. METSSIGADE PÜÜK JA MÄRGISTAMINE GPS-GSM KAEJUSTEGA

Projekti läbiviimise perioodil (2010 sügis - 2014 kevad) õnnestus GPS-GSM jälgimisseadmed (kaelused) paigaldada kokku neljale täiskasvanud (>2 aastat) metssea emisele (lisa 2). Neist kolm märgistati 2010/2011 talvel Viljandimaal Seruküla lähistel (Kilingi-Nõmme jahipiirkond) RMK poolt jahinduslikul otstarbel rajatud metssigade söödaplatsil ning üks 2012 aasta veebruaris Soomaa Rahvuspargis Sandra küla naabruses spetsiaalselt antud projekti läbiviimiseks rajatud ajutisel söödaplatsil.

2011. aastal Seruküla lähistel märgistatud kolm täiskasvanud emist Selma, Berta ja Helga liikusid kaeluste paigaldamiseni ühes 28. isendist koosnevas nn liitkarjas, kuhu kuulus peale nende veel üks täiskasvanud kuid vigastatud ning kõhnunud emis, neliteist pörsast ning veel kümme isendit (kesikud ja kuldid). Varitsusperioodil (november - jaanuar), mis langeb pea täies ulatuses kokku metssigade jooksuajaga Eestis, tehtud vaatluste põhjal võib järeldada, et karja juures viibinud kuldid varitsusperioodi vältel vahetusid.

2012. aastal Soomaa Rahvuspargis kaelustatud täiskasvanud emis Eva liikus karjas, kus lisaks temale oli 3-4 pörsast, kolm kesikut ja osadel kordadel oli karjaga koos söödaplatsil ka üks täiskasvanud kult.

Kõik püütud emised varustati Tellus Medium GPS/GSM kaelustega (tootja: Followit Lindesberg AB). Metssea emiste tabamiseks ja uinutamiseks kasutati uinutipüssi ja 5 ml mahuga uinutinooli. Emiste uinutamiseks kasutati järgmist toimeainete segu: tiletamiin/zolazepaam (*3mg/kg*) + butorfanool (*0,2mg/kg*) + medetomidin (*0,05mg/kg*) (Kreeger & Arnemo 2007). Emiste äratamiseks kasutati atipamesooli (*0,25mg/kg*).

Lisaks märgistatud isenditele tabati 2012. aastal varitsusest uinutinoolega veel kahte täiskasvanud emist, keda paraku ei õnnestunud õigeaegselt leida. Kuna uinuti mõju ei ole kohene, jõuavad emised pärast tabamust sageli läbida arvestatava vahemaa (kuni 0,5 km). Metsseakarjades on sageli (eriti talvel) täiskasvanud isendeid rohkem kui üks, mis omakorda raskendab uinutinoolega tabamuse saanud isendi õigeaegset leidmist, enne kui

uinuti mõju kaob. Lisaks sõltub uinuti efektiivsust konkreetse isendi kehasuurusele sobiva uinutidoosi määratlemise õnnestumisest ning ka isendi ärritumistasemest.

Täiskasvanud emiseid üritati püüda veel ka 2012/2013 talvel Tähtvere jahipiirkonnas Tartumaal ja Lõõla jahipiirkonnas Järvamaal ning 2013/2014 talvel Kõrvemaa jahipiirkonnas Järvamaal ja Tähtvere jahipiirkonnas Tartumaal, kus paraku püügikatsed ebaõnnestusid. Näiteks 2012/2013. talvel õnnestus ühte emist tabada spetsiaalse raadiomajakaga varustatud uinutinoolega, millest paraku tabamise järgselt paiskus emise organismi vaid osa vajalikust uinutidoosist. 2013/2014 tavatult sooja lumevaesel talvel külastasid metsseakarjad jälgitavaid söödaplatse oluliselt ebaregulaarsemalt kui eelnevatel aastatel ning olukorda, kus sobilikus vanuses emis oleks varitsustel sattunud uinutipüssiga edukaks tabamiseks vajalikku kaugusesse paraku ei tekkinudki.

Kõikidel projekti vältel kasutatud söödaplatsidel oli varitsemiseks jahikantsel ning püügi- ja sellele vahetult eelnenud/järgnenud talvisel jälgimisperioodil uuendati neil regulaarselt söödavaru ning metssigade küttemist seal ei toimunud.

1.2. KAELOSTATUD LOOMADE KODUPIIRKONDADE SUURUSE JA ELUPAIGAKASUTUSE ANALÜÜS

Emiste poolt kasutatava tegevus-/kodupiirkondade suuruste välja arvutamiseks kasutati minimaalse kumera hulknurga (MCP) ning fikseeritud *Kerneli* (*lscv*) meetodit.

Kodupiirkonnasiseste elupaiga-eelistuste kindlakstegemiseks kasutati χ^2 -testil põhinevat Neu meetodit, mis võrdleb loomale potentsiaalselt kättesaadavate elupaikade osakaalu neis elupaikades salvestatud asukohapunktide osakaaluga. Emiste poolt kasutatavate-välditavate elupaikade iseloomustamiseks on kasutatud metsaregistri andmeid metsakasvukoha tüüpide kohta ja Eesti põhikaardi andmeid (Maa-amet 2013). Erinevate aastaaegade elupaiga-eelistuste analüüsil on aluseks võetud konkreetsetel aastaaegadel salvestatud asukohamäärangute põhjal leitud ala (MCP100%).

Kodupiirkondade suuruse ja elupaigakasutuse analüüsid viidi läbi programmi *Biotas 2.0 Alpha* abil. Aruandes esitatud teemakaardid koostati *Quantum GIS 1.8*.

1.3. TULEMUSED

1.3.1. JÄLGITUD METSSEAEMISTE TEGEVUSPIIRKOND

Kolmest 2010/2011 talvel märgistatud emisest kahte, Helgat ja Selmat, õnnestus jälgida vaid talveperioodil kuni märtsi keskpaigani (tabel 1), mil kaelused neil kaelast ära tulid. Tõenäoliselt oli siin peamiseks põhjuseks rasvavarude kahanemisest tingitud kehamõõtmete vähenemine talve lõpul. Kaeluse enneaegsele eemaldumisele aitavad metssea puhul oluliselt kaasa ka tema pea ja kaela anatoomilised iseärasused.

Kaelustamisest kuni kaeluste eemaldumiseni liikusid need kaks emist valdavalt koos (joonised 1 ja 2). Alade kogusuuruseks, millel nad jälgimise perioodil ringi liikusid (MCP100%), oli emis Helgal 11,7 km² ja emis Selmal vastavalt 12,1 km². Aktiivselt kasutasid antud emised siiski oluliselt tagasihoidlikumat ala. *Kernel95* meetodil määratud kodupiirkonna suuruseks oli Helgal vaid 0,14 km² ja Selmal 0,16 km². Joonistel 1 ja 2 on näha, et enamuse ajast veetsid emised söödaplatsidel ja nende naabrusesse jäävates magamiskohades ning pikemad retked viisid ühelt söödaplatsilt teisele. Jälgimisperioodi otsedistantsilt pikimad asukohamuutused (nii 4 tunnise vahega kui ka 24 tunni jooksul salvestatud, tabel 2) leidsid aset 29. jaanuaril 2011 ning olid ilmselt seotud piirkonnas toimunud metsseajahiga.

Siinkohal tuleb meelde tuletada, et 2011. aasta talvel iseloomustab Eesti jaoks tavatult paks lumikate, mis kahtlemata avaldas olulist mõju ka meie poolt jälgitud emiste liikumisele.

Kolmanda 2010/2011 talvel märgistatud emise Berta kohta õnnestus asukohamääranguid koguda seitsme kuu jooksul kuni looma surmani 9. augustil 2011. Surma põhjusena tuvastati kuulihaav emise kehas. Tänapäevani on selgusetu, kas looma hukkumise põhjustas salakütt või metsseajahil eksliku lasu teinud jahimees.

Kogu jälgimisperioodi jooksul kogutud asukohamäärangud jäid 63,5 km² maa-alale, kuid *kernel95* kodupiirkonnana käsitletav ala oli vaid 0,95 km². Märgistamise ajal kuulus Berta sama liitkarja koosseisu kuhu kuulusid ka emised Selma ja Helga. Pärast kaeluse paigaldamist jäi ta umbes kolmeks nädalaks põhikarjast eraldi, kuid alates veebruari

algusest ühtivad tema kohta kogutud asukohamäärangud suurel määral nii ajaliselt kui ruumiliselt teiste samast karjast kaelustatud emiste omaga.

Berta talviste liikumiste koguulatus (MCP100%) jäi 13,6 km² suurusele alale, kuid sarnaselt teiste isenditega oli *kernel95* kodupiirkond oluliselt väiksem – vaid 0,11 km² (tabel 1 ja joonised 3 ja 4).

Tabel 1. GPS-GSM kaelustega märgistatud metsseaemiste poolt kasutatava kodupiirkonna suurus (km²) erinevatel perioodidel arvatuna minimaalse kumera hulknurga (MCP) meetodil kaasates arvutustesse vastavalt 100%, 95%, 90% ja 75% asukohamäärangutest ning kerneli meetodil (Fixed kernel (*lscv*)) võttes arvesse ala kus loom viibib 99%, 95% ja 75% juhtudest.

Nimi / jälgimisperiood	Jälgimise kestvus	Asukoha määrangute arv	MCP 100 (km ²)	MCP 95	MCP 90	MCP 75	K99	K95	K75
TALV									
Helga	31.12.2010-21.03.2011	653	11,728	10,398	10,393	2,552	0,384	0,142	0,034
Berta	10.01.2011-01.04.2011	586	13,554	10,028	5,507	3,673	0,394	0,111	0,030
Selma	13.01.2011-14.03.2011	467	12,082	11,938	10,571	7,605	0,423	0,162	0,044
Eva	15.02.2012-22.03.2012	232	11,439	7,703	7,531	3,518	1,153	0,342	0,072
KEVAD									
Berta	01.04.2011-16.06.2011	373	54,638	50,098	46,894	23,660	7,574	2,210	0,193
Eva	22.03.2012-20.06.2012	515	7,644	6,430	4,423	2,489	1,035	0,204	0,012
Eva (va poegimine)	22.03.2012-20.06.2012	448	7,644	7,066	4,043	2,184	1,116	0,187	0,021
Eva (enne poegimist)	22.03.2012-13.04.2012	125	5,202	1,868	1,531	0,536	0,445	0,091	0,017
Eva (pärast poegimist)	24.04.2012-20.06.2012	323	7,484	7,160	4,323	3,691	0,722	0,099	0,011
SUVI									
Berta	24.06.2011-10.08.2011	170	6,670	3,126	1,809	0,602	0,515	0,143	0,088
KÕIK KOKKU									
Helga	31.12.2010-21.03.2011	653	11,728	10,398	10,393	2,552	0,384	0,142	0,034
Berta	10.01.2011-09.08.2011	1158	63,504	46,372	20,061	19,906	4,215	0,948	0,122
Selma	13.01.2011-14.03.2011	467	12,082	11,938	10,571	7,605	0,423	0,162	0,044
Eva	15.02.2012-20.06.2012	747	21,590	17,106	11,430	8,787	2,281	0,553	0,049

Tabel 2. GPS-GSM kaelustega märgistatud metsseaemiste liikumiste ulatus - suurim nelja tunnise vahega salvestatud kahe järjestikuse asukohamäärangu vahekaugus (km) ja suurim 24 tunni jooksul salvestatud seitsme järjestikuse asukohamäärangu vahekauguste summa (km).

	Suurim kahe järjestikuse asukohamäärangu vahekaugus (km)	Suurim 24 h jooksul salvestatud seitsme järjestikuse asukohamäärangu vahekauguste summa (km)
Helga	4,479	8,108
Berta	6,659	14,716
Selma	4,636	8,008
Eva	5,159	8,979

Talvisega võrreldes kordades suurem oli Berta liikumiste ulatus kevadperioodil (MCP100% = 54,6 km²; tabel 1), mil leidsid aset ka antud isendi otsedistantsilt pikimad asukohamuutused (tabel 2). Samas on joonistelt 3 ja 5 selgelt näha, et selle emise pikkemad kevadised rännakud on toimunud ümber Kõpu küla ning väga suur ala minimaalse kumera hulknurga (MCP) meetodil määratletud alast on jäänud täielikult asukohamäärangutest katmata. Sarnaselt talvega köitsid emis Bertat jätkuvalt ka kevadel erinevad piirkonnas olevad metssigade lisa söötmiseks rajatud söödaplatsid ja nende lähiümbrus, millest annab tunnistust paljude vaatluste kuhjumine väikestele kindlatele aladele. *Kernel 95* meetodil määratud kodupiirkonna suurus kevadperioodil oli 2,2 km², millest enim kasutatud nn tuumalad (*kernel75*) moodustasid 0,19 km² (tabel 1).

Alates 17. juunist jäävad järgneva nädala jooksul salvestatud Berta asukohamäärangud väga lähestikku. Kuna eelneval ja järgneval kaeluse töötamise perioodil oli emis Berta liikumiste ulatus oluliselt suurem, on ülimalt tõenäoline, et just sellel ajavahemikul vaatlusalune emis sünnitas. Arvestades metssigade tiinuse tavapärase pikkusega, viljastati Berta veebruari esimesel poolel. See on meie laiuskraadidel elutsevate metssigade kohta vägagi hiline ning viitab võimalikule esmase pesakonna hukkumisele juba looteeas. Hilist poegimist toetavad ka Berta poolt kasutatud põldudel augustis tehtud väga erinevas suuruses põrsaste vaatlused (erinevate emiste pesakonnad: osa tavapärasel ajal sündinud, osa hilised pesakonnad).

Kuigi täpset sündinud põrsaste arvu meil ei õnnestunud määrata, siis emise hukkumise järgselt augustis tema surnukehale tehtud ekspertiis näitas, et hukkumisele eelnevalt imetas Berta suure tõenäosusega seitset põrsast.

Pärast poegimist (24.juuni - 9. augustini) jäävad kõik Berta asukohamäärangud 6,7 km² alale (MCP100), millest *kernel95* kodupiirkond võtab enda alla 0,14 km² (tabel 1). Nagu käesoleva aruande järgnevas peatükis esitatava elupaigaeelistuste analüüsi tulemused näitavad, oli Berta suveperioodile öösiti viljapõldudel ning päevasel ajal põldude vahetusse lähedusse jäävates võsastikes ja metsatukkades.

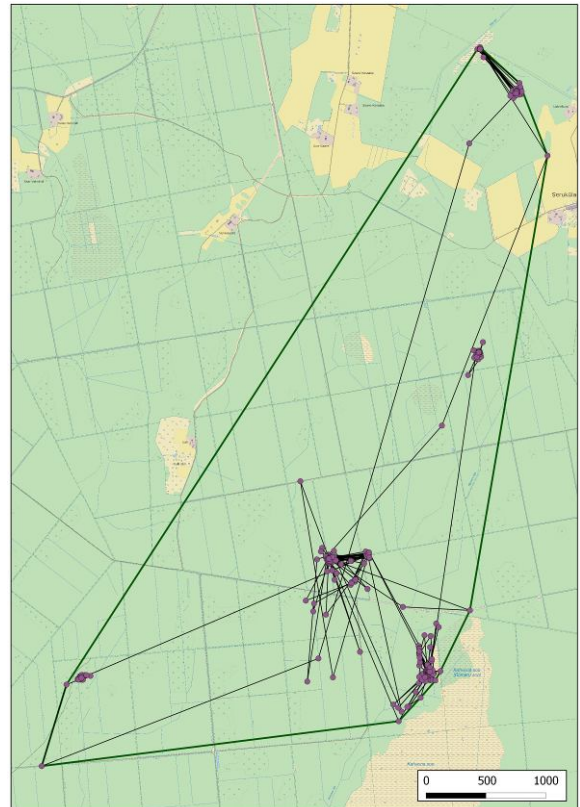
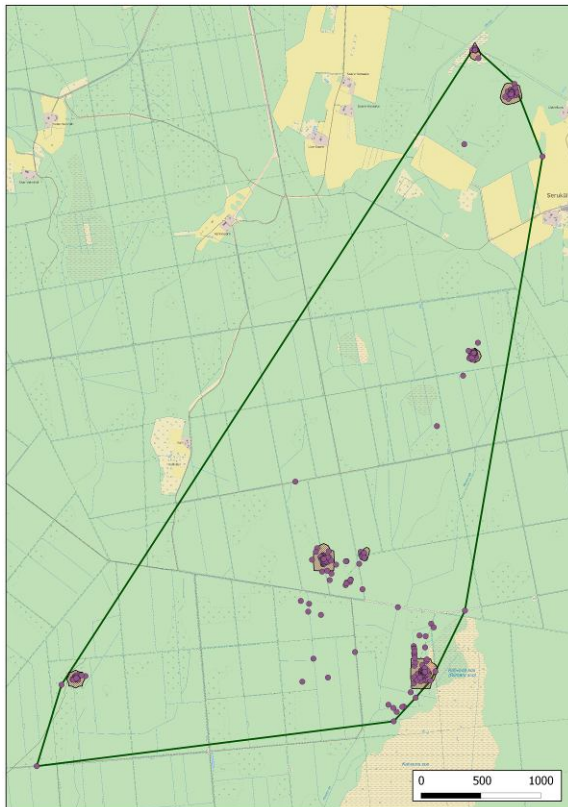
2012. a. veebruari keskel Soomaa Rahvuspargis kaeluse saanud emis Eva kohta õnnestus meil andmeid koguda nelja kuu vältel kuni tema hukkumiseni 20. juunil 2012. Emise hukkumise täpne põhjus on meile teadmata. Surnukeha vaatlusel ja välilahangul eluohtlikele vigastustele viitavaid märke nagu suured verevalumid ja haavad ei leitud, kuid emis oli äärmiselt kõhnunud.

Kokku liikus Eva nelja kuu pikkuse jälgimisperioodi vältel 25,6 km² maa-ala (MCP100), kuid *kernel95* kodupiirkonnana käsitletava ala suurus oli 0,55 km².

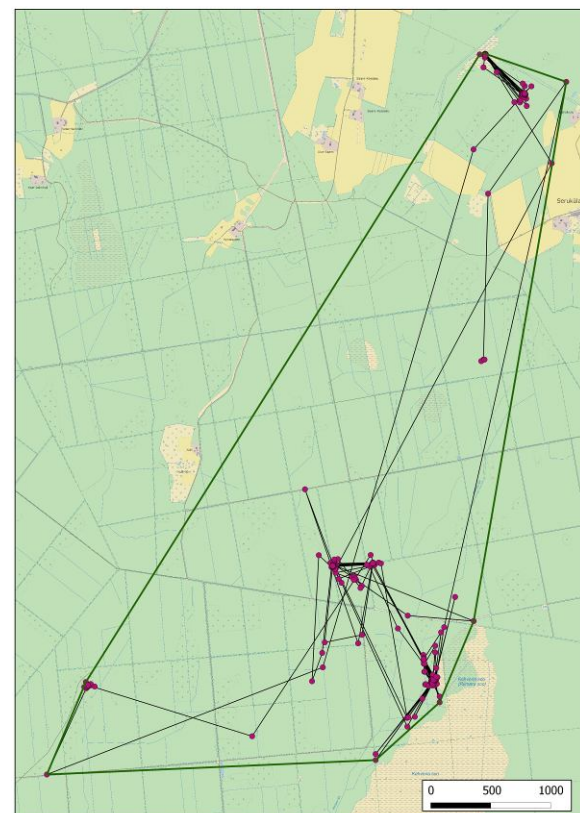
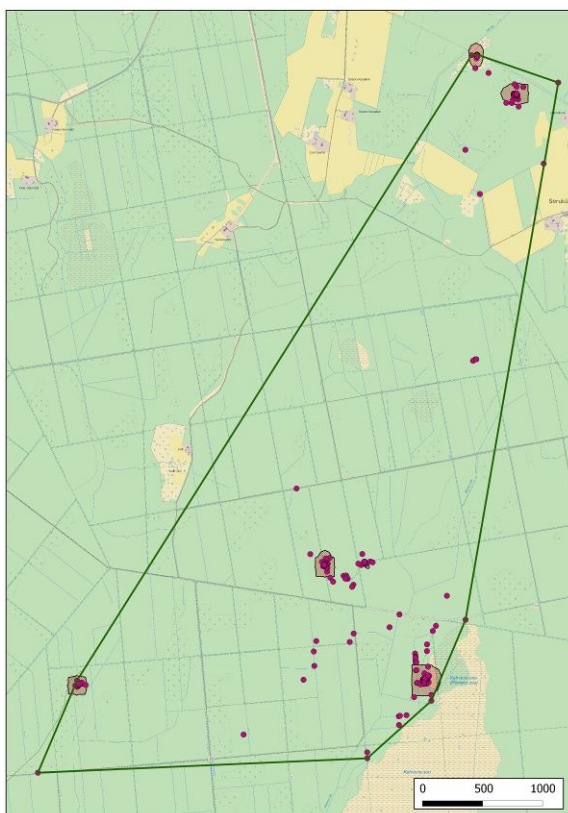
Eva talvine ja kevadine liikumispiirkond omavahel praktilisel ei kattunud (joonis 7). Järsk kasutatava tegevuspiirkonna muutus toimus 22. märtsil 2012, mil leidis aset ka antud isendi otsedistantsilt suurim asukoha muutus (nii 4 tunnise kui ka 24 tunni jooksul salvestatud punktide põhjal arvutatud; tabel 2). Ligilähedaselt samal ajal kadus Soomaal ka lumikate ja algas nn viies aastaaeg.

Eva talvised asukohamäärangud jäid 11,4 km² ala piiresse (MCP100%), mis on sarnane aasta varem kaelustatud emiste omaga. *Kernel*meetodil leitud kodupiirkonna (*kernel95*) suuruseks saadi 0,34 km². Kõik kevadperioodil salvestatud asukohad jäävad Eva puhul 7,6 km² ala piiresse (MCP100) millest *kernel95* kodupiirkonnana kasutatava ala oli 0,2 km² (tabel 1).

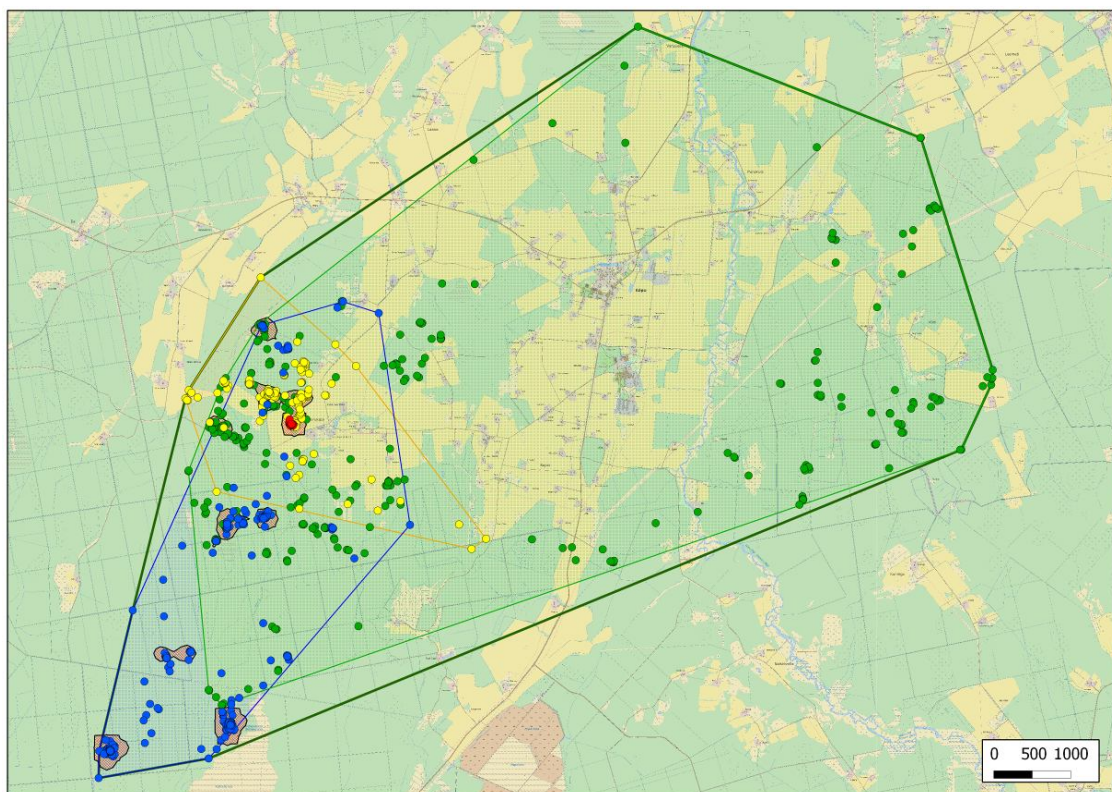
13. aprillil 2012 jäi Eva nädalaks püsima sünnituspesa juurde (joonisel 7 punase ringiga piiritletud). Mitme erineva poegiva emise olemasolust ja nende agressiivsusest lähtuvalt (USO töötaja oli sunnitud lahkuma) ei õnnestunud meil täpset sündinud põrsaste arvu kindlaks teha. Juuni keskel hukkunud emise nisade areng viitas seitsme põrsa imetamisele.



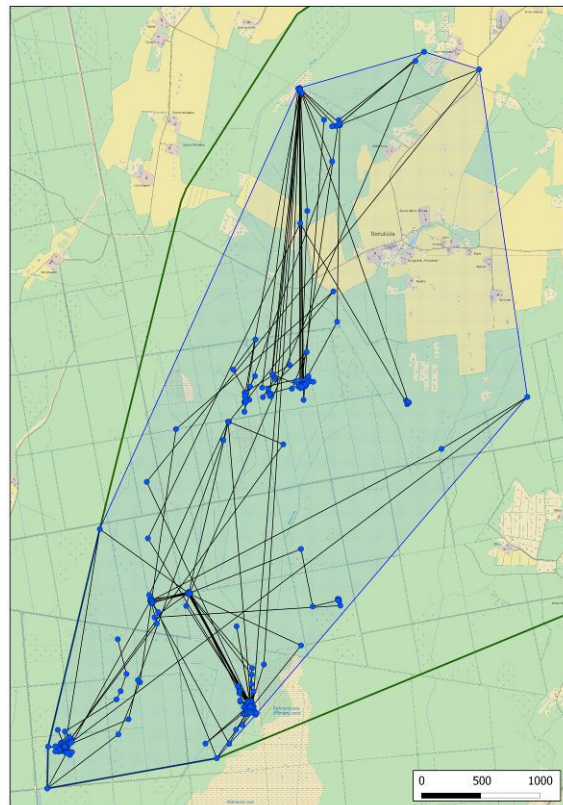
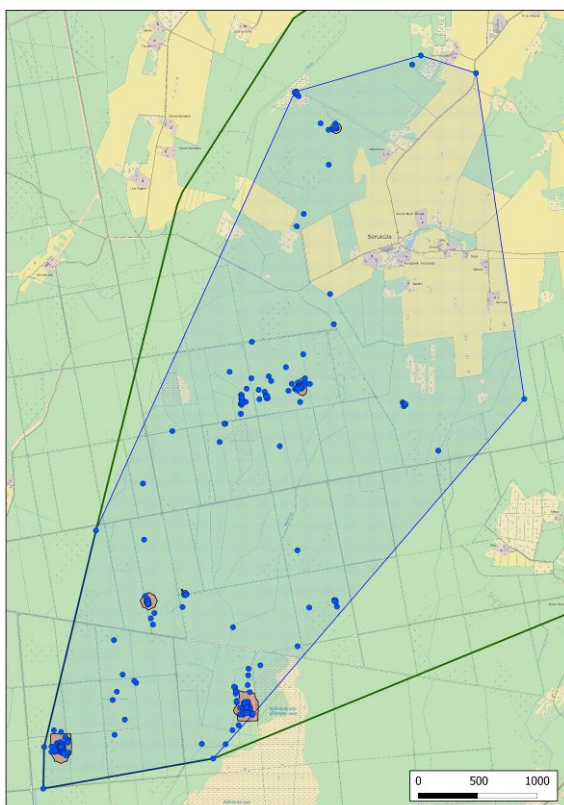
Joonis 1. Helga talvine kodupiirkond (MCP100% ja *kernel* 95) ja liikumine.



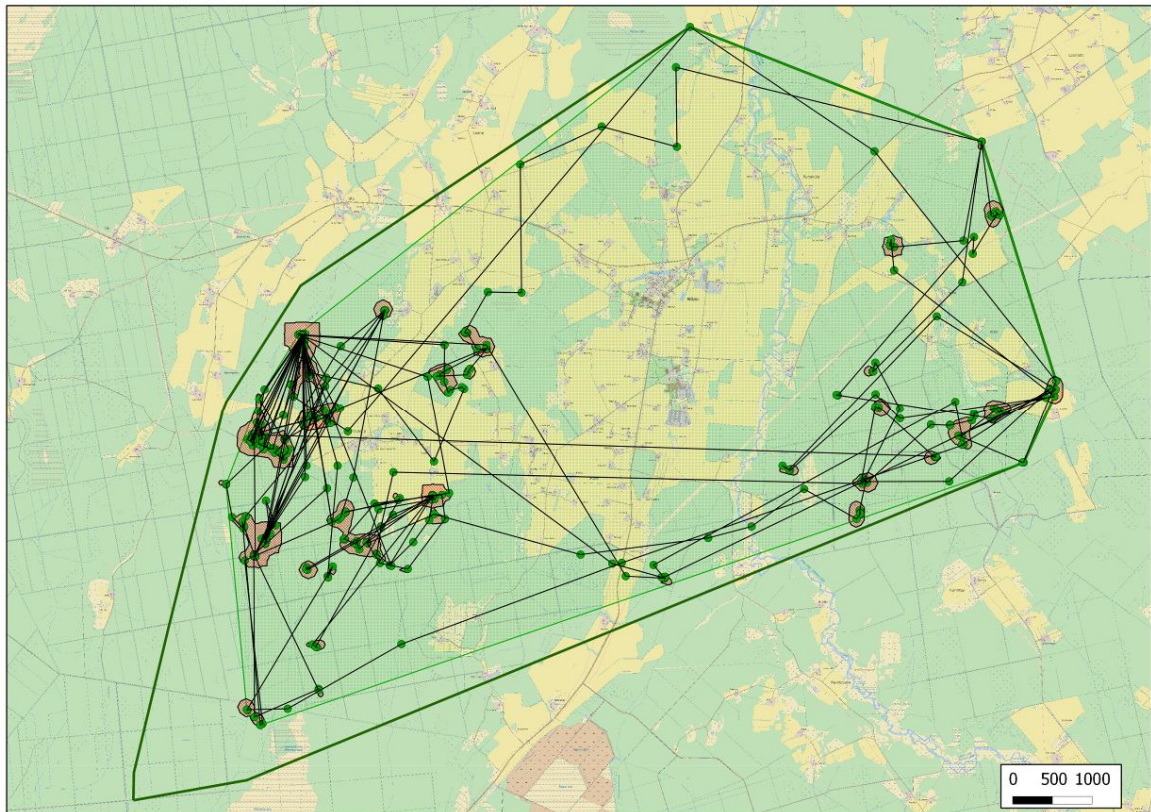
Joonis 2. Selma talvine kodupiirkond (MCP100% ja *kernel* 95) ja liikumine.



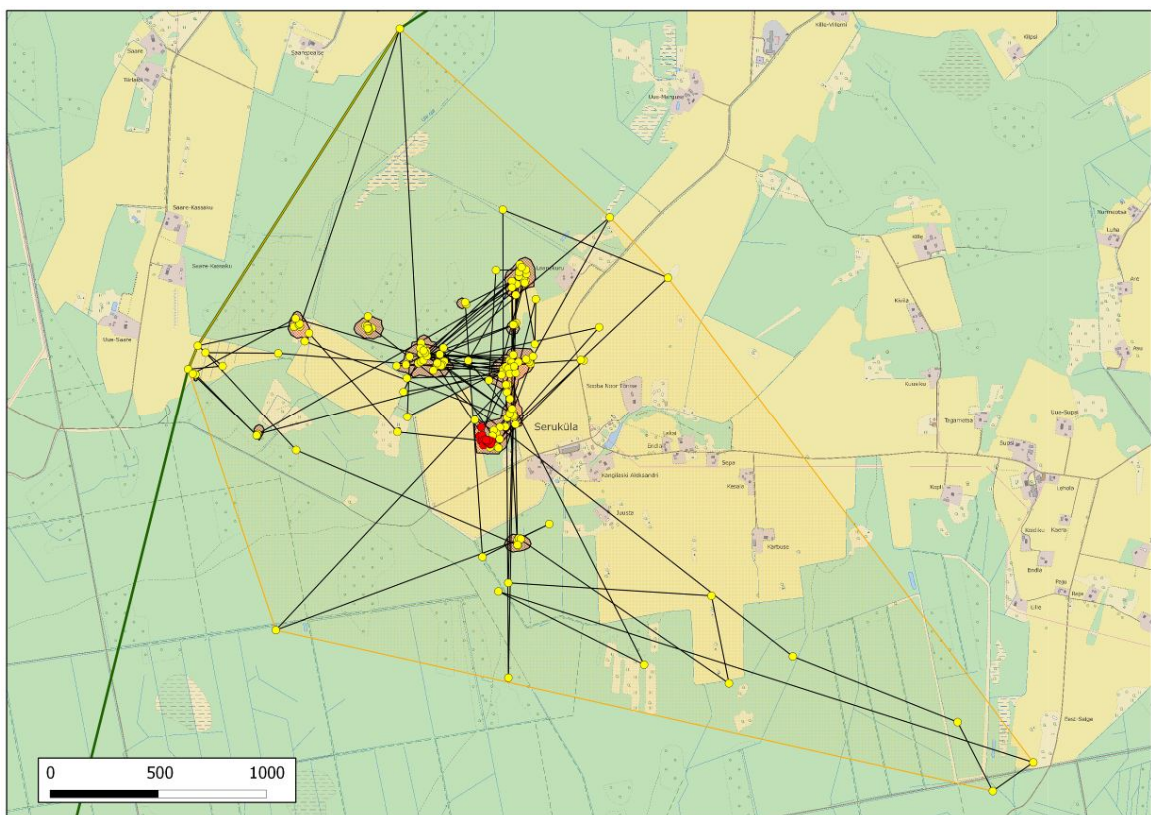
Joonis 3. Berta kodupiirkond (MCP100% ja *kernel* 95) ja selle kasutus talvel (siniselt), kevadel (roheliselt) ja suvel (kollaselt). *Kernel* 95 kodupiirkonda arvatud kogu andmestiku põhjal.



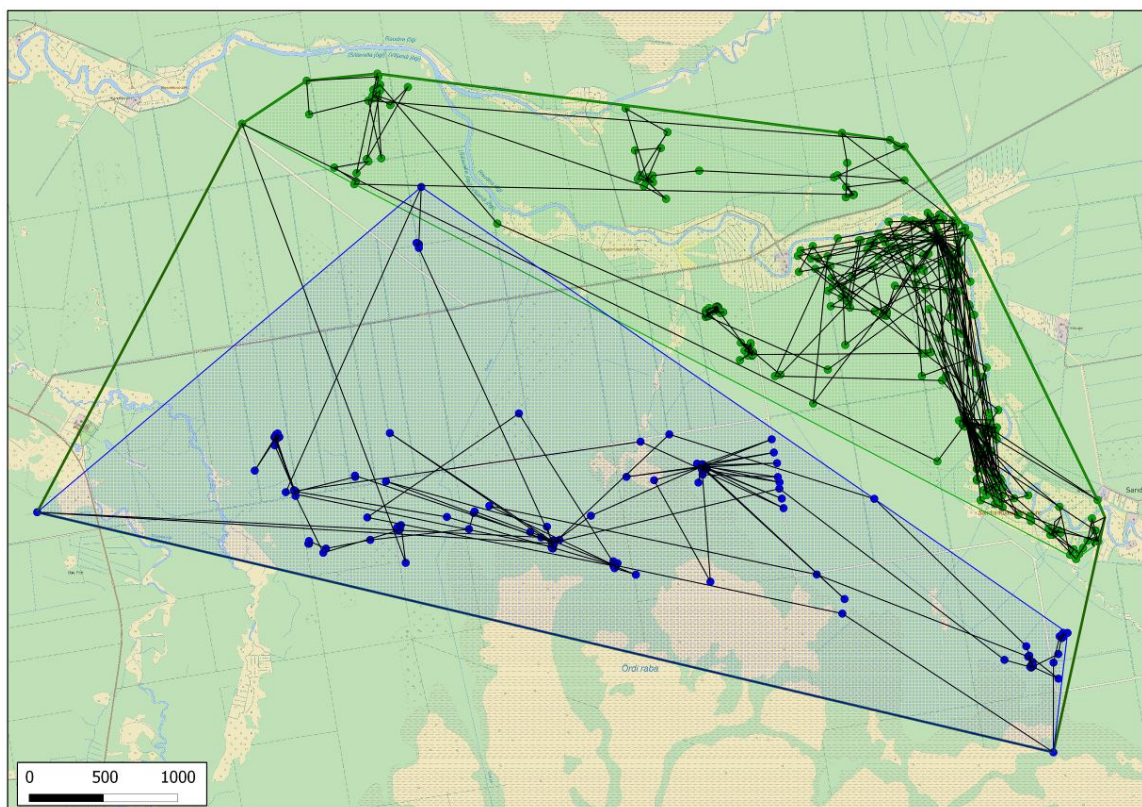
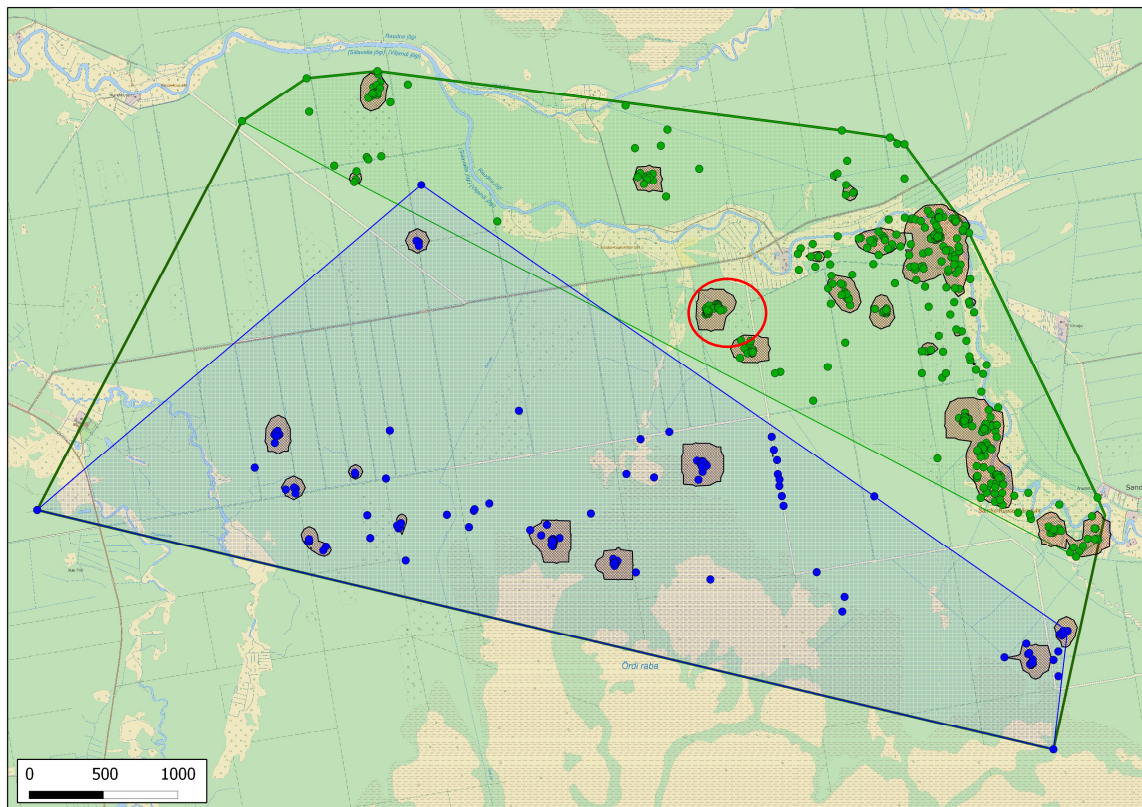
Joonis 4. Berta talvine kodupiirkond (MCP100% ja *kernel* 95) ja liikumine.



Joonis 5. Berta kevadine kodupiirkond (MCP100% ja kernel 95) ja liikumine.



Joonis 6. Berta suvine kodupiirkond (MCP100% ja kernel 95) ja liikumine. Poegimisaegsed asukohamäärangud tähistatud punaselt ja sellele järgneva perioodi omad kollaselt.



Joonis 7. Eva kodupiirkond ja liikumine. Siniselt märgitud talvised ja roheliselt kevadised asukohamäärangud ja kasutatud piirkond. Kaardil esitatud *kernel* 95 piirkond arvutatud kogu andmestiku põhjal. Poegimisaegsed asukohamäärangud punases ringis

1.3.2. JÄLGITUD METSSEAEMISTE ELUPAIGAKASUTUS

Elupaiga kasutuse analüüsist nähtub, et talve perioodil eelistasid jälgitud emised elupaigana nii raba kui siirdesoo puistuid, vältisid aga põllumaad ning angervaksa ja sinika kasvukohatüüpi kuuluvaid metsaalasid (tabel 3). Kasutatud metsaalasid enamuspäi liigi kaupa võrreldes, eelistasid jälgitud isendid männienamusega ja vältisid kaseenamusega puistuid. Paraku tuleb talveperioodi elupaiga eelistuste analüüsi tulemustesse (tabel 4) suhtuda äärmise ettevaatlikkusega ning põhjapanevaid järeldusi nende tulemuste põhjal teha ei tasu, kuna et kõik jälgitud emised veetsid suure osa ajast lisa söötmiseks rajatud söödaplatsidel ja nende vahetus läheduses.

Tabel 3. GPS-GSM kaelustega märgistatud emiste talvine elupaigakasutus (metsakasvukoha tüübid metsaregistri andmetel täiendatuna põhikaardi andmetega). Kalkkriipsuga märgitud fikseeritud asukohamäärangute arv /elupaiga osakaalu järgi prognoositud asukoha määrangute arv kodupiirkonna ühtlasel kasutusel. Olulised erinevused märgitud rasvases kirjas. + tähistab elupaiga eelistamist, - vältimist.

Kättesaadavad elupigad	Selma			Helga			Berta			Eva		
	Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute arv		Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute arv		Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute arv		Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute arv	
AN- angervaksa	6,8%	4 / 32	-	6,3%	2 / 41	-	10,2%	10 / 60	-	24,0%	26 / 56	-
JK-jänesekapsa							0,8%	0 / 5				
JM-jänesekapsa-mustika	13,3%	1 / 62	-	13,0%	0 / 85	-	6,6%	8 / 39	-			
JO-jänesekapsa-kõdusoo	6,3%	27 / 29		6,2%	64 / 41		5,2%	10 / 30	-			
KM-karusambla-mustika	16,1%	70 / 75		16,6%	197 / 108	+	10,1%	112 / 59	+			
KN-kanarbiku	1,1%	2 / 5		1,1%	2 / 7							
KR-karusambla										2,6%	0 / 6	
KS-kõdusoo	3,3%	31 / 15		3,3%	33 / 22		3,3%	14 / 19				
LD-lodu							1,0%	0 / 6				
* ME-selguset metsaala	1,3%	1 / 6		1,3%	0 / 9	-	1,8%	2 / 11		30,3%	100 / 70	+
* ML-lageala							0,8%	0 / 5				
MO-mustika kõdusoo	3,8%	65 / 18	+	3,7%	32 / 24		3,1%	26 / 18				
MS-mustika	9,0%	3 / 42	-	9,1%	4 / 59	-	5,9%	186 / 35	+			
ND-naadi	5,5%	0 / 25	-	5,1%	1 / 34	-	9,1%	5 / 54	-	2,0%	0 / 5	
OS-osja										4,5%	2 / 11	-
PL-põllumaa	3,0%	1 / 14	-	2,9%	0 / 19	-	16,0%	2 / 94	-			
RB-raba	2,2%	36 / 10	+	2,1%	24 / 14		2,0%	139 / 12	+	6,8%	3 / 16	-
* RP-rabapuistu										14,0%	78 / 32	+
* RM-looduslik rohumaa							0,8%	0 / 5				
SN-sinika	21,0%	40 / 98	-	21,7%	50 / 142	-	18,1%	15 / 106	-			
SS-siirdesoo	2,5%	179 / 11	+	2,4%	236 / 15	+	1,9%	54 / 11	+	3,4%	0 / 8	
TA-tarna angervaksa	1,4%	1 / 7		1,5%	2 / 10					2,9%	0 / 7	
TR-tarna	1,2%	0 / 6		1,3%	0 / 8	-						

Tabel 4. GPS-GSM kaelustega märgistatud emiste talvine elupaigakasutus (põhikaardi andmete põhjal). Kalkkriipsuga märgitud fikseeritud asukohamäärangute arv /elupaiga osakaalu järgi prognoositud asukoha määrangute arv kodupiirkonna ühtlasel kasutusel. Olulised erinevused märgitud rasvases kirjas. + tähistab elupaiga eelistamist, - vältimist.

Kättesaadavad elupigad	Selma		Helga		Berta		Eva	
	Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute arv	Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute	Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute	Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute
Mets	94,7%	403 / 440	94,9%	601 / 619	79,6%	434 / 466	77,2%	142 / 178
Muu lage			0,2%	2 / 1	1,0%	0 / 6		
Põld	3,0%	1 / 14 -	2,9%	0 / 19 -	16,0%	2 / 94 -		
Raba puistunud	1,3%	0 / 6	1,3%	1 / 8	1,2%	0 / 7	14,0%	78 / 32 +
Raba	0,2%	35 / 1 +	0,1%	23 / 1 +	0,2%	139 / 1 +	6,8%	3 / 16 -
Rohumaa	0,7%	1 / 3	0,5%	0 / 3	0,9%	0 / 5	2,0%	8 / 5

Nagu juba eelpool märgitud, puudus Soomaa Rahvusparkis elutsenud emis Eva puhul pea täielikult talvise ja kevadise liikumispiirkonna omavaheline kattuvus ning selged sesoonsed erinevused paistavad silma ka elupaikade kasutuse analüüsi tulemustest (tabelid 5 ja 6). Näiteks kui Eva poolt talvel kasutatud tegevuspiirkonnas puudusid täielikult looduslikud rohumaad, siis kevadises tegevuspiirkonnas moodustasid nii rohumade osakaal kui ka nende kasutus juba üle 15%. Talvel välditud angervaksa kasvukohatüüp muutus kevadel eelistatuks ning ühtlasi on sellese kasvukohatüüpi kuuluvate metsaalade osakaal kevadises liikumispiirkonnas võrreldes talvisega (MCP100) pea kaks korda kõrgem. Talvisest tegevuspiirkonnas ca 14% moodustanud ning meelsasti kasutatud rabapuistud puudusid kevadisel alal aga täielikult ning samuti puudusid seal teadaolevalt ka metssigade söödaplatsid. Enamuspuuliigi alusel otsustades kasutas ta oodatust sagedamini kuuse ja sanglepa enamusega puistuid, oodatust harvemini aga kase ning männienamusega puistuid.

Eva sünnituse järgse nädala punktid jäid kahe angervaksa kasvukoha tüüpi kuuluva sanglepa enamusega (ca 30 % kaske) metsaeralduse piirialasse (täius 30% ja 91%).

Sarnaselt talvega kasutas emis Berta kevadel kättesaadavate elupaikade proportsionaalse jaotuse põhjal ennustatust oluliselt vähem põllumaad, mille osakaal aga kevadises tegevuspiirkonnas talvisega võrreldes märkimisväärselt suurenes (tabelid 5 ja 6). Tõsi, viimast küll paljuskki tingituna mitmest pikast retketest ümber Kõpu küla. Talvel prognoositust vähem kasutatud jänesekapsa-mustika kasvukoha tüüpi kuuluvaid alasi ta

kevadperioodil hoopis eelistas. Sarnaselt talvega külastas Berta prognoositust rohkem männi enamusega puistuid. Prognoositust enam kevadisi asukohamääranguid jäi ka kase enamusega puistutesse, mida ta talvel aga hoopis prognoositavast oluliselt vähemal määral kasutas.

Berta poegimisaegsed asukohamäärangud naadi kasvukoha tüüpi kuuluva halli lepa enamusega puistusse. Pärast sünnituspesast lahkumist kasutas Berta elupaikade jaotuse põhjal ennustatust oluliselt sagedamini naadi- ja jänesekapsa-kõdusoo kasvukohatüüpi, prognoositust vähem aga angervaksa kasvukoha tüüpi kuuluvaid metsa-alasid.

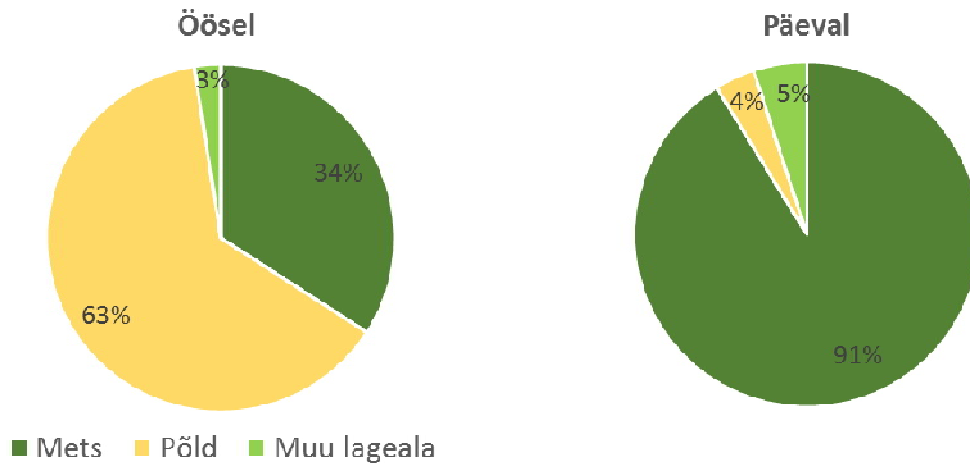
Puistute lõikes kasutas ta prognoositust oluliselt enam halli lepa puistuid, oluliselt vähem aga kase ja männi puistuid. Talvel ja kevadel välditud põllumaad külastas Berta suvel aga vastavalt nende proportsionaalsele jaotusele suvises tegevuspiirkonnas. Jagades tema suvised asukoha määrangud öisteks ja päevasteks, avaneb ootuspärane kuid siiski üsna ilmekas pilt (joonis 8) - valdav enamus (63%) öistest asukoha määrangutest asub põllumaal, samas kui 91% päevastest jääb metsaaladele.

Tabel 5. GPS-GSM kaelustega märgistatud emiste kevadine ja suvine elupaigakasutus (metsakasvukoha tüübid metsaregistri andmetel täiendatuna põhikaardi andmetega). Kalkkriipsuga märgitud fikseeritud asukohamäärangute arv /elupaiga osakaalu järgi prognoositud asukoha määrangute arv kodupiirkonna ühtlasel kasutusel. Olulised erinevused märgitud rasvases kirjas. + tähistab elupaiga eelistamist, - vältimist.

Kättesaadavad elupigad	Eva		Berta			
	kevad		kevad		suvi	
	Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute arv	Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute arv	Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute arv
AN-angervaksa	44,8%	263 / 207 +	11,9%	38 / 43	14,3%	10 / 24 -
* IN-õueala			2,7%	1 / 10 -		
JK-jänesekapsa			2,8%	13 / 10		
JM-jänesekapsa-mustika			8,0%	53 / 29 +	4,6%	4 / 8
JO-jänesekapsa-kõdusoo			2,8%	21 / 10	6,0%	23 / 10 +
KM-karusambla-mustika			1,5%	31 / 5 +	3,5%	0 / 6
KS-kõdusoo			1,1%	37 / 4 +	2,3%	0 / 4
LD-lodu	3,0%	12 / 14		/		
*ME-selguseta metsaala	18,6%	48 / 86 -	4,8%	12 / 18	2,1%	16 / 4 +
*ML-lageala	1,7%	1 / 8 -	2,1%	8 / 8		
MO-mustika-kõdusoo			1,3%	7 / 5	6,6%	12 / 11
MS-mustika	6,5%	15 / 30 -	1,4%	26 / 5 +	4,4%	2 / 7
ND-naadi	1,2%	0 / 5	14,9%	58 / 55	10,9%	34 / 18 +
OS-osja	2,3%	4 / 11				
*PL-põllumaa			34,5%	27 / 126 -	29,5%	55 / 49
*RM-looduslik rohumaa	15,3%	95 / 70	3,4%	8 / 12	2,3%	5 / 4
SN-sinika			3,5%	8 / 13	4,9%	1 / 8 -
TA-tarna-angervaksa	2,1%	16 / 10				
*VK-veekogu	1,4%	3 / 6				

Tabel 6. GPS-GSM kaelustega märgistatud emiste kevadine ja suvine elupaigakasutus (põhikaardi andmed). Kalkkriipsuga märgitud fikseeritud asukohamäärangute arv /elupaiga osakaalu järgi prognoositud asukoha määrangute arv kodupiirkonna ühtlasel kasutusel. Olulised erinevused märgitud rasvases kirjas. + tähistab elupaiga eelistamist, - vältimist.

Kättesaadavad elupigad	Eva		Berta			
	kevad		kevad		suvi	
	Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute arv	Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute arv	Elupaiga osakaal	Fikseeritud vs prognoositud asukoha-määrangute arv
Eraõu	0,2%	0 / 1	1,88%	1 / 7		
Madalsoo			0,19%	41 / 1 +		
Mets	80,6%	362 / 372	55,79%	279 / 204 +	64,2%	106 / 107
Muu lage	2,0%	1 / 9 -	2,21%	8 / 8		
Põld	0,3%	0 / 2	34,60%	27 / 126 -	29,5%	55 / 49
Rohumaa	15,3%	95 / 71	3,76%	9 / 14	4,4%	6 / 7



Joonis 8. Berta suvine elupaiga kasutus öösel (82 asukohapunkti) ja päeval (80 asukohapunkti). Öiste punktidenä arvesse võetud kõik kella 22.00, 0.00, 2.00 ja 4.00, päevaste punktidenä 6.00; 8.00; 12.00; 16.00; 18.00 ja 20.00 fikseeritud asukohamäärangud.

2. KANALISTE PESADE RÜÜSTAJAD NING RÜÜSTAMISSAGEDUS – EKSPERIMENT TEHISPESADEGA

2. 1. MATERJAL JA METOODIKA

Eesmärgiga välja selgitada võimalikud kanaliste (eeskätt metsise) pesarüüstajad ning rüüstamiste sagedus, jälgiti rajakaameratega neljal aastal metsise pesitsusperioodil ja pesitsemiseks sobivates elupaikadesse rajatud tehispesasid (joonis 9). Nelja aasta vältel jälgiti 14. erinevas uurimispiirkonnas kokku 91. erinevat tehispesa.

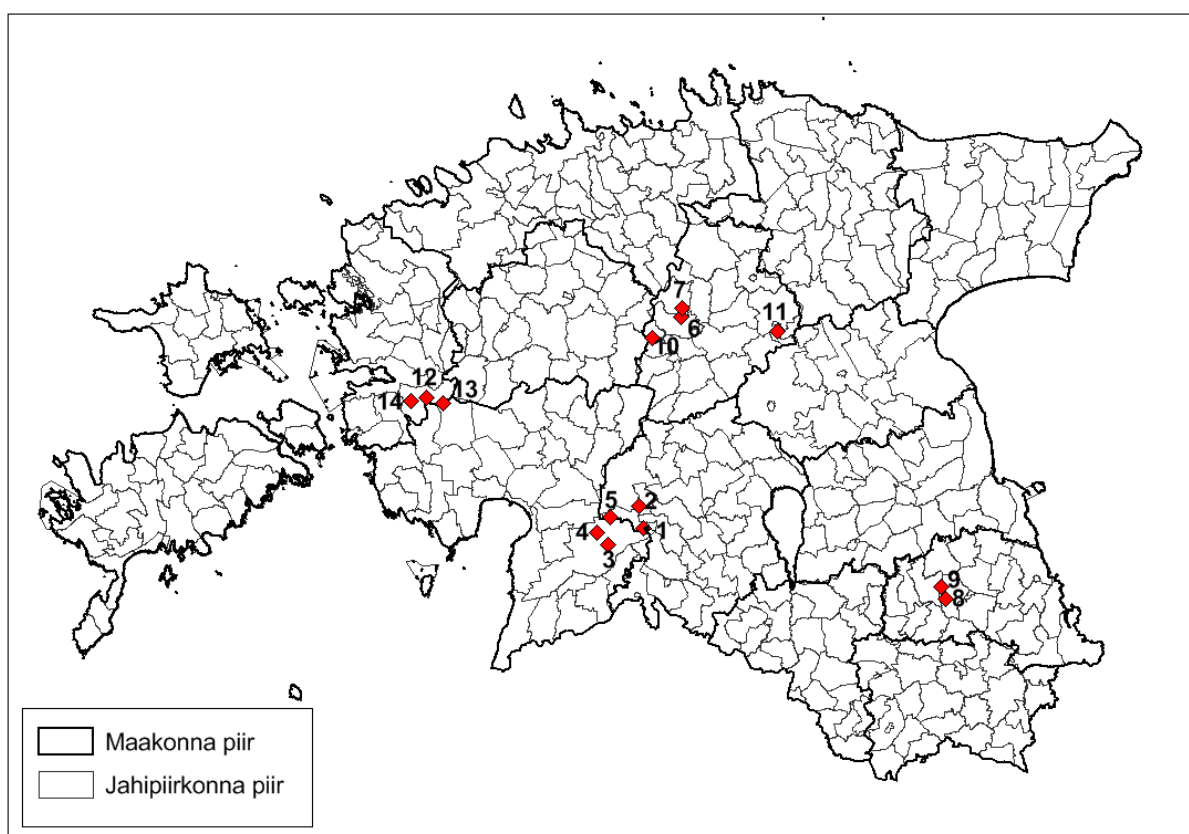
Katse läbiviimiseks kasutati pruuni värvi keskmise suurusega kodukanade mune (metsise munadega sarnaste mõõtmetega) ning munakurnade jälgimiseks kasutati infrapuna- välguga rajakaameraid *ScoutGuard sg550* ja *ScoutGuard sg560K*. Kõikidesse tehiskurnadesse pandi kolm pruuni värvi kodukana muna ning rajakaamerad paigaldati kurnast 2 – 4 m kaugusele.

Tehispesade seisukorda ja kaameraid kontrolliti kord nädalas. Katse läbiviimisel lähtuti järgnevatest põhimõtetest: 1) pärast tehispesa esmakordset rüüstamist, taastati pesa

samas asukohas; 2) pärast teistkordset pesa rüüstamist rajati uus tehispesa järgmisse katsepiirkonda; 3) kui pesade rüüstamist ei toimunud, hoiti tehispesasid ühes ja samas katsepiirkonnas minimaalselt kolm nädalat.

Samasse katsepiirkonda rajatud tehispesade minimaalne kaugus üksteisest oli 40 m (2011. aastal), kuid valdavalt oluliselt enam (keskmiselt ca 100 m).

Lisaks tehiskurnadele jälgiti Pärnumaal Kilingi-Nõmme jahipiirkonnas 2011. aasta kevadel USO välitööde käigus leitud kahte metsise pärispesa ning 2013. aasta kevadel Järvamaal EPT jahipiirkonnas leitud sinikael-pardi pesa. Kaamerate paigaldamise hetkel oli ühes metsise pesas üheksa (pesa 1) ja teises pesas seitse (pesa 2) muna. Viimati mainitud pesa juures mõne meetri kaugusel lebas üks külm metsise muna. Jälgitud pardipesas oli kaamera paigaldamise hetkel (11. juuni) kaheksa muna. Vältimaks hauduvate emalindude liigset segamist me pärispesade juurde paigaldatud kaameraid kuni nende maha võtmiseni juuni keskel kontrollimas ei käinud.



Joonis 9. Neljal kevad-suvel (2011 - 2014) rajakaameratega jälgitud tehiskurnade katsealade paiknemine. Kaardil esitatud katsealade numbrid vastavad tabelis 7 esitatule.

2. 2. TULEMUSED

Tehiskurnade rüüstamist tuvastati kümnes erinevas katsepiirkonnas. Kokku rüüstati katse käigus jälgitud 91-st metsise tehispesast 23 (rüüstamise määr 25,3%), neist omakorda 13-t (56,5%) rüüstati ka teist korda (tabel 7).

Kõige sagedasemateks pesarüüstajateks olid nugised, kelle poolt rüüstati seitsmes erinevas katsepiirkonnas kokku üksteist tehispesa, millest omakorda seitset rüüstati nugiste poolt ka teist korda pärast munakurna uuendamist. Lisaks jäädvustas kaamera Põlvamaal Sõra katsepiirkonnas nugise, kes käis kontrollimas viis päeva varem rüüstatud pesa, milles sellel hetkel ei olnud veel kurna uuendatud. Seega võiks tinglikult ka antud pesa lisad korduvalt rüüstatute hulka.

Eksperimendi alguses 2011. aastal rüüstasid Seruküla jälgimisalal (nr1) koguni üheksast rajatud tehispesast kaheksat rongad, kes järgnevalt põhjustasid seal samas ka viie pesa kordusrüüste. Kuna antud katsealal jäi iga tehispesa vahekaugus lähimast naabrist vahemikku 40 - 50 m, on vägagi tõenäoline, et antud jälgimisalal intensiivse pesarüüste põhjustanud ronkade näol oli tegemist sama(de) isendi(te)ga, kes pärast esimeste pesade leidmist keskendus(id) tehiskurnade otsimisele. Saadud kogemusest lähtuvalt suurendasime me oluliselt uutele katsealadele rajatud tehispesade vahekaugust.

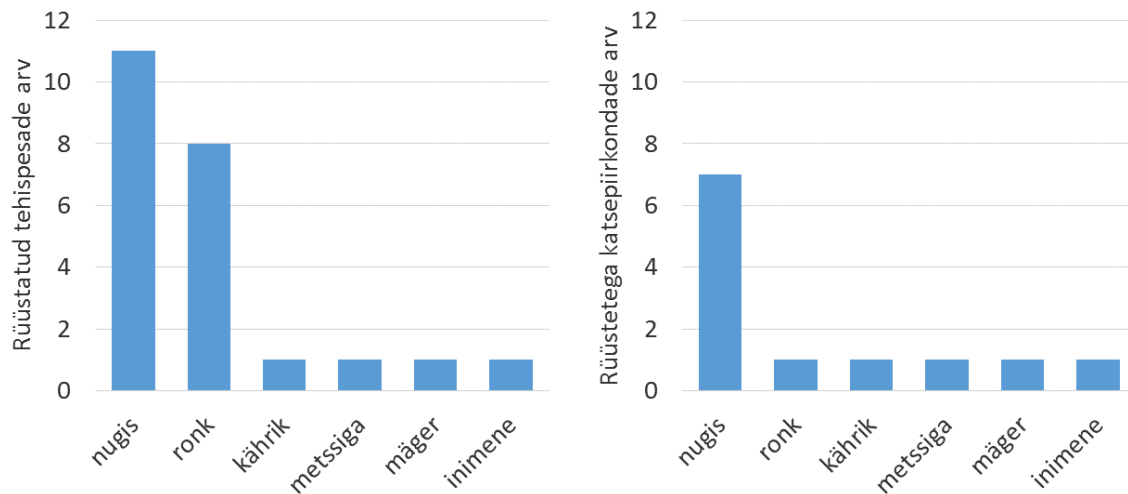
Lisaks nugistele ja ronkadele tuvastati ühel juhul pesa rüüste põhjustajana kährik (põhjustas ka kordusrüüste), ühel juhul mäger, ühel juhul inimene ja ühel juhul langes peamine kahtlus kahele metsseakuldile kes kaamera ees jõudu katsusid (tabel 7).

Lisaks pesarüüstajatele salvestasid kaamerad ka suure hulga teisi tehispesade lähedalt möödunud loomi ja linde: metssead, rebased, kährikud, nugised, mägrad, karud, hunt, kodukass, põdrad, metskitsed, metsised, laanepüüd, sookurd, pasknäärid, oravad.

Olulise tähelepanekuna tuleb ära märkida, et pea kõikidel juhtudel kui pesarüüste põhjustajaks olid nugised või rongad, vedasid nad munad ükshaaval hambus/nokavahel pesast minema ning ilma kaameratele salvestatud videoteta oleks rüüstaja liigi tuvastamine osutunud võimatuks.

Tabel 7. Ülevaade 2011 - 2014 metsise tehispesade rüüsteeksperimenti käigus kogutud andmetest.

Aasta	Katseala nr	Jahipiirkond	Katsepiirkond	Tehispesade arv	Rüüstatud pesade arv	Kordus-rüüstamiste arv	Rüüstajad
2011	1	Kilingi-Nõmme	Seruküla	9	9	5	ronk(8); metssiga (1)
2011	2	Kilingi-Nõmme	Õõrdi	4	0	0	-
2011	3	Kilingi-Nõmme	Oissaare	4	0	0	-
2011	4	Kilingi-Nõmme	Saessaare	9	1	0	inimene
2012	2	Kilingi-Nõmme	Õõrdi	7	1	0	nugis
2012	1	Kilingi-Nõmme	Seruküla	4	2	2	nugis
2012	5	Kilingi-Nõmme	Räksi-Kauni	10	1	1	nugis
2012	7	Väätsa	Kotku	7	2	2	nugis
2012	6	Väätsa	Venevere	5	1	1	nugis
2012	9	Põlva-Kõlleste	Palojärve	4	0	0	
2012	8	Põlva	Sõra	3	2	0	nugis
2013	11	Koeru	Endla	5	1	0	mäger
2013	10	EPT	Iidva	6	2	1	nugis
2014	12	Lihula	Rootsi	7	1	1	kährrik
2014	14	Lihula	Lihula	4	0	0	-
2014	13	Koonga	Aruküla	3	0	0	-
Kokku				91	23 (25,3%)	13 (56,5%)	
<i>Kokku ilma Seruküla (2011) andmeteta</i>				82	14 (17,1%)	8 (57,1%)	



Joonis 10. Rüüstatud tehispesade arv ja rüüstatud katsepiirkondade arv rüüste põhjustanud liikide kaupa.

Jälgitud kahest metsisepesast õnnestus ühe pesa puhul jäädvustada nii metsise tibupoegade vilgas tegevus kui ka nende ja metsisekana lahkumine pesa juurest 31. mail. Teise jälgitud metsise pesa puhul salvestas kaamera mõned metsisekana edasi-tagasi lennud ning ühe metsisekuke tegevuse ja häälitsemise pesa kohal. Kuid sellest, millal kana pesa juurest lahkus või mis kurnast sai, meil salvestused puuduvad. Kaamera mahavõtmise hetkel (juuni keskel) ei õnnestunud meil endise pesa kohalt leida ei munakoori ega ka muid märke kurna võimalikust saatusest.

Jälgitud sinikael-pardi pesas koorunud kaheksa linnupoega lahkusid koos emalinnuga pesast 19. juunil. Olgu lisatud, et kõigest kolm päeva hiljem jäädvustas kaamera mahajäetud pardipesa uudistama saabunud metsnugise.

Lisades 2 on illustreeriv pildimaterjal ulukkanaliste tehispesade katse läbiviimisest ning lisas 3 on esitatud ülevaade katse tulemustest, mis viidi läbi selgitamaks metssigade söötiskohtade koondavat mõju maaspesitsevate lindude pesade rüüstajatele.

3. KOKKUVÕTE

Tuleb tõdeda, et mitmed projekti alguses seatud eesmärkidest jäid kesise metssea emiste püügi- ja märgistamise edukuse tõttu meil siiski saavutamata. Algselt soovisime GPS-GSM jälgimisseadmed (kaelused) paigaldada vähemalt viiele täiskasvanud emisel, lootusega, et kui mõni märgistatud isenditest peaks hukkuma või kaelusest vabanema, õnnestub vabanenud seade paigaldada veel ka järgmisele indiviidile. Nii aga paraku ei läinud ning kokku õnnestus meil projekti käigus kaelus paigaldada neljale emisele, kellest kahte õnnestus jälgida paraku ainult talveperioodil kuni nad nendest talve lõpul tõenäoliselt kõhnumise tõttu vabanesid. Kahte isendit õnnestus meil jälgida lisaks talvele ka kevad- ning neist ühte ka suvel. Selle kohta, millistel aladel emised liiguvad ja mida enam kasutavad sügisel ja jooksuajal, meil paraku andmeid koguda ei õnnestunud.

Samas vaatamata probleemidele metssigade püügil ja märgistamisel, õnnestus antud projekti käigus meil koguda väga palju uut ning tänases olukorras, kus Eesti metsseasurkonnas on levimas sigade Aafrika katk, suisa hädavajalikku infot metssigade liikumismustrite ja -ulatuse kohta. Eelnevad teadmised selles osas olid nii Eestis kui ka meie naaberaladel väga tagasihoidlikud ning tuginevad peamiselt kaudsel informatsioonil.

Märgistatud isendite asukohamäärangud näitavad üsna selgelt, et täiskasvanud emiste tegevuspiirkonnad (MCP100) võivad olla vägagi suured, ulatudes konkreetsetl jälgitud isendite puhul kuni 63,5 km² ning ka seda, et erinevatel aastaaegadel võivad ühe ja sama isendi tegevuspiirkonna täies ulatuses erineda. Samas on tegevuspiirkonna kasutus väga ebaühtlane ning aktiivselt kasutavad emised sellest vaid väikestest osa, mille moodustavad teineteisest sageli üsna kaugale jäävad väikesed tihedalt kasutatavad alad. Talvisel perioodil moodustasid selgelt suure osa sellistest aktiivselt kasutatud aladest erinevad söödaplatsid ja nende lähedusse jäävad magamiskohad.

Projekti käigus erinevates piirkondades rajakaameratega jälgitud metsise munakurna imiteerivate tehispesade eksperimendi tulemused viitavad üsna üheselt sellele, et senised arvamused metsseast kui ühest olulisemast metsise pesade rüüstajast on ülehinnatud ning tema mõju metsise arvukuse languses on pigem teise- kui mitte isegi kolmanda-

järguline. Küll aga viitavad meie eksperimendi tulemused nugisele, kelle roll metsise ning ehk ka teiste kanaliste asurkonna juurdekasvu piirava tegurina võib olla üsnagi märkimisväärne.

Projekti käigus läbiviidud eksperimendid kinnitavad metssigade lisaöötmiseks rajatud söötmiskohtade potentsiaalsete maaspesitsevate lindude pesarüüstajate koondavat mõju, selle püsivust ka suvel väljaspool aktiivse lisaöötmise perioodi ning isegi veel mitme aasta vältel pärast lisaööda andmise lõpetamist.

LISA 1. GPS-GSM KAELUSTEGA MÄRGISTATUD METSSEAD



31. detsembril 2010. a esimese GPS-GSM kaeluse saanud metssiga Baltikumis (Helga) ja kõigi nelja kaeluse saanud metssea peibutamise, uinutamise ja kaelustamise läbi viinud Keskkonnaagentuuri ulukiseireosakonna töötaja Marko Kübarsepp (foto: Raido Kont).



10. jaanuaril 2011 kaeluse saanud metsseaemis Berta (foto: Marko Kübarsepp).



13. jaanuaril 2011 kaeluse saanud metsseaemis Selma (foto: Marko Kübarsepp).



Stealth Cam

03-18-2012 17:06:37



15.vebruaril 2012. a Soomaa Rahvuspargis kaeluse saanud Eva koos kaaslastega söödapaltsi külastamas.

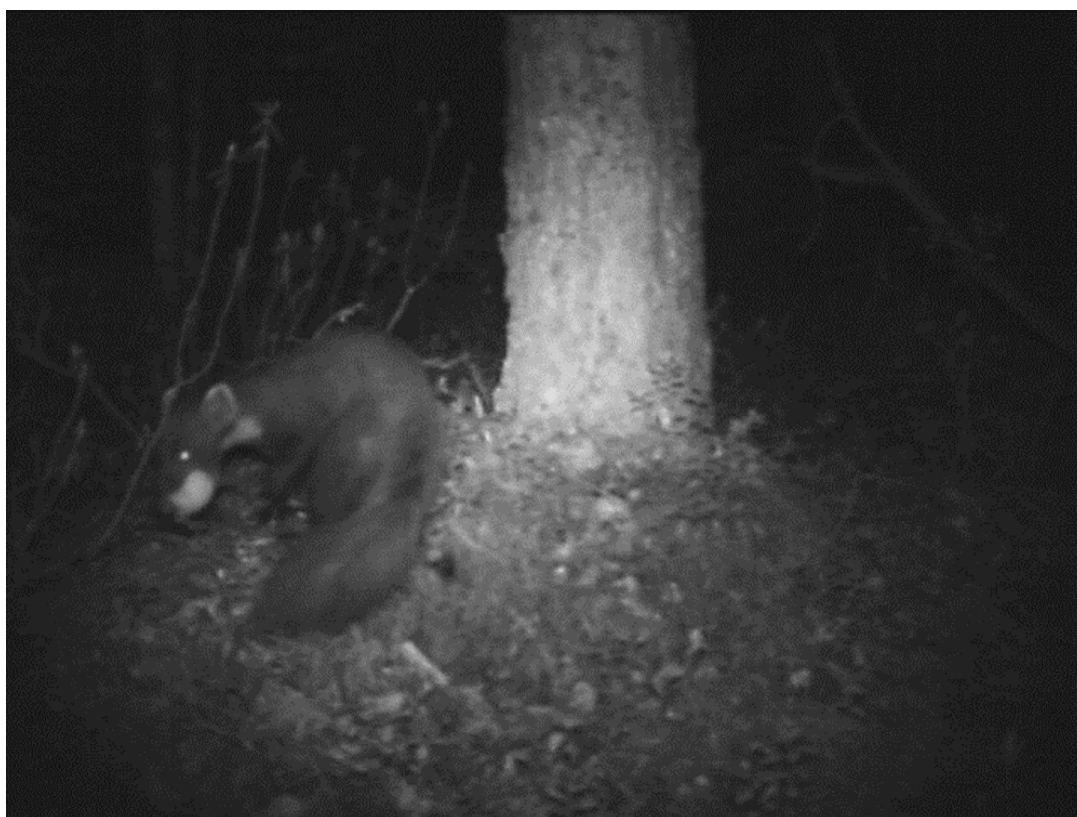
LISA 2. ULUKKANALISTE TEHISPESADE KATSE LÄBIVIIMINE



Tehiskurna „munemine“ ja tööpositsioonile seatud rajakaamera (fotod: Margus Kriisa).



Rajakaamerate paigaldamine metsise pärispesade juurde (fotod: Peep Männil).



Tehispesa rüüstaja (nugis) Räksi-Kauni katsealal Viljandi-Pärnumaa piiril 2012. a kevadel.



Tehispesa rüüstaja (nugis) Sõra katsealal Põlvamaal 2012 kevadel.



Tehispesa rüüstaja Seruküla katsealal Viljandimaal 2011. a kevadel.

TÖÖVÕTULEPINGU NR 3-3/24, 23.05.2012 ARUANNE, KOOSTAJA RAGNE OJA

2012 a. suvel uuriti metssigade söötmiskohtade ligimeelitavat ja koondavat mõju maaspesitsevate lindude (kanaliste) pesade rüüstajatele.

Eksperiment 1. 29.-28. mail 2012 rajati Ilmatsalu ja Valga ümbruse söötmiskohtadele 312 kunstpesa, mis koosnesid kolmest kannaga uuristatud lohku asetatud vutimunast. Mõlemas piirkonnas jälgiti pesarüüset kuuel söötmiskohal, kokku vaadeldi seega 12 metssea söötmiskohta. Söötmiskohad jaotati vastavalt lisasööda viimise kogusele ja sagedusele intensiivsuse alusel suurteks ja väikesteks. Igast söötmiskohast eemaldus kuni 600m kaugusele kaks paralleelset 13 pesast koosnevat transekti. Pesad paiknesid transektil varieeruvate vahedega, et vältida pesade süstemaatilist leidmist. Pesade asukoht määrati GPS koordinaatidega, mis kanti kaardile programmiga MapInfo 10.5, mida kasutati ka lähima söötmiskoha kauguse määramisel. Iga kunstpesa pildistati 1,5m kõrguse statiivi külge paigaldatud fotoaparaadiga, et määrata taimede katvust pesa vahetus ümbruses programmiga SamplePoint v1.54. Katse kestis kolm nädalat, pesasid kontrolliti kord nädalas. Andmete statistilisel analüüsil kasutati dispersioonianalüüsi (ANOVA) ja logistilist regressiooni. Kõik analüüsid tehti programmiga R 2.14.1.

312 pesast rüüstatati 224 (71,8%), Valgas oli rüüstamismäär kõrgem kui Ilmatsalus (vastavalt 76,3% ja 67,3%), mis võib olla põhjustatud katseplatside ebaühtlasest jaotumisest intensiivsuse järgi – Valgas oli neli suurt ja kaks väikest söötmiskohta, Ilmatsalus kaks suurt ja neli väikest – või erinevast asustustihedusest – Tähtvere jahipiirkonnas on madalam metssigade ruutloenduse indeks, mis viitab vastavalt madalamale asustustihedusele. Keskmised rüüstamismäärad suurtes ja väikestes söötmiskohtades eri kaugusrühmades on esitatud tabelis 3.

Tabel 3. Keskmised rüüstamismäärad suurtes ja väikestes söötmiskohtades. Kaugusrühmad jaotuvad vastavalt a <85m, b 85...<170m, c 170...<255m, d 255...<340m, e 340...<425m, f >425m.

Ala/ Rüüstamismäär	a	b	c	d	e	f
Suur	0,897	0,898	0,967	0,933	0,855	1,000
Väike	0,420	0,775	0,533	0,483	0,292	0,633

Dispersioonianalüüsi tulemused näitasid, et rüüstamismäär erines suurtes ja väikestes söötmiskohtades, kahe uurimisala vahel erinevust ei olnud (tabel 4). Kuigi väikestes söötmiskohtades on näha vahepealsetel kaugustel rüüstamismäära vähenemist, ei näidanud dispersioonianalüüs selget statistilist olulisust, et mõni rühm erineb teistest. Põhjus võib olla suur rühmasisene variatsioon standardhälbes, mistõttu ei sobi see analüüs antud andmete uurimiseks.

Tabel 4. Rüüstamismäära sõltuvus uurimisalast, kaugusklassist ja lähima söötmiskoha intensiivsusest. Esitatud on ainult olulised koosmõjud.

Faktor	SS	df	F	p
Ala	0,012	1	0,214	0,646
Kaugus	0,589	5	2,129	0,078
Intensiivsus	2,710	1	49,016	<0,001
Ala*Intensiivsus	0,175	1	3,160	0,082
Jääk	2,653	48		

Logistilise regressiooni mudelite tulemused on esitatud tabelis 5. Lisasöötmise intensiivsus oli oluline kõigis uuritud mudelites ja mõjutas katses pesade rüüstamist kõige enam. Uurimisala ja taimede katvus ei avaldanud mõju pesade rüüstamisele. Kauguse mõju uuriti kahes kaugusvahemikus – 85...425m (ühtib keskmiste kaugusklassidega, mida kasutati dispersioonianalüüsis) ja 70...425m (vahemik, mille puhul omas pesa kaugus söötmiskohast rüüstamisele statistiliselt olulist mõju). Nendes kaugusvahemikes vähenes pesarüüste söötmiskohast eemaldumisega, suurendades pesa kaugust söötmiskohast 50m võrra, väheneb rüüste tõepära ligikaudu 20%. Kauguse mõju ei tulnud oluliseks suurte söötmiskohtade juures ja sellel võib olla kaks põhjust. Esiteks on võimalik, et suurte söötmiskohtade läheduses on metssigade asustustihedus niivõrd suur, et kaugus ei oma olulist mõju. Teiseks ei pruugi valitud kaugusvahemik sobida suurte söötmiskohtade puhul

– tabel 3 näitab, et suurtes söötmiskohtades väheneb pesarüüste mõnevõrra kaugusel 170...425m.

Tabel 5. Logistilise regressiooni mudelid. Statistiline olulisus on tähistatud * p <0,05 ja ** p <0,01.

FAKTOR	B	S.E.	Z	p	AIC
Rüüste ~ Kaugus (85...425m) + Intensiivsus + Ala					197,62
Mudel	3,533	0,702	5,030	<0,001 **	
Kaugus	-0,004	0,002	-2,343	0,019 *	
Intensiivsus (väike)	-2,358	0,432	-5,453	<0,001 **	
Ala (Valga)	-0,045	0,379	-0,119	0,905	
Rüüste ~ Kaugus (85...425m) + Intensiivsus + Katvus					196,09
Mudel	3,958	0,752	5,261	<0,001 **	
Kaugus	-0,005	0,002	-2,501	0,012 *	
Intensiivsus (väike)	-2,364	0,413	-5,721	<0,001 **	
Katvus	-0,010	0,008	-1,242	0,214	
Rüüste ~ Kaugus (70...425m) + Intensiivsus					212,03
Mudel	3,166	0,562	5,640	<0,001 **	
Kaugus	-0,003	0,002	-2,101	0,036 *	
Intensiivsus (väike)	-2,261	0,391	-5,785	<0,001 **	

Tabel 5 järg

FAKTOR	B	S.E.	Z	p	AIC
Rüüste ~ Kaugus (70...425m) + Intensiivsus + Katvus					212,00
Mudel	3,473	0,660	5,265	<0,001 **	
Kaugus	-0,004	0,002	-2,100	0,036 *	
Intensiivsus (väike)	-2,298	0,393	-5,847	<0,001 **	
Katvus	-0,008	0,008	-1,078	0,281	
Rüüste_{väike} ~ Kaugus (70...425m) + Ala					141,75
Mudel	1,550	0,588	2,638	0,008 **	
Kaugus	-0,005	0,002	-2,561	0,010 *	
Ala (Valga)	-0,611	0,433	-1,413	0,158	
Rüüste_{väike} ~ Kaugus (70...425m) + Katvus					142,94
Mudel	1,308	0,640	2,045	0,041 *	
Kaugus	-0,005	0,002	-2,342	0,019 *	
Katvus	-0,003	0,009	-0,362	0,717	
Rüüste_{suur} ~ Kaugus (70...425m) + Ala					70,665
Mudel	1,657	0,918	1,805	0,071	
Kaugus	<0,001	0,003	0,084	0,933	
Ala (Valga)	0,904	0,671	1,346	0,178	
Rüüste_{suur} ~ Kaugus (70...425m) + Katvus					71,254
Mudel	3,026	1,131	2,676	0,007 **	
Kaugus	-0,001	0,003	-0,264	0,792	
Katvus	-0,014	0,013	-1,106	0,269	
Rüüste_{siga/mesokarnivoor} ~ Kaugus (>70) + Intensiivsus + Ala + Katvus					156,86
Mudel	3,984	0,898	4,438	<0,001 **	
Kaugus	-0,004	0,002	-2,175	0,030 *	
Intensiivsus (väike)	-2,687	0,463	-5,799	<0,001 **	
Ala (Valga)	-0,769	0,461	-1,667	0,095	
Katvus	-0,032	0,011	-3,020	0.003 **	

Pesade rüüstamistõenäosus oli oodatust madalam söötmiskohtadele lähemal kui 70 m, mis võib olla seotud metssigade käitumisega söötmiskohtade vahetus ümbruses. Kuigi jahimeeste viidav lisasööt võimaldab metssigadele kerget ligipääsu toidule, on söötmiskohtade külastamine ohtlik – kõigis katses kasutatud söötmiskohtades olid jahikantslid. Seega on tõenäoline, et metssead lahkusid söötmiskohtade vahetust lähedusest võimalikult kiiresti ja ei kulutanud seal aega tuhnimisele ja loodusliku toidu otsimisele. Varasemates servaeefekti käsitlevates teadusuurimustes on samuti näidatud, et mõju avaldub eriti selgesti juhul, kui valimist jäetakse välja servale lähim kaugusklass.

Pesarüüste järsk suurenemine söötmiskohtadest kaugemal kui 425 m võib olla seotud ulukite radadega (liikumine eri söötmiskohtade vahel) ja seega esineda juhuslikult. Kuna pesarüüste suurenemist viimases kaugusklassis täheldati ka neis söötmiskohtades, mis paiknesid lähimast naabrist kaugemal kui 1 km, ei ole see eriti tõenäoline. Teine seletus pesarüüste suurenemisele põhineb metssigade söötmiskohtadest mittesõltuvate rüüstajate (näiteks linnud) ruumikasutusest, mis põhjustab nn vastupidist servaeefekti – teatud kaugusel servast toimub rüüste suurenemine. Kui logistilise regressiooni analüüsist jäeti välja kõik lindude rüüstatud pesad ja need, mille puhul ei olnud võimalik tegevusjälgede järgi pesarüüstajat määrata, vähenes pesarüüste kauguse suurenemisel söötmiskohast (tabel 3). Samas analüüsis tuli oluliseks ka taimede katvus, mis näitab, et metssead ja mesokarnivoorid sõltuvad kunstpesade ülesleidmisel taimestikust.

Eksperiment 2. Kinnitamaks metssigade söötmiskohtade koondavat mõju pesarüüstajatele ja hinnata selle püsivust ajas, teostati katse kunstpesadega hüljatud söötmiskohtadel. Söötmiskoha ümbrusesse asetati 9 pesa 3x3 ruudu kujuliselt nii, et iga pesa paiknes lähimast naabrist 30m kaugusel. Pesarüüstatel vanadel hüljatud söötmiskohtadel uuriti sel suvel kolmel hüljatud ja ühel aktiivsel söötmiskohal. Rüüstamismäärad on esitatud tabelis 6, aga valimi suurus on liiga väike, et olemasolevate andmete põhjal järeldusi teha. Söötmiskohtade mõju uurimist ajas jätkatakse 2013. kevadel.

Tabel 6. Rüüstamismäärad vanadel söötmiskohtadel. Vanus näitab, mitu aastat on möödunud söötmiskoha hülgamisest.

Söötmiskoht	Ala	Vanus (aasta)	Rüüstamismäär
1	Ilmatsalu	10	0,333
2	Võnnu	5	0,333
3	Võnnu	4	0,556
4	Võnnu	aktiivne	0,444

Selleks, et uurida söötmiskohtade koondavat mõju pesarüüstajatele ja hinnata selle püsivust ajas, teostati katse kunstpesadega hüljatud söötmiskohtadel. Varem on näidatud, et aktiivsed söötmiskohad koondavad potentsiaalseid pesarüüstajaid (imetajatest lisaks metsseale ka näiteks kährikkoer ja rebane, lindudest näiteks ronk ja hallvares), kusjuures selle mõju suurus varieerub sõltuvalt lisa söötmise intensiivsusest. Aktiivsete söötmiskohtade ümbruses on lisa söötmine ka kõige olulisem pesarüüstet mõjutav tegur, mis ületab teiste tegurite (näiteks katvus) mõju. Kuigi püsiv lisa söötmine muudab söötmiskoha vahetu ümbruse taimeistiku (pidev tuhnimine vähendab taimede katvust, muutub taimede liigiline koosseis), kaob arvatavasti lisa söötmise koondav mõju pärast püsiva söötmiskoha hülgamist. Seni pole aga teada, kas koondav mõju kaob kiiresti või püsib veel aastaid pärast söötmiskoha hülgamist.

Katsealad asusid Kastre, Luunja, Tähtvere ja Võnnu jahipiirkondades Tartumaal ja neid oli kokku 26. Esimesel katseaastal sisaldas valim kolme hüljatud ja ühte aktiivset söötmiskohta, teisel katseaastal kümmet hüljatud, millest kolm hüljati kuni kaks aastat tagasi, ja kuute aktiivset söötmiskohta. Teisel katseaastal kuulus valimisse ka kuus kontrollala, mis asusid sarnaselt söötmiskohtadele metsaservades, kuid kus pole teadaolevalt lisa söötmist toimunud. Kõik kontrollalad ja hüljatud söötmiskohad, v.a. V6 Võnnus, asusid aktiivsetest söötmiskohtadest >500 m kaugusel. Katse toimumise ajal leidis lisa sööta (kartulid, viljapeksujäätmek) kahel aktiivsel söödaplatsil (A2 ja A6).

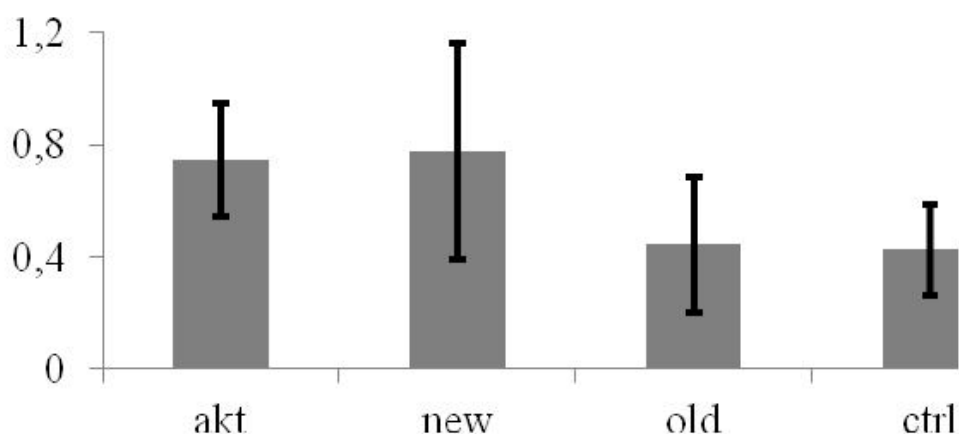
Katsealadele asetati 2012. ja 2013. aasta juunis üheksa tehispesa 3x3 ruudu kujuliselt nii, et iga pesa paiknes lähimast naabrist ligikaudu 30m kaugusel, kogu valim sisaldas 234 pesa. Tehispesad koosnesid kannaga maasse uuristatud lohku asetatud kolmest vutimunast ja neid kontrolliti vastavalt 10 ja 21 päeva möödudes nende mahapanemisest. Pesa loeti rüüstatuks, kui vähemalt üks muna oli kadunud või lõhutud. Tehispesade leidmise hõlbustamiseks märgistati pesale lähim puu ohulindiga. Lisaks märgiti enamuspuuliigi järgi iga katseala kohta, kas see asus okas-, sega- või kuuse-segametsas, et kontrollida metsatüübi võimalikku mõju pesarüüstele – kui lisa söötmise koondav mõju pesarüüstajatele väheneb, võib oodata taas muude tegurite olulisuse suurenemist. Kui metssiga on sagedasim pesarüüstaja, võiks rüüste olla kõige kõrgem segametsas, sest see metsatüüp on metssigadele kõige atraktiivsem. Avarates okasmetsades, kus katvus on

madal ja visuaalselt pesi otsivatel rüüstajatel eelis, võivad rüüstet suurendada eelkõige linnud (imetajad leiavad pesad peamiselt haistmismeele abil).

Andmete visuaalse uurimise hõlbustamiseks leiti igal katsealal rüüstamismäär (RM, joonis 2), mis arvutati vastavalt valemile:

$$R = \frac{\text{rüüstatud pesade hulk}}{\text{kogu pesade hulk katsealal}}$$

Katsealad jagati viide vanuseklassi: akt – aktiivses kasutuses olevad söödaplatsid, new – <2 a tagasi hüljatud söödaplatsid, int – 4...6 a tagasi hüljatud söödaplatsid, old – >10 a tagasi hüljatud söödaplatsid ja ctrl – kontrollalad, kus ei ole teadaolevalt lisa söötmist toimunud. Kuna vanuseklassidesse int ja old kuuluvate hüljatud söödaplatside ümbruses rüüste ei erinenud (tabel 7), siis kasutati edasistes analüüsides vanuseklassis old kõiki >4 a tagasi hüljatud söödaplatse. Aktiivsete ja hüljatud söödaplatside lähiümbruse pesarüüstet mõjutavate tegurite (vanuseklass ja metsatüüp) mõju ja olulisuse hindamisel kasutati GLMM tüüpi mudeleid, millest parim valiti AICc väärtusi võrreldes. Igasse mudelisse lisati juhuslike muutujatena aasta ja katseala, et vähendada eri aastate ja katsealade erinevusest tingitud muutlikkust ja vältida ruumilist autokorrelatsiooni. Analüüsid teostati programmiga R 3.0.1, kasutades pakette *lme4* ja *AICcmodavg*.



Joonis 2. Keskmine rüüstemäär ($\pm$ standardhäve) aktiivsetel (akt) ja vanadel söödaplatsidel (new – hüljatud <2 a tagasi, old – hüljatud >4 a tagasi) ja kontrollaladel (ctrl).

Kokku rüüstatati 131 tehispesa, mis moodustab 56% kõigist rajatud pesadest (N=234), rüüstamismäärad igal katsealal on esitatud tabelis 7. Aktiivsete söödaplatsidega võrreldes oli rüüste oluliselt madalam vanade hüljatud söödaplatside ümbruses ($\beta = -1,44$, SE = 0,58, $p = 0,012$) ja kontrollaladel ($\beta = -1,56$, SE = 0,62, $p = 0,012$), aga kuni kaks aastat tagasi hüljatud söödaplatside ümbruses endiselt sarnane aktiivses kasutuses olevatele söödaplatsidele ($\beta = 0,36$, SE = 0,85, $p = 0,672$). See viitab sellele, et metssead ja teised pesarüüstajad külastavad püsivalt kasutuses olnud söödaplatse aktiivselt veel vähemalt kaks aastat pärast nende hülgamist, samas enam kui neli aastat tagasi hüljatud platsid on kaotanud koondava mõju pesarüüstajatele. Metsatüüp pesarüüstet ei mõjutanud ja sarnanes nii okas- ($\beta = 0,92$, SE = 0,65, $p = 0,157$) kui segametsas ($\beta = 0,79$, SE = 0,68, $p = 0,244$) rüüstele kuuse-segametsas.

Tabel 7. Rüüstamismäärad hüljatud ja aktiivsetel söötmiskohtadel ja kontrollaladel. Vanus – näitab, mitu aastat on möödunud söötmiskoha hülgamisest; VK – vanuseklass: akt – aktiivne, new – hüljatud kuni kaks aastat tagasi, old – hüljatud vähemalt neli aastat tagasi, ctrl – kontrollala; RM – rüüstamismäär.

1	2	3	4	5	6	7
	Katseala	Vanus	VK	Mets	Rüüste	RM
Jahipiirkond (2012. a)						
Ilmatsalu	I1	10	old	Kuuse-sega	3	0,333
Võnnu	V9	4	old	sega	5	0,556
Võnnu	V8	5	old	sega	3	0,333
Võnnu	A7	aktiivne	akt	sega	4	0,444
Jahipiirkond (2012. a)						
Kastre	K13	1	new	okas	9	1
Kastre	K11	2	new	Kuuse-sega	3	0,333
Kastre	K17	5	old	Kuuse-sega	2	0,222
Kastre	A3	aktiivne	akt	Kuuse-sega	8	0,889
Kastre	A4	aktiivne	akt	Kuuse-sega	6	0,667
Kastre	K3	kontroll	ctrl	Kuuse-sega	3	0,333
Kastre	K4	kontroll	ctrl	okas	5	0,556
Luunja	L22	2	new	sega	9	1
Luunja	L23	15	old	sega	5	0,556
Luunja	A5	aktiivne	akt	okas	5	0,556
Luunja	A6	aktiivne	akt	sega	8	0,889
Luunja	K5	kontroll	ctrl	okas	4	0,444
Luunja	K6	kontroll	ctrl	sega	6	0,667
Võnnu	V3	5	old	okas	4	0,444
Võnnu	V6	5	old	okas	9	1

Tabel 7 järg						
1	2	3	4	5	6	7
Võnnu	V9	5	old	sega	5	0,556
Võnnu	V8	6	old	sega	2	0,222
Võnnu	V4	11	old	Kuuse-sega	2	0,222
Võnnu	A1	aktiivne	akt	Kuuse-sega	7	0,778
Võnnu	A2	aktiivne	akt	okas	9	1
Võnnu	K1	kontroll	ctrl	okas	3	0,333
Võnnu	K2	kontroll	ctrl	okas	2	0,222

Vanuseklassi ja metsatüüpi sisaldavatest mudelitest parim sisaldas mõlema nimetatud teguri vahelisi interaktsioone (tabel 8), kusjuures ainult metsatüüpi sisaldav mudel ei olnud parem 0-mudelist, mis sisaldas vaid juhuslikke faktoreid. Parim mudel näitas, et kuuse-segametsas on rüüste kõigis rühmades madalam kui aktiivsetes söötmiskohtades (new $\beta = -2,31$, SE = 0,97, $p = 0,017$; old $\beta = -2,67$, SE = 0,78, $p < 0,001$; ctrl $\beta = -1,84$, SE = 0,80, $p = 0,022$). Lisaks on kuuse-segametsades asuvate enam kui neli aastat tagasi hüljatud söötmiskohtade (old) ümbruses rüüste madalam kui okas- ($\beta = 2,58$, SE = 1,05, $p = 0,013$) ja segametsades ($\beta = 1,75$, SE = 0,98, $p = 0,075$). Kuigi samasugune seos esineb arvatavasti ka kontrollaladel, ei saa selle olemasolu läbiviidud katse tulemusel kinnitada, sest enamik kontrollaladest asus okasmetsas, sega- ja kuuse-segametsas asus mõlemas vaid üks kontrollala.

Interaktsioon metsatüübi ja vanuseklassi vahel näitab, et lisa söötmise koondava mõju kadumisega suureneb teiste rüüset mõjutavate tegurite mõju. See kinnitab ka 2012. aasta pesakatsete tulemusi, mis näitasid, et aktiivsete söödaplatside ümbruses on lisa söötmine kõige olulisem pesarüüset mõjutav tegur. Oluline on, et kirjeldatud seosed ilmsid ajal, mil jahimehed ei viinud pidevalt söötmiskohtadesse toitu (lisa sööta leidis vaid kahes aktiivses söötmiskohas). See näitab, et pesarüüstajad külastasid söötmiskohti ka suvel sagedamini kui teisi sarnaseid kodupiirkonnas asuvaid alasid. Seega võivad püsivas kasutuses olevad ja hiljuti hüljatud metssigade söötmiskohad ohustada maaspesitsevaid linde ka siis, kui lõpetada lisa söötmine ajal, mil linnud on häirimise ja kiskjate suhtes kõige tundlikumad.

Tabel 8. Aktiivsete ja hüljatud söötmiskohtade lähiümbruse pesarüüset mõjutavad tegurid. K_i – tunnuse tasemete arv mudelis i ; $\Delta_i(\text{AICc}) = [\text{AICc}_i - \min(\text{AICc})]$; $w_i(\text{AICc})$ – AICc kaalud; $\log(L_i)$ – mudeli i log-tõepära.

Mudel	K_i	AICc_i	$\Delta_i(\text{AICc})$	$w_i(\text{AICc})$	$\log(L_i)$
R ~ VK * MT	14	295,95	0,00	0,89	-133,02
R ~ VK	6	301,14	5,19	0,07	-144,38
R ~ VK + MT	8	302,70	6,75	0,03	-143,03
R ~ 1	3	304,90	8,95	0,01	-149,40
R ~ MT	5	306,87	10,92	0,00	-148,30