

TARTU ÜLIKOOL
LOODUS- JA TEHNOLOOGIATEADUSKOND
ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUT
ZOOLOOGIA OSAKOND
TERIOLOOGIA ÕPPETOOL

Marii Leinberg

**ILVESE *LYNX LYNX* KODUPIIRKONNA SUURUS
EUROOPAS JA SEDA MÕJUTAVAD TEGURID**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Raido Kont

Tartu 2014

Sisukord

1. Sissejuhatus	4
2. Kodupiirkonna mõiste	6
3. Kindla kodupiirkonna omamise eelised loomadel.....	7
4. Territoriaalne käitumine loomadel	9
5. Kiskjate kodupiirkonna suurust mõjutavad tegurid.....	10
5.1 Looma energiavajadus ja kehamass.....	10
5.2 Saaklooma arvukus ja paiknemine	11
5.3 Liigikaaslaste arvukus.....	13
5.4 Sugu ja sigimisstaatus	14
6. Euraasia ilvese bioloogia	16
8. Ilvese kodupiirkonna suurus Euroopas.....	19
9. Arutelu	23
10. Kokkuvõte	27
11. Summary.....	28
12. Tänuavaldused	29
Kirjanduse loetelu.....	30

1. Sissejuhatus

Loodusteadlased on palju uurinud erinevaid loomaliike, et mõista, millised tegurid piiravad nende liikumist. Üks viis, kuidas kirjeldada loomade ruumikasutust, on kasutada selleks kodupiirkonna mõistet (McLoughlin & Ferguson 2000). Arendades arusaamist isendite kodupiirkondade suurusest ka kasutamisest, mõistame oluliselt paremini, millises ruumimastaabis toimuvad erinevad ökoloogilised ja evolutsioonilisi protsessid (Börger *et al.* 2008). Lisaks annab kodupiirkondade uurimine meile uusi teadmisi loomade elukeskkonna ja nende sotsiaalse käitumise kohta (Powell 2012). See, kuidas loomad jaotavad tegevusi oma elukeskkonnas on oluline, sest loomade ruumikasutuse uurimise abil saame seletada nende mitmekesiseid liikumismustreid, väljaspool kodupiirkonna liikumise põhjuseid ning saame ka kindlaks teha looma eluks vajalike ressursside hulga ja paiknemise (Spencer 2012). Loomade kodupiirkonna kasutamist mõjutavate tegurite tundmine annab meile ka vajaliku ettekujutuse liigi asustustihedusest ning selle hinnangu kasutamisel majandamisotsuste tegemisel – näiteks küttimislimiitide määramisel ja kaitse korraldamisel. Vaatamata paljudele uurimustöödele ei ole teadlased siiski jõudnud järeldusele, milline kodupiirkonna suurus mõjutav tegur on kõige olulisem kiskjate puhul (McLoughlin & Ferguson 2000).

Tänu telemeetriavahendite kiirele arengule on viimasel ajal oluliselt kasvanud info hulk loomade liikumiste ning kodupiirkonna kasutamise kohta (Kie *et al.* 2010). Uute andmeanalüüsi meetodite abil on võimalik kirjeldada loomade täpsemat kodupiirkonna suurus ja kasutamist ning vastata küsimusele, miks loomad liiguvad just seal, kus nad liiguvad. Seega mõistame erinevate kodupiirkonna mudelite abil loomade liikumise põhjuseid ja kodupiirkonna kujunemise kriteeriume.

Euraasia ilves on kodupiirkonna suurus mõjutavate tegurite uurimiseks hea näidisobjekt, sest ilves on levinud Euroopa erinevates piirkondades, nii põhjas kui lõunas, ning need erinevad omavahel nii keskkonna produktiivsuse, saakloomade arvukuse ja liigilise koosseisu kui ka majandamistingimuste poolest. Ilves toitub 80-90% ulatuses väikest kasvu sõralistest, mis tähendab, et tal on Euroopas erinevates piirkondades kõikjal ainult üks või kaks peamist saakliiki - seetõttu võiks ta olla ka tundlik muutuste suhtes saakliigi arvukuses. Ilves on territoriaalne liik, mistõttu ilvese kodupiirkonna suuruse teadmine võimaldab meil hinnata ilvese arvukust ning planeerida ilvesele sobivaid

kaitsealasid. Eriti oluline on kaitse korraldamine just Euroopas suure inimõjuga maastikes, kus ilveste populatsioonid on kahanemisohus (Breitenmoser *et al.* 2000).

Seega on minu töö eesmärk loetleda ja iseloomustada kirjanduse põhjal kiskjate kodupiirkonna suurust mõjutavaid tegureid ning uurida, kas need selgitavad ilvese kodupiirkonna suuruse varieeruvust Euroopa eri piirkondade vahel.

2. Kodupiirkonna mõiste

Juba 20. sajandi alguses täheldasid loodusuurijad, et loomad ei randa niisama, vaid nende liikumised on seotud kindla piirkonnaga ning seda isegi siis, kui neil tegelik kodukoht puudub (Seton 1909). Burt (1943) on sõnastanud kodupiirkonna kui ala, mida loom kasutab oma elutegevuses, et kindlustada endale toidu leidmine, sigimiskaaslaste olemasolu ja sobiv keskkond järglaste kasvatamiseks. Noorte isendite ekslevaid rännakuid, kus loom alles otsib endale kindlat kodupiirkonda, ei saa lugeda kodupiirkonna mõiste sisse. Burti kodupiirkonna definitsioon on tänapäevani kõige tsiteeritud, kuid välja on toodud ka selle puudujääke. Näiteks ei täpsusta see, kuidas määratleda kodupiirkonna piiri ja kodupiirkonnasisesid ruumikasutuse erinevusi (Powell 2000). Siiski on Burti definitsioonis märgitud, et isendi ruumikasutust mõjutavad erinevad käitumuslikud tegevused, mis aitavad isendil kõige suurema tõenäosusega ellu jääda, järglasi anda ja suurendavad seeläbi tema kohasust (Krebs & Davies 1997). Seega ei ole kindla kodupiirkonna omamine lihtsalt looma ruumi kasutamise viis, vaid kodupiirkond on ala, mida loom tunneb ja säilitab oma mälus ning sellel on talle oluline väärtus.

Kodupiirkonna kasutamist määravate tegurite mõistmiseks tuleb aru saada, mida tähendab kodupiirkond looma jaoks. Looma käitumine kodupiirkonnas on tema otsustusprotsessi osa ning seetõttu sõltub kodupiirkonna kasutamine looma arusaamisest ümbritsevast keskkonnast ja selle kaudu moodustuvast kujutluskaardist (Spencer 2012). Kodupiirkonna kujutluskaart annab loomale võimaluse teha otsuseid, mis mõjutavad tema kohasust ning valib sellise liikumistrajektoori, mis võimaldab suurema tõenäosusega leida toitu, vältida kiskjaid või konkurente ning samas suurendab tõenäosust sattuda kokku potentsiaalsete sigimispartneritega (Spencer 2012). Selleks, et hinnata selliste ressursside, nagu toit, sigimiskaaslased ja turvalised alad, olemasolu, peab loom oma kodupiirkonna kujutluskaarti pidevalt uuendama (Powell & Mitchell 2012). Imetajad uuendavad oma ruumist kogutud informatsiooni haistmise, kuulmise ja nägemise abil ning seega analüüsides looma ruumikasutust saame ülevaate, millised tegurid mõjutavad looma liikumist ja millised asukohad on tema jaoks kõige olulisemad (Powell & Mitchell 2012).

3. Kindla kodupiirkonna omamise eelised loomadel

Loom sünnib ja kasvab oma ema kodupiirkonnas ning selle aja jooksul õpib ta oma kogemuste kaudu, millised tingimused peavad olema sellel alal täidetud (Powell 2012). Kui järglane lahkub ema kodupiirkonnast, otsib ta endale kodupiirkonna, kus on tagatud eluks vajalikud nõuded (Powell 2012). Valitud kodupiirkond peaks loomale kindlustama kättesaadavad toiduressursid endale ja järglastele, sigimiskaaslased, varjupaigad ja pesakonna eest hoolitsemise võimalused (McLoughlin & Ferguson 2000, Powell 2012).

Kindel kodupiirkond tagab loomale soodsamad elutingimused (Piper 2011). Õppides ära enda ümber oleva ruumi füüsikalised ja bioloogilised erisused, aitab see loomal täiendada oma kujutluskaarti. Seda pidevalt uuendades suudab loom langetada erinevates olukordades kiirelt tähtsaid otsuseid (Powell & Mitchell 2012). Ümbritseva elupaiga tundmine võib loomadele olla mitmel viisil kasulik, näiteks kaasnevad kodupiirkonna tundmisega loomadel püsielaniku eelised, võime ära õppida toidu kättesaamise asukohad, ratsionaalse liikumismustri väljakujunemine ja edukad põgenemised röövloomade eest (Piper 2011).

Püsielanike eeliste põhimõte seisneb selles, et loomal, kellel on kindel kodupiirkond, mida ta tunneb hästi, on eelised, konkureerides teiste isenditega sama ala toiduressursside pärast (Kokko *et al.* 2006). Juhul kui kodupiirkonna püsielanik suudab domineerida oma alal ning teised loomad tema omanikuõigusi austavad, saab püsielanik keskenduda tähtsamatele tegevustele nagu sigimine ning ei pea oma energiaressursse nii palju kodupiirkonna kaitsmisele kulutama (Kokko *et al.* 2006). Loomariigis on püsielanike eelised kodupiirkondades näiteks lõhede (*Salmo salar*) kalamaimudel: suuremat edukust on täheldatud neil isenditel, kes varem saabuvad jõgedesse uusi elupaiku otsima kui neil, kes saabuvad hiljem (Huntingford & Garcia de Leaniz 1997). Varem jõgedesse jõudnud kalamaimud tagavad endale paremad toitumisterritooriumid, see soodustab omakorda nende kalamaimude ellujäämisvõimalust (Huntingford & Garcia de Leaniz 1997).

Loomade võimet ära õppida toiduressursside paiknemise asukohad on tõestatud mitme liigi näitel. Lindudest on sääliklaste (*Parulidae*) sugukonda kuuluvad isased isendid tundlikud toiduressursside jaotuse suhtes ja nad otsivad toitu aladelt, kus on suur saakloomade tihedus (Zach & Falls 1979). Neil on välja kujunenud süsteemne toiduotsimisviis, mis aitab vältida juba külastatud toidualasid ja läheneda otsemat teed veel külastamata toidualadele. See annab neile eelise teiste röövloomade ees, kes pole ära

õppinud lindudele juba tuttavat piirkonda (Zach & Falls 1979). Ka lõuna-lonthüljesed (*Mirounga leonina*) õpivad oma elu jooksul selgeks kindlad toitumiskohad, mida nad sageli külastavad (Bradshaw *et al.* 2004). Neid toitumisalasid külastavad nad ka siis, kui seal ei leidu palju toiduressursse. Arvatavasti ei ole sellisel toidukohatruudusel lühiajalist eelist, kuid on spekulieritud, et looma pika elu jooksul tasub selline käitumine ennast ära (Bradshaw *et al.* 2004).

Ümbritseva maastiku tundmine aitab loomadel ka palju paremini soovitud kohtade vahel ruumis ringi liikuda. Imetajatel ja lindudel on võime õppida ära maastikuobjektide ruumiline paiknemine, mis annab aluse nende kujutluses tekkivale taustsüsteemile (López *et al.* 2001). Ümbritsevast maastikust tekib neil kujutluskaart, mille abil nad ruumis navigeerivad. Liikumistrajektor ei muutu ka juhul, kui mõni element taustsüsteemis muutub või kaob, sest liikumine saab jätkuda allesolevate märkide abil. Sellised kujuluskaardid võimaldavad loomadel kasutada otseteid ja omandada uusi marsruute (López *et al.* 2001). Kohaspetsiifiline liikumiskogemus annab nende alade elanikele eelise sissetungijate ees (Stamps 1995). Näiteks võivad linnud ajada sissetungija ornitoloogide üles seatud võrkudesse, samal ajal neist ise kõrvale puigates, sest nendel on võrkude asukohad juba teada (Stamps 1995). Oma kodupiirkonna tundmist ja liikumisteede äraõppimist on tõestatud ka ida-vöötoravatel (*Tamias striatus*). Vöötoravad, kes lasti katse käigus lahti enda kodupiirkonnas, jõudsid oma varjupaika poole kiiremini kui need, kes vabastati oma kodupiirkonnast väljaspool (Clarke *et al.* 1993).

Loomadel, kes tunnevad oma ümbruskonda, on ka väiksem tõenäosus langeda kiskjate saagiks. Näiteks individid, kes on oma kodupiirkonnaga tuttavad, avastavad ohu kergemini ja suudavad põgeneda tõhusamalt kui need, kes ei tunne ümbruskonda nii hästi (Brown 2001). Võõras ümbruses on loomadel ka kõrgem aktiivsustase ja seetõttu võivad nad olla kiskjatele paremini nähtavad. Just liikumine on see, mis võimaldab kiskjatel oma saaklooma märgata. Iga faktor, mis vähendab saaklooma liikumisaktiivsust, nagu kodupiirkonna hea tundmine, vähendab ka võimalust, et kiskja saaklooma märkab (Brown 2001). Näiteks suur-valgejalghamstrik (*Peromyscus leucopus*) on oma kodupiirkonnas palju vähem haavatavam kakkude poolt, kui tundmatul alal, sest püsivalt oma kodupiirkonnas elav hamster tunnetab ohtu palju varem ja leiab kiskja saabudes endale kiiresti varjupaiga (Metzgar 1967).

4. Territoriaalne käitumine loomadel

Üks oluline aspekt kodupiirkondade uurimisel on eristada kahte üsnagi sarnasena tunduvat mõistet – kodupiirkonda ja territooriumi. Territooriumi mõistet kasutatakse siis, kui loom näitab välja suunatud agressiivsust liigikaaslaste vastu, kaitstes ennast ümbritsevat ruumi ja selles olevaid limiteeritud ressursse (Brown & Orians 1970). Territooriumi olulisteks omadusteks loetakse fikseeritud ala, territoriaalse kaitse või eemalehoidmissignaalide olemasolu ja isendi territooriumi ainukasutust. Seetõttu ei saa lugeda territooriumiks ala, kust loom ei suuda eemale hoida oma konkurenti ning siit tuleb välja kodupiirkonna ja territooriumi vaheline erinevus. Kui mitteterritoriaalse looma kodupiirkonda satub teine isend, siis puuduvad kodupiirkonda omaval loomal kaitsereaktsioonid ja agressiivne käitumine sissetungija vastu. Samas indiviidi territoorium võib asetseda ka teatud alal kodupiirkonna sees, kus toimuvad looma kindlad tegevused, näiteks sigimine. Samas teistel juhtudel hõlmab territoorium looma kogu liikumisala ning langeb kokku tema kodupiirkonnaga (Brown & Orians 1970).

Territoriaalsus eksisteerib osana käitumismustritest mitmel loomaklassil nagu lindudel, imetajatel, roomajatel, kaladel ja ka mõnel selgrootul (Burt 1949). Territoriaalsele käitumisele on mitu võimalikku põhjust. Loomad käituvad territoriaalselt, et tagada endale ainuõiguslik ala, mis koosneb piiratud ressurssidest, nagu toiduotsimisala, toit, pesitsemiskohad ja potentsiaalsed paaritumiskaaslased (Burt 1949) ning võimaldab lisaks suurena tõenäosusega põgeneda kiskjate eest (Raven & Johnson 2001).

Territoriaalse käitumise juures on kriitiliseks aspektiks kaitse sissetungijate vastu (Raven & Johnson 2001). Seejuures peab territooriumi kaitsmisele kulunud energia olema väiksem kui seal asuvatest ressurssidest saadav tulu. Vastasel juhul ei oleks territooriumi omamine mõttekas. Loomad kaitsevad territooriumi kindla käitumise ja agressiooniga, mis annab teistele teada, et see ala on hõivatud. Territooriumi kaitsmine on loomadele kulukas ja ohtlik (Raven & Johnson 2001). Näiteks isaste lõvide (*Panthera leo*) territoriaalne käitumine väljendub mõirgamises ja märgistamises samal ajal, kui nad oma territooriumil ringi liiguvad (Lehmann *et al.* 2008). Territooriumi kaitsmise kulu seisneb lõvide jaoks selles, et samal ajal kui isane lõvi on oma praidi emastest lahus eksisteerib risk, et teised isased pääsevad tema praidile lähedale ning tapavad seal olevad kutsikad (Lehmann *et al.* 2008). Samas territooriumi kaitsmise kasu seisneb lõvidel ligipääsu omamises emastele isenditele ning ka suuremale hulgale toiduressurssidele.

5. Kiskjate kodupiirkonna suurust mõjutavad tegurid

Kodupiirkondade suurus varieerub nii liigi, populatsiooni kui ka isendi tasandil (McLoughlin & Ferguson 2000). Kodupiirkondade suuruse erinevused liigi tasandil tulenevad tingimustest, mis muutuvad pika aja jooksul. Need hõlmavad liigi kehasuurust, troofilist taset, kliimat ja selle mõju elupaiga produktiivsusele ning elukäigutunnuseid, mida mõjutab territoriaalsus. Kõige suurema osakaaluga tegurid, mis mõjutavad kodupiirkondade suurust populatsioonisiselt, on ressurside kättesaadavus ja kaitsmine, liigikaaslaste asustustihedus ja kiskluse risk (McLoughlin & Ferguson 2000). Isendi tasandil võivad kodupiirkondade suurust mõjutada ka lühikese aja jooksul toimuvad ökoloogilised sündmused. Näiteks muutuv kiskluse oht ja toidu kättesaadavus võivad muuta isendite käitumist ja asustustihedust ning mõjutada seeläbi ka kodupiirkonna kasutamist. Seega, kuigi toidu kättesaadavus on primaarne tegur, mis määrab isendi liikumiste ulatuse, siis on realsuses loomade kodupiirkonna suurus mõjutatud lisaks veel paljude teiste tegurite poolt. Paljud loodusteadlased on uurinud loomade kodupiirkonna suurust mõjutavaid faktoreid ning püüdnud välja selgitada erinevate tegurite omavahelist tähtsust, kuid vaatamata sellele ei ühtset seisukohta, milline neist võiks kodupiirkonna suurust enim mõjutada (McLoughlin & Ferguson 2000).

5.1 Looma energiavajadus ja kehamass

Üheks peamiseks teguriks, mis määrab liigile omase kodupiirkonna suuruse, on isendi energiavajadus (Glitterman & Harvey 1982). Kaal mõjutab keha ülalpidamiseks vajamineva energia kulu ja seetõttu mõjutab see ka isendi poolt tarbitava toidu kogust (McNab 1963). Suurema kehaehitusega liigid peavad koguma rohkem energiat kui väiksema kehaehitusega liigid ning seetõttu on neil tarvis ka suuremat toiduotsimisala. Kuna loom saab endale vajamineva toidu oma kodupiirkonnast, siis mõjutabki liigi kehakaal ka otseselt isendi kodupiirkonna suurust (McNab 1963). Loomtoiduliste liikide kodupiirkonnad on tavaliselt suuremad kui nendel liikidel, keda nad kütivad (McLoughlin & Ferguson 2000).

Isendi basaalse metabolismi tase on seotud tema kehamassiga nn. Kleiberi valemi järgi: $BMR = aW^{0,75}$, kus BMR on basaalse metabolismi tase (*basal metabolic rate*), W isendi kehamass ja a liigispetsiifiline konstant (Kleiber 1961, Harestad ja Bunnell 1972 järgi). Kuna isendi energiavajadus on seotud tema kodupiirkonnaga suurusega, siis peaks kehtima ka võrrand $KP = aW^{0,75}$, kus KP on kodupiirkonna suurus (Harestad ja Bunnell

1972). Taimtoiduliste loomade puhul on leitud, et tegelikkuses on nende puhul selles võrrandis astendaja väärtus ligilähedane 1-ga (Harestad ja Bunnell 1972), samas kui kiskjate puhul erineb astendaja väärtus oluliselt rohkem. Näiteks Nilsen ja Linnell (2006) analüüsisid 16 kiskjaliigi kehamassi ja kodupiirkonna suuruse seost ning leidsid, et sõltuvalt uuringust varieerus Kleiberi valemi astendaja 0,30-st kuni 1,54-ni. Veelgi rohkem varieerus astendaja väärtus, kui nad võtsid juhuslikult 16 erinevat liiki kokku 58 kiskjaliigi seast. Sellisel juhul jäid astendaja väärtused vahemikku 0,18-st kuni 2,76-ni. Seega on kiskjate ruumikasutus mõjutatud lisaks kehakaalule veel paljude erinevate tegurite poolt, mis võivad avalduda sama liigi erinevatele populatsioonidele erineva tugevusega ning seetõttu on kiskjate puhul raske kodupiirkonna suurust kehakaalu järgi hästi ennustada (Nilsen ja Linnell 2006).

5.2 Saaklooma arvukus ja paiknemine

Kodupiirkond peab olema piisavalt suur, et seal leiduks looma jaoks piisavalt toitu (Burt 1943). Seetõttu on kättesaadava toidu kogus üks kõige olulisem tegur, mis mõjutab loomade kodupiirkonna suurust nii isendite tasemel, kui ka erinevate populatsioonide vahel (McLoughlin & Ferguson 2000). Toidu hulka mõjutab keskkonna produktiivsus ning üldiselt on suurema produktiivsuse piirkondades ka kiskjatele kättesaadavate saakliikide arvukus kõrgem. Kiskjate puhul on täheldatud, et suurematel laiuskraadidel asuvates populatsioonides on isendite kodupiirkonnad suuremad, kui neil, kes elavad parasvöötmes ning seda seetõttu, et keskkonna produktiivsus väheneb pooluste suunas (Nilsen *et al.* 2005). Näiteks 12 kiskjaliigi puhul, kelle erinevates populatsioonides elavate isendite kodupiirkonnad olid oluliselt erineva suurusega, seletas keskkonna produktiivsus sõltuvalt liigist 16 – 71% kodupiirkondade suuruse varieeruvusest ning kodupiirkonna suurus kahanes keskkonna produktiivsuse kasvades (Nilsen *et al.* 2005).

Muutused toidu kättesaadavuses võivad mõjutada populatsiooni arvukuse kaudu ka isendite kodupiirkonna suurust ja populatsiooni asustustihedust (McLoughlin & Ferguson 2000). Ellujäämiseks ja paljunemise tagamiseks kasutavad loomad mitmeid strateegiaid, et avastada uusi ressursse, mistõttu peaksid peamiselt ressursside kvaliteet ja kvantiteet mõjutama loomade kodupiirkonna suurust (Mitchell & Powell 2004). Teoreetilised mudelid, mida on rakendatud selle probleemi korral, ennustavad, et looma kodupiirkond peaks laienema, kui toiduresursside kättesaadavus langeb (Mitchell & Powell 2004). Eriti

oluline on kodupiirkonna suuruse ja toidu kättesaadavuse suhe kiskjatel, kes toituvad vähesest arvust saakliikidest ning kellel on seetõttu ühe saakliigi arvukuse vähenedes selle asendamine teisega raskendatud (Schmidt 2008).

Saakloomade arvukuse ja kiskja kodupiirkonna suuruse vahelist seost on uuritud mitmel liigil. Aafrikas leiti, et emaste lõvide kodupiirkonna suurust mõjutasid peamiselt suurkudude (*Tragelaphus strepsiceros*) arvukus varajasemal kuival aastaajal ning pühvlite (*Syncerus caffer*) ja noorte elevantide (*Loxodonta africana*) arvukus hilisemal kuival aastaajal (Loveridge *et al.* 2009). Kuna lõvid elavad ariidsetel aladel, sõltub nende saakloomade liikuvus vihmaperioodidest. Mida rohkem aega on möödas viimasest vihmajärgest, seda suurem on saakloomade arvukus lõvide kodupiirkondades, kuna nad otsivad omale vett. Saakloomade asustustiheduse kasvades kahaneb ka lõvide kodupiirkondade suurus, kuna saakloomade otsimiseks ei ole vaja läbida tavapäraseid pikki vahemaid (Loveridge *et al.* 2009). Hundikarjade kodupiirkondade võrdlemisel põhjalõunasuunalisel gradiendil asuvates populatsioonides mõjutas huntide kodupiirkonna suurust ka laiuskraadidest sõltuv saakloomade arvukus (Jędrzejewski *et al.* 2007). Huntide kodupiirkonnad suurenesid liikudes lõunast põhja poole: 40-ndatel põhjalaiuskraadidel oli huntide kodupiirkonna keskmine suurus 140 km², 50°N 370 km² ning 60°N 950 km². Suure saakloomade asustustiheduse korral huntide kodupiirkonna suurus küll kahanes, kuid mitte alla 80-100 km². Selle põhjuseks loeti eduka paljunemise tagamist, instinkte ja sotsiaalseid faktoreid (Jędrzejewski *et al.* 2007). Samas Rootsis ei sõltunud populatsiooni sisest huntide kodupiirkonna suurus nende peamise saaklooma põdra (*Alces alces*) asustustihedusest (Mattison *et al.* 2013). Selle põhjuseks võib olla, et Rootsi hundipopulatsiooni arvukus kasvab ning on peale arvukuse madalseisu oma leviala laiendamas. Kuna vabasid elupaikasid on piisavalt ning ka saaklooma arvukus on kõrge, siis sõltubki huntide kodupiirkonna suurus pigem muudest faktoritest nagu naaberkarjade olemasolu või maastiku topograafia ning seetõttu võivad hundikarjade kodupiirkonnad olla väga erineva suurusega (Mattison *et al.* 2013). Skandinaavia pruunkarud (*Ursus arctos*), kes elavad segametsades, kus on kõrgekvaliteedilised toiduresursid, omavad väiksemat kodupiirkonda kui need, kes elavad toidu poolest oluliselt vaesemas arktilises tundras, taigametsas või mägedes (Dahle & Swenson 2003). Seega, mida väiksemad on segametsade toiduresursid, seda suuremad on ka pruunkarude kodupiirkonnad.

Migratoorsed saakloomad võivad samuti mõjutada kiskjate kodupiirkonna suurust (Grigione *et al.* 2002, Danell *et al.* 2006, Schmidt 2008). Sierra Nevada mäestiku orgudes

talvituvad pampahirved (*Odocoileus hemionus*) rändavad suve saabudes mäestikust kõrgematele aladele. Pampahirved on puumade (*Puma concolor*) peamine toiduallikas, mistõttu suurendavad ka puumad oma kodupiirkonda nii, et see kattuks migreerunud pampahirvede populatsioonidega (Grigione *et al.* 2002). Lõvid ja euraasia ilvesed seevastu ei järgne rändavatele saakloomadele, vaid otsivad toiduks alternatiivseid saakloomi (Scheel & Packer 1995, Danell *et al.* 2006). Serengetis elavad lõvid ei suurenda oma kodupiirkonda, kui nende põhitoiduks olevad gnuud (*Connochaetes*) rändavad piirkonnast välja. Nad hakkavad küttime teisi kodupiirkonnas leiduvaid saakloomi, nagu savannisebra (*Equus quagga*) ja Thomsoni gasell (*Eudorcas thomsonii*) (Scheel & Packer 1995). Samuti käitub ka euraasia ilves, kes toitub Põhja-Rootsis elavatest poolkodustatud põhjapõtradest (*Rangifer tarandus tarandus*), nende migratsiooni ajal toitub ilves valgejänestest (*Lepus timidus*). Siiski ei kao poolkodustatud põhjapõdrad ilvese menüüst rände ajaks täielikult, kuna kõik põhjapõtrade populatsioonid ei pruugi alati migreeruda (Danell *et al.* 2006).

5.3 Liigikaaslaste arvukus

Loomad valivad oma elupaiga nii, et nende kohanemisedukus oleks keskkonna seatud piiranguid, näiteks liigikaaslaste liikuvust arvestades maksimaalne (Mitchell & Powell 2012). Liigikaaslaste arvukuse mõju kiskja kodupiirkonna suurusele on uuritud mitmel liigil. Näiteks leidsid Benson *et al.* (2006), et liigikaaslaste arvukuse tõustes vähendavad nii emased kui isased punailvesed (*Lynx rufus*) oma kodupiirkonna suurust. Seejuures mõjutas arvukus ilveste ruumilist paiknemist oluliselt tugevamini kui kättesaadava toidu hulk, mis antud uurimuses kodupiirkondade suurusele mõju ei avaldanud. Kuigi kasvava populatsiooni korral vähenes toiduressursside kättesaadavus ühe isendi kohta, siis vähenes ka Skandinaavia pruunkarudel arvukuse kasvades kodupiirkonna suurus (Dahle & Swenson 2003). Populatsiooni loomade lisandumise ning sellele järgnevale kodupiirkondade kahanemisele on täheldatud ka loomade vastupidist käitumist, mis seisneb oma territooriumi laiendamises hukkunud liigikaaslase kodupiirkonna arvelt. Näiteks puumade puhul suurendasid emase isendi hukkumise korral naabruses elavad ning temaga suguluses olevad emased puumad oma kodupiirkondi tema territooriumi arvelt (Laing & Lindzey 1993). Ka isased ilvesed suurendasid oma kodupiirkondasid hukkunud isase territooriumi arvelt, sest kodupiirkonna laiendamisega tagasid nad endale parema juurdepääsu suuremale hulgale emastele ning seeläbi ka parema sigimisedukuse (Schmidt *et al.* 1997).

Küttimine eemaldab populatsioonist isendeid ning loob sellega juurde vabasid elupaiku, mille arvelt saavad teised isendid oma territooriumi suurendada. Kuna paljud territoriaalselt käituvad kiskjad võtavad peale naabruses elanud isendi kadumist vabanenud piirkonna ise kasutusele, siis võib kiskjate kodupiirkonna suurus oluliselt mõjutada ka see, kas tegemist on kütitava või kaitsealuse populatsiooniga. Näiteks Põhja-Ameerikas on huntide puhul leitud tugev positiivne seos hundikarjade territooriumi suuruse ning inimeste poolt kütitud isendite hulga vahel (Rich *et al.* 2012). Kui algselt arvati, et isendite arvu vähendamisega karjas muutub väiksemaks ka ühele hundikarjale vajamineva toidu hulk, mis omakorda võiks kaasa tuua väiksema vajamineva territooriumi suuruse, siis tegelikkuses põhjustas küttimine hoopis osade hundikarjade lagunemise ning allesjäänud karjade territooriumide suurenemise (Rich *et al.* 2012).

5.4 Sugu ja sigimisstaatus

Kodupiirkonna suuruse kujunemisel on olulised faktorid veel isendi sugu ja sigimisstaatus (Petorelli *et al.* 2009). Enamikul üksiku eluviisiga kiskjatel on isastel isenditel tavaliselt suuremad kodupiirkonnad kui emastel (Jackson & Ahlborn 1989, Lovallo & Anderson 1996 ja Grigione *et al.* 2002). Liikidel, kelle puhul isasloom järglaste kasvatamisest osa ei võta, mõjutab poegade piiratud liikuvus oluliselt emaslooma kodupiirkonna suurus. Seetõttu on näiteks pesakonnaga emastel ilvesel, punailvestel ja puumadel pesas poegade eest hoolitsemise perioodil väiksemad kodupiirkonnad, kui poegadeta emastel isenditel, kuid need suurenevad, kui poegade liikuvus ja toiduvajadus kasvavad (Lovallo & Anderson 1996, Schmidt *et al.* 1997, Grigione *et al.* 2002). Punailvestel puhul leiti, et kõige suuremad kodupiirkonnad emaste isendite seas on siiski üksikutel isenditel (Lovallo & Anderson 1996). Isased euraasia ilvesed suurendavad oma kodupiirkonda enne sigimisperioodil, kui nad liiguvad ringi otsides võimalusi paarituda võimalikult paljude emastega (Schmidt *et al.* 1997). Kodupiirkonna suurenemise ulatus sõltubki palju emaste isendite asustustihedusest.

Lisaks võivad kaslaste kodupiirkonnad kattuda ka omavahel suguluses olevatel isendite puhul. Nii noorte emaste ilveste kui ka puumade kodupiirkonnad võivad väga suures ulatuses kattuda oma ema kodupiirkonnaga (Laing & Lindzey 1993, Schmidt *et al.* 1997). Samasugust tolerantsust on täheldatud ka isastel ilvestel oma poegade vastu, kuid isaste ilveste kodupiirkonnad kattuvad harvem ja väiksemates mõõtmetes (Schmidt 1998).

Omavahel mittesuguluses olevate isendite kodupiirkondade kattumise teevad kaslastel võimalikuks kindlad teerajad ja ümbruskonna märgistamine, mis aitab ära hoida teise isendiga kokkupuuted ja sellega kaasnevad konfliktid (Schmidt *et al.* 1997). Kodupiirkondade kattumine emastel ilvestel sõltub ka toiduressursside olemasolust. Rohke toidu korral on emaste kodupiirkonnad väiksemad ning kattuvad vähe, samas kui vähese toidu korral võivad emaste kodupiirkonnad ulatuslikumalt kattuda (Schmidt *et al.* 1997).

6. Euraasia ilvese bioloogia

Euraasia ilves (*Lynx lynx*) kuulub kiskjate seltsi *Carnivora* ning sugukonda kaslased *Felidae*. Isased ilvesed kaaluvad keskmiselt 21,6 kg ning emased 18,1 kg ning teiste sama perekonna liikidega võrreldes on Euraasia ilves neist kõige suurem (Nowell & Jackson 1996).

Euraasia ilvesel on pikad jalad ning, erakordselt suurekasvuliste ilveste puhul võib nende turjakõrgus ulatuda kuni 70 sentimeetrini (Sunquist & Sunquist 2002). Nende tagajäsemed on pikemad kui esijäsemed. Käpad on laiad ja talviti on käppade alumised pooled kaetud pika tiheda pulstunud karvaga (Sunquist & Sunquist 2002). Euraasia ilvese võrdlemisi pikad jalad ja suured käpad annavad talle võimaluse liikuda kergemalt sügavas ja kohevas lumes (Nowell & Jackson 1996).

Ilvese karvkatte värvus varieerub, kuid kõhualune, rinnak, kael, kurgualune, lõug, silmalaud ja kõrvade ning jalgade siseküljed on tavaliselt valget värvi (Sunquist & Sunquist 2002). Ilveste karvkate on hallikat värvi, milles varieerub roostekarva kuni kollaka toonini pigmendilaike (Nowell & Jackson 1996). Karvkatte pigmentide mustri saab jagada kolmeks: ülekaalukalt tähniline, ülekaalukalt triibuline või kindla mustrita (Nowell & Jackson 1996).

Ilvesed on polügaamsed loomad, mistõttu võib üks isaloom viljastada mitu emaslooma. Ilvesepaarid moodustuvad ainult sigimisperiodiks ning poegade kasvatamisega tegeleb ainult emane ilves. Paaritumisaeg on ilvestel veebruaris-aprillis ning pojad sünnivad mais-juunis (Nowell & Jackson 1996). Emase ilvese tiinus kestab keskmiselt 69 päeva ja pesakonda sünnib 2-3 poega. Emaste ilveste poegimissageduseks loetakse ühte aastat, kuid seda perioodiliste pausidega – näiteks kolm aastat pesakonnaga ning üks aasta ilma. Pojad saavad iseseisvaks 10-kuuselt. Esimene pesakond on noortel emastel ilvestel on 20-24-kuuselt ja noortel isastel 30-kuuselt (Nowell & Jackson 1996).

Euraasia ilves on üks kõige laialdasema levikuga kaslane maailmas (Breitenmoser *et al.* 2000). Suurem osa levilast paikneb Venemaa (Siberi) ja Kesk-Aasia aladel. Varasematel aegadel asustas ilves peaaegu kogu Euroopat. Tema levila puudus vaid Pürenee poolsaarelt, teistelt Euroopa saartelt, metsata rannikualadelt ning Skandinaavia põhjaosast. Inimtegevuse tõttu kadus ilves enamikust oma levialast Euroopas ja 1950. aastaks oli ilveste arvukus jõudnud madalaima punktini. 20. sajandi teisel poolel hakkas ilveste arvukus kasvama tänu rakendatud kaitsemeetmetele. Praeguseks on liigi pidev

levila taastunud Põhjamaades ja Venemaal, kuid Kesk- ja Lääne-Euroopas on ilvese populatsioonid jäänud väikesteks ja laiali hajunud (Breitenmoser *et al.* 2000)

Ilves valib enamasti oma elupaigaks metsastunud alad (von Arx *et al.* 2004). Varem elasid ilvesed Euroopas paljudes erinevates metsatüüpides alates Vahemere laialehelistest metsadest kuni Põhjamaade boreaalsete metsadeni. Tänapäeval on ilveste populatsioonid enamjaolt alles jäänud vaid mandri suurematele metsaaladele (von Arx *et al.* 2004). Uskumus, et ilvesed elavad ainult metsastunud aladel, on siiski ainult osaliselt õige (Breitenmoser *et al.* 2000). See on tõepoolest nii Euroopas ja Siberis, kus nad elavad suurtes lehtpuu-, sega- ja okasmetsades. Kesk-Aasias võivad ilvesed elukohaks valida üsna avatud ja hõreda metsaga piirkondi, sealhulgas ka poolkõrbi ja alasid, mis on püsivast metsapiirist kõrgemal. Põhja laiuskraadidel võivad ilvesed elada ka tundras (Breitenmoser *et al.* 2000).

Ilvese toidulaualt võib leida mitmeid erinevaid saakloomi. Ilvese põhitoiduks on sõralised ja nende seast valib ta tavaliselt välja väiksemamõõtmelised liigid nagu metskitse, mägikitse (*Rupicapra rupicapra*) ja muskushirve (*Moschus*) (Breitenmoser *et al.* 2000). Enamikus Euroopa eri piirkondades, nagu Norras (Linnell *et al.* 2001, Herfindal *et al.* 2005), Rootsis (Linnell *et al.* 2001), Poolas (Jędrzejewski *et al.* 1993, Schmidt *et al.* 1997), Tsehhis (Belotti *et al.* 2013) ja Karpaatia mäestikus (Okarma 1984) on ilvese kõige eelistatuim saakloom metskits. Šveitsis (Jobin *et al.* 2000) on metskitse kõrval veel oluline saakloom mägikits, Rootsis (Breitenmoser *et al.* 2000, von Arx *et al.* 2004, Danell *et al.* 2006) ja Norras (Breitenmoser *et al.* 2000, Sunde *et al.* 2000, von Arx *et al.* 2004, Moa *et al.* 2006) poolkodustatud põhjapõder. Suured sõralised, punahirv (*Cervus elaphus*), põder ja metssiga (*Sus scrofa*) võivad ilvese saagiks sattuda juhuslikult (Breitenmoser *et al.* 2000). Aladel, kus sõraliste arvukus on väike, võib ilves küttida ka jäneseid, linde ja närilisi. Üks ilves tarbib keskmiselt 1-2,5 kg liha päevas (Breitenmoser *et al.* 2000). Ilves võib näidata märkimisväärset arvulist ja käitumuslikku muutlikkust seoses saakloomade arvukuse ja kättesaadavuse muutustega ning seetõttu võib ilvese kisklus avaldada saakloomade arvukusele olulist mõju (von Arx *et al.* 2004).

Ilvesed on üksiku eluviisiga loomad, välja arvatud poegi kasvatavad emased isendid (Breitenmoser *et al.* 2000). Nii isased kui emased isendid omavad individuaalset territooriumi, mis on märgistatud näärmete eritiste, uriini ja väljaheidetega (Breitenmoser *et al.* 2000). Emaste elukohalik ning kodupiirkonna suurus sõltuvad toidu ressursside hulgast, mis peab võimaldama kasvatada üles poegi, kuid isastel on lisaks toidule oluline,

et nende territorium annaks juurdepääsu võimalikult paljudele emastele isenditele (von Arx *et al.* 2004). Üldiselt jagavad täiskasvanud isased oma kodupiirkonda ühe kuni kahe emasega (Breitenmoser *et al.* 2000).

8. Ilvese kodupiirkonna suurus Euroopas

Euroopas on ilvese kodupiirkonna suurust uuritud mitmes erinevas piirkonnas (joonis 1), kus on loomade liikumist jälgitud neile paigaldatud telemeetriakaeluste abil. Kõige intensiivsemad uuringud on läbi viidud Skandinaavia poolsaarel Norras ja Rootsis, Bialowieža rahvusparkis Poolas ning Šveitsis Juura ja Alpi mägedes. Veel on ilveseid uuritud Baltimaades Eestis ja Lätis, Lõuna-Poolas Karpaatide mäestikus ning Šumava rahvusparkis Tšehhi ja Saksamaa piiril, kuid nendel aladel on jälgitud isendite arv oluliselt väiksem. Eri uuringute põhjal on leitud, et ilvese kodupiirkonna suurus võib oluliselt varieeruda nii erinevate populatsioonide vahel kui ka sama uurimisala siseselt. Kõigis allpool toodud uuringutes on kodupiirkonna suurus arvatatud minimaalse kumera hulknurga meetodil ning kaasates kõik asukohapunktid (*100% Minimum Convex Polygon*).

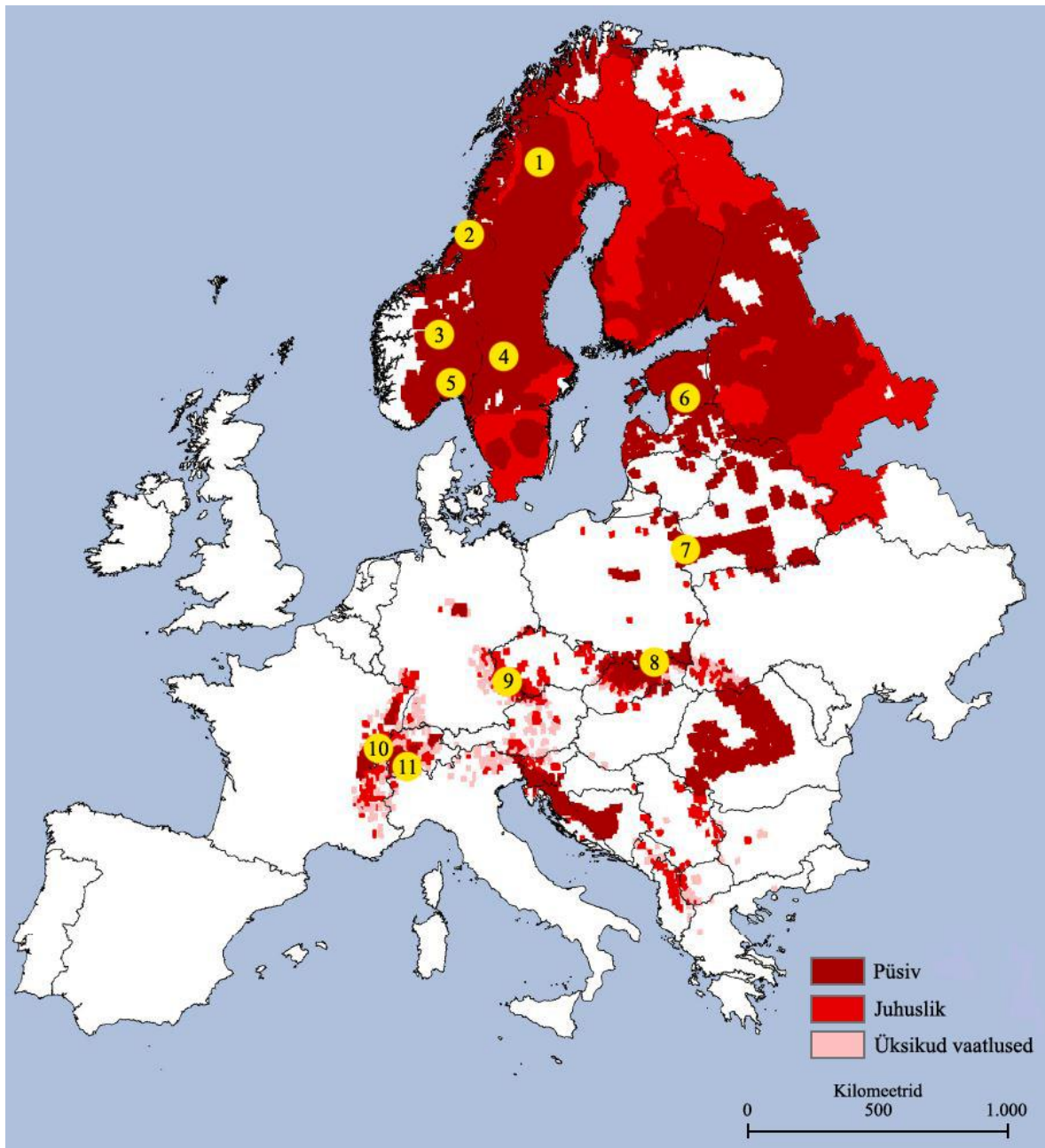
Skandinaavias on uuringuid viidud läbi kokku viies erinevas piirkonnas ning sealsete ilveste kodupiirkonnad on kõige suuremad, mis selle liigi kohta kunagi on leitud (tabel 1). Samas olid ka erinevate uurimisalade vahel suured erinevused. Isaste ilveste keskmine kodupiirkonna suurus oli Norras ja Rootsis erinevatel aladel vahemikus ligikaudu 600 kuni 1500 km² ning emastel 300 kuni 800 km² (Linnell *et al.* 2001). Kõige suurem oli ilveste kodupiirkond Hedmarki uurimisalal, kus see oli isastel keskmiselt 1456 km² ning emastel 832 km² ning väikseim Bergslagenis, vastavalt 632 km² ja 307 km² (tabel 1). Seejuures leiti, et kui kasutada kodupiirkonna suuruse arvutamisel ilvestelt kogu aasta vältel kogutud asukohapunkte, siis olid isaste ilveste kodupiirkonnad emaste omast alati oluliselt suuremad, kuid samas kui arvestada ainult loomade talviseid liikumisi, siis isaste ja emaste kodupiirkonna suuruses erinevust ei olnud (Linnell *et al.* 2001).

Poolas Białowieža metsas määrati isaste ja emaste ilvese kodupiirkonna keskmiseks suuruseks suvisel perioodil vastavalt 143 km² ja 55 km² ning talvisel perioodil vastavalt 165 km² ja 94 km² (Schmidt *et al.* 1997). Samas arvestades ilveste kogu aasta liikumiste ulatust oli kodupiirkonna suurus isastel keskmiselt 248 km² ning emastel 133 km². Kogu aasta ning erinevate perioodide vaheline erinevus isaste ilveste kodupiirkonna suuruses tulenes sellest, et kevadisel jooksuajal suurenes nende kodupiirkond 40-90%, samas kui suvel ja talvel olid nende liikumisalad ligikaudu sama suured. Emaste ilveste liikumiste ulatus kahanes märgatavalt peale poegimist, olles kahe kuu vältel kõigest 10 km², kuid suurenes uuesti poegade kasvades (Schmidt *et al.* 1997).

Lõuna-Poolas Karpaatides jälgitud ilveste kodupiirkonnad on võrreldes teiste Euroopa piirkondadega ühed väiksemad. Kahe isase ilvese kodupiirkonna suurus oli seal vastavalt 164 km² ja 199 km² ning kahe emase kodupiirkond 124 km² ja 190 km² (Okarma *et al.* 2007). Erinevalt teistest Euroopa uuringutest, kus isaste ilveste kodupiirkond on emaste omast oluliselt suurem, olid Karpaatides erinevast soost ilveste kodupiirkonnad üsna sarnase suurusega. Kesk-Euroopast on ilvese kodupiirkonna kohta andmeid veel Šumava rahvuspargist Tšehhis, kus kahe isase ilvese kodupiirkonna suurus oli vastavalt 494 km² ja 394 km² ning ühel emasel isendil 307 km² (Wölfl *et al.* 2001).

Šveitsis, kus on tegu taasasustatud ilvesepopulatsioonidega, varieerus Juura mägedes ja Alpides nii emaste kui isaste kodupiirkonna suurus väga suures ulatuses. Juura mägedes oli isaste ilveste keskmine kodupiirkonna suurus 283 km² ning emastel 185 km² (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007). Samas ulatusid erinevate isendite kodupiirkonnad isastel 113-st kuni 672 km²-ni ning emastel 68-st kuni 280 km²-ni. Sarnane erinevus liikumisalade ulatuses esines ka Alpides elavatel ilvestel, kus isaste kodupiirkonnad ulatusid 71-st kuni 450 km²-ni ning emaste omad 35-st kuni 210 km²-ni (Molinari-Jobin *et al.* 2010).

Ilvese kodupiirkonna suurust on uuritud ka Eestis ja Lätis. Eestis jälgitud ühe täiskasvanud isase ilvese kodupiirkonna suurus oli 486 km² ning see oli oluliselt suurem kui kahel isasel ilvesel Lätis, kelle kodupiirkonnad olid vastavalt 189 km² ja 159 km² suurused (Kullerkupp 2007). Kõigi isaste ilveste puhul olid nende suvised kodupiirkonnad oluliselt suuremad kui talvised, vastavalt 273 km² ja 115 km². Lätis jälgitud emasel ilvese puhul oli tegemist üksiku, ilma kutsikateta isendiga ning tema kodupiirkond erinevatel aastaagadel nii palju ei muutunud. Suvel oli see 127 km², talvel 157 km² ning kogu aasta peale kokku 167 km² (Kullerkupp 2007).



Joonis 1. Ilvese levik ning peamiste uurimisalade paiknemine Euroopas (kaart kohandatud www.lcie.org järgi). Numbrid vastavad tabelis 1 toodud uurimisaladele: 1 – Sarek, 2 – Nord-Trøndelag, 3 – Hedmark, 4 – Bergslagen, 5 – Akershus, 6 – Eesti/Läti, 7 – Białowieża RP, 8 – Karpaadid, 9 – Šumava RP, 10 – Juura mäestik, 11 – Alpi mäestik.

Tabel 1. Euraasia ilvese kodupiirkonna suurus ning ilvese ja tema peamiste saakliikide asustustihedus Euroopa erinevates piirkondades.

Uurimisala	Ilvese kodupiirkonna keskmine suurus (km ²) MCP		Ilvese asustustihedus (is/100 km ²)	Peamine saakloom	Saakloomade asustustihedus (is/100 km ²)	Allikas
	Isased	Emased				
Nord-Trøndelag, Norra	1515	561	0,56	metskits ja põhjapõder	– 100–700	Linell <i>et al.</i> 2001, Moa <i>et al.</i> 2006
Hedmark, Norra	1456	832	0,34	metskits	30	Linell <i>et al.</i> 2001 Odden <i>et al.</i> 2006
Akershus, Norra	812	350	–	metskits	–	Herfindal <i>et al.</i> 2005
Sarek, Rootsi	709	407	–	metskits ja põhjapõder	–	Linell <i>et al.</i> 2001
Bergslagen, Rootsi	632	307	–	metskits	–	Linell <i>et al.</i> 2001
Eesti/ Läti	278	158	–	metskits	–	Kullerkupp 2007
Białowieża, Poola	248	133	5	metskits, punahirv	288–820 359–858	Schmidt <i>et al.</i> 1997 Okarma <i>et al.</i> 1997
Karpaadid, Poola	182	157	–	metskits	–	Okarma <i>et al.</i> 2007
Šumava RP, Tšehhi/Saksamaa	444	307	1	metskits	–	Wöfl <i>et al.</i> 2001
Juura mäestik, Šveits	283	185	1,6	metskits ja mägikits	600-900 120-190	Breitenmoser-Würsten <i>et al.</i> 2007 Jobin <i>et al.</i> 2000, Pesenti & Zimmermann 2013
Alpi mäestik, Šveits	211	101	–	metskits ja mägikits	–	Molinari-Jobin <i>et al.</i> 2010

9. Arutelu

Ilvese kodupiirkonna suurus varieerub Euroopa erinevate piirkondade vahel suures ulatuses – kõige suuremad on ilvese kodupiirkonnad Skandinaavias ning väiksemad Kesk-Euroopas Poolas (tabel 1). Kui arvestada erinevate uurimisalade keskmisi näitajaid, siis oli isaste ilveste puhul uurimisalade vaheline erinevus ligikaudu kaheksakordne (1515 km² Norras vs. 182 km² Poolas) ning emaste ilveste puhul kuuekordne (832 km² Norras vs. 133 km² Poolas). Võrreldes üksikute isendite kodupiirkondasid erinevate alade vahel, siis võivad erinevused olla isegi rohkem kui kümnekordsed. Mõnevõrra vähem, kuid siiski olulisel määral varieerus ilveste kodupiirkonna suurus ka uurimisisalade siseselt. Kõige suuremad olid erinevused Šveitsis Juura ja Alpi mäestike populatsioonides, kus isendite kodupiirkonna suurus võis erineda kuni kuuekordselt. Teistel uurimisaladel (v.a. Skandinaavias, kus andmed uurimisalade sisese varieeruvuse kohta ei olnud kättesaadavad) olid erinevused ilveste kodupiirkonna suuruses siiski väiksemad ning enamasti jäid need alla kahe korra.

Ilveste kodupiirkonna suurus Rootsis ja Norras eristus selgesti muudest Euroopa piirkondadest, olles seal vähemalt ligikaudu 1,5 – 2 korda suurem kui mujal (tabel 1). Selle üheks peamiseks põhjuseks võib pidada ilvese saakliikide oluliselt madalamat asustustihedust Skandinaavias võrreldes muu Euroopaga. Nii on näiteks metskitse arvukus Norras Hedmarkis ligikaudu 10 – 20 korda madalam kui Poolas või Šveitsis. Madalast arvukusest olenemata toituvad seal ilvesed siiski peamiselt metskitsedest (Odden *et al.* 2006). Uurimisalade vaheline erinevus metskitse arvukuses seletas hästi ka ilvese kodupiirkonna suuruse varieeruvust Skandinaavias – mida suurem oli mingil alal metskitsede arvukus, seda väiksemad olid seal ilveste kodupiirkonnad (Herfindal *et al.* 2005). Skandinaavias on ilves ka jahiuluk (Linnel *et al.* 2010) ning isendite populatsioonist eemaldamine võib seal samuti avaldada mõju ilveste kodupiirkonna suurusele.

Poolas on ilves kaitsealune liik (Jedrzejewski *et al.* 1996) ning seetõttu võib arvata, et seal on ilvesepopulatsioonid nii kõrgema arvukuse kui ka väiksemate kodupiirkondadega. Bialowiežas oligi ilvese asustustihedus kõige kõrgem, samas kui näiteks isaste ilveste kodupiirkonnad oli seal teiste Kesk-Euroopa piirkondadega sarnased. Emaste ilveste kodupiirkond oli seal aga siiski väiksem kui mujal ning see on seotud ilmselt kõrge saakloomade arvukusega seal alal (tabel 1).

Kodupiirkonna suuruses varieeruvus Šveitsi ilveste seas on ilmselt oluliselt põhjustatud sellest, et seal on tegu taasasustatud ilvesepopulatsioonidega. Kuna ilveseid on seal jälgitud pika aja vältel, mis hõlmab populatsiooni erinevat arvukust ning levikuulatust, siis olid seal ka isendite kodupiirkonna suurust mõjutavad tingimused nagu naabruses elavate territoriaalsete isendite ning vabade elupaikkade hulk eri perioodidel erinevad (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007). Isendite keskmised kodupiirkondade suurused on seal samas aga sarnased või isegi väiksemad kui teistes Kesk-Euroopa populatsioonides, mis näitab sealse kõrge saakloomade arvukuse olulisust (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007). Taasasustatud populatsiooni laienev levik ning sellest tingitud ilveste madal asustustihedus võivad olla ka põhjused, mis Tšehhis Šumava Rahvuspargis oli ilveste kodupiirkond suurem kui läheduses paiknevatel aladel (Wölfl *et al.* 2001).

Liigikaaslaste arvukus aitab võrrelda eri ilvesepopulatsioonide kodupiirkondade suuruseid ning ilveste suurema asustustihedusega piirkondades kipuvad ka ilveste kodupiirkonnad olema väiksemad (tabel 2). Paljude liigikaaslaste korral on konkurents toiduressurssidele suur, mis omakorda vähendab ilveste kodupiirkonna suurust, kuna nad ei saa kodupiirkonda laiendada teiste ilveste kodupiirkondade arvelt suurema hulga toidu otsimiseks. Samas võivadi suure asustustiheduse korral nende kodupiirkonnad ka mingil määral kattuda. Nii emastel kui ka isastel ilvestel ei ole välistatud kodualade kattumine suguluses olevate isenditega (Schmidt *et al.* 1997). Kodupiirkonnad ei kattu aga ainult suure asustustihedusega piirkondades, vaid ka madala ilveste asustustihedusega aladel, sest erinevast soost ilveste kodupiirkondade kattumine tagab neile sigimisedukuse (Schmidt *et al.* 1997).

Kõigil uurimisaladel, v.a. Karpaatides, olid isaste ilveste kodupiirkonnad suuremad kui emastel. Isaste ja emaste kodupiirkondade erinevad suurused tulenevad sigimisstaatusel ja sellega seotud ülesannetest. Emaste ilveste kodupiirkonna suurust mõjutab kõige rohkem järglaste eest hoolitsemine. Sel hetkel võib tema kodupiirkonna suurus kahaneda kuni 10 km² (Schmidt *et al.* 1997). Isaste ilveste kodupiirkonna suurust võib seletada nende väljakujunenud käitumuslike iseärasustega. Isased ilvesed suurendavad oma kodupiirkonda sigimisperioodil ja sellele eelneval ajal, et neil oleks võimalik paarituda nii paljude emaste ilvestega kui võimalik (Schmidt *et al.* 1997). Sellist käitumuslikust on täheldatud ka punailvestel (Litvaitis *et al.* 1986). Looma kehakaal määrab tema energiavajaduse ning seetõttu võiks arvata, et suurema kehakaaluga ilvesel on vaja rohkem energiat ning seetõttu on ka tema kodupiirkond suurem. Samas peab

emane ilves leidma oma kodupiirkonnast piisavalt toitu ka poegade üleskasvatamiseks ning seetõttu on poegadega emasel ilvesel tarvis oluliselt rohkem saakloomi kui isastel ilvestel (Okarma *et al.* 1997). Seega kui poegadega emaslooma ruumivajaduse määrab peamiselt saakloomade arv, siis isased ilvesed üritavad suurendada oma sigimisedukust ning nende kodupiirkonnad kattuvad mitme emaslooma omaga (Schmidt *et al.* 1997). Seega kui näiteks Skandinaavias määrab saakloomade madal asustustihedus emaste ilvese kodupiirkonna suuruse, siis isaste ilveste territooriumid peavad olema oluliselt suuremad, et need kattuksid mitme emaslooma elualaga.

Teine kodupiirkonna suuruse mõjutegur on saakloomade arvukus ja paiknemine. Seda tegurit loetakse üheks olulisemaks kodupiirkonna suuruse kujunemisel (Glitterman & Harvey 1982, McLoughlin & Ferguson 2000, Mitchell & Powell 2004, Schmidt 2008). McLoughlin ja Ferguson (2000) tõdesid, et kodupiirkonna suurust mõjutab elupaiga produktiivsus ja toidu kättesaadavus. Kiskjate seas leidsid nad samuti seaduspärasuse, et suurematel laiuskraadidel elavatel liikidel on suuremad kodupiirkonnad kui paravõttes elavatel liikidel, sest keskkonna produktiivsus väheneb pooluste suunas. Sellele väitele leiab ka kinnitust Euroopas erinevate ilveste populatsioonide kodupiirkondade suuruseid kajastavad artikleid kõrvutades (tabel 2). Liikudes lõunast põhja poole - Šveitsist Skandinaaviasse -, suurenevad ilveste kodupiirkonnad märgatavalt. Erinevused esinevad vaid Poola Białowieża metsas ja Tšehhi Šumava rahvuspargis. See variatsioon on mõistetav, kuna Białowieża mets ja Šumava rahvuspark on kaitsealused piirkonnad ning nendel aladel on ilveste looduslikud elutingimused kaitstud ja väliskeskkonnast vähem mõjutatud (Schmidt *et al.* 1997, Wölfl *et al.* 2001). Samasugune seos kodupiirkonna suuruse ja laiuskraadide vahel on leitud ka huntidel (Jędrzejewski *et al.* 2007). Seetõttu võib lugeda keskkonna produktiivsuse seaduspärasust kindlasti üheks faktoriks, miks Euroopa eri populatsioonides on ilvese kodupiirkondade suurused nii erinevad.

Saakloomade arvukusel on otsene mõju ilvese kodupiirkonna suurusele. Mida väiksem on ilvese põhilise saaklooma asustustihedus tema kodupiirkonnas, seda suurem on ilvese kodupiirkond (tabel 2). Eriti tulevad esile Skandinaavia maad, sest sealsed ilvesepopulatsioonid peavad toime tulema lisaks saaklooma väiksele asustustihedusele veel ka migratoorsete saakloomadega. Seetõttu on Rootsis ja eriti Norras ilveste kodupiirkonnad väga suured. Rändavatele saakloomadele ilvesed siiski üldjuhul ei järgne ning väheste saakloomade korral võib ilves vahetada oma dieedi ka alternatiivsete saakloomade vastu, kuid põhiliselt eelistab ta siiski metskitsi ja põhjapõtru (Danell *et al.*

2006). Migreeruvate saakloomade mõju võib ulatuda veel kaugemale ilvese elus. Saaklooma vähem või rohkem varieeruv alustihedusel võib olla halb mõju ilvese ellujäämisele või paljunemisvõimalustele (Danell *et al.* 2006). Kõrge saaklooma alustihedusega piirkondades ei ole vaja ilvesel saagi leidmiseks läbida pikki vahemaid, mistõttu on ka tema kodupiirkonna suurus väiksem. Saakloomade arvukuse ja kiskja kodupiirkonna suuruse suhet toetavad ka lõvide, huntide ja karudel põhinevad uurimused (Dahle & Swenson 2003, Jędrzejewski *et al.* 2007, Loveridge *et al.* 2009). Saakloomade alustiheduse kaudu on võimalik seletada Euroopa eri ilvesepopulatsioonide kodupiirkondade suuruse erinevusi.

Viimane arutluse all olev tegur on ilveste sugu ja sigimisstaatuse mõju kodupiirkonna suurusele. Euraasia ilvestel on täheldatud seaduspärasust, mille alusel on isaste isendite kodupiirkonnad suuremad kui emastel isenditel (Schmidt *et al.* 1997, Sunde *et al.* 2000, Herfindal *et al.* 2005). Artikleid läbi töötades ilmnes see seaduspärasus enamikus töödes (Schmidt *et al.* 1997, Linnell *et al.* 2001, Wölfl *et al.* 2001, Danell *et al.* 2006, Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007). Emaste ja isaste kodupiirkonna suurusi mõjuvad kindlasti ka kehakaal ja energiavajadus, mille üle arutlesin eelnevalt. Ilvese sugu mõjutab tema kodupiirkonna suurust üsnagi, kuid selle põhjal ei saa siiski teha järeldusi ilveste kodupiirkondade suuruste erinevuste kohta Euroopas.

Arvan, et saakloomade arvukuse ja paiknemise ning liigikaaslaste arvukuse hindamine on väga oluline, säilitamiseks euraasia ilvese populatsioone Euroopas. Toetudes eelpool mainitule, arvan, et energiavajadust, kehamassi ning sugu ja sigimisstaatust uurides ei saa me teha üldisi järeldusi kodupiirkonna suuruste kohta, võrreldes erinevaid populatsioone Euroopas, kuid need annavad vastuseid populatsioonisisestele varieeruvustele. Euroopa ilveste kaitse parandamiseks oleks vaja läbi viia samalaadsed uuringud Euroopa eri ilvestepopulatsioonides ja hinnata sealsete piirkondade saakloomade arvukust ja nende suhet ilvestega ning liigikaaslaste arvukuse mõju populatsioonidele. Nii saaksime parema ülevaate ilveste olukorrast Euroopas ja oskaksime rakendada tõhusamaid kaitsemeetmeid ja küttemislimiite.

10. Kokkuvõte

Kodupiirkonna olemasolu ja suurus mängivad looma elus väga olulist rolli. Uurides kodupiirkonda ja seda mõjutavaid tegureid, ei tohi kodupiirkonda segamini ajada territooriumiga. Territooriumi mõistet kasutatakse siis, kui loom näitab välja suunatud agressiivsust konkurendi vastu, et tagada endale ainuõiguslik ala, mis koosneb piiratud ressurssidest, nagu toiduotsimisala, toit, pesitsemiskohad ja potentsiaalsed paaritumiskaaslased. Kodupiirkond on kaitsmata ala, mis tagab loomale toiduressid, pesapaiga, varjupaiga ja potentsiaalsed paaritumiskaaslased. Kodupiirkonna omamine on kasulik, kuna tuttavas piirkonnas tekib loomal püsielaniku eelis, võime ära õppida toidu kättesaamise asukoht, kujuneb välja ratsionaalne liikumismuster ja paraneb võimalus põgeneda röövlomade eest. Kiskjate kodupiirkonna suurust mõjutab mitu faktorit, nagu energiavajadus ja kehamass, saakloomade arvukus ja paiknemine, liigikaaslaste arvukus, ning sugu ja sigimisstaatus.

Seni läbi viidud uuringud aitavad mõista, miks on Euroopa ilveste populatsioonidel erinevad kodupiirkondade suurused. Euraasia ilveste kodupiirkonna suuruse varieeruvust Euroopas aitavad seletada saakloomade arvukus ja paiknemine ning liigikaaslaste arvukus. Nende tegurite põhjal tuleb välja, et suurema saakloomade asustustihedusega aladel Euroopas on ilveste kodupiirkonnad väiksemad ja vastupidi. Samuti kasvavad ilveste kodupiirkondade suurused, liikudes põhjalaiuskraadidel parasvöötmetest põhja poole. Nii on suurimad ilveste kodupiirkonnad Skandinaavia maades ning väikseimad Šveitsis ja Poolas. Liigikaaslaste asustustihedus selgitab samuti, miks ilveste kodupiirkonna suurused Euroopas varieeruvad. Suurema asustustihedusega aladel on ilveste kodupiirkonna suurused väiksemad kui madala asustustihedusega aladel. Töös analüüsitud teised tegurid, nagu looma energiavajadus ja kehamass ei selgitada, miks ilveste kodualade suurused Euroopas varieeruvad, kuid nendekaudu saab kirjeldada liikidevahelisi kodupiirkonna suuruste erinevusi.

11. Summary

***Lynx Lynx Lynx* home range size in Europe and the factors affecting it**

Home range and its size play a very important role in animals life. While discussing the concept of home range and its influencing factors, we should not confuse home range with territory. The concept of territory is valid when animal shows oriented aggressive behavior towards its competitor to ensure its exclusive area that is contained of limited resources like foraging area, food resources, den sites and potential mates. Home range is an unprotected area that provides animal with food resources, den sites, safe sites and potential mates. Having a home range has its benefits, for example, in a familiar place animal develops resident advantage, the ability to learn the location of food, rational movement pattern and better chance to escape predators. Predators home range size is influenced by many factors like metabolic needs and body mass, prey density and location, population density, and sex and reproductive status.

Prey density and location and lynx population density help to explain why Eurasian lynx home range sizes vary in Europe. Based on these concurrents it turns out that in the larger prey density areas in Europe lynx have smaller home range sizes and vice versa. Also lynx home range sizes increase while moving from south to north in temperate northern latitudes. That in mind, the biggest lynx home range sizes are in Scandinavia and the smallest in Poland and Switzerland. Population density also explains why lynx home range sizes vary in Europe. In areas where there is large population density, lynx home range sizes are smaller than in small population density. Other factors, metabolic needs and body mass and gender and reproductive status, that were analysed in this paper did not explain variation among lynx home range sizes in Europe. Metabolic needs and body size can be used to describe differences between various species home range sizes, sex and reproductive status helps explain variations in lynx populations.

12. Tänuavaldused

Soovin tänada oma juhendajat Raido Konti juhendamise, nõuennete, kannatlikkuse ja igakülse abi eest. Samuti soovin tänada Anu Pedaja-Ansenit, kes abistas mind teksti korrigeerimisel.

Kirjanduse loetelu

- Bailey, T.N. 1974. Social organization in a bobcat population. *The Journal of Wildlife Management*, 38: 435-446
- Belotti, E., Červený, J., Šustr, P., Kreisinger, J., Gaibani, G., & Bufka, L. 2013. Foraging sites of Eurasian lynx *Lynx lynx*: relative importance of microhabitat and prey occurrence. *Wildlife Biology*, 19: 188-201
- Benson, J.F., Chamberlain, M.J., & Leopold, B.D. 2006. Regulation of space use in a solitary felid: population density or prey availability? *Animal Behaviour*, 71: 685-693
- Bradshaw, C.J.A., Hindell, M.A., Sumner, M.D, & Michael, K.J. 2004. Loyalty pays: potential life history consequences of fidelity to marine foraging regions by southern elephant seals. *Animal Behaviour*, 68: 1349-1360
- Breitenmoser, U., Breitenmoser-Würsten, C., Okarma, H., Kaphegyi, T., Kaphygyi Wallmann, U., & Müller, U.M. 2000. Action Plan for the conservation of the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in Europe. *Nature and environment*, no 112, Council of Europe Publishing, lk-d 12-15
- Breitenmoser-Würsten, C., Zimmermann, F., Stahl, P., Vandel, J-M., Molinari-Jobin, A., Molinari, P., Capt, S., & Breitenmoser, U. 2007: Spatial and social stability of a Eurasian lynx *Lynx lynx* population: an assessment of 10 years of observation in the Jura Mountains. *Wildlife Biology*, 13: 365-380
- Brown, C. 2001. Familiarity with the test environment improves escape responses in the crimson spotted rainbowfish, *Melanotaenia duboulayi*. *Animal Cognition*, 4: 109-113
- Brown, J.L., & Orians, G.H. 1970. Spacing patterns in mobile animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1: 239–262.
- Burt, W.H. 1949. Territoriality. *Journal of Mammalogy*, 30: 25-27

- Burt, W.H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, 24: 346-352
- Börger, L., Dalziel, B.D., & Fryxell, J.M. 2008. Are there general mechanisms of animal home range behavior? A review and prospects for future research. *Ecology Letters*, 11: 637-650
- Clarke, M.F, Burke da Silva, K., Lair, H., Pocklington, R., Kramer, D.L., & McLaughlin, R.L. 1993. Site familiarity affects escape behavior of the eastern chipmunk, *Tamias striatus*. *Oikos*, 66: 533-537
- Dahle, B., & Swenson, J.E. 2003. Home ranges in adult Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*): effect of mass, sex, reproductive category, population density and habitat type. *Journal of Zoology*, 260: 329-335
- Danell, A.C., Andrén, H., Segerström, P., & Franzén, R. 2006. Space use by Eurasian lynx in relation to reindeer migration. *Canadian Journal of Zoology*, 84: 546-555
- Elizalde-Arellano, C., López-Vidal, J.C., Hernández, L., Laundré, J.W., Cervantes, F.A., & Alonso-Spilsbury, M. 2012. Home Range Size and Activity Patterns of Bobcats (*Lynx rufus*) in the Southern Part of their Range in the Chihuahuan Desert, Mexico. *The American Midland Naturalist*, 168: 247-264
- Glitterman, J.L., & Harvey, P.H. 1982. Carnivore home-range size, metabolic needs and ecology. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 10: 57-63
- Grigione, M.M., Beier, P., Hopkins, R.A., Neal, D., Padley, W.D., Schonewald, C.M., & Johnson, M.L. 2002. Ecological and allometric determinants of home-range size for mountain lions (*Puma concolor*). *Animal Conservation*, 5: 317-324
- Harestad, A.S., & Bunnell, F.L. 1979. Home range and body weight – a reevaluation. *Ecology*, 60: 389-402
- Herfindal, I., Linnell, J.D.C., Odden, J., Nilsen, E.B., & Andersen, R. 2005. Prey density, environmental productivity and home-range size in the Eurasian lynx (*Lynx lynx*). *Journal of Zoology*, 265: 63-71

- Huntingford, F.A., & Garcia de Leaniz, C. 1997. Social dominance, prior residence and the acquisition of profitable feeding sites in juvenile Atlantic salmon. *Journal of Fish Biology*, 51: 1009-1014
- Iossa, G., Soulsbury, C.D., Baker, P.J., & Harris, S. 2008. Body mass, territory size, and life-history tactics in a socially monogamous canid, the red fox *Vulpes vulpes*. *Journal of Mammalogy*, 89: 1481-1490
- Jackson, R., & Ahlborn, G. 1989. Snow leopards (*Panthera uncia*) in Nepal – home range and movements. *National Geographic Research*, 5: 161-175
- Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Miłkowski, L., Jędrzejewska, B., & Okarma, H. 1993. Foraging by lynx and its role in ungulate mortality: the local (Białowieża Forest) and the Palaearctic viewpoints. *Acta Theriologica*, 38: 385-403
- Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Theuerkauf, J., Jędrzejewska, B., & Kowalczyk, R. 2007. Territory size of wolves *Canis lupus*: linking local (Białowieża Primeval Forest, Poland) and Holarctic-scale patterns. *Ecography*, 30: 66-76
- Jobin, A., Molinari, P., & Breitenmoser, U. 2000. Prey spectrum, prey preference and consumption rates of Eurasian lynx in the Swiss Jura Mountains. *Acta Theriologica*, 45: 243-252
- Kie, J.G, Matthiopoulos, J., Fieberg, J., Powell, R.A., Cagnacci, F., Mitchell, M.S., Gaillard, J-M., & Moorcroft, P.R. 2010. The home-range concept: are traditional estimators still relevant with modern telemetry technology? *The Philosophical Transactions of the Royal Society*, 365: 2221-2231
- Kleiber, M. 1961. *The fire of life: an introduction to animal energetics*. John Wiley and Sons, New York, New York.
- Kokko, H., López-Sepulcre, A., & Morrell, L.J. 2006. From hawks and doves to self consistent games of territorial behavior. *The American Naturalist*, 167: 901–912
- Krebs, J.R., & Davies, N.B. 1997. *Behavioural ecology: an evolutionary approach*. 4th edition, Natural selection, ecology and behaviour, lk-d 3-12.
- Kullerkupp, A. 2007. Euroopa ilvese (*Lynx lynx*) raadiotelemeetrilised uuringud Eestis ja Lätis. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool, lk-d 1-28

- Laing, S.P., & Lindzey, F.G. 1993. Patterns of replacement of resident cougars in Southern Utah. *Journal of Mammalogy*, 74: 1056-1058
- Lehmann, M.B., Funston, P.J., Owen, C.R., & Slotow, R. 2008. Home range utilisation and territorial behavior of lions (*Panthera leo*) on Karongwe Game Reserve, South Africa. *Plos One*, 3: e3992
- Linnell, J.D.C., Andersen, R., Kvam, T., Andrén, H., Liberg, O., Odden, J. & Moa, P.F. 2001. Home range size and choice of management strategy for lynx in Scandinavia. *Environmental Management*, 27: 869–879
- Linnell, J.D.C., Broseth, H., Odden, J., & Nilsen, E.B. 2010. Sustainably harvesting a large carnivore? Development of Eurasian lynx populations in Norway during 160 years of shifting policy. *Environmental management*, 45: 1142-1154
- Litvaitis, J.A., Sherburne, J.A., & Bissonette, J.A. 1986. Bobcat habitat use and home range size in relation to prey density. *The Journal of Wildlife Management*, 50: 110-117
- López, J.C., Gómez, Y., Rodríguez, F., Broglio, C., Vargas, J.P., & Salas, C. 2001. Spatial learning in turtles. *Animal Cognition*, 4: 49-59
- Lovallo, M.J., & Anderson, E.M. 1996. Bobcat (*Lynx rufus*) home range size and habitat use in Northwest Wisconsin. *American Midland Naturalist*, 135: 241-252
- Loveridge, A.J., Valeix, M., Davidson, Z., Murindagomo, F., Fritz, H., & Macdonald, D.W. 2009. Changes in home range size of African lions in relation to pride size and prey biomass in a semi-arid savanna. *Ecography*, 32: 953-962
- McLoughlin, P.D., & Ferguson, S.H. 2000. A hierarchical pattern of limiting factors helps explain variation in home range size. *Ecoscience*, 7:123-130
- McNab, B.K. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. *The American Naturalist*, 97: 133-140
- Metzgar, L.H. 1967. An experimental comparison of screech owl predation on resident and transient white-footed mice (*Peromyscus leucopus*). *Journal of Mammalogy*, 48: 387-391

- Mitchell, M.S., & Powell, R.A. 2012. Foraging optimally for home ranges. *Journal of Mammalogy*, 94:917-928
- Mitchell, M.S., & Powell, R.A. 2004. A mechanistic home range model for optimal use of spatially distributed resources. *Ecological Modelling*, 177: 209–232
- Moa, P.F., Herfindal, I., Linnell, J.D.C., Overskaug, K., Kvam, T. & Andersen, R. 2006. Does the spatiotemporal distribution of livestock influence forage patch selection in Eurasian lynx *Lynx lynx*? *Wildlife Biology*, 12: 63-70
- Molinari-Jobin, A., Kos, I., Marboutin, E., Molinari, P., Wölfel, S., Fasel, M., Breitenmoser, C., Fuxjäger, C., Huber, T., Koren, I., Schmidt, K., Kusak, J., Valdmann, H., Zimmermann, F., Wölfel, M., & Breitenmoser, U. 2010. Expansion of lynx in the Alps. *KORA Bericht*, 50: 1-17
- Nilsen, E.B., Herfindal, I., & Linnell, J.D.C. 2005. Can intra-specific variation in carnivore home-range size be explained using remote-sensing estimates of environmental productivity? *Ecoscience*, 12: 68-75
- Nilsen, E.B., & Linnell, J.D.C. 2006. Intra-specific variation and taxon-sampling affects the home range – body mass relationship. *Acta Theriologica*, 51: 225-232
- Nowell, K., & Jackson, P. 1996. *Wild Cats. Status Survey and Conservation Action Plan*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN, 101-106
- Odden, J., Linnell, J.D.C., & Andersen, R. 2006. Diet of Eurasian lynx, *Lynx lynx*, in the boreal forest of southeastern Norway: the relative importance of livestock and hares at low roe deer density. *European Journal of Wildlife Research*, 52: 237-244
- Okarma, H. 1984. The physical condition of red deer falling a prey to the wolf and lynx and harvested in the Carpathian Mountains. *Acta Theriologica*, 29: 283-290.
- Okarma, H., Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Kowalczyk, R., & Jędrzejewska, B. 1997. Predation of Eurasian lynx on roe deer and red deer in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica*, 42: 203-224

- Okarma, H., Śnieżko, S., & Śmietana, W. 2007. Home ranges of Eurasian lynx *Lynx lynx* in the Polish Carpathian Mountains. *Wildlife Biology*, 13: 481-487
- Pesenti, E., & Zimmermann, F. 2013. Density estimations of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Swiss Alps. *Journal of Mammalogy*, 94: 73-81
- Petorelli, N., Hilborn, A., Broekhuis, F., & Durant, M. 2009. Exploring habitat use by cheetahs using ecological niche factor analysis. *Journal of Zoology*, 227: 141-148
- Piper, W.H. 2011. Making habitat selection more „familiar“: a review. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 65: 1329-1351
- Powell, R.A. 2012. Diverse perspectives on mammal home ranges or a home range is more than location densities. *Journal of Mammalogy*, 93: 887-889
- Powell, R.A. 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators. *Research technologies in animal ecology: controversies and consequences* (eds Boitani, L., & Fuller, T.K.), 16-65–110.
- Powell, R.A., & Mitchell, M.S. 2012. What is home range? *Journal of Mammalogy*, 93: 948-958
- Raven, P.H., & Johnson, G.B. 2001. *Biology*, sixth edition. Part VII Ecology and Behavior. Chapter 27: Behavioral ecology, 556
- Rich, L.N., Mitchell, M.S., Gude, J.A., & Sime, C.A. 2012. Anthropogenic mortality, intraspecific competition, and prey availability influence territory sizes of wolves in Montana. *Journal of mammalogy*, 93: 722-731
- Scheel, D., & Packer, C. 1995. Variation in predation by lions: tacking a moveable feast. In *Serengeti II: Dynamics, management, and conservation of an ecosystem*. (eds Sinclair, A.R.E., & Arcese, P.) University of Chicago Press, 16-299-314
- Schmidt, K. 2008. Behavioural and spatial adaptation of the Eurasian lynx to a decline in prey availability. *Acta Theriologica*, 53: 1-16
- Schmidt, K. 1998. Maternal behaviour and juvenile dispersal in the Eurasian lynx. *Acta Theriologica*, 43: 391-408

- Schmidt, K., Jędrzejewski, W., & Okarma, H. 1997. Spatial organization and social relations in the Eurasian lynx population in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica*, 42: 289-321
- Seton, E.T. 1909. *Life-histories of northern animals: an account of the mammals of Manitoba*. New York: C. Scribner's Sons, lk 26
- Spencer, W.D. 2012. Home ranges and the value of spatial information. *Journal of Mammalogy*, 93: 929-947
- Stamps, J. 1995. Motor learning and the value of familiar space. *The American Naturalist*, 146: 41-58
- Stimson, J. 1969. Territorial behavior of the owl limpet, *Lottia gigantea*. *Ecology*, 51: 113-118
- Sunquist, M., & Sunquist, F. 2002. *Wild Cats of the World*. The University of Chicago Press, 164-176
- Zach, R., & Falls, J.B. 1979. Foraging and territoriality of male ovenbirds (Aves: Parulidae) in a heterogeneous habitat. *Journal of Animal Ecology*, 48: 33-52
- Temeles, E.J. 1994. The role of neighbours in territorial systems: when are they „dear enemies“? *Animal Behaviour*, 47: 339-350
- von Arx, M., Breitenmoser-Würsten, C., Zimmermann F., & Breitenmoser U. 2004. Status and conservation of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Europe in 2001. *KORA Bericht*, 19: 11-13
- Wölfl, M., Bufka, L., Červený, J., Koubek, P., Heurich, M., Habel, H., Huber, T., & Poost, W. 2001. Distribution and status of lynx in the border region between Czech Republic, Germany and Austria. *Acta Theriologica*, 46: 181-194

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Marii Leinberg (sünnikuupäev: 06.08.1992),
(*autori nimi*)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Ilvese (*Lynx lynx*) kodupiirkonna suurus Euroopas ja seda mõjutavad tegurid,
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Raido Kont,
(*juhendaja nimi*)

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **22.05.2014**