

LuK-tutkielma

**Antropogeeninen ympäristönmuutos ja
luonnonvaraisten eläinten urbanisoituminen**

Sami Saltiola



Jyväskylän yliopisto

Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Ympäristötiede ja -teknologia

5.9.2012

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta
Bio- ja ympäristötieteiden laitos
Ympäristötiede ja -teknologia

Saltiola, S.: Antropogeeninen ympäristönmuutos ja luonnonvaraisten eläinten urbanisoituminen
LuK-tutkielma: 20 s.
Työn ohjaaja: Professori Markku Kuitunen
Tarkastajat: Professori Markku Kuitunen, Professori Katja Kuitunen
Syyskuu 2012

Hakusanat: Antropogeeninen, eläin, ihmislähtöinen, luonnonvarainen, urbanisoituminen, ympäristönmuutos.

TIIVISTELMÄ

Ihmisväestön kasvu valtaa jatkuvasti lisää pinta-alaa luonnontilaisilta alueilta. Ympäristön muuttuminen urbaanimmaksi vähentää luonnonvaraisten eläinten elintilaa merkittävästi, ja eläinten yhdeksi vaihtoehdoksi tarjoutuu uusien elinalueiden etsiminen urbaanista ympäristöstä. Osa eläimistä kykeneekin sopeutumaan urbaaneihin ekosysteemeihin. Uraanissa elinympäristössä, kuten luonnossakin, on toisinaan tyhjiä ekolokeroita ja näiden ekolokeroiden täyttäminen sekä urbaanien alueiden kolonisoiminen on erityisesti pienille ja runsaslukuisille linnuille ja nisäkkäille mahdollista. Kaupunkiekosysteemit rajoittavat migraatiota eniten ravinnon ja sopivan elintilan suhteen ja siksi on melko tavanomaista nähdä esimerkiksi kesykyhkyjä tai kaniineja suurissa kasvukeskuksissa suurten eläinten sijasta. Vaivattomamman ravinnonhankinnan ja elintilan tavoittelemisen on luonnonvaraisille eläimille hetki hetkeltä yksinkertaisempaa, koska urbaani ympäristö ulottuu yhä kauemmas luontoon aina liikenneinfrastruktuurista lähtien.

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ, Faculty of Science
Department of Biological and Environmental Science
Environmental Science and Technology

Saltiola, S.: Anthropogenic environment change and urbanization of wild animals
Bachelor's thesis: 20 p.
Supervisor: Prof. Markku Kuitunen
Inspector: Prof. Markku Kuitunen, Prof. Katja Kuitunen
September 2012

Key words: Anthropogenic, environment change, urbanization, wild-life

ABSTRACT

The growth of human population is increasingly taking over the space from natural habitats. Environment change from rural to urban decreases significantly the range of wild animals and thus wild animals are brought in with the option to seek for new habitat to live from urban areas inhabited by humans. Some of the wild animals are able to settle to urban areas. In urban areas as in nature exists empty ecological niches which might be available especially for small mammals and birds appearing in large amounts. Urban ecosystems limit the migration of animals by the amount of food resources and suitable range to live and thus it is quite common to see for example pigeons or rabbits inhabiting large urban centers of growth instead of large wild animals. For wild animals, obtaining new less energy consuming food resources and range is simpler by the minute because urban structures made by human are reaching farther all the time, starting from the roads and railways.

Sisältö

1. JOHDANTO	1
2. ELÄINTEN URBANISOITUMISEN TAUSTA	2
2.1 Eläinten urbanisoitumisen historia	2
2.2 Antropogeeninen ympäristönmuutos.....	2
2.3 Eläinten ja ihmisen urbanisoitumisen konflikti.....	2
2.3.1 Hyödyt eläimille	2
2.3.2 Haitat eläimille ja ihmiselle	2
3. YMPÄRISTÖNMUUTOKSEN VAIKUTUKSET ELÄIMIIN	3
3.1 Paine eläinten urbanisoitumiseen	3
3.2 Uusi, vieras elinympäristö	3
3.3 Eläimet urbanisoitumisen jälkeen	3
4. ESIMERKKILAJIT	4
4.1 Linnut.....	4
4.1.1 Kesykyyhky eli pulu	4
4.1.2 Harmaalokki	4
4.1.3 Varis, harakka ja naakka	4
4.1.4 Varpunen	4
4.2 Piennisäkkäät	4
4.2.1 Rusakko ja kaniini.....	4
4.2.2 Hiiri	4
4.3 Pedot	4
4.3.1 Kettu.....	4
4.3.2 Punailves	4
5. JOHTOPÄÄTÖKSET.....	5
KIITOKSET	
KIRJALLISUUS	

1 JOHDANTO

Eläinten urbanisoituminen tuo yleisesti mieleen pihassa vierailevan rusakonpoikasen, haaskalta roska-astioille ruokaa etsimään tulleen karhun tai torilla kalanperkeitä metsästävän lokin. Luonnonvaraiset eläimet ovat nykyään niin tiiviisti osa ihmisten jokapäiväistä elämää, että niihin kiinnitetään vähemmän huomiota kuin olisi tarpeellista. Tämä kertoo osittain siitä, että luonnonvaraiset eläimet ovat olleet jo kauan läsnä ihmisten keskuudessa urbaanissa ympäristössä. Kukapa ei muistaisi lapsuudestaan villisti tirsкуttavia, jäätelötötterönmuruja kerjääviä kesyjä varpusia torien laidoilta. Tämä ei kuitenkaan ole ollut aina arkea. Ihmisten elinalueiden kasvaessa luonnonvaraisten eläinten elinalueet pienenevät, ja yhä suurempi määrä eläimiä joutuu ihmiskontaktiin. Elinalueiden pienentyessä migraatiopaine kasvaa ja osa eläimistä asettuu joko osittain tai pysyvästi asumaan urbaaneihin ekosysteemeihin.

Suomessa vanhimmat tallennetut ja nykystandardit täyttävät tiedot eläinten esiintymisestä kaupungeissa yltyvät reilun sadan vuoden taakse 1900-luvun alkuun, ja muualla maailmassa havainnot yltyvät vähintään yhtä kauas (Vuorisalo & Tiainen 1993). Eläinten; pääasiassa nisäkkäiden ja lintujen, ensiesiintymisiä uusilla elinalueilla on tilastoitu läpi historian ja uutta tutkimusta tehdään jatkuvasti ymmärryksen lisääntyessä. Eläinten kolonisoidessa kaupunkia kaupunkiin syntyviä ekolokeroita täyttyy ja luonnonvaraisten ekosysteemien ekolokerot saattavat väljentyä tai jopa tyhjentyä. Urbaaneissa ekosysteemeissä vallitsee luonnonvaraisten ekosysteemien tavoin dynaaminen vuorovaikutus eläinten ja niiden tarvitsemien resurssien välillä, mutta urbaanissa elinympäristössä tapahtuvat muutokset ovat usein huomattavasti nopeampia kuin luonnossa. Elinympäristö ei voi ylläpitää eläimiä kantokykyään enempää.

Eläinten urbanisoituminen käsitteenä tarkoittaa eläinten sopeutumista ihmisen rakentamaan keinotekoiseen elinympäristöön. Kaikkea luonnonvaraisten eläinten esiintymistä urbaaneissa, ihmisen rakentamissa ympäristöissä ei kuitenkaan lueta antropogeeniseksi urbanisoitumiseksi. Esimerkiksi talon tai mökin pihapiirissä viihtyvä rusakko ei välttämättä ole urbanisoitunut varsinkaan taajaman ulkopuolella. Rusakon esiintyminen tällaisessa paikassa kuitenkin todistaa vahvasti ihmisen vaikutusta luontoon, kun jopa haja-asutusalueella eläimiä hakeutuu ihmisten ja ihmisasutusten läheisyyteen. Siksi on kiistanalaista onko esimerkiksi kaupungissa syntyvä ja kasvava lintu enää urbaani, jos kaupungista on tullut sen luonnollinen elinympäristö ja se pärjää heikommin luonnonvaraisessa ekosysteemissä.

Tämä tutkielma on rajattu koskemaan vain lintuja ja nisäkkäitä, ja eläinten urbanisoitumisen teoria pohjautuu pääosin ulkomailla (Yhdysvallat ja Aasia) tuotettuun tutkimustietoon. Tutkielman aihepiiri yhdistelee ympäristötiedettä ja kaupunkiekologiaa sekä etologiaa. Tutkielmassa ei käsitellä urbanisoituvien eläinten fysiologisia tai morfologisia muutoksia eikä esimerkiksi eläinten morfologiaa, periytyviä adaptaatioita kaupunkielämään. Esimerkkilajeina on lukuisia eri lintulajeja sekä muutamia nisäkkäitä. Esimerkkilajeissa painotetaan erityisesti Suomessa esiintyviä lintulajeja joista on julkaistu runsaasti tutkimustietoa Turun seudulla.

2 URBANISOITUMISEN TAUSTA

2.1 Eläinten urbanisoitumisen historia

Eläinten urbanisoitumisen alkuaika sijoittuu sinne, missä ihmisväestön kasvu on kasvanut niin suureksi, että ihminen on alkanut muodostaa suurempia yhdyskuntia. Teollisen vallankumouksen jälkeen ihmispopulaatio kasvoi niin nopealla tahdilla tiivistäen valtavia määriä ihmisiä pienelle alueelle hallitun tilankäytön ymmärryksen kasvaessa, että ihmisen toimet alkoivat vaikuttaa myös ympäröivään luontoon (Tarsitano 2006).

Yhdyskuntien muuttuessa kylistä kaupungeiksi ihmisen hyödyntämän alueen pinta-ala on kasvanut ja maankäytön intensiteetti on lisääntynyt samalla nopeudella. Kaupunkien valtaama ala on saanut mallikseen pääosin ruutukaavamaisen, toistuvan asfaltti- ja betonipeitteen rikkoen luonnollisen vaihtelevuuden homogenisoimalla yhä suurempia alueita. Jokainen ihmisen itselleen valtaama neliometri on vienyt pinta-alaa luonnontilaiselta ympäristöltä luonnonvaraisten eläinten hyödynnettävistä (McKinney 2006).

Teollisen vallankumouksen alussa kaupunkien syntyessä esimerkiksi Amerikassa oli paljon lemmikkieläimiä, mutta muita kaupungeissa tavattavia eläimiä ei juuri tunnettu. Ajan mittaan kaupungit saivat suuresta lemmikkieläinten määrästä kertovia ominaispiirteitä, kuten hevosten ja koirien juottopisteitä ja tarpeidentekopisteitä koirille. Ajan mittaan kaupungit kasvoivat suuremmiksi, ja lemmikkieläinten määrä kasvoi samaa tahtia. Suuri lemmikkieläinten määrä kuitenkin toi mukanaan ongelman; kulkukoiria ja -kissoja ilmestyi katukuvaan. Erityisesti 1800-luvun puolivälin koleraepidemian aikaan kulkukoiria tapettiin taudin pelossa useita tuhansia (Hulser & Olson 2003). Kulkutaudit ja ihmisten läheisyydessä elävät eläimet ovat historioituina jo 1300-luvun puolestavälistä alkaen mustarotan levittämästä rutosta ja sitä seuranneesta epidemiasta, joka tappoi arviolta kolmanneksen tai neljänneksen Euroopan silloisesta väestöstä (Davis 1986).

Lemmikkieläinten yleistyessä ja kaupunkien kasvaessa kaupunkeihin saapui huomaamatta uusia asukkaita. Kaupungit olivat jonkin aikaa vain kylmiä urbaaneja viidakoita, joissa lemmikit toimivat luonnon korvaajina. Ainoastaan kaupunkialueiden kulttuurilajit eli kaupunkien synnystä lähtien niissä eläneet eläimet värjivät kaupunkien faunaa (Vuorisalo & Tiainen 1993). Kaupunkien vielä hyödyntämättömien rerussien käyttö ja lukuisten tyhjiä ekologeroiden täyttäminen oli kuitenkin vain ajan kysymys ja otollisissa olosuhteissa mikä tahansa kaupunkien resursseja hyödyntämään kyennyt eläin saattoi vallata itselleen uutta elintilaa kaupungeista. Ensimmäisinä kaupunkeihin tiensä löysivät linnut, joiden migraatio on usein maaeläimiä helpompaa (Chamberlain ym. 2011).

Eläinten urbanisoituminen alkoi varmasti samaan aikaan kaupunkien syntyessä, mutta ilmiön dokumentoiminen löysi tiensä kirjallisuuteen vasta myöhemmin, koska ihmiset eivät suhtautuneet urbanisoituihin eläimiin kovin merkittävästi luultavasti juuri lemmikkieläinten suuren määrän vuoksi esimerkiksi Amerikan suurkaupungeissa. Niin kauan kuin urbanisoituvat eläimet olivat näkymättömiä katukuvassa eivätkä aiheuttaneet ihmiselle häiriötä, ne saivat olla omissa oloissaan (Palmer 2003).

Kasvava urbaani kehitys eli ihmiselle soveltuvien urbaanien rakenteiden kuten teiden ja tiheän talokannan nopea kasvu alkoi kuluttaa kiihtyvällä nopeudella luonnontilaisen ympäristön pinta-alaa, jolloin kasvavien kaupunkien ympärille syntyi muuttopainetta jo olemassa oleville luonnonvaraisille eläimille. Kaikille kaupunkeihin siirtyville eläimille oli ominaista se, että ne kykenivät hyödyntämään jollain tapaa ihmistä tai jotain ihmisen tuottamaa hyödykettä, kuten elintilaa, ravintoa tai esimerkiksi lämpöä ihmisasutuksista.

Ilman ihmistä tai ihmisen aiheuttamia ympäristövaikutuksia eläinten ei olisi ollut tarpeellista siirtyä luonnontilaisilta elinalueeltaan (Palmer 2003).



Kuva 1. Kesykyhkyjä eli puluja parvessa talvipakkasella lumisateessa.

2.2 Antropogeeninen ympäristönmuutos

Antropogeeninen eli ihmislähtöinen ympäristönmuutos on prosessi, jossa ihminen muokkaa luonnontilaista ympäristöä sopivammaksi omia tarpeitaan varten. Ihminen korvaa luonnontilaisen ympäristön rakennuksilla, betonisilla ja asfalttisilla päällysteillä, yksinkertaistetulla kasvillisuudella ja muilla keinotekoisilla rakenteilla. Kaupungeissa keskimäärin 80% kaikesta keskustojen pinta-alasta on päällystetty ja vain 20% on kasvillisuuden peitossa. Teollisuus-, liiketoiminta- ja asuinalueille tyypillisesti jäljelle jäävä kasvillisuus on suurimmaksi osaksi muokattu siistiksi ja homogeeniseksi antamaan kuvan järjestelmällisestä ja hallitusta tilankäytöstä (McKinney 2008).

Antropogeenista ympäristönmuutosta tapahtuu, kun ihminen urbanisoituu eli kaupungistuu. Kaupungistuminen on ilmiö, jossa ihmismäärä kasvaa intensiivisesti pinta-alayksikköä kohden (m^2) lyhyessä ajassa ja jatkaa kasvuaan äärimmilleen elinalueen kantokyvyn mukaan (McKinney 2002). Yleisesti antropogeeniseksi ympäristönmuutokseksi luetaan ihmisen urbanisoituminen, metsienhakkuu, aavikoituminen maankäytön takia ja elinympäristöjen muokkaus (Candolin & Tuomainen 2011).

Niemelän (1999) mukaan ”urbaani”-sana viittaa tietyn tyyppiseen ihmisyhteisöön, jossa ihmisiä asuu tiheässä asumuksineen ja muine rakennelmineen. Kaupungeille on globaalisti tyypillistä palvella suhteellisen suppeasti vain yhden lajin tarpeita; homo sapiensin, siksi kaupungit ovat rakennettu samalla tavoin kautta maailman (Tarsitano 2006). Tiet, pilvenpiirtäjät, kerrostalot, lähiöiden asutus ja muu infrastruktuuri ovat kaavamaisia ja miltei erottamattomia. Lisäksi kaupungit kasvavat tavallisesti sisältäpäin ja kaupunkien ympäristöä homogenisoiva vaikutus laajenee maankäytön tehostuessa. Maankäyttö ei pelkästään tehostu, vaan se on kaupungeissa myös normaalisti pitkäaikaista, mikä rasittaa kaupunkien ekosysteemejä peruuttamattomasti. Kaupunkien yhtäjaksoisen materiaali- ja energiavirran takia useat eläimet kykenevät hyötymään ohivirtauksesta esimerkiksi jätteiden ja hukkalämmön muodossa (McKinney 2006). Kaupungeilla on kyky toimia keinotekoisena ja kantokykyisenä ekosysteeminä eläimille, jotka kykenevät hyödyntämään kaupungeissa saatavilla olevia resursseja (Tarsitano 2006).

Antropogeenisen ympäristönmuutoksen ongelmana on muutoksen jatkuvuus ja intensiivisyys. Arviolta 60% maapallon väestöstä asui kaupungeissa vuonna 2005 (Niemelä 1999) ja on ennustettu, että vuonna 2050 globaali urbaani ihmispopulaatio on miltei yhtä suuri (~7 miljardia) kuin ihmisväestön määrä viime vuosikymmenellä. Valtaosa urbanisoitumisesta tulee tapahtumaan kehittyvissä maissa, ja väestönkasvu tulee olemaan niin nopeaa, että kehittyvien maiden paikalliset hallitukset eivät ehdi vastata kasvavaan asutuksen, infrastruktuurin, sanitaation ja yleisen turvallisuuden tarpeeseen. Kyvyttömyys vastata kiihtyvään väestön kasvuun johtaa entistä voimakkaampaan antropogeeniseen muutokseen kaupunkien ympäröimissä ekosysteemeissä häiriten myös luonnonvaraisia eläimiä (Bowman ym. 2001).

2.3 Eläinten ja ihmisen urbanisoitumisen konflikti

2.3.1. Hyödyt eläimille

Eläinten urbanisoitumisessa on oleellista huomata, että ihmisen urbanisoituminen ja kolonisaatio aiheuttavat peruuttamatonta häiriötä lukemattomille luonnonvaraisille eläimille ja niiden elinympäristölle niin, että suhteellisen harva eläin kykenee sopeutumaan muokattuun ympäristöön (McKinney 2006). Luonnonvaraisia eläimiä ajaa uuteen elinympäristöön saatavilla olevat resurssit. Niin urbaanissa ympäristössä kuin luonnossakin ympäristö ja siinä elävät eläimet ovat kiinteässä vuorovaikutuksessa keskenään. Eläimille elintärkeiden resurssien; ravinnon, elintilan ja lisääntymiskumppanien, saatavuus on ensisijainen tekijä, joka ohjaa eläinten urbanisoitumista (McKinney 2008).

Jokaisen nisäkkään ja linnun täytyy syödä. Luonnossa ravintokilpailu on vaihtelevan aggressiivista eläinten reviiereistä ja samaa ravintoa käyttävien eläinten määrästä riippuen, mutta vain kiinteän ravinnon osalta. Vettä on saatavilla useassa muodossa eläinten käyttöön ja yleensä niin runsaasti, että siitä ei ehdi syntyä pulaa muualla kuin maapallon kuivimmilla alueilla, joilla on täysin omanlaisensa jatkuvaan kuivuuteen sopeutunut eläimistö (McKinney 2002).

Kaupunkiympäristölle on tyypillistä korkea perustuotanto, kuten heinäkasvien nopea kasvu kilpailevien tai varjostavien kasvien puuttuessa viheralueilla. Viheralueiden jatkuva hoito pitää kasvien kilpailutilanteen tasaisena, joka puolestaan asettaa kelpoiset olosuhteet niin ravinnonhankinnan kuin elintilankin suhteen ruohikossa eläville pienille nisäkkäille ja linnuille. Niiden suuri määrä mahdollistaa myös niitä saalistavien eläinten kuten pöllöjen ja haukkojen selviämisen kaupunkiympäristössä (McKinney 2008). Suuren perustuotannon lisäksi kaupungit tarjoavat luonnonvaraisille eläimille paljon prosessoitua ravintoa jätteistä linnunsiemeniin. Antropogeenisen ravinnon turvin useat linnut ja nisäkkäät voivat korvata merkittävän osan normaalista ruokavaliostaan (Auman ym. 2008).

Kaupunkiympäristössä materiaali- ja energiavirtaama on niin suuri, että suuri osa siitä päätyy luontoon. Luontoon päätyvä energia ja materiaali on konkreettisesti lämpöä, vettä, elintilaa ja ravintoa, jota eläimet saattavat kyetä hyödyntämään (Werner 2011). Urbaanissa ympäristössä on tarjolla paljon lähekkäisiä mikroympäristöjä, joiden olosuhteet poikkeavat huomattavasti toisistaan ja joiden välillä eläinten vaihtuvuus on jatkuvaa ja esteetöntä. Tällaisissa mikroympäristöissä luonnon normaali vuorovaikutus ei toteudu ja jotkin eläinlajit onnistuvat dominoimaan niitä. Moderneille kaupungeille tyypillisesti eläinten predaatio- ja kilpailusuhteet ovat vääristyneitä ja yleisesti populaatiodynamiikka poikkeaa luonnollisista populaatioista. Laikuttaisten ympäristöolosuhteiden ja alhaisen monimuotoisuuden vaikutuksesta toiset eläinlajit pärjäävät paremmin mikroympäristöissä, kun toiset eläimet eivät edes kykene sopeutumaan niihin (Tarsitano 2006).

Kaupungeissa lajirikkaus on suppeampaa kuin luonnontilaisissa elinympäristöissä ja uusien eläinlajien kolonisoidessa mikroympäristöjä samalla alueella samankaltaisia lajeja kuten varislintuja kykenee elämään rinnakkain korkeintaan muutamia. Varsinaisen kilpailun puuttuessa myös lisääntymiskumppanin löytyminen on helppoa, koska todennäköisyys kohdata saman lajin edustaja samassa mikroympäristössä tai mikroympäristöjen kokonaisuudessa on suurempi kuin luonnossa, jossa reviirikoot voivat olla huomattavasti suurempia (Candolin & Tuomainen, 2011).

2.3.2. Haitat eläimille ja ihmiselle

On selvää, että kun eläin siirtyy pois sen luonnollisesta elinympäristöstä, jokin kyseisen eläimen ominaisuus tai tarve johtaa ennenpitkää konfliktiin. Urbaaniin ympäristöön kulkeutuvilla eläinlajeilla on useita erilaisia vaikutuksia kaupunkiympäristöön. Vieraslajit ovat aina vähintään potentiaalinen uhka kaupungin synantrooppisille lajeille, ihmiselle ja toisinaan myös itselleen ja niiden tiedetään aiheuttaneen haittaa ihmiselle, kaupungin alkuperäisille eläimille ja kaupungin infrastruktuurille (Marzluff ym. 2008).

Urbanisoituneet eläimet ovat potentiaalinen uhka kaupungeissa eläville kulttuurilajeille ja lemmikeille. Esimerkiksi rabies eli vesikauhu on herkästi tarttuva ja tappava kissa- ja koiraeläinten välillä siirtyvä tauti, joka usein tarttuu luonnonvaraisista eläimistä pureman tai raapaisun seurauksena. Muun muassa ihmisen eloperäisiä jätteitä ravinnokseen käyttävät pesukarhut aiheuttavat edelleen vuosittain lukuisia vesikauhutartuntoja koirille ja kissoille Yhdysvalloissa (Williamson 1996). Antropogeeniset patogeenit sairastuttavat synantrooppisia sekä urbaanille ympäristölle uusia eläinlajeja, jolloin myös ihmisten sairastumisriski mm. suolistoperäisiin bakteeritauteihin kasvaa (Tarsitano 2006).

Kaupunkipopulaatiossa eläinten tiheys vaikuttaa suuresti eläinperäisten tautien liikkuvuuteen erityisesti loisten välityksellä. Jos pieni nisäkäs tai vastaavanlainen eläinlaji pääsee kolonisoimaan tyhjän ekolokeron kaupungissa ja eläimen populaatiokokoon ei puututa, eläimen tiheä laikuttainenkin esiintyminen lisää eläinten välillä tarttuvien tautien määrää. Esimerkiksi Lymen tauti voi tarttua kaupunkiympäristössä nisäkkästä toiseen. Nisäkkäiden ja lintujen suuret kaupunkipopulaatiot ja urbaanin ympäristön niukat selviytymisvaatimukset heikentävät joidenkin eläinyksilöiden tautiresistenssiä, kun heikompienkin yksilöiden on helpompaa selvitä hengissä. Heikentynyt tautiresistenssi uhkaa pitkällä aikavälillä eläinpopulaation elinvoimaisuutta sekä lisää tarttuvien tautien leviämisen riskiä (Bradley & Altizer, 2006).

Eläimet ovat pakotettuja sopeutumaan muuttuvaan elinympäristöön ja muuttamaan samalla käyttäytymistään selvitäkseen muutospaineista (Tarsitano 2006). Käytösmuutokset eivät aina kohtaa ihmisten suvaitsevuuksensa kanssa. Eläimet kokevat suurta ulkoista stressiä urbaanissa ympäristössä ja stressistä selviytyäkseen eläinten on kehitettävä erilaisia selviytymiskeinoja (Candolin & Tuomainen, 2011). Lyhyessä ajassa eläimet voivat sopeutua esimerkiksi meluun ja ihmisten läheisyyteen, mutta varsinaisen stressitekijään adaptoituminen ja evolutiivisten muutosten syntyminen tapahtuu hitaasti tai jää tapahtumatta joskus kokonaan. Tällöin eläin saattaa hävitä tai siirtyä toiselle alueelle (Ditchkoff ym. 2006).

Biodiversiteetin homogenisoituminen ja samalla köyhtyminen on myös merkittävä haitta eläinten urbanisoitumisesta. Synantrooppisia lajeja häviää ja kannat pienenevät, jos jokin luonnonvarainen, urbanisoituva eläin sopii paremmin samaan ekolokeroon käyttäen jotakin samaa resurssia kaupungin alkuperäislajin kanssa. Koska urbaani ympäristö on

kaikkialla maailmassa samankaltaista, samantyyppiset eläinlajit yleistyvät kaupungeissa aiheuttaen globaalia biodiversiteetin köyhtymistä (McKinney 2006).

Urbaanissa ympäristössä uudet eläinlajit saattavat biodiversiteetin homogenisoimisen lisäksi aiheuttaa aineellista vahinkoa ravintoa hankkiessaan, pesiessään tai liikkuessaan reviirillään. Esteettiset haitat tulevat kuvaan, kun villistä luonnosta vieraantuneet ihmiset joutuvat kosketukseen luonnonvarainten eläinten kanssa ja kohtelevat niitä kotieläinten tavoin esimerkiksi ruokkimalla niitä. Ruokkiminen ja eläinten läheisyydessä oleskelu vain madaltaa eläinten kynnystä selvitä urbaanissa ympäristössä (Ditchkoff ym., 2006).

3 YMPÄRISTÖNMUUTOKSEN VAIKUTUKSET ELÄIMIIN

3.1 Paine eläinten urbanisoitumiseen

Eläinten migraatio eli liikkuminen populaatioiden välillä ja siirtyminen uusille elinalueille on tavallista luonnossa ja mahdollistaa eläinpopulaatioiden jatkuvuuden. Luonnossa eläinten liikkumista ohjaa tyypillisesti elintilan ja ravinnon saatavuus, ja saatavuuden heikentyessä uuden elintilan etsiminen on tarpeellista (Hanski 1998). Eläimistä erityisesti pienet ja keskikokoiset nisäkkäät ja parvilinnut ovat laajentaneet todistetusti reviiriään uusien resurssien toivossa urbaaniin ympäristöön, koska ne kykenevät käyttämään hyväksi kaupunkien hajanaista habitaattirakennetta (Ditchkoff ym. 2006).

Antropogeeninen ympäristönmuutos muokkaa luonnontilaista ympäristöä hajottamalla alueen alkuperäisen eläinpopulaatiodynamiikan. Tavallisesti luonnontilaiselle alueelle syntyy aluksi infrastruktuuria kuten päällystettyä tietä ja vesijohtoa, jotka vaativat maanmuokkausta. Infrastruktuuria seuraa talokanta, vihertyöt ja lopulta pysyvästi myös ihmiset. Radikaali ympäristönmuutos hävittää usein valtaosan muokatun alueen natiivilajeista, koska natiivilajeille tärkeät resurssit kuten niille tavanomainen ravinto ja elintila häviävät (McKinney 2006).

Ihmisen rakentama ympäristö on urbanisoituneimmilla alueilla tiheästi verkostoitunut pilkkoen luonnontilaisen ympäristön erikokoisiin palasiin. Eläinten liikkua luonnontilaisten laikkujen välillä todennäköisyys kulkea urbaanin alueen kautta on suurempi mitä lähempänä suuria asutuskeskuksia eläin on (McKinney 2006). Ihmisen vaikutus ympäröivään luontoon on merkittävä, koska samalla alueella elää ihmisen lisäksi lukematon määrä luonnonvaraisia eläimiä. Kaupungit ovat otollisia luonnonvaraisten eläinten invaasiolle, koska kaupungit tarjoavat keinotekoisien elinympäristön etuineen eläimille (Tarsitano 2006). Luonnonvaraisten lajien dispersaali on tehokasta urbaaneille alueille esimerkiksi ihmisten ja tavaroiden kuljetuksen mukana ja samoin tahallisesti ihmisen kuljettaessa eläimiä kaupunkiin lemmikkeinä, jalostusta tai muihin käyttötarkoituksiin (McKinney 2006).



Kuva 2. Kesykyyhky ravintoa etsimässä kaupungin keskustassa.

3.2 Uusi, vieras elinympäristö

Vieraassa elinympäristössä eläimet kohtaavat uusia ja vanhoja haasteita toistuvasti. Osa urbaaniin ympäristöön saapuvista eläimistä vain vierailee siellä ja osa ei sopeudu sinne lainkaan, kun alunperinkään urbanisoituminen ei ole mahdollista kaikille nisäkkäille ja linnuille.

Urbanissa ympäristössä urbanisoitumisen aste kasvaa tavallisesti kohti keskusta-alueita. Ympäristön viheralueiden kuten puiden, nurmikon ja pensaiden määrä vähenee asteittain luonnontilaisesta ympäristöstä kaupungin ydinkeskustaan saakka, jossa viheralueet ovat tiukan kontrolloituja antropogeenisesti. Urbanin ja ruraalin eli luonnontilaisen ympäristön suhde vaikuttaa olennaisesti eläinten selviämiseen, koska kaupunkien lähiöiden tarjoama semiurbaani elintila on paras elinympäristö runsaine viheralueineen ja ravinnonlähteineen vieraslajeille (McKinney 2002).

Ympäristön laikuttaisuus kaupungeissa vaikeuttaa eläinten asettumista uuteen elinympäristöön. Habitaattilaikut ovat toisistaan eristäytyneitä ja niiden välillä tapahtuu suhteellisen vähän yksilöidenvaihtoa. Välimatka ja vaihtelevat elinolot tekevät eläinten dispersaalista vaikeaa ja riskialtista erityisesti niukasti liikkuville lajeille (Niemelä 1999). Kaupungeissa erilaiset mikroympäristöt kuten hoidetut puutarhat, keinolammet, nurmientät ja puistot ovat sopivia ja turvallisia habitaatteja vieraslajeille. Urbaani ympäristö on myös lämpimämpää ja kuivempaa kuin luonnontilainen ympäristö ja abioottisilta olosuhteiltaan vähemmän stressaava ympäristö on suotuisaa vieraslajeille (Werner 2011). Natiivi- eli kulttuurilajit kilpailevat myös osittain uusien vieraslajien kanssa samoista resursseista kuten elintilasta ja ravinnosta (McKinney 2008). Kaupunkien kasvu ja rakentaminen hävittävät todistetusti kulttuurilajeja ja korvaavat niitä vieraslajeilla pienentäen kaupunkien biodiversiteettiä (McKinney 2006).

Muutokset ympäristön fyysiseen rakenteeseen luovat stressiä urbaanin alueen alkuperäisille nisäkkäille ja linnuille. Sama ilmiö toteutuu vieraslajien kolonisoidessa urbaania ympäristöä. Ulkoinen stressi pakottaa eläimet muuttamaan käytöstään, jotta ne selviytyisivät uudessa ympäristössä. Käytösmuutoksen syiksi lukeutuu esimerkiksi ravinnon etsiminen uusista lähteistä, urbaani melu, kilpailu kulttuurilajien kanssa ja

(Ditchkoff ym. 2006). Käytösmuutokset auttavat eläimiä selviämään urbaanista stressistä, ja usein saman lajin edustajat voivat omaksua samanlaisen käytösmallin, joka voi lopulta periytyä opittuna käytöksenä myös seuraavalle sukupolvelle (Ditchkoff ym. 2006).

3.3 Eläimet urbanisoitumisen jälkeen

Eläinten urbanisoituminen on monitahoinen prosessi, jossa on paljon vaikeasti määriteltäviä muuttujia ja jota tapahtuu urbaanissa ympäristössä jatkuvasti eri tasoilla. Uusia eläinyksilöitä kulkeutuu luonnollisten elinympäristöjen populaatioista kaupunkeihin ja kaupunkipopulaatioista takaisin luontoon. Toisinaan kaupunkipopulaatiota voi kohdata paikallinen sukupuutto samoin kuin eläin voi luonnossakin hävitä tietyltä alueelta joko väliaikaisesti tai kokonaan.

Eläin selviää kaupungissa muuttamalla. Konkreettisesti muuttuminen tarkoittaa käytösmuutosta tai -mallia, joka auttaa eläintä täyttämään resurssien tarpeensa tehokkaammin (Candolin & Tuomainen 2011). Eläin voi kokea nopeaa, paikallista mikroevoluutiota ja ajan kanssa eläimen opittu käytös voi siirtyä sukupolvelta seuraavalle kunnes jossain vaiheessa se on niin kiinteä osa eläintä, että eläin selviäisi kaupungissa heikommin ilman adaptaatiotaan (Hadidian 1991).

Ihmisen toiminta helpottaa ajoittain eläinten asettumista urbaaniin ympäristöön. Ihminen hoitaa kaupungissa viheralueita, kasaa jätteitä suuria määriä samalle alueelle, harrastaa elinkeinonaan kalastusta ja muuta toimintaa eläinten välittömässä läheisyydessä tarjoten helppoa ravintoa (Niemelä 1999 & Hadidian 1991). Joskus eläin saattaa pärjätä urbaanissa ympäristössä paremmin myös siksi, että ihminen on hävittänyt eläimen kaikki luonnolliset viholliset kaupungissa ja jäljelle on jäänyt tyhjä ekolokero kolonisoitavaksi. Näin on käynyt mm. Yhdysvalloista usealla alueella (McKinney 2006).

Rajanveto eläinten urbanisoitumisen määritelmälle on epäselvä. Vuorisalon & Tiaisen (1993) mukaan eläimellä on oltava yhtenäinen elinalue ja sen on pesittävä kaupunkialueella, ei pelkästään kaupungin rajojen sisällä. Kaupungin sisällä elävä, lisääntyvä ja antropogeenisiä rakenteita hyväksikäyttävä eläin on lähempänä urbaania eläintä kuin vain kaupungin kautta kulkeva eläin. On myös oleellista huomata, että kaupungeissa on synantrooppisia lajeja eli lajeja, jotka ovat olleet siellä kaupungin synnystä alkaen (Tarsitano 2006). Vaikka urbaanissa ympäristössä on läsnä useita urbaaneja eläimiä, kaikki eläimet eivät kykene sopeutumaan urbaaniin ympäristöön. Eläinten urbanisoituminen on ehdollinen tapahtumaketju, jossa ratkaisee eläinten koko, ravintotottumukset ja kyky sopeutua kaupungin stressiin ja vaihteleviin olosuhteisiin. Urbanit alueet ovat jatkuvan muutoksen alla ja parhaiten näitä muutoksia mukailevat eläimet selviävät pisimpään (Niemelä ym. 2011).

Urbanien ja luonnonvaraisten eläinpopulaatioiden välillä tapahtuu migraatiota vaihtelevasti. Helposti liikkuvat lajit kuten linnut voivat siirtyä uusille elinalueille vaivattomammin kuin terrestriaaliset lajit. Urbanit populaatiot kokevat toisinaan paikallisia sukupuuttoja laikutuksen jakauman takia, mutta elinalueen tyhjentyessä se on taas kolonisoitavissa (McKinney 2002). Eläimet liikkuvat urbaanissa ympäristössä erilaisia viherkäytäviä pitkin kuten puutarhojen, nurmikenttien ja puistojen kautta välttäen ihmiskontaktia. Viherkäytävät on tarkoituksella suunniteltu rikkomaan urbanin ympäristön kaavamaisuutta ja vastaamaan ihmisten tarpeita viihtyisyyttä lisäämällä, mutta eläimet kykenevät kuitenkin käyttämään niitä tehokkaasti hyväkseen (Niemelä 1999). Viimeisen 25 vuoden aikana erilaiset viherkäytävät ovat yleistyneet ympäri maailmaa ja ennen 1980-lukua maailman kaupungeissa ei ollut juuri havaittavissa yhtenäistä

viherrakentamismallia eikä näinollen myöskään nykyisen kaltaista eläinvirtaa kaupungin ja luonnon välillä (Ditchkoff ym. 2006).

Kaupunkikuvassa näkyvät eläimet ovat jossain määrin tärkeitä myös kaupungissa asuville ihmisille. Urbaanissa ympäristössä elävät ihmiset ovat maaseudulla eläviä ihmisiä vieraantunempia luonnosta, ja kontaktit eläimiin ja villiin luontoon kaupungissa edistävät kaupungin esteettistä, vaikkakin keinotekoista arvoa (Ditchkoff ym. 2006). Eläinten urbanisoitumisen ehkäisemiseksi erilaiset ympäristönsuojelutoimenpiteet erityisesti kaupunkien ulkopuolella vähentävät eläinten liikkumista kaupunkeihin, mutta siellä missä on ihmisiä, on aina myös eläimiä (Niemelä 1999).

4 ESIMERKKILAJIT

4.1 Linnut

4.1.1 Kesykyyhky eli pulu

Kesykyyhky eli pulu (*Columbia livia domestica*) polveutuu kalliokyhkystä (*Columbia livia*) ja on kesytetty muutaman viimeisen vuosituhaten aikana (Ditchkoff ym. 2006). Kesykyyhky on tuttu vieras ympäri maailmaa kaikissa suurkaupungeissa läpi jokaisen mantereen esiintyen hyvin tiheinä määrinä. Kesykyyhky on yleistynyt Suomessa 1800-luvun keskivaiheille maahan tuotujen kirjekyyhky-yksilöiden karattua ja lisääntytyä villinä. Kesykyyhky pesii runsaana kaupunkien ydinkeskustoissa, puistoalueilla sekä tehdas- ja varastorakennuksissa. Kesykyyhky on myös yksi kaupunkien keskustojen yleisimmistä talvilajeista (kuva 1)(Vuorisalo & Tiainen, 1993). Kesykyyhky on synantrooppinen lintulaji (Kuvat 2 & 3), joka lisää kaupunkien biodiversiteetin homogeneisyyttä globaalisti (McKinney 2006).



Kuva 3. Kesykyyhkyjä kaupungin ydinkeskustassa ravintoa etsimässä.

4.1.2 Harmaalokki

Harmaalokki (*Larus argentatus*) on meren ja suurten vesialueiden lähistöllä sijaitsevien kaupunkien asukas, joka pesii usein talojen katoilla ja satama-alueella (Vuorisalo & Tiainen, 1993). Harmaalokit hyötyvät kalanpyynnistä ja kalanviljelystä rannikolla, ja

urbaanit rakenteet kuten talojen harjakatot (kuva 4) ovat niille oivallisia pesintäpaikkoja. Harmaalokkien tiedetään muodostavan jopa usean sadan linnun yhdyskuntia ja pesintämenestyksen perusteella on selvää, että ne hyötyvät ihmisen läsnäolosta (Monaghan 1979). Aumanin ym. (2008) mukaan ainakin harmaalokin sukuinen australialainen hopealokki (*Larus novaehollandiae*) kykenee hyötymään antropogeenisestä ruoasta kuten pikaruokaan jäämistä, joka on havaintojen mukaan johtanut uroslintujen suurempaan kokoon. Harmaalokin voi olettaa hyötävän samalla tavoin antropogeenisestä ravinnosta.



Kuva 4. Harmaalokkeja ravintoa etsimässä taajama-alueella asutuksen välittömässä yhteydessä.

4.1.3 Varis, harakka ja naakka

Varis (*Corvus corone cornix*) on yleinen lintu kaupungeissa. Varis viihtyy kesäaikaa metsissä ja kaupunkien laidoilla (kuva 5), mutta talven tullen niitä esiintyy runsaasti kaupungeissa helpomman ravinnon ja hukkalämmön perässä. Varis pesii tavallisesti havupuissa, joita kaupungeissa on runsaasti viihtyisyyttä lisäämässä (Vuorisalo & Tiainen, 1993).

Harakka (*Pica pica*) on yleinen kaupunkilintu, jota esiintyy runsaasti ympäri Eurooppaa ja Aasiaa. Harakka on varikselle kilpailija samalla alueella, joka johtuu todennäköisesti niiden toisilleen aiheuttamasta pesäpredaatiosta ja siksi harakan ja variksen esiintymisalueet saattavat vuorotella kaupungeissa. Harakka on yleistynyt 1950-luvulla lähtien ja sitä on jopa vainottu sen häiritseväksi koetun äänen ja olemuksen takia. Harakka pesii kaupunkien laidoilla runsaslukuisena pienissä metsäsaarekkeissa ja lehtipuurykelmissä (Vuorisalo & Tiainen, 1993).

Naakka (*Corvus modunela*) on varista pienempi mutta samansukuinen lintu, joka esiintyy urbaanissa ympäristössä usein suurissa parvissa. Naakka on nykyään yleinen lintu Suomessa ja muuallakin Euroopassa, mutta se on yleistynyt vasta hiljattain, 1980-luvulta lähtien (verraten esim. kesykyyhkyyn). Naakka suosii ydinkeskustoja (kuva 6) ja lähiöistä se puuttuu miltei kokonaan. Ihmisperäisen ravinnon määrä ja sopivien pesäkolonien sijainti ohjaa naakan esiintyvyyttä kaupungeissa (Vuorisalo & Tiainen, 1993).



Kuva 5. Varis taajama-alueen maisemointimännystä.



Kuva 6. Naakka ympäristöään tarkkailemassa kaupungin ydinkeskustassa.

4.1.3 Varpunen

Varpunen (*Passer domesticus*) on aggressiivinen ravinto- ja elintilakilpailija, joka on levinnyt ympäri maailmaa suuriin ja pieniin kaupunkeihin (McKinney 2006). Varpunen on levinnyt jopa neljännesosaan maapallon pinta-alaa, ja se on aikanaan aluksi pesinyt luultavasti vain puissa ja pensaissa, mutta pesii nykyään runsaasti erilaisissa kaupunkien

rakenteissa kuten rakennusten koloissa. Varpunen on hyötynyt suuresti ihmisen vaikutuksesta ravinnonhankinnan ja pesäpaikkojen suhteen ja on siksi yleinen kaupunkien ydinkeskustojen lintu sekä globaali biodiversiteetin homogenisoiija (Vuorisalo & Tiainen, 1993).

4.2 Piennisäkkäät

4.2.1. Rusakko ja kaniini

Rusakko (*Lepus europaeus*) on tavallista jänistä harvalukuisempi ja kylmissä oloissa heikommin pärjäävä nisäkäs. Rusakkoa esiintyy Suomessa pääosin Etelä- ja Keski-Suomessa mutta ei pohjoisempana. Rusakko on yleinen näky ilta- ja aamuhämärällä erilaisilla viheralueilla kuten puistoissa ja nurmikentillä (Kuva 7). Rusakko vaatii kaupungissa selvitäkseen urbaaneille alueille tyypillisiä viherrakenteita ja esiintyy siksi paikoin hyvin runsaslukuisena (Pauchard ym. 2006). Kaniini (*Oryctolagus cuniculus*) puolestaan on vapaaksi päässeiden lemmikkikanien villi muoto, joka urbaanien rakenteiden lämmönvuodon ja antrpogeenisen ravinnon takia pystyy lisääntymään ja selviämään kaupungeissa (Pauchard ym. 2006).



Kuva 7. Rusakkoja taajama-alueella omakotitalon pihassa ravintoa etsimässä.

4.2.2. Hiiri

Hiiri (*Mus musculus*) on tuttu öinen vieras kaupungeissa katujen varsilla ja varsinkin vanhemmissa taloissa, joissa on riittävästi rauhallista asuintilaa seinien välissä tai lattian alla. Hiiri elää kaupungeissa piilossa katseilta päiväsaikaan mutta liikkuu varsinkin öisin ravintoa tai lisääntymiskumppania etsiessään (Gomez ym. 2011). Hiiri on riippuvainen ihmisen tuottamasta ravinnosta ja esiintyy siksi yleensä ihmisen välittömässä yhteydessä (McKinney 2006). Hiiren esiintymistiheys on ruraalilla eli luonnontilaisella alueella hiiripopulaation laikuttaisuuden vaikutuksesta suurempi kuin urbaaneilla alueilla, mutta kaupungeissa hiiriä saattaa olla tiheimmin pienellä alalla runsaan paikallisen ravinnon takia (Gomes ym. 2011).

4.3 Pedot

4.3.1. Kettu

Kettu (*Vulpes vulpes*) on yksi parhaiten tutkittuja urbanisoituneita nisäkkäitä viimeisen sadan vuoden ajalta. Ketulla ei ole kaupungeissa ihmisen lisäksi muita luonnollisia vihollisia, ja se saalistaa ravinnokseen jäniksiä ja kanalintuja. Ketun reviiri on kohtalaisen suuri ja samalla kaupunkialueella ei siksi välttämättä ole montaakaan yksilöä. Kettu välttää ihmiskontaktia ja liikkuu vain hämärä- ja yöaikaan. Kettu ei ole myöskään sopeutunut kaupunkien ydinkeskustoihin vähäisen ravinnon ja suojan takia (Wandeler ym. 2003).

4.3.2. Punailves

Punailves (*Lynx rufus*) on Pohjois-Amerikassa elävä suuri kissaeläin, joka on sopeutunut elämään ihmisen läheisyydessä. Punailvekseltä puuttuu ketun tavoin luonnolliset viholliset sen elinalueilta, joka mahdollistaa ravinnonhankinnan lisäksi sen selviytymisen urbaanissa ympäristössä (Riley ym. 2003). Ilves käyttää ravinnokseen lähioissa ja muissa semiurbaaneissa elinympäristöissä maalintuja, jäniksiä, jyrssiä ja joskus myös kotieläimiä kuten kanoja ja kissoja. Ilveksen kohtalona urbaanissa ympäristössä sen koon takia on antropogeeninen kuolleisuus kuten auton yliajamaksi jääminen. Ihmisen tahattomat ja tahalliset toimenpiteet rajoittavatkin kasvavaa punailvespopulaatiota (Gehrt ym. 2010).

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Eläinten urbanisoituminen on laaja-alainen, todellinen prosessi ja samalla toisten lajien toimeentulolle pelastus, kun taas toisille suuri uhka. Eläinten urbanisoituminen on kaupunkiekologian osa-alueena paljon tutkittu ala, mutta on tärkeää huomioida, että kaikkea eläinten urbanisoitumista ei ole dokumentoitu. Makroluokan eläinten urbanisoituminen on vain konkreettisin esimerkki koko ilmiöstä. Urbanisoituminen koskee yhtäläillä kasveja ja hyönteisiä, joilla urbanisoituminen on huomattavasti yleisempää ja laajempaa.

Ihmisen vaikutus luontoon on aikojen alusta saakka ollut kasvavassa määrin merkittävä ja on ymmärrettävää, että luonto koettaa sopeutua jatkuvaan muutokseen. Pääpiirteissään urbanisoituminen on haitallinen prosessi, koska se hävittää alkuperäisiä lajeja kaupungeista ja yhdenmukaistaa biodiversiteettiä globaalisti. Silti eläinten urbanisoitumisen tuloksena on mahdollista syntyä uusia lajeja evolutiivista reittiä pitkällä aikavälillä ja eläimet kaupungeissa lisäävät kaupunkien esteettisyyttä vähintään kaupungeissa elävien ihmisten silmissä.

Eläinten urbanisoitumisessa on hyvät ja huonot puolensa ja niin kauan kuin on ihmisiä, on myös eläimiä, jotka elävät ihmisten välittömässä läheisyydessä joko lemmikkeinä tai luonnonvaraisina eläiminä. Tulevaisuuden haasteena on pyrkiä estämään kaupunkien alkuperäisten lajien eli kulttuurilajien häviämistä ja hidastaa jatkuvasti lisääntyvää kaupunkien pinta-alan kasvua, joka tuhoaa luontoa ja hävittää luonnonvaraisten eläinten luonnollisen elintilan.

KIITOKSET

Kiitokset kandidaatin tutkielmani valmiiksi saattamisesta ja työhön motivoimisesta kandidaatin tutkielman ohjaajalleni prof. Markku Kuituselle sekä luovasta ajatustenvaihdosta kollegalleni Risto Retkinille.

KIRJALLISUUS

- Auman, H. J., Meathrel C. E. and Richardson, A. 2008. Supersize Me: Does Anthropogenic Food Change the Body Condition of Silver Gulls? A Comparison Between Urbanized And Remote, Non-urbanized Areas. *Waterbirds* 31: 122–126.
- Bowman, R., Donnelly, R. & Marzluff, J. M. 2001. *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. 589 s. Kluwer Academic Publishers, Lake Placid.
- Bradley, C. A. & Altizer, S. 2006. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. *Trends in Ecology and Evolution* 22 (No. 2): 95–102.
- Candolin, C. & Tuomainen, U. 2011. Behavioural responses to human-induced environmental change. *Biol. Rev.* 86: 640–657.
- Chamberlain, D. E., Evans, K. L., Gaston, K. J., Gregory, R. D., Hatchwell, B. J. 2011. What makes an urban bird? *Global Change Biology* 17: 32–44.
- Davis, D. E. 1986. The scarcity of rats and the Black Death: An ecological history. *Journal of interdisciplinary history* 3 (No. 2): 455–470.
- Ditchkoff, S. S., Gibson C. J. & Saafeld. S. T. 2006. Animal behavior in urban ecosystems: Modifications due to human-induced stress. *Urban Ecosyst.* 9: 5-12.
- Gehrt, S. D., Riley, S. P. D. & Cypher, B. L. 2010. *Urban carnivores: Ecology, Conflict and Conservation*. JHU Press, Baltimore.
- Gomes, V., Ribeiro, R. & Carretero, M. A. 2011. Effects of urban habitat fragmentation on common small mammals: species versus communities. *Biodiversity and Conservation* 20: 3577–3590.
- Hadidian, J. 1991. Interactions between people and wildlife in urbanizing landscapes. *Fifth Eastern Wildlife Damage Control Conference* (1991).
- Hanski, I. 1998. *Ekologia*. 580 s. WSOY, Porvoo.
- Hulser, K. & Olson, R. J. M. 2003. Petropolis: a social history of urban animal companions. *Visual Studies*, 18 (No. 2): 133–143.
- Marzluff, J., Shulenberger, E., Endlicher, W., Alberti, M., Bradley, G., Ryan, C., ZumBrunnen, C., Simon, U. 2008. *Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature*. 808 s. Springer Science + Business Media LLC, New York.
- McKinney, M. L. 2002. Urbanization, biodiversity and conservation. *BioScience* 52 (No. 10): 883–890.
- McKinney, M. L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation* 127: 247–260.
- McKinney, M. L. 2008. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosyst.* 11: 161–176.
- Monaghan, P. 1979. Aspects of the breeding biology of herring gulls *Larus argentatus* in urban colonies. *Ibis - International journal of avian science* 121 (No. 4): 475–481.
- Niemelä, J. 1999. Ecology and urban planning. *Biodiversity and Conservation* 8: 119–131.
- Niemelä, J., Breuste, J., Elmqvist, T., Gunterspergen, G., James, P. & McIntyre, N. 2011. *Urban ecology: patterns, processes, and applications*. 367 s. Oxford University Press, New York.
- Palmer, C. 2003. Placing animals in urban environmental ethics. *Journal of Social Philosophy* 34 (No. 1): 64–78.

- Pauchard, A., Aguayo, M., Peña, E. & Urrutia, R. 2006. Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: The case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). *Biological conservation* 127: 272–281.
- Riley, S. P. D., Sauvajot, R. M., Fuller, T. K., York, E. C., Kamradt, D. A., Bromley, C. & Wayne, R. K. 2003. Effects of Urbanization and Habitat Fragmentation on Bobcats and Coyotes in Southern California. *Conservation Biology* 17: 566–576.
- Tarsitano, E. 2006. Interaction between the environment and animals in urban settings: integrated and participatory planning. *Environ Manage* 38: 799–809.
- Vuorisalo, T. & Tiainen, J. 1993. *Kaupungin linnut: Turun kaupunkilinnustutkimus*. 312 s. Turun maakuntamuseo, Turku.
- Wandeler, P., Funk, S. M., Lurgiader, C. R., Gloor, S. & Breitenmoser, U. 2003. The city-fox phenomenon: genetic consequences of a recent colonization of urban habitat. *Molecular ecology* 12: 647–656.
- Werner, P. 2011. The ecology of urban areas and their functions for species diversity. *Landscape Ecology Engineering* 7: 231–240.
- Williamson, B. 1996. Urbanization leaves no place to run. North Carolina State University, NC A&T Cooperative Extension Program. <http://www.ag.ncat.edu/press/sep96/rabies.htm/> Luettu 27.3.2012.