

TARTU ÜLIKOOL
ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUT
ZOOLOOGIA OSAKOND
LOOMAÖKOLOOGIA ÕPPETOOL

Katariina Kuusaru

SIILID LINNAKESKKONNAS: ELUPAIGA KVALITEETI
MÕJUTAVAD TEGURID JA KAMPAANIA TARTU
SIILISÕBRALIKUMAKS MUUTMISEKS

Bakalaureusetöö

Juhendajad: Katrin Idla ja Tuul Sepp

TARTU 2025

Infoleht

Harilik siil (*Erinaceus europaeus*) ja kaelussiil (*Erinaceus roumanicus*) on looduslikud liigid, kes on suutnud linnas elamisega kohastuda. Töös annan ülevaate siilide bioloogia mõjust nende käitumisele ja kohastumisele linnades ning siile mõjutavatest teguritest linnakeskkonnas. Samuti jagan soovitusi siilide elupaiga kvaliteedi parandamiseks linnades ning kirjeldan Tartus korraldatud teavituskampaaniat siilidest. Siilide öine eluviis, kaitserefleks kerra tõmbuda, hooajaline liikumisaktiivsuse tõus ja talveuni muudab neid haavatavaks linnavalgustuse, liikluse ja inimhäiringute suhtes. Siilide elupaigavalikut mõjutab linnades elupaikade mitmekesisus ja ühenduvus. Siile ohustavad linnades suurem haiguste levik, pidev toitmine inimeste poolt, lüljalgsete arvukuse langus, keskkonna-, müra- ja valgusreostus ning erinevad vigastusi põhjustavad tegurid. Siilide elupaiga kvaliteeti saab linnades parandada nende elupaiku siilisõbralikumaks kujundades, luues siilidele sinna varje- ja pesapaiku ning aiapiiretesse „siilivärvaid“. Vältida tasuks siilide igapäevast toitmist, öist robotniiduki kasutamist ning suurtel kiirustel sõitmist siilirohketes aedlinnades.

Märksõnad: linnastumine, harilik siil, kaelussiil, elupaiga kvaliteet, liigikaitse, kampaania

The Western European Hedgehog (*Erinaceus europaeus*) and the Northern White-breasted Hedgehog (*Erinaceus roumanicus*) are wild species that have adapted to urban life. In my work, I provide an overview of how hedgehog biology influences their behavior and adaptation in urban areas, as well as the factors that affect hedgehogs there. In addition, I give recommendations for improving hedgehog habitat quality in urban areas and describe an awareness campaign about hedgehogs in Tartu. Hedgehogs' nocturnal lifestyle, defense response to roll into a ball, seasonal increase in activity, and hibernation make them vulnerable to urban lighting, traffic, and human disturbance. Hedgehogs' habitat selection in urban areas is influenced by the diversity and connectivity of habitats. Higher spread of diseases, feeding by humans, decline in arthropod abundance, environmental, noise and light pollution, as well as injury-causing factors pose a threat to urban hedgehogs. Hedgehogs' habitat quality in urban areas can be improved by making their habitats hedgehog-friendly – creating shelters, nesting sites and "hedgehog highways." Daily feeding, nighttime use of robotic lawn mowers, and high-speed driving in hedgehog-rich areas should be avoided.

Keywords: urbanisation, the Western European Hedgehog, the Northern White-breasted hedgehog, habitat quality, species conservation, campaign

Sisukord

Sissejuhatus	7
Materjal ja meetodid	11
1. Siilid Euroopas	12
1.1. Populatsiooni seisund ja kaitse	12
2. Siilid Eestis	13
2.2. Liikide kirjeldus	13
2.2. Eesti siilide levik	17
2.3. Populatsiooni uurituse tase ja kaitse Eestis	19
2.4. Mõjutavad ja ohustavad tegurid	19
2.4.1. Looduslike elupaikade ja toidu kättesaadavus	19
2.4.2. Elupaikade killustatus	20
2.4.3. Keskkonnareostus	21
2.4.4. Kliimamuutused	22
3. Siilid linnades	23
3.1. Siilid kui inimkaaslejad	23
3.2. Põhilised siile mõjutavad tegurid linnades	24
3.2.1. Elupaikade kvaliteet	24
3.2.2. Elupaikade killustatus	26
3.2.3. Haigused ja parasiidid	27
3.2.4. Täiendav toitmine	29
3.2.5. Loodusliku toidu ja joogi kättesaadavus	31
3.2.6. Keskkonnareostus	32
3.2.7. Valgus- ja mürareostus	33
3.2.8. Vigastusi põhjustavad tegurid	34
3.3. Siilide elupaiga kvaliteeti parandavad meetmed linnaruumis	37

3.3.1. Varje- ja pesa- ja toitumiskohtade tagamine siilidele.....	37
3.3.2. Liikumisvõimaluste tagamine siilidele.....	39
3.3.3. Soovitused siilide toitmise ja jootmise osas	39
3.3.4. Potentsiaalsete ohtude vähendamine siilide jaoks	40
4. Kampaania Tartu siilisõbralikumaks muutmiseks.....	41
4.1. Kampaaniad teistes riikides	41
4.2. Kampaania „Siilisõbralik Tartu linn“	41
Kokkuvõte	44
Summary.....	46
Tänuavaldus.....	48
Kasutatud kirjandus	49
Internetiallikad.....	61
Lisa 1. Infotahvel siilidest Tartu linnaruumi.	63
Lisa 2. Artikkel ajalehes Supilinna Tirin.....	64

Sissejuhatus

Linnastumine on inimtegevusega kaasnev protsess, mille käigus loodus- ja põllumajandusmaastikud muudetakse linnapiirkondadeks (Antrop, 2004). Linnades elab praeguseks enam kui pool maailma rahvastikust ning linnastumine toimub järjest suuremal kiirusel (United Nations, 2019). Ennustatakse, et 2030. aastaks võib linnade pindala olla 2000. aastaga võrreldes pea kolm korda suurenenud (Seto *et al.*, 2012). Linnastumine toob kaasa suuri keskkonna- ja maastikumuutusi, avaldades mõju linnas elavatele liikidele ning mõjutades negatiivselt sealset bioloogilist mitmekesisust (Grimm *et al.*, 2008; McDonald *et al.*, 2020). Lisaks linnastumisega kaasnevatele maastikumuutustele mõjutab linnas elavaid looduslikke liike ja nende käitumist ka tihe kokkupuude inimestega (Sih *et al.*, 2011). Selleks, et aidata nendel liikidel linnastumisega kaasnevate muutustega toime tulla ja töötada välja kaitsestrateegiaid, on vaja mõista linnas elavate liikide ökoloogiat, populatsiooni seisundit ja tegureid, mis liike linnades mõjutavad.

Linnad kujutavad looduslike toiduallikate ja elupaikade vähesuse, killustatuse ning pidevate inimhäiringute tõttu endast looduslikele liikidele väljakutset (McDonald *et al.*, 2008; Gomes *et al.*, 2011; Berger *et al.*, 2020a). Lisaks on linnades suur oht ka liikluse või keskkonnareostuse tõttu hukkuda (Brožová *et al.*, 2015; Altermatt & Ebert, 2016; Balčiauskas *et al.*, 2023). Siiski leidub looduslikke liike, kes on suutnud linnamaastikega kohaneda ja suudavad eksisteerida linnakeskkonnas, inimeste vahetus läheduses (Fung *et al.*, 2024). Need liigid saavad toitumis- ja elupaigana kasutada näiteks linnade mitmekesiseid rohealasid ja toituda inimeste maha jäetud toidust (Baker & Harris, 2007; Hubert *et al.*, 2011; Turner *et al.*, 2022). Linnakeskkond pakub kaitset ka kiskjate eest (Møller, 2012), kuigi linnas vabalt ringi liikuvad lemmikloomad ja igapäevane kokkupuude inimestega kujutavad endast jällegi väljakutset (Berger *et al.*, 2020a; Fardell *et al.*, 2023).

Üks linnade ja inimtegevusega kohastunud liik on harilik siil (*Erinaceus europaeus*), keda leidub linnapiirkondades isegi suurema tihedusega kui maapiirkondades (Hubert *et al.*, 2011; Schaus *et al.*, 2020). Koos hariliku siiliga leiab Euroopa linnadest üha sagedamini ka kaelussiili (*Erinaceus roumanicus*) (Dziemian *et al.*, 2015). Linnadest leiavad siilid sobivaid pesitsus- ja varjepaiku, näiteks hekke ja tihedat põõsastikku (Morris, 2006; Hof *et al.*, 2012), mida maapiirkondade lagedatel põllumaadel aina vähemaks jääb (Burel, 1996). Inimtegevuse lähedal elamine muudab siilide jaoks ka toidu otsimise lihtsamaks (Hubert *et al.*, 2011): siilid saavad toiduallikana kasutada näiteks inimeste maha jäetud toidujäätmeid või spetsiaalselt siilidele

pakutavat toitu. Siile meelitavad linnadesse ka sealsed soojemad temperatuurid (Kristiansson, 1990), mis aitavad kehasoojuse hoidmiseks kulutatavat energiat kokku hoida (Shkolnik & Schmidt-Nielsen, 1976). Lisaks on linn siilidele varjepaigaks kiskjate eest (Hubert *et al.*, 2011). Siilil on oluline roll ka linna ökosüsteemis, kuna ta toitub linna rohealadel elavatest selgrootutest, kahepaiksetest, madudest ja närilistest (Moks *et al.*, 2015). Samas ohustavad siile linnades elupaikade madal kvaliteet ja killustumine, haigused ja parasiidid, siilide täiendav toitmine inimeste poolt, kehv toidu kättesaadavus, keskkonna-, valgus- ja mürareostus ning suur tõenäosus vigastada saada (Rondinini & Doncaster, 2002; Hof & Bright, 2009; Pfäffle *et al.*, 2009; Földvári *et al.*, 2011; Hubert *et al.*, 2011; Rautio *et al.*, 2016; Wilson, 2018; Rast *et al.*, 2019; Berger, Lozano, *et al.*, 2020; Gazzard & Baker, 2020; Schanzer *et al.*, 2021). Killustatuse puhul tuleb eraldi tähelepanu pöörata ka aiapiiretele, mis on siilidele kui väikestele maas elutsevatele imetajatele liikumistõketeks ning võivad kaasa tuua siilide geneetilise mitmekesisuse vähenemise (Hof & Bright, 2009; Taucher *et al.*, 2020).

Siilide öine ja varjatud eluviis muudab nende uurimise keeruliseks, isegi, kui linnades võib siilide tihedus päris suur olla (Hubert *et al.*, 2011; Schaus *et al.*, 2020; Taucher *et al.*, 2020). Lisaks eeldab siilide uurimine teadlastelt sageli koostööd aiaomanikega, sest siilid elutsevad linnades enamasti just aedades (Gazzard *et al.*, 2022). Vaatamata nendele raskustele on siile linnades siiski päris palju uuritud. Kuigi siilide käitumise uurimiseks linnades on levinud ka loomade öine püüdmine ja märgistamine termokahanevate torude või jälgimisseadmetega, siis on ka sobivate püüdmiskohtade valimisel tavaliselt abiks olnud aiaomanikud või andmed harrastusteadusest (Gazzard *et al.*, 2022; Korslund *et al.*, 2024). Siilide kohaloleku ja asustustiheduse kindlaks tegemise üheks võimalikuks meetodiks on ka sööda ja tindipatjadega varustatud jalajäljetunnelid, kuid ka nende kasutamisesse kaasatakse vabatahtlikke, kelle aedadesse tunneleid paigutatakse (Williams *et al.*, 2015; Williams *et al.*, 2018). Siilidelt on okaste näol võimalik koguda mitteinvasiivseid proove, mille abil saab hinnata näiteks mikroelementide sisaldust keskkonnas (Valverde *et al.*, 2024). Selleks, et hinnata siilide populatsiooni seisundit ja erinevate elupaigaomaduste mõju siilidele, on korraldatud ka kampaaniaid või küsitlusi, kus kutsutakse inimesi siile loendama või küsimustele vastama (Williams *et al.*, 2015; Tysnes, 2016; Gazzard *et al.*, 2022; Korslund *et al.*, 2024; internet 15; internet 16; internet 17).

Rahvusvahelise Looduskaitseliidu (*International Union for Conservation of Nature*, IUCN) punases nimestikus tõsteti hiljuti hariliku siili kaitsestaatus, mis tuleneb liigi arvukuse langusest enam kui pooltes Euroopa riikides (Gazzard & Rasmussen, 2024). Kaelussiili

arvukuse muutuste kohta Euroopas võrdleva kvaliteediga andmed puuduvad (Gazzard *et al.*, 2025). Eestis on siilide populatsiooni seisund praktiliselt kaardistamata ja kaitse alla Eestis elavad siililiigid ei kuulu (Moks *et al.*, 2015), kuigi võib arvata, et ka siin on siilide arvukus langustrendis. Ka Eestis on näiteks põllumajandus intensiivistumas (Regionaal- ja Põllumajandusministeerium, 2024), mis vähendab siilide jaoks sobivate elupaikade kättesaadavust ja kvaliteeti (Gazzard & Rasmussen, 2024). Lisaks ohustavad eelnevalt nimetatud linna ohutegurid tõenäoliselt ka Eesti siilide populatsioone. Siilide arvukust ja seisundit Eestis oleks vaja täpsemalt hinnata, seda näiteks suuremahuliste kodanikke kaasavate loenduste ja monitoorimisprogrammi kaudu. Selliste loenduste korraldamine eeldab ulatuslikku kommunikatsiooni ning koostööd meediaga, et info loenduste kohta jõuaks võimalikult paljudeni. Siiski saab juba praegu, kui Eestis neid loendusi veel tehtud ei ole, ennetavalt siilidele linnades rohkem tähelepanu juhtida ning nende elukvaliteeti parandamiseks soovitusi jagada.

Käesoleva töö eesmärgiks on vastata järgnevatele uurimisküsimustele:

1. Kuidas mõjutab siilide bioloogia nende käitumist ja elupaigavajadusi linnades?
2. Millised tegurid siile linnades mõjutavad ning milline on nende tegurite mõju siilidele?
3. Milliste tegevuste ja soovitude kaudu saaks siilide elupaiga kvaliteeti linnades paremaks ja ohutumaks muuta?

Valisin uuritavateks liikideks kaks Eestis elavat siililiiki, hariliku siili ja kaelussiili, kuigi peamiselt leidsin infot siiski hariliku siili kohta. Töö esimeses peatükis annan ülevaate Euroopas elavatest siililiikidest ja nende populatsiooni seisundist ning kaitsest, et mõista Euroopa siilide praegust seisundit. Oma töö teises peatükis kirjeldan põhjalikumalt Eestis elavate siililiikide väljanägemist ja bioloogiat, sest see on oluline nende liikide eristamiseks ja siilide elupaigavajaduste ning käitumise mõistmiseks linnades. Lisaks annan ülevaate siilide levikust ja populatsiooni uurituse tasemest Eestis ning kaardistan lühidalt siile mõjutavad tegurid üldisemalt, ka väljaspool linnasid. Kolmandas peatükis analüüsin siile mõjutavaid tegureid linnades ning kirjeldan võimalusi siilide elupaiga kvaliteedi parandamiseks linnaruumis. Neljandas peatükis annan ülevaate kampaaniast „Siilisõbralik Tartu linn“, mis tugineb suure osas minu bakalaureusetööst saadud infole ja mille eesmärgiks on suunata inimesi Tartu linnas siilide elutingimusi parandama. Olen oma töösse kaasanud ka Eesti Metsloomaühingu andmed ja kogemuslood, mis aitavad just Eestis elavate siilide käitumist paremini mõista. Kasutan oma bakalaureusetöös allikatena teadlikult siilide abistamisega

seotud organisatsioonide ning kampaaniate veebilehti, et hinnata, mida siilide heaks on teistes riikides ära tehtud. Viitan ka mitmele Tartu siilikampaaniat kajastanud meediaväljaande artiklile, sest need aitavad mõista kampaania kommunikatsiooni edukust.

Materjal ja meetodid

Tööks vajalikku materjali otsisin peamiselt Google Scholarist erinevate märksõnade abil, kuid vaatasin tihti ka leitud teadusartiklite kasutatud kirjandust ning jõudsin ka sel viisil kasulike allikateni. Teadusartiklite leidmiseks kasutasin järgmisi märksõnu: “hedgehog*”, “erinaceus europaeus”, “erinaceus roumanicus”, “urban”, “habitat*”, “selection”, “disturbance”, “garden*”, “nest*”, “fragmentation”, “supplemental”, “feeding”, “diet”, “robotic”, “lawn”, “mower*”, “parasite*”, “food”, “pollution”, “light”, “noise”, “plastic*”, “metal*”, “traffic”, “injury*”, “roadkill”, “mortality”, “highway*”, “conservation”, “distribution”, “population”, “decline”, “climate”, “weather”, “change*”.

Kui ma ei leidnud Google Scholarist soovitud artiklile ligipääsu, siis kasutasin ka Google otsingumootori abi, et näha, kas artikkel on siiski kuidagi kättesaadav. Google otsingumootori abi kasutasin ka selleks, et leida infot siilide abistamisega seotud organisatsioonide ning kampaaniate kohta ning otsida meediaväljaannetest artikleid, mis minu eest veetud kampaaniat on kajastanud.

Kogusin töö jaoks materjali ka Eesti Metsloomaühingu juhatuse liikme Katrin Ildaga vesteldes, kes jagas ühingu kogemusi Eestis elavate siilide abistamisest. Meie vestlused toimusid peamiselt pärast seda, kui olin mõne peatüki teadusartiklite põhjal valmis kirjutanud ning tahtsin kuulda, kas ka Eesti Metsloomaühing on peatükis mainitud siilide puhul tähele pannud või oskab sama teema kohta midagi oma kogemusest juurde lisada.

ChatGPT (OpenAI) abi kasutasin enda kirjutatud teksti keelelisel toimetamisel, sünonüümide leidmisel, artiklitest kokkuvõtete tegemisel ning infolehe ja kokkuvõtte tõlkimisel.

1. Siilid Euroopas

1.1. Populatsiooni seisund ja kaitse

Euroopas elab viis erinevat siililiiki: harilik siil, kaelussiil, lõunasiil (*Erinaceus concolor*), kõrvuksiil (*Hemiechinus auritus*) ja põhja-aafrika siil (*Atelerix algirus*) (Gazzard *et al.*, 2025), kellest esimesed kaks liiki elavad ka Eestis (Moks *et al.*, 2015). Kõik Euroopa siililiigid kuuluvad sugukonda siillased (*Erinaceidae*) ja seltsi putuktoidulised (*Eulipotyphla*). Harilik siil, kaelussiil ja lõunasiil kuuluvad omakorda perekonda siilid (*Erinaceus*), kõrvuksiil perekonda kõrvuksiilid (*Hemiechinus*) ja põhja-aafrika perekonda aafrika siilid (*Atelerix*) (Internet 1; internet 2; internet 3; internet 4).

IUCN-i punases nimestikus on kaelussiil, lõunasiil, kõrvuksiil ning põhja-aafrika siil liigitatud kategooriasse „soodsas seisundis“ (*least concern*). Tegelikult on nende siililiikide populatsioonid lihtsalt suures osas jälgimata (Amori *et al.*, 2021a; Amori *et al.*, 2021b; Stubbe *et al.* 2021; Amori *et al.*, 2022). Hariliku siili kaitsestaatust on aga IUCN-i punases nimestikus hiljuti (2024. aastal) muudetud. Kui varem oli harilik siil liigitatud kategooria alla „soodsas seisundis“ (*least concern*), siis peale kaitsestaatuse muutmist kuulub harilik siil kategooriasse „ohulähedane“ (*near threatened*) (Gazzard & Rasmussen, 2024). Kaitsestaatuse muutmise üheks peamiseks põhjuseks oli asjaolu, et teatud piirkondades on viimase 10 aasta jooksul hariliku siili arvukuse osas aset leidnud vähemalt 30% langus (Gazzard *et al.*, 2025). Nimelt hindasid Gazzard & Rasmussen (2024) peamiselt harrastusteaduse projektides kogutud andmete põhjal, et hariliku siili arvukus on langenud enam kui pooltes Euroopa riikides. Nad skaleerisid andmed 10-aastasele perioodile ning selgus, et hariliku siili arvukus langenud erinevates riikides vahemikus 16-33%: näiteks Hollandis 16%, Norras 28%, Rootsis 33% ja Suurbritannias 19%. Harilik siil on „ohualtiks“ (*vulnerable*) või „ohulähedaseks“ (*near threatened*) kategoriseeritud ka mitmetes riikides, näiteks Suurbritannias, Saksamaal, Šveitsis, Austrias, Norras ja Rootsis (Gazzard *et al.*, 2025).

2. Siidid Eestis

2.2. Liikide kirjeldus

Hariliku siili selg on pruunikas, kõht helehall ning näol võib märgata tumedat vööti silmadest ninani. Hariliku siili selg, küljed ja kukal on kaetud umbes 6000 okkaga, mis on keha poolt helepruunid, keskelt tumepruunid ning otsast kreemikasvalged (Moks *et al.*, 2015). Kaelussiilist eristab teda heledam selg ja veidi tumedam kõhualune. Harilikul siilil puuduvad ka valged laigud rinna- ja kurgualusel (Moks *et al.*, 2015). Ka Eestis on võrreldud hariliku siili ja kaelussiili määramistunnuseid ning hariliku siili kindlamate eristamistunnustena on välja toodud heledat tooni karvkate peapiirkonnas ja “näo” ümbruses ning enamasti must silmadeni ulatuv koon (Joonis 1) (Künnapuu, 2024). Heaks määramistunnuseks on Künnapuu (2024) hariliku siili puhul kirja pannud ka silmade all asetseva pruuni täpi.

Kaelussiili eristab harilikust siilist tumepruunim selg ja heledam kõhualune, lisaks on iseloomulikuks tunnuseks ka kurgualune valge laik või krae (Moks *et al.*, 2015). Kaelussiili parimate määramistunnustena on Eestis hiljuti välja toodud tumedam karvkate pea piirkonnas, “näo” ümbruses ja silma juurest alla jooksev valge triip (Joonis 2) (Künnapuu, 2024).

Nende kahe siililiigi eristamise oskus on eriti oluline just loodusvaatlusi üles märkides, kus teadmatusest valesi märgitud siililiik võib teadlastele liikide leviku ja seisundi kohta valeinfot anda. Eesti kontekstis tuleks inimestele selgeks teha just Eestis leiduvate siililiikide parimad määramistunnused (nt Künnapuu välja toodud määramistunnused), et tagada võimalikult täpseid andmeid siin elavate siilide kohta. Arvestades, et siilide seisundit ei ole Eestis põhjalikult kaardistatud, aitaksid võimalikult täpsed harrastusteadusest kogutud andmed populatsioonide seisundi kindlaks tegemisele palju kaasa.



Joonis 1. Harilik siil (Künnapuu, 2024).



Joonis 2. Kaelussiil (Künnapuu, 2024).

Harilikku siili ja kaelussiili peetakse nii elupaigaeelistuse, eluviisi, toitumise, käitumise ja arengu poolest sarnaseks. Mõlemad elavad meelsasti inimtekkelistes elupaikades, näiteks parkides, aedlinnades, viljapuuaedades, kuid asustavad ka karja-, heina- ja rohumaid, metsaservi, lehtpuistuid ja põõsastikke (Macdonald & Barrett, 2002; Moks *et al.*, 2015). Seetõttu võib mõlemat siililiiki kohata tihti elamas ka linnades (Hubert *et al.*, 2011; Schaus *et al.*, 2020).

Siilid on öise eluviisiga ning aktiivsed peamiselt öösel ja hämarikus, mistõttu võib linnakeskkondade öine valgustus siilide jaoks häirivaks teguriks olla (Berger *et al.*, 2020b). Siilid tegutsevad peamiselt maapinnal, kuid oskavad ka ujuda (Moks *et al.*, 2015). Siiski on oluline välja tuua, et siilid võivad järsu põhjaga tiikidesse või basseinidesse ära uppuda, sest nad pole võimelised järskude servadega tiigist või libeda plastikust põhjaga basseinist välja ronima (Morris, 2018). Ohu korral või talveunne jäädes tõmbuvad siilid kerra, kaitstes ennast harali asetsevate okastega (Aul *et al.*, 1957). Okkad ja kerra tõmbumine on siilide peamine kaitsevahend kiskjate vastu (Moks *et al.*, 2015), sest enamik loomi ei suuda kerratõmbunud siili kõhupoolel olevatele kehaosadele ligi pääseda. Mäkrade (*Meles meles*) eest selline kerratõmbumine kaitset ei paku (Ward *et al.*, 1997), sest mägrad suudavad oma tugevate ja osavate käppadega siiski siili kõhule ligi pääseda (Neal, 1986). Inimeste lähedale elama asumine on toonud siilide jaoks kaasa uusi ohutegureid, mille korral siilide intuiitvne kerratõmbumine võib kaasa tuua hukatuslikud tagajärjed. Näiteks teid ületades ja lähenevat autot märgates või aias robotniiduki ette jäädes ei ole kerra tõmbumisest mingit abi.

Siilid magavad talveund, mis Eestis kestab oktoobrist–novembrist kuni märtsi–aprillini (Moks *et al.*, 2015). Talveune ajaks siilide ainevahetus aeglustub ja kehatemperatuur langeb suviselt 34 ° C-it 4–6 ° C-ni (Macdonald & Barrett, 2002; Moks *et al.*, 2015). Inimasustuse lähedal talvitumisega kaasneb suurenenud väliste ärritajate arv, mis võivad siile talveunest üles äratada ja tuua kaasa suure energiakao. Äratamise põhjustajateks võivad Eesti Metsloomauhingu andmetel olla näiteks koerad, kes siilide pesa lahti kaevavad, ja inimesed, kes kogemata pesa ära lõhuvad.

Nii hariliku siili kui kaelussiili paaritumine algab kevadel pärast talveunest ärkamist (aprillis). Pesakondi sünnib suve jooksul enamasti kaks: esimene mais ja teine juulis või augustis (Moks *et al.*, 2015). Emasloom imetab poegi umbes poolteist kuud (Moks *et al.*, 2015), pärast mida ajab pojad laiali iseseisvat elu elama (Aul *et al.*, 1957). Juulis–augustis sündinud teine

pesakond veedab tavaliselt talveune koos emaga (Moks *et al.*, 2015). Paaritumise, poegade eest hoolitsemise ning poegade võõrutamise ajal suureneb ka siilide liikumisaktiivsus, mistõttu on siilidel nendel perioodidel eriti suur oht autoteele sattuda (Haigh, 2012; Rautio *et al.*, 2016). Oluline on ka välja tuua, et ligi pooled siilidest hukuvad esimese eluaasta jooksul (Moks *et al.*, 2015). Eesti Metsloomaühingu andmetel ei ela paljud noored siilid talveund üle, sest nende kehakaal on liiga väike, kuid põhjuseks võib olla ka noorte siilide oskamatus pesakohta valida. Eesti Metsloomaühing on leidnud linnadest noori siile, kes on pesa teinud väga õhukese lehehunniku alla, mille sügistormid nende pealt ära on puhunud. Samas võib ärkamise põhjus olla ka selles, et linnades ei leidu enam piisavalt sobivat pesamaterjali, näiteks lehti.

Siilid kasutavad pesapaigana erinevaid varjatud kohti, näiteks heki-, võsa-, või palgihunnikute aluseid, kuid inimtegevuse lähedal elades ka näiteks kuuri- või terrassialuseid (Morris, 2018). Talveune veedavad siilid tavaliselt rohust, lehtedest, okastest või samblast pesas, kuid on leitud, et linnapiirkondades võivad siilid pesamaterjalina kasutada ka prügi (Korslund *et al.*, 2024).

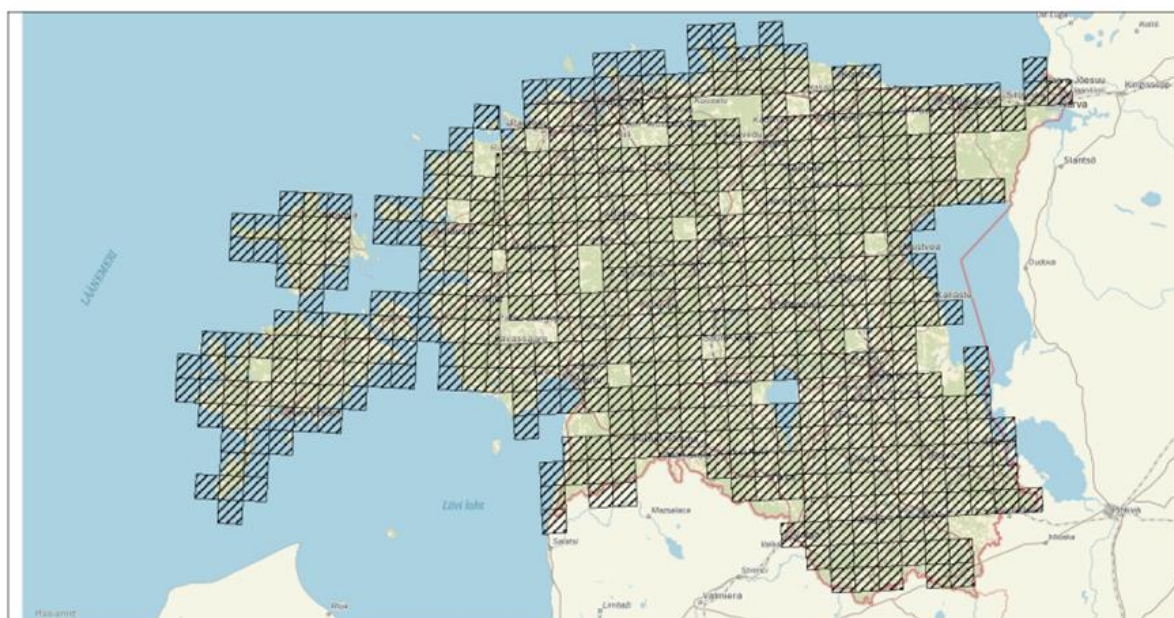
Siilid ei ole territoriaalsed loomad ning eri isendite kodupiirkonnad võivad tihti kattuda, kuigi nad ei puutu eri aegadel liikumise tõttu ilmselt eriti kokku. Arvatakse, et siilid suudavad üksteist nii edukalt vältida just lõhnade abil, sest neil on väga hästi arenenud haistmismeel (Macdonald & Barrett, 2002). Haistmismeel on siilidele oluline ka toidu otsimisel (Aul *et al.*, 1957). Siilide käitumise tugev toetumine haistmismeelele on tunnus, mida tuleb eriti kehvema õhukvaliteediga linnade puhul siilide elupaiga kvaliteedi osas osata arvesse võtta. Õhukvaliteedi mõju siilidele tuleks tulevastel uuringutes eraldi uurida, hetkel sellekohased uuringud puuduvad.

Mõlemad Eestis elavad siililiigid söövad peamiselt loomset toitu: tuhatjalgseid, putukaid ja nende vastseid, vihmausse, nälkjaid, kahepaikseid, madusid, hiiri ja väikseid kalu (Moks *et al.*, 2015). Siilid võivad süüa ka maas pesitsevate lindude mune või poegi, lisaks ka raipeid ning mingil määral ka taimset toitu, näiteks puuvilju, marju ja seemneid (Moks *et al.*, 2015). Inimeste läheduses elades on siilidel tihti lihtsam toitu leida (Hubert *et al.*, 2011), sest eluaedadest võib leida näiteks marju või puuvilju, kompostihunnikust toidujäätmeid ning leidub ka inimesi, kes spetsiaalselt siilide jaoks aedadesse toitu panevad. Samas on inimeste lähedusse elama asumine suurendanud ka siilide kokkupuudet kemikaalidega. Näiteks putukatest toitudes võivad siilid kokku puutuda insektsiididega (Schanzer *et al.*, 2021) ning närilistest toitudes rodentitsiididega (Rasmussen *et al.*, 2024a). Harilikust siilist ja kaelussiilist toituvad mägrad, rebased (*Vulpes vulpes*), nugised (*Martes martes*) ning röövlinnud, näiteks kaljukotkad (*Aquila chrysaetos*) ja

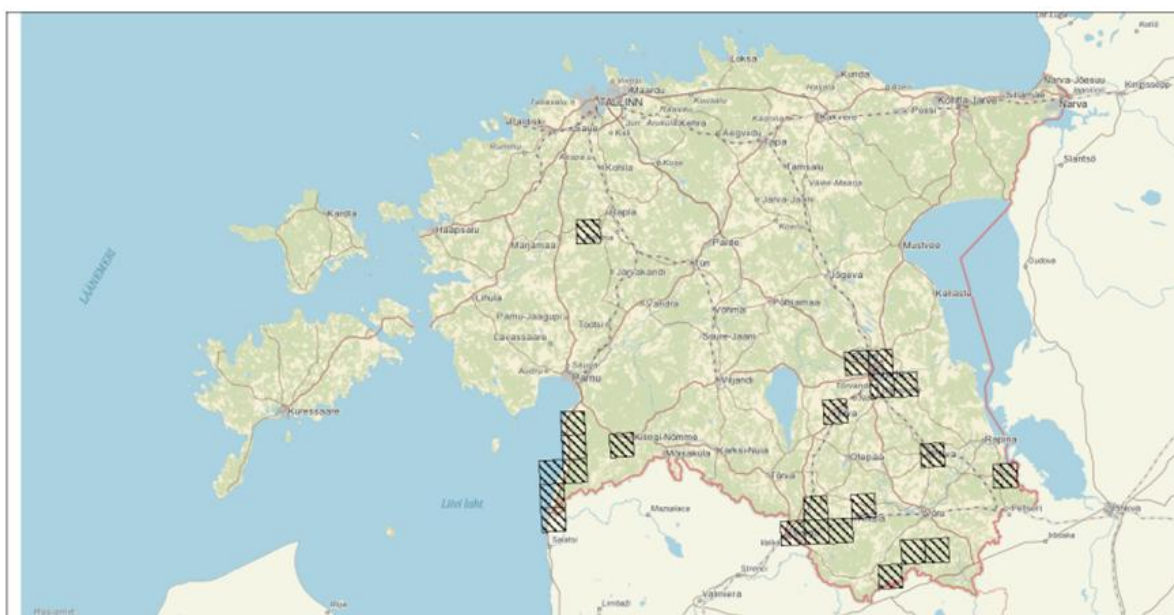
kassikakud (*Bubo bubo*) (Macdonald & Barrett, 2002; Moks *et al.*, 2015), kellest näiteks rebased ja mägrad on ohuks juba ka linnades (Scott *et al.*, 2023).

2.2. Eesti siilide levik

Moks *et al.* (2015) on hariliku siili levikualaks Eestis määranud kogu Eesti, sealhulgas ka saared. Kaelussiili leidub Moks *et al.* (2015) järgi vaid mõnel Eesti lõunapoolsel alal, sest Eesti on liigi levikuala põhjapiiril. Künnapuu (2024) on koostanud E-elurikkuse portaalis leiduva info põhjal (24.05.2024 seisuga) nii hariliku siili kui kaelussiili levikukaardi Eestis (joonis 3 ja joonis 4). Jooniselt 3 selgub, et harilik siil on tõesti levinud peaaegu üle kogu Eesti, sealhulgas Saaremaal, Hiiumaal, Muhul, Vormsil ja Pakri saartel. Künnapuu (2024) oletab, et harilik siil on tegelikult levinud ka tühjadel ruutudel, kuid seal ei ole lihtsalt vaatlusi tehtud. Jooniselt 4 selgub, et kaelussiil on levinud enamjaolt Lõuna-Eestis, kuid üksikuid vaatluseid on erinevatel aastatel üles laetud ka Raplamaalt Kuusiku alevikust. Arvestades, et kaelussiile on vene loodusvaatluste andmebaasi “Mammals of Russia” sisse kantud ka Põhja-Eestile üsna lähedal asuvatelt Venemaa aladelt (Internet 5), oletab Künnapuu (2024), et kaelussiil on Eestis tegelikult laiemalt levinud. Samuti võivad olla osad loodusvaatluste andmebaasidesse üles laetud sissekanded valesti määratud, näiteks teadmatusel, et Eestis üldse kahte liiki siile leidub või oskamatusel kahte siililiiki üksteisest morfoloogiliselt eristada (Künnapuu, 2024).



Joonis 3. Hariliku siili levikukaart Eestis (levik on kaardil kujutatud UTM 10x10 km ruudustikuga, võttes arvesse, et ühel ruudul võib olla mitmeid kirjeid) (Künnapuu, 2024).



Joonis 4. Kaelussiili levikukaart Eestis (levik on kaardil kujutatud UTM 10x10 km ruudustikuga, võttes arvesse, et ühel ruudul võib olla mitmeid kirjeid) (Künnapuu, 2024).

2.3. Populatsiooni uurituse tase ja kaitse Eestis

Matti Masing on oma uurimistöös kirjeldanud Eesti siililiikide levikut veel siis, kui siin arvati elavat harilik siil ja lõunasiil (mitte kaelussiil). Lisaks kirjeldas ta oma töös, kuidas Eestis teine siililiik ehk lõunasiil avastati ning millised on hariliku siili ja lõunasiili määramistunnused (Masing, 1997).

Eestis on harilikku siili ja kaelussiili varasemalt uurinud Eesti Maatülikooli tudeng Reno Ramon Künnapuu (Künnapuu, 2024). Ta andis oma bakalaureusetöös ülevaate hariliku siili ja kaelussiili levikust ja määramistunnustest ja võimalikust hübriidiseerumisest Eestis, kasutades enda kogutud andmeid, portaali E-elurikkus ning suulist kommunikatsiooni Matti Masinguga. Samas ei ole loodusvaatluste tegemine kindlasti igal pool Eestis levinud, seega saab loodusvaatluste põhjal hinnata pigem siilide üldist levikut, kui populatsiooni seisundit. Seega saab öelda, et Eestis on siilide populatsiooni seisund siiski kaardistamata.

Eestis harilik siil ega kaelussiil kaitse alla ei kuulu (Moks *et al.*, 2015). Võttes arvesse eelnevalt mainitud hariliku siili kaitsestaatus muutmist IUCN-i punase nimestikus ning hariliku siili arvukuse vähenemist enam kui pooltes Euroopa riikides (Gazzard & Rasmussen, 2024), võib arvata, et ka Eestis on hariliku siili arvukus langustrendis. Siilide arvukuse ja seisundi täpsemaks hindamiseks tuleks läbi viia suuremahulisi kodanikke kaasavaid siilide loendusi ning käivitada monitoorimisprogramm.

2.4. Mõjutavad ja ohustavad tegurid

2.4.1. Looduslike elupaikade ja toidu kättesaadavus

Hariliku siili puhul peetakse sobilike elupaikade kättesaadavust oluliseks arvukust mõjutavaks teguriks. Harilik siil kasutab elupaikadena näiteks nii metsa- kui ka põllumaid, viljapuaedasid, parke ja aedasid (Gazzard & Rasmussen, 2024). Siile täheldatakse tänapäeval rohkem siiski linnapiirkondades kui neid ümbritsevates maapiirkondades (Hubert *et al.*, 2011; Schaus *et al.*, 2020). Põhjuseks on ilmselt asjaolu, et maapiirkondades esinev põllumajanduse intensiivistumine on siilide jaoks sobivate elupaikade kvaliteeti ja kättesaadavust oluliselt vähendanud (Gazzard & Rasmussen, 2024). Järjest intensiivsemaks muutuva põllumajandusega on kaasnud maastiku keerukuse vähenemine, näiteks hekkide ja metsatukkade eemaldamine (Burel, 1996). Hekid ja metsatukad on siilidele olulised, sest need

tagavad lagedate alade ääres sobilikke pesitsuspaiku ja varjepaika kiskjate eest (Riber, 2006; Hof *et al.*, 2012).

Kuigi linnades leidub palju siilidele sobilikke elupaiku, näiteks parke, aedasad ja muid rohealasad (Speak *et al.*, 2015), esineb ka linnapiirkondades mitmeid tegureid, mis siilide jaoks sobilike elupaikade kvaliteeti ja kättesaadavust vähendavad. Näiteks vähendab rohealade ja aedade liigne hooldamine ning kõva kattega alade laienemine siilide jaoks sobilike pesitsusvarje- ja toitumiskohtade arvukust (Wilson, 2018; Taucher *et al.*, 2020). Sobivate elupaikade puudumisel on siilid sunnitud kasutama elupaiku, kus ei pruugi leiduda sobivaid pesamaterjale ning kus võib olla suurem inimtegevusest tulenevate häiringute oht (Bearman-Brown *et al.*, 2020).

Nii linna- kui maapiirkondade elupaikades on siilide jaoks võtmetähtsusega ka toidu kättesaadavus. Siilide jaoks on toidulaual tähtsal kohal selgrootud (Moks *et al.*, 2015). Maapiirkondades elavate siilide toidu kättesaadavust mõjutab põllumajanduse intensiivistumine, sest on leitud, et selgrootute arvukus on põllumaadel vähenemas (Mancini *et al.*, 2023). Seega mida rohkem põllumaid juurde tekib, seda vähem leidub põllumaade läheduses elavate siilide jaoks selgrootuterikkaid toitumiskohti. On leitud, et putukate arvukuse vähenemist on põhjustanud nii putukate elupaikade kadumine, pestitsiidide kasutamine, invasiivsed liigid kui ka kliimamuutused (Sánchez-Bayo & Wyckhuys, 2019).

Linnades võib siilidel olla tihti lihtsam toitu leida (Hubert *et al.*, 2011), sest aedades leidub näiteks kompostihunnikuid, toidujäätmeid, viljapuid ja peenraid. Samas võib linnade lüljalgsete biomass siiski maapiirkondade omast väiksem olla (Hubert *et al.*, 2011). Linnades võivad toidu otsimist takistada ka siilide käiguradadele jäävad liikumistõkked, näiteks aiapiirded ja suuremad teed (Rondinini & Doncaster, 2002; Hof & Bright, 2009).

2.4.2. Elupaikade killustatus

Lisaks sobivate elupaikade kättesaadavusele mõjutab siilide arvukust, tihedust ja geneetilist mitmekesisust ka nende elupaikade ühenduvus teiste elupaikadega ning hukkumine elupaiku killustavatel teedel. Elupaikade killustatus võib siilidele kaasa tuua ka väikeste isoleeritud alampopulatsioonide tekke. Need alampopulatsioonid võivad muutuda inbriidseks ning muutuda keskkonnamuutustele aina vastuvõtlikumaks (Taucher *et al.*, 2020). Teed, peamiselt just kiirteed ja suuremad teed, piiravad siilide liikumist ja on neile näiteks toitu otsides liikumistõketeks (Rondinini & Doncaster, 2002). Siilidele võivad inimtegevuse läheduses

elades olla liikumistõketeks ka aiapiirded (Hof & Bright, 2009), mida siilid kui väiksed maas toimetavad imetajad kuidagi läbida ei suuda. Sellised liikumistõkked takistavad ilmselt siile nende toidu- ja partneriotsingutel ning kiskjate eest põgenemisel, kuigi vastavad uuringud teaduskirjanduses puuduvad.

Siilid satuvad tihti ka autoteedele, mis toob kaasa suure siilide hukkumiste arvu liikluses. On leitud, et Hollandis võib igal aastal liikluses surra 113 000-340 000 harilikku siili (Huijser & Bergers, 1998) ning teedel hukkumine võib vähendada siilide tihedust isegi ligi 30% võrra (Huijser & Bergers, 2000). Ühendkuningriigis hukkub liikluses igal aastal umbes 167 000-335 000 harilikku siili ning aastane suremus oli seega 10-20% vahemikus (Wembridge *et al.*, 2016). Kui paljud uuringud on keskendunud harilike siilide liiklussuremuse kindlakstegemisele, siis Bulgaaria teedel läbi viidud uuringust selgus, et ka kaelussiilid langevad sealsetel teedel sageli liikluse ohvriks (Mikov & Georgiev, 2018).

2.4.3. Keskkonnareostus

Siilidele kujutab keskkonnareostus suurt ohtu, olgu selleks siis kokkupuude kemikaalide, toksiliste ühendite, metallide, mikro- või mesoplastiga. Näriliste tõrjevahendid on ühed kemikaalidest, millega siilid kokku puutuvad (Bertero *et al.*, 2020; Rasmussen *et al.*, 2024a), seda nii mürgitatud närilistest või selgrootutest kui ka näriliste tõrjevahenditest toitudes (Dowding *et al.*, 2010). Põllumaadel, aedades, metsloomade päästkeskustes või koerte ja kassidega kokku puutudes puutuvad siilid kokku puutuda herbitsiidide ja insektitsiididega (Rasmussen *et al.*, 2024a; Schanzer *et al.*, 2021)..

Putukatest, vihmaussidest ja nälkjatest toitujatena on siilidel suurem tõenäosus kokku puutuda ka poolmetallide, metallide ja plastidega. Nimelt on tuvastatud vihmaussides ja nälkjates suur metallisisaldus (Šerić Jelaska *et al.*, 2014), mistõttu puutuvad ka siilid kokku paljude metallide ja poolmetallidega (Jota Baptista *et al.*, 2023; Valverde *et al.*, 2024). Metallide kõrge sisaldus võib siilidel põhjustada sapiteede hüperplaasiat (Jota Baptista *et al.*, 2023). Vihmaussidel on tuvastatud võime mikroplasti alla neelata (Prendergast-Miller *et al.*, 2019), mis on tõenäoliselt oluliseks põhjuseks, miks siilidest mikroplasti on leitud (Thrift *et al.*, 2022; Webber *et al.*, 2025).

2.4.4. Kliimamuutused

Kuigi kliimamuutuste mõju siilidele on põhjalikult uurimata, siis nähakse hooajalisi ilma-ja temperatuurimuutuseid siiski tegurina, mis siile mõjutada võivad. Rasmussen *et al.* (2019) tuvastasid oma uurimuses, et Taani 2014. aasta harukordselt soojal sügisel lükkasid siilid talveunne jäämist kuni ühe kuu võrra edasi. Sellist käitumist seostati toidu parema kättesaadavusega sooja sügise korral (Rasmussen *et al.*, 2019). Talvised ajutised temperatuurimuutused võivad siile talveunest üles äratada, sest talveunest ärkamine võib siilidel olla põhjustatud näiteks lumikatte sulamisest või soojematest temperatuuridest (Rutovskaya *et al.*, 2019). Kliimamuutused on kaasa toonud ka putukate arvukuse vähenemise, mis võib siile kui putuktoidulisi imetajaid samuti oluliselt mõjutada (Sánchez-Bayo & Wyckhuys, 2019).

Eesti Metsloomaühingu andmete põhjal saab teha samuti järeldusi kliimamuutuste mõjust siilidele. Kui varasemalt tuli neil abivajavate siilidega tegeleda vaid kevadest sügiseni, siis nüüd on üha tavalisemaks saanud ka talveteated. Nendel juhtudel on tegemist talvel ringi liikuvate siilidega, kellest inimesed ühingule teada annavad. Talvist ärkamist seostab Eesti Metsloomaühing soojemate talvede või talviste temperatuurikõikumistega, mille taga võib näha just kliimamuutusi.

3. Siilid linnades

3.1. Siilid kui inimkaaslejad

Üha kiirenev linnastumine on kaasa toonud aina rohkemate metsloomade elama asumise linnadesse. Sellised linnadega kohastunud liike, kes kasutavad ära linnades leiduvaid hüvesid, kuid samas ei sõltu neist täielikult ja kasutavad ka looduslikke ressursse, kutsutakse inimkaaslejateks (*urban adapter*) (Mckinney, 2009). Inimkaaslejad võivad elupaigana kasutada näiteks hooneid (näiteks katuse- terrassi või kuurialused) ja toituda inimese kasvatatud taimedest või mahajäetud toidujäätmetest (Marzluff, 2001; Mckinney, 2009). Lisaks pakuvad linnad inimkaaslejatele kaitset ka röövlomade eest (Gering & Blair, 2006). Inimkaaslejad võivad linnades esineda isegi suurema tihedusega kui oma looduslikes elupaikades (Bateman & Fleming, 2012; Prange *et al.*, 2003) ja selle peamiseks põhjusteks peetaksegi toidu paremat kättesaadavust ja väiksemat röövlomade arvu linnades (Gering & Blair, 2006; Marzluff, 2001).

Üheks selliseks inimkaaslejaks on ka harilik siil, kelle tihedus võib olla linnapiirkondades sageli suurem kui maapiirkondades (Hubert *et al.*, 2011; Schaus *et al.*, 2020). On leitud, et siilide populatsioonide suurust võivad enim mõjutada just toidu ja sobivate talviste pesitsuspaikade kättesaadavus ning talvine kliima (Kristiansson, 1990). Inimtegevuse lähedal elamine toob kaasa ka selle, et siilidel on tihti lihtsam toitu leida (Hubert *et al.*, 2011), olgu toiduallikaks siis toidujäätmed, lemmikloomatoit, õuna- või marjaaiad, peenrad, kompost jne. Lisaks leidub linnades palju potentsiaalseid pesapaiku, eriti just rohkete aedadega äärelinnades (Morris, 2018). Näiteks on linnades palju siilide pesapaigaks sobivat hästi väljakujunenud ja tihedat põõsastikku (Morris, 2006), kuid siilid võivad pesitsemiseks kasutada ka näiteks terrassialuseid (Tysnes, 2016). Linnakeskkonna temperatuur on tavaliselt kõrgem kui maapiirkondades (Eden, 2009) ning linnade soojus on miski, mis siilidele samuti meelepärane on, sest soojemate temperatuuridega peavad nad kehasoojuse hoidmiseks vähem energiat kulutama (Shkolnik & Schmidt-Nielsen, 1976). Lisaks võib linn pakkuda siilidele varjupaika kiskjate, näiteks mäkrade eest (Hubert *et al.*, 2011).

3.2. Põhilised siile mõjutavad tegurid linnades

3.2.1. Elupaikade kvaliteet

Linnades leidub siilide jaoks mitmeid sobivaid elupaiku, mille sobivus ja kvaliteet sõltuvad teatud olulistest elupaigaomadustest. Ühendkuningriigis läbi viidud uuringust selgus, et siilide meeliselupaikadeks Readingi linnas olid elamuaiad, kuigi eri majatüüpide esi- ja tagaaedade eelistustes esinesid emaste ja isaste siilide vahel mõningad erinevused. Kõige rohkem eelistasid siilid siiski ridaelamute aedu, kuid ka paarismajade ja üksikelamute aiad olid eelistatumad kui teised elupaigatüübid (Gazzard *et al.*, 2022). Kõikide nimetatud elamutüüpide puhul eelistasid siilid pigem just elamute tagaaedu. Tagaaedade eelistamist kinnitab ka teine Ühendkuningriigi uuring, kus siilid eelistasid linnades samuti kindlalt paaris- ja ridaelamute tagumisi aedu (Dowding *et al.*, 2010). Aedade puhul nähakse siilide jaoks positiivsena seda, et need on struktuuriliselt keerukad ning mitmekesise taimestikuga elupaigad, kus leiduv toit ja pesapaigad on linnades elavate siilipopulatsioonide jaoks kriitilise tähtsusega (Hubert *et al.*, 2011; Turner *et al.*, 2022). Aiad võivad olla siilide meeliselupaikadeks ka seetõttu, et seal on väiksem tõenäosus kohata inimesi või jalutavaid koeri (Dowding *et al.*, 2010).

Siilide elamuaedade kasutust mõjutavad mitmed aia omadused. On leitud, et siilid veedavad rohkem aeda kompostihunnikutega tagaaedades (Gazzard *et al.*, 2022). Siilid kasutavad kompostihunnikuid kas pesitsemiseks (Pettett *et al.*, 2017) või toituvad kompostihunnikutes elavatest selgrootutest (Curds, 2010). Aiaomanike abiga on kindlaks tehtud, et Lõuna-Norra aedades, kus leidub õistaimi, on samuti suurem tõenäosus siile kohata (Tysnes, 2016). Tysnes (2016) järgi võib õistaimede positiivset mõju selgitada sellega, et õistaimed meelitavad aedadesse rohkem putukaid ja sellest saavad kasu ka siilid. Samuti võivad õistaimede peenrad suurendada aedade mitmekesisust. Samas toob Tysnes (2016) välja ka selle, et õistaimede peenardega aedade omanikud võivad ka lihtsalt oma aedades rohkem aega veeta ja seetõttu suurema tõenäosusega aias siile märgata. Ka põõsastel, hekkidel ja murul on siilide esinemisele aias samasugune positiivne mõju nagu lilledelgi (Hof & Bright, 2009), kusjuures põõsaste ja hekkide aluseid peetakse olulisteks siilide looduslikeks liikumiskoridorideks (Tysnes, 2016). Terrassi olemasolu aias on samuti miski, mis suurendab tõenäosust aedades siile kohata. Arvatakse, et terrassialune pakub siilidele varjupaika nii ilma kui ka kiskjate eest, sobides seega ka pesitsuspaigaks (Tysnes, 2016). Siilidele võib mõjuda atraktiivselt ka see, kui aeda on paigutatud spetsiaalselt siilide jaoks mõeldud pesakast, pakkudes

varjumisvõimalust ja sobivat pesapaika (Hof & Bright, 2009). Samas on võimalus, et aiaomanikud paigutavad oma aeda pesakasti alles pärast seda, kui on siili aias märganud, seega ei saa olla kindel, et pesakast üksinda siilidele atraktiivselt mõjub (Hof & Bright, 2009). Tiigi olemasolu aedades on mõjunud siilidele osades uuringutes atraktiivselt (Hof & Bright, 2009), kuid on ka leitud, et siilid võivad veeta tiikidega aedades hoopis vähem aega (Gazzard *et al.*, 2022). Sellise negatiivse seose ühe võimaliku põhjusena näevad Gazzard *et al.* (2022) asjaolu, et aiaomanikud pakuvad siilidele lisaks toidule ka joogivett, mistõttu ei pea siilid spetsiaalselt teisi tiikidega aedu külastama. Samas toovad nad välja, et põhjus võib olla ka palju komplekssem. Siilide kaitsmisega tegelevad ühendused ja algatused siiski soovivad tiikide rajamist aedadesse, tuues esile, et tiigid on siilide jaoks oluliseks joomis- ja toitumiskohaks (Internet 6).

Linnades leidub siilide jaoks lisaks elumuaedadele veel sobilikke elupaiku. Suur-Londonis leiti positiivne seos siilide olemasoluga lisaks aedadele ka parkides, mänguväljakutel ja kogukonnaaedades. Suur-Londoni kogukonnaaedades leidis rohkem siile kui parkides, mida saab seletada kogukonnaaedades leiduva suure taimede mitmekesisuse ning võsastunud aladega (Speak *et al.*, 2015). Ka pargid on mitmekesised elupaigad, kuid neid hooldatakse sageli intensiivselt ning sealne muru on lühem ja puude tihedus suurem (Speak *et al.*, 2015). Sellega saab põhjendada siilide väiksemat esinemist parkides võrreldes kogukonnaaedadega (Turner *et al.*, 2022).

Teatud inimtegevused võivad vähendada siilidele sobivate elupaikade kvaliteeti. Aedade ja haljasalade liigne korrastamine, nt hekkide liiga tihe hooldamine või lehe- ja oksahunnikute puudumine vähendab siilide jaoks sobilikke pesitsuskohti, varjupaiku ja selgrootute kättesaadavust linnades (Wilson, 2018; Taucher *et al.*, 2020). Siinkohal tasuks välja tuua, et Eestis korraldavad kohalikud omavalitsused ja linnaosavalitsused sügiseti või mõnes kohas ka kevadeti lehtede- ja aiajäätmete äravedu (Internet 7; internet 8; internet 9), millega vähendatakse otseselt siilide elupaikade kvaliteeti aedades. Samas on positiivne näha, et Tartu linnas jäeti 2022. aasta sügisel parkides teatud osa lehtedest koristamata ning lehed hoopis purustati ja jäeti talveks maha (Internet 10). Selline tegutsemine suurendab elurikkust, millest omakorda saavad kasu ka siilid. Lisaks eelnevalt mainitud inimtegevustele ei mõju siilidele hästi ka aedadesse või haljasaladele rajatud kõva katttega või sillutatud alad, sest sel viisil jääb siilidele sobivaid selgrootuterikkaid alasid järjest vähemaks (Wilson, 2018). Maa- ja aiaomanike poolt kasutatavad kemikaalid vähendavad samuti siilide jaoks väärtuslikke toitumiskohti (Wilson, 2018).

Siilide kõige vähem eelistatud elupaigad Readingi linnas olid avalikud rohumaaga kaetud alad, milleks olid enamasti kas era- või avalikud spordiväljakud (Gazzard *et al.*, 2022). Ka Suur-Londonis ei olnud mugavusrohumaad ja avalikud spordiväljakud siilide eelistatud elupaikadeks (Turner *et al.*, 2022). Neid lagedaid alasid seostatakse ka suure inimeste poolse häirituse ja vähese loodusliku saagikusega, seega võib selliste avalike rohumaade muutmine eluasemeteks ja aedadeks linnade siilipopulatsioonidele positiivset mõju avaldada (Gazzard *et al.*, 2022; Martay & Pearce-Higgins, 2018).

Rootsi linnakeskkonnas märgati, et osad siilid rajasid oma pesad linnapiirkondades leiduvatesse metsalaikudesse. Tulemustest järeldati, et siilide talvise ellujäämise tagamiseks on oluline linnakeskkondade metsaalasid säilitada ning võimalusel võiks neid ka juurde rajada (Korslund *et al.*, 2024).

3.2.2. Elupaikade killustatus

Elamuaedade puhul on siilidele väga oluline ka nende ühenduvus teiste aedade ja muude siilidele sobivate elupaikadega (Tysnes, 2016), et neil oleks võimalik toitu ja sigimispartnerit otsida või kiskjate eest põgeneda. Linnades on siilide jaoks sobivad elupaigad aga tihti erinevate tõketega piiratud, mis põhjustavad elupaikade killustumist (Hof & Bright, 2009). Siilide liikumist takistavad linnades näiteks suured veekogud, aiapiirded ja suuremad teed (Rondinini & Doncaster, 2002; Hof & Bright, 2009). Elupaikade killustumine sunnib siile tegema kompromisse toiduotsingute kasumlikkuse ja ohutuse vahel ning nad peavad pidevalt inimtekkeliste häiringute suhtes oma asukohta kohandama ja vajadusel kaaluma kergesti kättesaadavaid toiduallikaid (Berger *et al.*, 2020a), näiteks inimese pakutavad toitu.

Saksamaal Berliinis on võrreldud väga killustunud pargi siilide käitumist vähe killustunud pargi siilide käitumisega ning siilide käitumises leiti mitmeid erinevusi (Berger *et al.*, 2020a). Nimelt oli väga killustunud pargi siilidel suurem kodupiirkond. Kõrgem killustatus tõi kaasa rohkem alasid, mida siilid ei saanud kasutada, seega pidid nad läbima pikemaid vahemaid, et sobivate ressursilaikudeni jõuda. Väga killustunud pargi siilid liikusid ka 20% kiiremini kui vähe killustunud pargi siilid. Kiirema liikumise üheks põhjuseks võis olla siilide soov kõrge killustatusega pargis olevaid asfaldi- või betoonradu kiiremini ületada (Berger *et al.*, 2020a). Samas ei erinenud väga killustunud pargi siilide käitumine autorite sõnul oluliselt vähe killustunud pargi siilide käitumisest, seega järeldati, et nende uuringus oli killustumine siilide jaoks mõõdukas väljakutse, millega siilid said hakkama (Berger *et al.*, 2020a).

Elupaikade killustumine ja isoleeritus ei pruugi siile koheselt mõjutada, vaid tekitada algselt väiksemaid ja isoleeritud ning inbriidseid alampopulatsioone. Sel juhul oleks tegemist väljasuremisvõlaga (Taucher *et al.*, 2020). Šveitsis Zürichi linnas uuriti sealsete siilide ruumilist geneetilist struktuuri ning linnast leiti kolm geneetiliselt erinevat siili alampopulatsiooni (Braaker *et al.*, 2017). Kui killustumine linnas jätkub, võivad need populatsioonid isoleerituse ja inbriidingu tõttu keskkonnamuutustele järjest vastuvõtlikumaks muutuda (Taucher *et al.*, 2020) ning alles teatud aja möödudes välja surra.

Aiapiirdeid peetakse viimasel ajal aina olulisemaks siilide liikumistõkkeks, sest tänapäeva aiad on ehitatud üsna lagunemiskindlalt ja lagunemise tõttu aedadesse enam eriti palju avasid ei teki (Gazzard *et al.*, 2021). On leitud, et augud aiapiiretes on positiivselt seotud siili olemasoluga, parandades ühenduvust sobivate elupaikade vahel (Hof & Bright, 2009). Ühendkuningriigis käivitasid kaks heategevusorganisatsiooni (People's Trust for Endangered Species ja British Hedgehog Preservation Society) 2011. aastal kodanikke kaasava programmi „Hedgehog Street“, mille peamiseks eesmärgiks oli suunata linnaelanikke oma aiapiiretesse avasid ehk „siilide kiirteid“ looma (Gazzard *et al.*, 2021). Selliste avade eesmärk on võimaldada siilidel pääseda aedadesse, mille aiapiirde alt nad muidu läbi ei mahuks. Avad aiapiiretes peaksid aitama vähendada ka siilide läbitavaid aedadevahelisi vahemaid ja seega ka toidu otsimisele kuluvat energiat (Berger *et al.*, 2020a). Lisaks oleks avadest kasu ka siilide liiklusest tuleneva suremisriski vähendamisel, sest mida väiksemaid vahemaid siilid läbivad, seda väiksem on tõenäosus ka teid ületada (Gazzard *et al.*, 2021).

3.2.3. Haigused ja parasiidid

Siile nakatavad mitmed bakterid, parasiidid ja seened, samuti võivad nad levitada nende kaudu edasi kanduvaid haigusi (Jahfari *et al.*, 2017; Rautio *et al.*, 2016; Łagowski *et al.*, 2020; Lesiczka *et al.*, 2021). Siilide suur tihedus linnades ning inimeste vahetus läheduses elamine võib soodustada patogeenide kui ka nende põhjustatud haiguste levikut nii siilide endi seas kui ka inimestele (Morris & English, 1969; Handeland *et al.*, 2002; Łagowski *et al.*, 2020).

Linnas elavatel siilidel on tuvastatud mitmeid *Salmonella* sugukonda kuuluvaid baktereid. Hollandis leiti *Salmonella* spp. 10% uuritud linnasiilide väljaheiteproovidest (Krawczyk *et al.*, 2015) ning Soomes tuvastati *Salmonella Enteritidis* infektsioonid 57% uuritud linnasiilidest, mis olid tavaliselt varjatud ning esinesid peamiselt maksas (Rautio *et al.*, 2016). *Salmonella typhimurium* baktereid on leitud ka Norra eraaedades või ka mujal märgatud siilidest ning

sealse uuringu läbiviijad peavad siile ka Norra kahe inimeste salmonelloosipuhangu põhjustajateks (Handeland *et al.*, 2002). Nimelt tuvastati eraaedadest kogutud siilide väljaheidete proovidest sama serotüübi ja vahelduva vooluväljaga geelelektroforeesiga (*pulsed-field gel electrophoresis*, PFGE) *Salmonella typhimurium* bakter kui inimesteltki. Arvatakse, et inimesed võisid salmonelloosiga nakatuda nii baktereid kandvaid siile otseselt katsudes, kui ka aedades või siilide toitumiskohtades siilide väljaheidetega kokku puutudes (Handeland *et al.*, 2002). Inimesed võisid pahaaimamatult *Salmonella typhimurium* bakteri levimisele kaasa aidata ka oma aedades siile toites, sest leiti, et söötmiskohtades analüüsitud siilidelt tuvastati mujalt leitud siilidega võrreldes kõrgem bakteri levimus (Handeland *et al.*, 2002).

Siilid toituvad alustaimestikust ja nad ei saa ennast okaste alt puhastada, mistõttu on nad ideaalsed ektoparasiitide peremehed (Földvári *et al.*, 2011). Saksamaal linnapiirkonnas esinesid puugid (*Ixodes spp.*) 88% ja kirbud (*Archeopsylla erinacei*) 89% uuritud harilikel siilidel (Thamm *et al.*, 2009). Ungaris on uuritud puukide ja kirpude levimust ka kaelussiilide seas: linnapargis elavate kaelussiilide seas oli teisel, täpsemate kogumismeetoditega uuringuaastal puukide (*Ixodes spp.*) levimus 90% ja kirpude (*Archaeopsylla erinacei* ja *Ctenocephalides canis*) levimus 72% (Földvári *et al.*, 2011). *Archaeopsylla erinacei* on kirbuliik, kes on levinud siilide, koerte ja kasside seas (Visser *et al.*, 2001), kuid võib harva hammustada ka inimesi (Greigert *et al.*, 2020). *Archaeopsylla erinacei* võib omakorda levitada inimestele patogeenset *Rickettsia felis* (Gilles *et al.*, 2008) ning edasi kanda kassikriimustustõve *Bartonella henselae* tekitajat. (Chomel *et al.*, 2006; Márquez *et al.*, 2009). Puukide kaudu leviv patogeenne bakter *Anaplasma phagocytophilum* on tuvastatud Tšehhi kolmes erinevas linnas 96% harilikelt siilidelt ja 96% kaelussiilidelt (Lesiczka *et al.*, 2021). *Anaplasma phagocytophilum* põhjustab kodumäletsejatel puugipõletikku ja raskeid haigusi ka imetajatel, sh inimesel (Stuen *et al.*, 2013). Lesiczka *et al.* (2021) järgi on siilid olulised *Anaplasma phagocytophilum* säilitusperemehed ja levitajad. Siilid aitavad linnapiirkondades kaasa veel teistelegi puukide kaudu levivate patogeenide levikule, näiteks on siilidelt kogutud puukidel tuvastatud ka kõrge *Borrelia bavariensis*, *Borrelia spielmanii*, *Borrelia afzelii* ja *Rickettsia helvetica* esinemissagedus (Jahfari *et al.*, 2017). Pfäffle *et al.* (2009) on leidnud, et patogeenidega nakatunud puugid võivad ka siilidele endile kahjustavalt mõjuda, põhjustades siilidel aneemiat. Samas suudavad siilid enda peal siiski tohtul hulgal ektoparasiite kanda. Siilide linnadesse elama asumine on need ektoparasiidid koos edasi kantavate patogeenidega inimestele lähemale toonud (Földvári *et al.*, 2011).

Linnapiirkondades elavatelt siilidelt on tuvastatud ka seeni ja seente kaudu levivaid haigusi, mis on levinud ka inimesteni. Linnasiilide seas näib dermatofüütide (peamiselt perekonnast *Trichophyton*) levimus olevat suurem kui maapiirkonnas elavate siilide seas. Nimelt oli dermatofüütide levimus Ühendkuningriigi ja Poola linnasiilide hulgas (vastavalt 17% ja 55%) suurem kui Ühendkuningriigi ja Prantsusmaa maapiirkondade siilide hulgas (vastavalt 9% ja 8%) (Łagowski *et al.*, 2020). Dermatofüüdid (*Trichophyton spp.*, *Microsporum spp.*, *Epidermophytonare spp.*) on seened, mis põhjustavad haigust nimega dermatofüütia (Pontes *et al.*, 2013). Dermatofüütia võib nakatada ka nii loomi kui ka inimesi (Georg *et al.*, 1956; Morris & English, 1969) ning on tuvastatud, et haigus on levinud ka siilidelt inimesteni (Sidwell *et al.*, 2014). Siilidele haigus enamasti suurt kahju ei põhjusta, kuigi kroonilised infektsioonid võivad kaasa tuua nahakahjustusi ja kehamoonutusi (Morris & English, 1969). Inimestele aga tekitavad dermatofüütide põhjustatud infektsioonid tõsiseid terviseprobleeme (Łagowski *et al.*, 2020). Linnasiilide suurema nakatumise tõenäolise põhjusena nähakse seda, et linnas elavad siilid suurema tihedusega (Morris & English, 1969). Brasiilias on kindlaks tehtud, et linnapiirkondade mullapinnas on peaaegu kõikide dermatofüütide jaoks kõige sobivamaks reservuaariks (Pontes *et al.*, 2013), seega võib see asjaolu samuti dermatofüütide suuremat levimust linnasiilide seas põhjendada.

3.2.4. Täiendav toitmine

Küsimusele, kas siile peaks linnades täiendavalt toitma, on uurijad välja toonud nii poolt- kui ka vastuargumente. Pooltargumendina tuuakse näiteks välja, et inimeste pakutav toit muudab toidu otsimise siilide jaoks lihtsamaks ning nad võivad oma kogu päevase energiavajaduse ühest aiast kätte saada (Gazzard *et al.*, 2022). Siilide väiksem vajadus aedade vahel ringi liikuda võib omakorda vähendada ka tõenäosust ohutegurite, näiteks autode või koertega kokkupuutumist. Täiendaval toitmisel võib olla positiivne mõju ka siilidele, kes ei ole suutnud talveune perioodiks endale piisavalt keharasva koguda (Reeve, 1994), näiteks varasügisel sündinud noorloomadele (Morris, 2018). Lisaks võib täiendava toidu olemasolu kasulik olla ka talvel talveunest ärkanud siilidele (ärkamine põhjustatud näiteks pesakoha vahetamisest või mõnest ärritajast), kelle jaoks on oluline võimalikult kiiresti oma toiduvarusid täiendada. Kevadine aeg pärast talveunest ärkamist on siilide jaoks samuti kriitiline, sest toitu looduses veel eriti palju ei leidu ning öökülmad võivad jätkuda (Morris, 2018). Seega võib ka kevadisel ärkamisajal siilidele täiendavast toidust kasu olla. Eesti Metsloomaühing soovitab siilide toidu- ja joogi väljapanemist lisaks veel palvatel suvepäevadel ja eelkõige emasiilidele, kes

imetavad poegasid ja on seetõttu toidu- ja veeotsingul ka päevasel ajal. Selle nõuande praktiline väärtus seisneb selles, et siilid suudaksid oma pojad ise edukalt üles kasvatada ning ei riskiks hukkumisega autoteedel. Nimelt on Eesti Metsloomaaühingule suvel sageli teatatud teedel hukkunud siiliemadest või orvustunud siilipoegadest, keda on inimestel keeruline üles kasvatada.

Vastuargumendina on uurijad leidnud, et siilide söötmiskohad võivad olla siilide seas potentsiaalseks *Salmonella enteritidis* ja *Salmonella typhimurium* bakterite levimise kohaks ning võivad siilidelt omakorda edasi kanduda ka inimestele (Handeland *et al.*, 2002; Rautio *et al.*, 2016). Samuti tuleb siilide täiendava toitmise puhul arvesse võtta ka aiaomanike pakutava toidu toiteväärtust. On leitud, et kui inimesed pakuvad metsloomadele toiteväärtuslikult mittetäielikku toitu, võib see loomadele põhjustada immuunfunktsiooni langust ja muid terviseprobleeme (Murray *et al.*, 2016). Siilide soolestik ei tule toime ka lehmapiimas leiduvate laktoosuhkrutega, mida inimesed neile tihti pakkuda tahavad. Lehmapiima joomine põhjustab siilidel kõhulahtisust ning on eriti ohtlik just noortele siilipoegadele (Morris, 2018). Eesti Metsloomaaühing soovib anda teraviljavaba koera- või kassitoitu, putukaid või toorest linnuliha. Joogiks soovitatakse anda vaid puhast kraanivett.

Hinnates siilide täiendavat toitmist nende talveune perioodil, tuuakse samuti välja mitmeid negatiivseid mõjusid. Senised uuringud on näidanud, et siilid jäävad talveunne tavaliselt temperatuuri langedes ja toidu kättesaadavuse vähenedes (Morris, 2018). Aiaomanikud pakuvad aga toitu edasi ka siis, kui temperatuurid langevad, mis võib siile segadusse ajada ning kaasa tuua kohanemishäireid (Gazzard & Baker, 2020). Näiteks on väidetud, et kui toit on saadaval, võivad siilid jääda “osalisse talveunne”, mis tähendab, et nad jäävad osaliselt aktiivseks ka külmemate ilmadega. Selline seisund võib kaasa tuua liigse kehasoojuse kao ja seedimisprobleeme ning siilid ei jää sageli ellu (Morris, 2018). Samas ei ole Eesti Metsloomaaühing selliseid kohanemishäireid siilide eest hoolitsedes tähele pannud. Eesti Metsloomaaühingu vabatahtlikud pakuvad siilidele toitu seni, kuni loomad talveunne jäävad ning kõik hoolealused siilid on maganud talveund kevadeni välja, nii sise- kui ka välistingimustes. Seega ei ole Eesti Metsloomaaühing kokku puutunud siilidega, kes jääksid talveunne toidukoguste vähenemisest tingituna.

On uuritud ka linnakeskkonnas hukkunud siilide suremust mõjutavaid tegureid ning uuringust selgus, et nälginud siilide maod sisaldasid enamjaolt inimese pakutavat toitu. Tulemus viitab asjaolule, et siilid olid inimtoiduga nii harjunud, et selle vähesuse või puudumise korral ei

suutnud nad enam ise loodusest toitu otsida ning surid nälga (Rautio *et al.*, 2016). Samas Eesti Metsloomaühingu sõnul võib põhjuseks olla hoopis loodusliku toidu vähesus, mistõttu ei jää siilidel lihtsalt muud üle, kui inimeste pakutavast toituda. Nimelt leiab Eesti Metsloomaühing igal kevadel väga palju alakaalulisi siile, kes tõenäoliselt lihtsalt ei leia piisavalt looduslikku toitu.

Gazzard *et al.* (2022) on lisaks leidnud, et siilide täiendav toitmine ei pruugi olla tegur, mis siile uutesse aedadesse meelitab, sest paljud aiaomanikud hakkavad siile täiendavalt toitma alles siis, kui nad siile oma aias märkavad. Lisaks võib aedades täiendava toidu pakkumine raskendada siilide teiste aiakasutust mõjutavate tegurite tuvastamist (Gazzard *et al.*, 2022).

3.2.5. Loodusliku toidu ja joogi kättesaadavus

Kuigi linnades toetuvad paljud siilid inimese pakutavale toidule (Rautio *et al.*, 2016), siis on siiski oluline teada ka seda, milline on linnades loodusliku toidu kättesaadavus siilide jaoks. Prantsusmaal läbi viidud uuringust selgus, et linnapiirkondade uuritavad alad sisaldasid küll sarnasel määral vihmausse kui maapiirkondade uuritavatel aladel, kuid lüljalgsete biomass oli linnades kuus korda väiksem kui maapiirkondades (Hubert *et al.*, 2011). Uus-Meremaal läbi viidud uuringust selgus, et linnametsa fragmentides elavate siilide toidulaua on selgrootud, kelle hulka kuuluvad ka lüljalgsed, olulisel kohal (Nottingham *et al.*, 2019), seega võib siilide arvukuse langus paljudes linnapiirkondades põhjustatud olla ka lüljalgsete biomassi vähenemisest linnades (Hubert *et al.*, 2011).

Taucher *et al.* (2020) on ka väitnud, et toit on siilide jaoks linnades ebaühtlaselt jaotunud, paiknedes peamiselt parkides ja aedades ning ka see võib siilidele kaasa tuua raskusi toiduotsinguil. Lisaks võib loodusliku toidu kättesaadavus aedades olla pidevalt kõikum, sõltudes näiteks aias kasutatavatest pestitsiididest (Jaganmohan *et al.*, 2013) ning ilmastikust (Martay & Pearce-Higgins, 2018). Kemikaalide kasutamine aedades ja parkides vähendab muidugi otseselt siilide väärtuslikke toitumiskohti (Wilson, 2018).

Joogi kättesaadavust siilide jaoks linnades ei ole eraldi uuritud. Siiski soovivad siilide kaitsega tegelevad organisatsioonid, kaasa arvatud Eesti Metsloomaühing, siilidele aedadesse jätta madalate servadega veekausi koos puhta veega. Lisaks rõhutavad need organisatsioonid ka tiikide kui potentsiaalsete joomiskohtade tähtsust siilide jaoks (Internet 21).

3.2.6. Keskkonnareostus

Siilidele võivad linnades ohuteguriks olla aedades ja rohealadel kasutatavad kemikaalid. Aedades kasutatakse putukate ja lehetäide hävitamiseks näiteks insektitsiide. Schanzer *et al.* (2021) tuvastasid, et siilid on insektitsiididega ka kindlalt kokku puutunud. Kokkupuude võib aset leida kas mürgitatud taimede või putukate vahel liikudes või siis otseselt mürki alla neelates. Lisaks võib insektitsiididega kokku puutumine toimuda ka metsloomade taastusravikeskustes, kus insektitsiide kasutatakse siilide kirburaviks (Rasmussen *et al.*, 2024a). Insektitsiide kasutatakse ka lemmikloomade ektoparasiitide raviks ning lemmikloomade väljaheidete kaudu võivad insektitsiidid jõuda ka siilideni (Rasmussen *et al.*, 2024a). Nimelt selgus rottide peal läbi viidud uuringust, et insektitsiidid väljutatakse kehast väljaheidete kaudu (Lestremau *et al.*, 2014) ja kuna siilid määrivad end mõnikord kasside ja koerte väljaheidetega, siis võivad nad sel viisil insektitsiididega kokku puutuda (Rasmussen *et al.*, 2024a). Lisaks võib kokkupuude insektitsiididega toimuda ka veekogudes või lompides, kust siil vett joob, kuid kus võivad olla ujunud või püherdanud ka insektitsiididega määritud koerad (Teerlink *et al.*, 2017; Rasmussen *et al.*, 2024a).

Arvestades, et siilid söövad ka närilisi (Moks *et al.*, 2015), võivad nad kokku puutuda ka näriliste tõrjeks kasutatavate mürkidega (Rasmussen *et al.*, 2024a). Rodentitsiididega kokkupuude võib aga toimuda ka muul viisil, kui lihtsalt mürgitatud närilisi süües. Rodentitsiide on tuvastatud nii siilidest endast (Bertero *et al.*, 2020) kui ka selgrootutest (Elliott *et al.*, 2014), kes moodustavad suure osa siilide toidust (Moks *et al.*, 2015). Rodentitsiididega kokku puutunud selgrootute söömist peetaksegi seetõttu siilide peamiseks mürgistusallikaks näriliste tõrjevahenditega (Dowding *et al.*, 2010). Lisaks võivad siilid ka ise maha kukkunud näriliste tõrjevahendeid süüa ja seejärel mürgistuse saada (Dowding *et al.*, 2010).

Siilid võivad linnades kokku puutuda ka poolmetallide ja metallidega. On kindlaks tehtud, et putuktoidulistel imetajatel on üldiselt suurem tõenäosus metallimürgituse tekkeks kui teistel väikestel imetajatel (Wijnhoven *et al.*, 2007). Siilid on samuti putuktoidulised, toitudes ka vihmaussidest ja nälkjatest (Moks *et al.*, 2015) ning neis kõigis selgrootutes on tuvastatud suur metallisisaldus (Šerić Jelaska *et al.*, 2014). Seega on siilidel suur tõenäosus metallidega kokku puutuda. Valverde *et al.* (2024) tuvastasid Pariisi siilidest mitmeid metalle (Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn) ja poolmetalle (As). Kusjuures plii (Pb) sisaldus maksas ja neerudes ning tsingi (Zn) sisaldus okastes sõltus otseselt inimtegevusest (linnastumisest ja tihedusest) (Valverde *et al.*,

2024). Jota Baptista *et al.* (2023) leidsid siilidest samuti erinevaid metalle (Cd, Cr, Cu, Pb ja Co) ja poolmetalle (As) ning tuvastati, et nende kõrge kontsentratsioon võib põhjustada siilidel sapiteede hüperplaasiat. Tasub välja tuua, et siile peetakse mikroelementide sisalduse määramisel heaks bioseireliigiks (Valverde *et al.*, 2024): siil asustab nii linna- kui ka maapiirkondi (Hubert *et al.*, 2011), neid on lihtne püüda ning lisaks saab neilt okaste näol koguda proove, mis vajavad minimaalset sekkumist (Valverde *et al.*, 2024).

Lisaks on tuvastatud siilidest ka mikro- ja mesoplasti. Ühendkuningriigi linna- ja eeslinnapiirkondades läbi viidud uuringus tuvastati mikroplasti enamikest uuritud siilide väljaheiteproovidest (Webber *et al.*, 2025). Teine Ühendkuningriigi linna- ja maapiirkondades tehtud uuring tuvastas plasti 19% uuritud siilide väljaheiteproovidest, millest enamiku ehk 67% moodustas mikroplast (<1 mm) ja 32% mesoplast (1–<10 mm) (Thrift *et al.*, 2022). Arvestades, et siilide toidulaua olulisel kohal vihmaussid (Moks *et al.*, 2015) ning, et vihmaussid on võimelised mikroplasti alla neelama (Prendergast-Miller *et al.*, 2019), siis võib üks oluline plastidega kokkupuuteallikas siilide jaoks olla vihmaussidest toitumine.

3.2.7. Valgus- ja mürareostus

Linnakeskkondades võib siilide jaoks üheks häirivaks teguriks olla ka öine kunstlik valgus. Berliinis läbi viidud uuringust selgus, et enamik linnas elavaid siile eelistasid liikuda pigem vähese valgustusega aladel kui tugevalt valgustatud aladel (Berger *et al.*, 2020b). Sellest tulenevalt pakutakse välja, et siilidele võiks valgustatud teede äärde rajada näiteks kõrgema taimestikuga varjatud pimedamaid koridore, mis vähendaksid siilide kokkupuudet ereda tänavavalgusega. Samasuguseid pimedaid koridore soovitatakse rajada ka näiteks linnaparkide vahele, et eri parkide siilipopulatsioone omavahel paremini ühendada ja seeläbi geneetilist mitmekesisust suurendada (Berger *et al.*, 2020b).

Linnadekeskkondades, näiteks sealsetes parkides, korraldatakse mõnikord ka muusikafestivale, mis võivad samuti siile häirida. Saksamaal Berliinis uuriti Treptower Pargis toimunud muusikafestivali mõju siilidele ja selgus, et see avaldas mõju kõigi uuritud siilide käitumisele (Rast *et al.*, 2019). Leiti, et festivali ajal enamike uuritud siilide öine tegevuspiirkond vähenes ning kerra tõmbumine ja stressitase suurenes, mis tõenäoliselt tulenes sellest, et nad tajusid muusikafestivali ja selle jaoks tegutsenud ehitusmehi ohuna (Rast *et al.*, 2019).

3.2.8. Vigastusi põhjustavad tegurid

Linnades leidub siilide jaoks palju ohutegureid, mis võivad vigastusi tekitada või olla halvemal juhul isegi surmavad. Üheks selliseks ohuteguriks on liikuvad mootorsõidukid. Soomes läbi viidud uuringust selgus, et liiklussuremus on linnakeskkonnas peamine negatiivne inimtekkeline mõju siilidele: liiklussurmad moodustasid 97% inimesega seotud surmadest ning siilid osutusid uuritud marsruudil kõige arvukamateks väikesteks imetajateks, kes surnuna leiti (Rautio *et al.*, 2016). Samas on uuringust oluline välja tuua, et liiklussuremust ei mõjutanud oluliselt erinevad kiiruspiirangud (30–40 km/h, 50–60 km/h ja 80–100 km/h) ega ka elupaigatüübid (elamurajoonid, metsad ja muud hoonestatud alad) (Rautio *et al.*, 2016). Alla 30 km/h kiirusepiiranguid ei testitud, kuid mida aeglasemalt sõita, seda suurem on tõenäosus teedel siili märgata ja õigeaegset pidurdada.

Siilide üldine liiklussuremus on kõrgeim juulis–augustis, mis on tõenäoliselt seotud noorloomade võõrutamisega samal perioodil (Haigh, 2012; Rautio *et al.*, 2016). Nimelt hakkavad emased siilid pärast poegade võõrutamist tihedamalt oma päevaseid pesakohti vahetama ning pesad asuvad üksteisest kaugemal (Rautio *et al.*, 2014), mistõttu on siile suve lõpus rohkem liikvel. Samas on isaste siilide liiklussuremus kõrge ka mais-juunis (Rautio *et al.*, 2016), kui nad on aktiivselt paaritumispartneri otsingul (Morris, 2018).

Siilidele kujutavad endast suurt ohtu ka robotniidukid. Rasmussen jt (2021) testisid 18 erineva robotniiduki mudeli mõju surnud, kuid nähtavate vigastusteta siilidele ning nende tulemused näitasid, et kõik masinad pidid siilide tuvastamiseks loomadega füüsiliselt kokku puutuma ning mitte ükski robotniiduk ei suutnud tuvastada surnud siilipoegi, kes kaalusid alla 200 grammi. Samuti saadi teada, et osad masinad andsid siilidele kerge tõuke ja muutsid seejärel suunda, samas kui teised jätkasid sõitu otse siilidest üle, põhjustades siilidele kohati isegi surmavaid vigastusi. Teatud juhtudel peatasid robotniiduki terade pöörlemise kohustuslikud ohutusmeetmed ning sel juhul jäid siilid terveks või said kergelt viga siili okkad (Rasmussen *et al.*, 2021). Uuringu tulemused näitasid, et robotmuruniidukite ohutusindeksit parandasid oluliselt järgmised tehnilised omadused: pöörlevad terad (võivad takistuse korral kaitseraami sisse, masinad tundlikumad ja paremini juhitud), libisemisplaadid (kaitsevad pöörlevaid terasid kõvade võõrkehade eest), esikvedu ning kolme ratta olemasolu vastukaaluks nelja rattaga niidukitele (nii esikveolise ja kolme rattaga mudelitel olid kõik pöörlevad labad) (Rasmussen *et al.*, 2021). Uurijate sõnul peaksid tulevased robotniidukite disainlahendused siilide ohutuse tagamiseks neid omadusi arvesse võtma (Rasmussen *et al.*,

2021). Rasmussen *et al.* (2024b) on oma hilisemas uuringus leidnud, uuemad robotniidukite mudelid tõid kaasa vähem ohtlikke kohtumisi siilidele. Paranemismärke seostatakse sellega, et rohkem tähelepanu on hakatud juhtima robotniidukite ohutuse parandamisele siilide suhtes (Rasmussen *et al.*, 2024b). Arvestades, et siilid on öise eluviisiga loomad, (Macdonald & Barrett, 2002), soovitatakse robotniidukeid kasutada vaid päeval ajal (Rasmussen *et al.*, 2021; Rasmussen *et al.*, 2024b). Samas tuleb arvesse võtta, et siilid võivad ka päeval ajal mitmetel põhjustel aktiivsed olla (Reeve, 1994; Morris, 2018), mistõttu ei välista ka öine robotniidukite kasutamise piiramine kõiki riske siilidele.

Morris (2018) järgi ei kujuta tavalised niidukid siilidele erilist ohtu, sest nendega niidetakse tavaliselt madalamat muru ja seal oleks niiduki ette jäävaid siile kohe märgata. Siilidele kujutavad ohtu aga trimmerid, mida kasutatakse sageli just kõrgema heina ja umbrohu maha niitmiseks. Sellist kõrget taimestikku eelistavad palavatel suvepäevadel ka siilid ning kui trimmerdajad siile kõrgemas taimestikus ei märka, võivad seal pesitsevad siilid saada raskeid ja kohati ka surmavaid löikehaavu (Morris, 2018).

Siilid võivad ka aiapäätmete ja muu kuhjunud materjali hunnikutes talveund magada, seega nende hunnikute süütamine aiaomanike poolt, ilma siilide olemasolu kontrollimata, võib siilidele samuti surmavaks osutada (Morris, 2018). Ka Eesti Metsloomaühinguni jõuab igal aastal ka põletamistunnustega siile. Aedades või ka tänavatel, kus koertega jalutamas käiakse, võivad siilid kokku puutuda ka koertega ning sel viisil viga saada, kuigi enamasti ei lõppe need kokkupuuted surmaga, sest siilid suudavad end koerte eest ikkagi kaitsta (Morris, 2018).

Linnades leidub siilide jaoks veel mitmeid ohtlikke tegureid. Näiteks on üks sage hukkumise põhjus ehitusplatsidel asetsevatesse kaevikutesse või aedades leiduvatesse tiikidesse ja basseinidesse kukkumine (Morris, 2018). Siilid oskavad küll ujuda, kuid nad ei suuda järskude servadega tiigist või libeda plastikust põhjaga basseinist välja ronida (Morris, 2018).

Siilidele võivad ohtlikud olla ka aedades pärast kasutamist laiali jäetud võrgud taimede kaitseks lindude eest, millesse siilid võivad lootusetult kinni takerduda ning seejärel aeglaselt surra (Morris, 2018). Suurbritannia metsloomade päästekeskustest kogutud andmete põhjal on leitud, siilid võivad kinni takerduda ka laiali jäetud plastikusse, mille tõttu sureb Suurbritannias igal aastal 4000–7000 siili. Tegelik suremuse määr võib aga veelgi kõrgem olla, sest paljusid plastikusse takerdunud siile ei märgata (Thrift *et al.*, 2023). Seega on ka plastikjätmed siilidele ohuks.

Reno Ramon Künnapuu bakalaureusetöös on kasutatud Eesti Metsloomaühingu (2021-2023) ja MTÜ Siilipusa (2023-2024) andmeid. Nende andmete põhjal jõudis ühte Harjumaal asuvasse hoiukodusse 2021-2024 aastal 233 siili. Neist 32-l on vigastuseks märgitud koera või mõne muu looma vigastus (Künnapuu, 2024: 26). Nendest 32-st korrast on 2021. ja 2022. aastal märgitud 17 vigastust ainult koera poolt (Künnapuu, 2024: 26). Vigastuse põhjus on kas teadmata või midagi muud (trimmer, muruniiduk, sõiduvahend, prügi) 42-l juhul (Künnapuu, 2024). Need tulemused viitavad asjaolule, et ka Eestis on koerad, trimmerid, niidukid ja mootorsõidukid siilidele suureks ohuks.

Teatud riikides nähakse ohuna linnas elavatele siilidele ka kiskjaid, näiteks mäkra ja punarebast, kes samuti linnadesse elama on asunud (Scott *et al.*, 2023). Ühendkuningriigi ees- ja linnaaedades uuriti siilide ja teiste linnas elavate imetajate omavahelisi kokkupuuteid ja võitlusi toidule juurdepääsu pärast (Scott *et al.*, 2023). Kuigi enamik mäkrade ja siilide vahelisi kokkupuuteid olid neutraalsed, siis ligi kolmandikul kokkupuudetest esines siiski võitlevat või konfliktset käitumist. Toidu juurde pääsemisel domineerisid mägrad siilide üle 43% juhtudel, siilid aga vaid 11% juhtudel (ülejäanud korrad jäädi viiki või oli tulemus ebaselge) (Scott *et al.*, 2023). Siilid ei suuda ennast okaste ja kerratõmbumisega mäkrade eest kaitsta (Ward *et al.*, 1997), sest mägrad pääsevad oma tugevate osavate käppadega kerratõmmanud siili kõhule ligi ja saavad siile süüa (Neal, 1986). Ühendkuningriigi linnas Bristolis läbi viidud uuringust selgus, et emased siilid väldivad linnas mäkrade eelistatud aiatüüpe, isased aga mitte (Dowding *et al.*, 2010). Sellist erinevust saab põhjendada ilmselt erinevustega emaste ja isaste siilide sigimiskäitumises: isasloomadel ei ole aiatüüpide valikul nii suurt otsustusvabadust, sest nad peavad leidma endale sobiva sigimispartneri (Dowding *et al.*, 2010). Ward *et al.* (1997) on ka leidnud, et siilid reageerivad mägra väljaheidete lõhnale, näiteks väldivad lõhnaga aladel toitumist. Arvestades, et nende uuringus reageerisid mägra lõhnale ka siilid, kes mägraga ilmselt esmakordselt kohtusid, on selline reaktsioon siilidel tõenäoliselt kaasasündinud ning viitab siili ja mägra suhte pikale ajaloole (van de Poel *et al.*, 2015; Ward *et al.*, 1997). Scott *et al.*, (2023) uuringust selgus, et rebaste ja siilide vaheline konflikti tase isegi suurem kui mäkradel ja siilidel: umbes pooled kokkupuudetest esines võitlevat või konfliktset käitumist. Seega võivad ka rebased linnades siilidele potentsiaalseks vigastuste tekitajaks olla.

3.3. Siilide elupaiga kvaliteeti parandavad meetmed linnaruumis

Olles analüüsinud siile mõjutavaid tegureid linnades, saab saadud info ja tehtud järelduste põhjal kirja panna võimalikud tegevused, mis parandaksid siilide elupaiga kvaliteeti linnades. Neid soovitusi järgides saaks kaasa aidata sellele, et linnades leiduks võimalikult palju siilidele sobilikke ehk siilisõbralikke paiku.

3.3.1. Varje- ja pesa- ja toitumiskohtade tagamine siilidele

On mitmeid tegevusi, kuidas tagada siilidele aedades või parkides rohkem sobivaid varje, pesitsus- ja toitumisvõimalusi. Siilide jaoks on aedades ja parkides olulisel kohal lehe- ja oksahunnikud, mida nad varje- ja pesapaikadena kasutavad (Wilson, 2018; Taucher *et al.*, 2020). Seega tuleks siilide jaoks aedadesse ja parkidesse jätta vähemalt mingilgi määral alles lehti või oksa. Aedadesse võiks rajada ka kompostihunnikuid, mida siilid saaksid samuti kasutada nii toitumis- kui ka pesitsuspaigana (Curds, 2010; Pettett *et al.*, 2017). Siilid kasutavad varje- kui pesapaigana ka terrassialuseid (Tysnes, 2016), kuid selleks tuleb terrassid ehitada nii, et siilid sinna alla ka pääseksid. Siilidele võib rajada ka spetsiaalse pesakasti (Hof & Bright, 2009), näiteks aedadesse, kus muidu ei leiduks sobivaid varje- või pesapaiku.

Siilisõbralikes aedades ja parkides võiks leiduda põõsad ja hekke, mille aluseid saaksid siilid kasutada liikumiskoridoridena (Tysnes, 2016). Siilisõbralikes paikades võiks kasvatada mitmesuguseid õistaimi, mis putukaid ligi meelitaksid ja omakorda siilide toidulauda rikastaksid (Tysnes, 2016). Üleüldiselt peaksid siilisõbralikud paigad linnades olema parasjagu metsikud ja mitte liigselt korrastatud, sest see mõjub hästi nii selgrootutele ja loob samal ajal ka siilidele sobivaid varjepaiku (Wilson, 2018; Taucher *et al.*, 2020). Sillutatud või kõva kattega alasid võiks siilisõbralikes paikades olla võimalikult vähe, sest need alad vähendavad siilide jaoks sobivaid toitumiskohti (Wilson, 2018). Talveunne jäädes võivad mõned siilid eelistada talvitumist linnas asuvates metsalaikudes (Korslund *et al.*, 2024), mis rõhutab linnametsa alade säilitamise ja taastamise olulisust siilide jaoks. Siilisõbralikes aedades ja parkides tuleks minimeerida kemikaalide kasutamist, sest need vähendavad siilide jaoks väärtuslikke toitumiskohti (Wilson, 2018).

Siilidele soovitatakse rajada ka tiike, mida nad saavad kasutada nii joomis- kui ka toitumiskohana (Internet 6). Samas on oluline, et need tiigid oleksid laugete servadega, et siilid sealt ka välja pääseksid. Järskude servadega tiikidesse või basseinidesse tuleks rajada

väljaronimisvõimalused, näiteks laduda kividest trepp ja katta see traatvõrguga (joonis 5) või ehitada puidust purre (joonis 6). Samasuguseid ronimisteid võib paigaldada ka järskude astmetega treppidele, mida siilidel on muidu keeruline läbida (joonis 6).



Joonis 5. Järskude servadega tiiki rajatud väljaronimistee siilidele (Internet 11).



Joonis 6. Järskude astmetega trepile rajatud purre siilidele (Internet 12).

3.3.2. Liikumisvõimaluste tagamine siilidele

Selleks, et parandada aedadevahelist ühenduvust siilide jaoks, soovitatakse siilidele läbipääsmatusesse aiapiirettesse rajada avasid ehk „siiliväravaid“. Lisaks paremale ühenduvuse tagamisele aitavad need avad vähendada siilide läbitavaid aedadevahelisi vahemaid ning seega ka tõenäosust autoteedele sattuda (Gazzard *et al.*, 2021). Lisaks ei kulu siilidel siis toidu otsimisele nii palju energiat (Berger *et al.*, 2020). Ühendkuningriigi kampaania „Hedgehog Street“ kodulehel kirjutatakse, et Ühendkuningriigis leidub ka juba mitmeid ehitusettevõtteid, kes ehitavad aiapiirdeid koos siilide jaoks sobivate avadega (Internet 13). Ka teiste riikide ehitusettevõtete seas võiks propageerida selliste siilisõbralike aedade ehitamist.

Arvestades, et siilid on tundlikud ereda tänavavalgustuse suhtes, tuleks siilidele valgustatud teede äärde rajada näiteks kõrgema taimestikuga varjatud pimedamaid koridore. Need vähendaksid siilide kokkupuudet ereda tänavavalgusega (Berger *et al.*, 2020b). Samasugused pimedad koridorid võiks rajada ka linnaparkide vahele, et eri parkide siilipopulatsioone omavahel paremini ühendada ja seeläbi geneetilist mitmekesisust suurendada (Berger *et al.*, 2020b). Siilid on häiritud ka linnaparkidest toimuvatest muusikafestivalidest ning liiguvad nende toimudes vähem ringi (Rast *et al.*, 2019), seega tuleks muusikafestivalide korraldamist siilirohtetes parkides võimalusel vältida.

3.3.3. Soovitused siilide toitmise ja jootmise osas

Kuigi täiendav toitmine võib siile aedadesse meelitada ja muudab toidu otsimise siilide jaoks lihtsamaks (Tysnes, 2016; Gazzard *et al.*, 2022), tuleks siile täiendavalt toita vaid kindlatel aegadel aastast. Kevadel, kui on märgata liikumas talveunest vast ärrganud siile, võib neile aeda toitu jätta, sest looduses ei pruugi varakevadel veel piisavalt toitu leiduda (Morris, 2018). Suvel, kuivemate ja kuumemate ilmade korral on täiendavast toitmisest Eesti Metsloomauhingu andmetel abi poegade eest hoolitsevatele emasiilidel, kes saavad sel viisil vähendada toiduotsingutel läbitavaid vahemaid ja seeläbi riskivad vähem ka autoteedel hukkamisega. Ka enne siilide talveunne jäämist võib neile toitu välja panna, sest sellest võib abi olla varasügisel sündinud noorloomadele, kes proovivad talveuneks kiiresti keharasva koguda (Reeve, 1994; Morris, 2018). Igapäevaselt ei tasu siile toita, sest täiendava toidu pakkumine võib siilidele pahaaimamatult kaasa tuua negatiivseid tagajärgi, nagu bakterite leviku (Handeland *et al.*, 2002; Rautio *et al.*, 2016), sõltuvuse täiendavast toidust (Rautio *et al.*, 2016), kohanemishäireid (Gazzard & Baker, 2020) ja muid terviseprobleeme. Samuti võib

täiendav toitmine jätta petlikku mulje, justkui tuleksid siilid aeda vaid pakutava toidu pärast, kuid tegelikult võivad neile atraktiivsed olla hoopis muud aia omadused (Gazzard *et al.*, 2022). Eesti Metsloomaühing soovitab siilidele anda teraviljavaba koera- või kassitoitu, putukaid või toorest linnuliha. Lisaks võiks siilidele aeda panna ka madalate servadega jooginõu puhta veega. Lehmapiima andmist siilidele tuleks kindlasti vältida, sest siilide soolestik ei tule toime ka lehmapiimas leiduvate laktoosuhkrutega (Morris, 2018).

3.3.4. Potentsiaalsete ohtude vähendamine siilide jaoks

Autojuhid peaksid aedadega elamurajoonides siilide ärkveloleku ajal (kevadest sügiseni) väga tähelepanelikud olema ja võimalikult aeglaselt sõitma, sest siis on suurem tõenäosus teedel siile märgata ja õigeaegselt pidurdada. Eriti ettevaatlikult tuleks sõita kevade lõpus/suve alguses ja suve lõpus, sest siis on liikvel kas partneriotsinguil olevad isased siilid või aktiivsed emased siilid (Morris, 2018; Haigh, 2012; Rautio *et al.*, 2014; Rautio *et al.*, 2016). Samuti võiks teadaolevatesse siilirohkematesse kohtadesse paigutada vastavaid märke või hoiatussilte, mis aitaksid inimestel siilide suhtes tähelepanelikumad olla.

Robotniidukid tuleks ööseks kindlasti kinni panna, et vähendada ohtu peamiselt öösel tegutsevatele siilidele (Rasmussen *et al.*, 2021; Rasmussen *et al.*, 2024b). Samas võivad siilid ka päevasel ajal aktiivsed olla (Reeve, 1994; Morris, 2018), mistõttu ei välista ka öine robotniidukite kasutamise piiramine kõiki riske siilidele. Enne kõrgema heina trimmerdamist tuleks eelnevalt kontrollida, et ega heina sees parasjagu siili ei ole. Ka oksa- ja lehehunnikud tuleks läbi vaadata, sest sinna sisse võivad siilid pesa teha. Marjapõõsastel kasutavad võrgud lindude kaitseks tuleks pärast kasutamist kindlasti aiast ära viia, sest siilid võivad laokile jäetud marjavõrkudesse muidu kinni takerduda ja hukkuda (Morris, 2018). Vältida tuleks ka plastjäätmete maha viskamist, sest siilid võivad ka nendesse kinni takerduda (Thrift *et al.*, 2023). Koeraomanikud võiksid aedadega elamurajoonides ja parkides oma koeral hoolega silma peal hoida, et koeral ei tekiks siili märgates võimalust siilile vigastusi tekitada. Lisaks tuleks aedades ja parkides vältida roti- ja teo- ja putukamürkide kasutamist, sest närilistest, putukatest ja tigudest toitujana on need mürgid siilidele suureks ohuks (Bertero *et al.*, 2020; Schanzer *et al.* 2021).

4. Kampaania Tartu siilisõbralikumaks muutmiseks

4.1. Kampaaniad teistes riikides

Ühendkuningriikides, Saksamaal, Taanis ja Rootsis on siilide seisundi kaardistamiseks ja elupaiga kvaliteedi parandamiseks käivitatud kodanikke kaasavaid kampaaniaid (Gazzard et al., 2021; Internet 14; internet 15; internet 16). Võttes inspiratsiooniks nendes kampaaniates tehtut, vedasin Tartus 2025. aasta kevadel eest kampaaniat „Siilisõbralik Tartu linn“. Kampaania toimus Tartu LIFE Rohering projekti raames ning korraldusse panustas lisaks veel Tartu Ülikool, Tartu linn ja Eesti Metsloomaühing. Tartu linnas leidub palju siilidele sobivaid elupaiku, näiteks parke, rohealasid ja aedlinna, mistõttu on see kampaania läbiviimiseks igati asjakohane paik.

Ühendkuningriigis kahe heategevusorganisatsiooni (People's Trust for Endangered Species ja British Hedgehog Preservation Society) 2011. aastal algatatud kampaania „Hedgehog Street“ kutsus inimesi oma aiapiiretesse avasid ehk „siili kiirteid“ looma ning pakub välja võimalusi, kuidas siilide elamistingimusi parandada. Lisaks leiab kampaania kodulehelt infot veel siilide bioloogia, käitumise ning seisundi kohta Suurbritannias ja pakub võimalust nähtud siile või tehtud „siilivärvavaid“ kaardile üles märkida (Internet 14). Saksamaa kampaania raames on korraldatud üleriigilisi siilide loendusi ning kampaania kodulehelt leiab samuti soovitusi siilide elamistingimuste parandamiseks ning juhendi „siilivärava“ loomiseks. Lisaks on võimalus siilisõbralikusse panustanud aiad ka kaardile üles märkida (Internet 15). Taani kampaania käigus toimub samuti siilide iga-aastane loendamine ning kampaania kodulehel kirjeldatakse siilide ökoloogiat. Lisaks jagatakse kodulehel soovitusi, kuidas abivajavate siilidega käituda (Internet 16). Rootsi kampaania käigus viiakse samamoodi läbi iga-aastast nädala pikkust siilide loendust ning kodulehel tutvustatakse siilide ökoloogiat ja võimalusi, kuidas oma aeda siilisõbralikumaks muuta (Internet 17).

4.2. Kampaania „Siilisõbralik Tartu linn“

Otsustasime oma kampaania Tartu linnas üles ehitada sarnaselt teistes riikides tehtule, kuid tegime seda siiski natuke omamoodi. Nagu teiste riikide kampaaniate puhul, lõime ka meie kampaania jaoks Eesti Metsloomaühingu kodulehele eraldi alalehe, kust leiab infot Eesti siilide määramistunnuste ja ökoloogia kohta ning näpunäiteid, kuidas siilide elu linnades ohutumaks ja paremaks muuta. Sarnaselt Ühendkuningriigi ja Saksamaa kampaaniatele,

kutsusime ka meie inimesi oma aiapiiretesse avasid ehk „siilivära“ tegema ning jagame nii kodulehel kui ka sotsiaalmeedias juhtnööre siilivära loomiseks. Nagu Ühendkuningriigi kampaania raames, jagasime ka meie kõikidele Tartu linnaelanikele „siilivära“ silte, mis on spetsiaalselt kampaania jaoks disainitud (Joonis 7). Need sildid on mõeldud aiapiirete sisse tehtavate avade kohale paigaldamiseks, et tõsta nende kaudu ka möödujate teadlikkust linnas elavatest siilidest. Lisaks aitavad need sildid rõhutada, et siilid vajavad läbipääsmatute aiapiirete sisse avasid ehk siilivära.



Joonis 7. Kampaania raames Tartu linnaelanikele jagatavad „siilivära“ sildid.
Autor: Katariina Kuusaru

Meie kampaania eristub teiste riikide kampaaniatest aga selle poolest, et oleme otsustanud paigutada Tartu linnaruumi ka linnasiilidest rääkivaid infotahvleid (Lisa 1). Infotahvlitelt leiab näpunäiteid, kuidas iga inimene saab Tartu linna siilidele sobivaid elupaiku luua ning siilide elutingimusi ohutumaks ja paremaks muuta. Toome infotahvlitel ka välja, siilid on aedades väga kasulikud, hoides kontrolli all aiataimi kahjustavate putukate ja tigude arvukuse. Lisaks leiab infotahvliilt soovitusi Tartu linnas märgatavate siilide PlutoF GO loodusvaatluste rakendus üles märkida, et aidata Tartu linna siilide kohta infot koguda. Infotahvliilt saab QR-koodi kaudu liikuda edasi kampaania jaoks loodud kodulehele. Infotahvliitel ja kodulehel jagatav tekst

siilide kohta põhineb suures osas minu bakalaureusetöös kogutud infole, kuid panime teksti kirja tavainimesele arusaadavamas ja lihtsamases sõnastuses. Selliste infotahvlite ja nägemine Tartu linnaruumis aitab juhtida tähelepanu sellele, et igal inimesel on võimalus siilidele linnadesse sobivaid elupaiku luua ja ohutuid liikumisteid tagada.

Kampaania käigus jagatud postitused ja üleskutsed Eesti Metsloomäühingu ning Tartu linna *Facebooki* lehel on saanud ära märkimise ka meedias. Eesti Ekspress on oma iganädalases ülevaates „GUUD, BÄÄD & NÄDALA SÕNA“ jaganud meie üleskutset aiapiiretesse siilivärvavaid teha (Internet 18). Sama üleskutset jagab ka Delfi oma artiklis „Kultuuripealinnast siilipealinnaks: okaskeradele rajatakse Tartusse isiklikud värvavad“ (Internet 19). Lisaks ilmus Supilinna linnaosa ajalehes „Supilinna Tirin“ ka minu kirjutatud artikkel „Aita siilidel liikuda“, kus rääkisin siilivärvavatest ja aedade ühenduvuse olulisusest siilide jaoks (Internet 20) (Lisa 2).

Arvestades, et kampaania ei lõppe enne minu bakalaureusetöö valmimist, ei saa siin bakalaureusetöös jagada kampaania tulemusi, näiteks seda, kui mitu siilivärvavat kampaania jooksul rajati või kui palju „siilivärvava“ siltide vastu huvi tunti. Samas oli „siilivärvava“ siltide vastu huvi suur juba enne kampaania algust, mil me alles vabatahtlikke siilivärvava rajajaid otsisime, et oleks enne kampaania algust mõned tähelepanu köitvad siilivärvavad Tartu linnapildis nähtaval. Mitukümmend siilivärvava huvilist võtsid meiega ühendust ning huvilisi oli ka teistest Eesti linnadest. Kuigi jäime oma seekordse kampaaniaga Tartu linna piiridesse, siis ei välista me võimalust sarnase ideega kampaaniat ka teistele Eesti linnadele välja pakkuda. Tulevikus tuleks kindlasti korraldada kampaania ka üle-eestiliseks siilide loenduseks, võttes eeskujuks teistes riikides tehtut. Praeguse kampaaniasse ei suutnud me siilide loendust põimida, sest vaja oleks kindlasti suuremat kommunikatsioonitiimi ja rahastust, et loenduste kohta infot levitada ja selgitustööd teha.

Kokkuvõte

Linnastumine on maailmas aina kiirenemas ning sellega kaasnevad keskkonna- ja maastikumuutused ning inimtegevus on linnas elavatele looduslikele liikidele väljakutseks. Teatud looduslikud liigid on siiski suutnud linnadega kohastuda. Harilik siil ja kaelussiil on head näited linnadega kohastunud liikidest, kes lagedate põllumaadega maapiirkondade asemel eelistavad aina enam just linnaelupaikasid. Linnaelupaikadest, näiteks aedadest ja parkidest, leiavad siilid sobivaid pesitsus- varje- ja toitumispaiku. Siile meelitab linnadesse ka inimeste läheduses lihtsamini leitav toit, soojemad temperatuurid ning kiskjate vähesus.

Siilide bioloogial on mõju nende käitumisele ja kohastumisele linnades. Öine eluviis muudab siile tundlikuks linnavalgustuse suhtes. Siilide refleks ohu korral kerra tõmbuda ei kaitse siile autode ega robotniidukite eest, vaid suurendab just tõenäosust viga saada. Paaritumise, poegade eest hoolitsemise ning poegade võõrutamise ajal tõuseb siilide liikumisaktiivsus, mis suurendab linnades ka tõenäosust autoteele sattuda. Siilid magavad talveund, mille kestel on nad haavatavad erinevate äratajate, näiteks inimehäiringute suhtes. Pesakohaks võivad siilid linnades valida lisaks taimejäänuste kuhilatele ka kuuri- ja terrassialuseid ning kasutada pesa ehitamiseks isegi prügi. Siilide ujumisoskusest ei ole abi inimeste rajatud järskude servadega veekogudes, kust nad välja ronida ei suuda.

On kindlaks tehtud palju spetsiifilisi tegureid, mis siilidele just linnapiirkondades mõju avaldavad. Linnaaedade- ja parkide struktuuriline keerukus ja mitmekesisus ning teatud aia omadused mõjutavad siilide elupaigaeelistusi. Siilide jaoks sobivad elupaigad on linnades tihti killustatud näiteks suurte teede, veekogude ja aiapiiretega ning killustumisel võib olla mõju siilide geneetilisele mitmekesisusele, liikumiskiirusele ja toiduvalikutele. Siilide suur tihedus linnades soodustab bakterite, parasiitide ja seente ning nende kaudu levivate haiguste levikut nii siilide endi vahel kui ka inimesteni. Siilide täiendav toitmine inimeste poolt võib siilidele kaasa tuua kohanemishäireid, bakterite levikut, sõltuvust täiendavast toidust ning immuunfunktsiooni langust. Siilide loodusliku toidu kättesaadavuses linnades on tuvastatud negatiivseid trende, seda näiteks lüljalgsete arvukuse languses. Siilidele on linnades ohuks kemikaalid, poolmetallid, metallid ja mikro- ja mesoplast, millega puututakse kokku peamiselt selgrootutest toitudes. Linnade kunstlik valgus häirib siile ning nad üritavad seda vältida, nagu ka linnade mürareostust, mis toob kaasa siilide tegevuspiirkondade vähenemise, kuid ka stressitaseme tõusu. Siile vigastavad ja ohustavad linnades autod, robotniidukid,

plastikjätmed, järskude servadega veekogud, oksa- ja lehehunnikute põletamine, trimmerid ning loomadest koerad, rebaseid ja mägrad.

Siilide elupaiga kvaliteeti saab linnades parandada mitmete tegevuste ja soovituste kaudu. Siilidele tuleks jätta aedadesse ja parkidesse alles sobivat pesamaterjali, näiteks lehe- ja oksahunnikuid. Siilisõbralikes aedades ja parkides võiks leiduda siilidele sobivaid varje- ja pesapaiku, näiteks hekke, põõsaid, kompostihunnikuid, terrassialuseid ja metsikumaid alasid. Toitumis- ja joogikohtade kohtade tagamiseks võiks aeda rajada ka laugete servade või ronimistega tiigi ning minimeerida kemikaalide kasutust. Siilide jaoks läbipääsmatute aiapiirete sisse on soovitatav rajada „siilivärv“ ning valgustatud teede äärde tekitada kõrgema taimestikuga pimedamaid liikumiskoridore. Täiendavat toitu tuleks pakkuda vaid talveuneks valmistuvatele, vast talveunest ärrganud siilidele või kuumade ilmade korral. Piima andmist tuleks kindlasti vältida. Autojuhid peaksid siilide ärkveloleku ajal aedadega elurajoonides väga ettevaatlikult ja aeglaselt sõitma ning siilirohketesse paikadesse võiks paigaldada hoiatussilti. Robotniiduki peaks ööseks kinni panema ning enne kõrgema heina niitmist või oksahunniku põlematamist tuleks kontrollida, ega seal parasjagu siili pole.

Võttes arvesse hariliku siili kaitsestaatuse hiljutist tõstmist IUCN-i punases nimestikus ning teadmatus Eesti siilide seisundist, tuleks tulevikus korraldada kampaaniaid siilide üleeestiliseks loenduseks ning käivitada pikaajaline monitoorimisprogramm. Samas annab siilide elupaiga kvaliteedi parandamisesse linnades oma panuse ka minu eest veetud kampaania „Siilisõbralik Tartu linn“, millega kutsutakse inimesi linna siilide jaoks paremaks ja ohutumaks elupaigaks muutma. Suur huvi kampaania käigus jagatud „siilivärava“ siltide vastu näitab, et sarnast kampaaniat võiks tulevikus ka teistele Eesti linnadele välja pakkuda.

Summary

Hedgehogs in urban environments: factors affecting habitat quality and a campaign to make Tartu more hedgehog-friendly

Urbanisation is accelerating globally, leading to significant environmental and landscape changes. Human activity poses significant challenges for many wild species living in urban areas. However, some species have managed to adapt to urban environments. The Western European Hedgehog (*Erinaceus europaeus*) and the Northern White-breasted Hedgehog (*Erinaceus roumanicus*) are good examples of species that are increasingly favouring urban habitats over open farmland. Urban habitats, such as gardens and parks, offer hedgehogs suitable sites for nesting, shelter and foraging. In addition, urban areas also attract hedgehogs with easier access to food, warmer temperatures and a lower presence of natural predators.

The biology of hedgehogs plays a crucial role in shaping their behaviour and capacity for urban adaptation. As nocturnal animals, they are sensitive to artificial lighting. Their natural defence response – rolling into a ball when threatened – offers no protection against cars or robotic lawnmowers and actually increases the risk of injury. During mating, nursing and weaning periods, hedgehogs become more active, increasing the likelihood of road crossings. Hedgehogs hibernate during winter, making them vulnerable to disturbances such as human activity. In urban areas, they may choose nesting sites not only in piles of vegetation but also under sheds and terraces, sometimes even using rubbish as nesting material. Although hedgehogs can swim, this is of little help in man-made water bodies with steep edges, which they cannot climb out of.

Numerous urban-specific factors have been identified that influence hedgehogs. The structural complexity and diversity of gardens and parks, along with particular garden features, influence their habitat choices. Habitats in urban areas are often fragmented by roads, water bodies and garden fences, which can impact hedgehogs' genetic diversity, movement and access to food. High hedgehog densities in urban areas can facilitate the spread of bacteria, parasites, fungi and associated diseases – both among hedgehogs and potentially to humans. Supplementary feeding by humans may lead to behavioural maladaptations, increased bacterial transmission, dependency on artificial food sources, and a decline in immune function. A decline in natural food sources, such as insects, has also been observed in urban areas. Hedgehogs are exposed to harmful substances—such as

chemicals, metals and metalloids, and micro- and mesoplastics—mostly through the invertebrates they eat. Artificial lighting and noise pollution disturb hedgehogs, causing them to avoid certain areas, reduce their activity ranges and experience elevated stress levels. Other urban hazards include cars, robotic lawnmowers, plastic waste, steep-sided water bodies, burning of garden piles, grass trimmers, and animals such as dogs, foxes and badgers.

There are several ways to improve urban habitat quality for hedgehogs. Suitable nesting materials, such as leaf and log piles, should be left in gardens and parks. Hedgehog-friendly areas should include shelter options such as hedges, bushes, compost heaps, terraces and unmanaged vegetation. To provide access to food and water, a pond with sloping edges or a ramp can be created, and the use of garden chemicals should be reduced. Impassable fences should include “hedgehog highways” to allow safe movement between gardens, and taller vegetation can be planted along lit roads to create darker corridors for hedgehogs. Supplementary food should only be provided to hedgehogs during pre- and post-hibernation periods or in times of extreme heat. Milk must be avoided completely. Drivers should be especially careful and reduce speed in residential areas during hedgehog active periods, and warning signs could be installed in areas with high hedgehog presence. Robotic lawnmowers should be turned off at night, and areas of tall grass or garden waste should be checked before mowing or burning.

Considering the recent upgrade in the Western European Hedgehog’s conservation status on the IUCN Red List and the lack of reliable data on the status of hedgehogs in Estonia, national hedgehog surveys and long-term monitoring programmes should be launched. In the meantime, my campaign “Hedgehog-friendly Tartu” is already helping to improve urban conditions by encouraging people to make the city a safer and more suitable place for hedgehogs. The strong public interest in the campaign’s “hedgehog highway” signs suggests that similar initiatives could be extended to other cities in Estonia in the future.

Tänuavaldus

Tahaksin tänada oma juhendajaid Tuul Seppa ja Katrin Idlat, kes aitasid mul tööga õigel rajal püsida. Tuul pakkus mulle kui siilihuvilisele sellise bakalaureusetöö teema välja ning aitas valmis mõelda töö kava. Sain kirjutades temalt suurepäraselt tagasisidet ning häid ideid uuteks vaatenurkadeks, mille peale ise ei oleks kohe tulnud. Katrin oli mulle samuti suureks toeks, olles alati valmis minu kiiretele küsimustele vastama, tagasisidet andma ning tema kogemused Eesti Metsloomauhingu siilidega andsid tööle väga palju juurde.

Kasutatud kirjandus

- Altermatt, F., & Ebert, D. (2016). Reduced flight-to-light behaviour of moth populations exposed to long-term urban light pollution. *Biology Letters*, *12*, 20160111. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2016.0111>
- Antrop, M. (2004). Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, *67*, 9–26. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00026-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00026-4)
- Amori, G., Hutterer, R., Kryštufek, B., & Yigit, N. (2022). *Atelerix algerus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T27926A22324424*. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T27926A22324424.en>
- Amori, G., Hutterer, R., Kryštufek, B., Yigit, N., Mitsainas, G., & Palomo, L. J. (2021a). *Erinaceus concolor* (amended version of 2016 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T40605A197506348*. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T40605A197506348.en>
- Amori, G., Hutterer, R., Kryštufek, B., Yigit, N., Mitsainas, G., & Palomo, L. J. (2021b). *Erinaceus roumanicus* (amended version of 2016 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T136344A197508156*. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T136344A197508156.en>
- Aul, J., Ling, H., & Paaver, K. (1957). *Eesti NSV imetajad*. Eesti Riiklik Kirjastus.
- Baker, P. J., & Harris, S. (2007). Urban mammals: What does the future hold? An analysis of the factors affecting patterns of use of residential gardens in Great Britain. *Mammal Review*, *37*, 297–315. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2007.00102.x>
- Balčiauskas, L., Kučas, A., & Balčiauskienė, L. (2023). Mammal roadkills in Lithuanian urban areas: a 15-year study. *Animals*, *13*, Article 20. <https://doi.org/10.3390/ani13203272>
- Bateman, P. W., & Fleming, P. A. (2012). Big city life: Carnivores in urban environments. *Journal of Zoology*, *287*, 1–23. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2011.00887.x>
- Bearman-Brown, L. E., Baker, P. J., Scott, D., Uzal, A., Evans, L., & Yarnell, R. W. (2020). Over-winter survival and nest site selection of the West-European Hedgehog (*Erinaceus europaeus*) in arable dominated landscapes. *Animals*, *10*, Article 9. <https://doi.org/10.3390/ani10091449>
- Berger, A., Barthel, L. M. F., Rast, W., Hofer, H., & Gras, P. (2020a). Urban hedgehog behavioural responses to temporary habitat disturbance versus permanent fragmentation. *Animals*, *10*, Article 11. <https://doi.org/10.3390/ani10112109>

- Berger, A., Lozano, B., Barthel, L. M. F., & Schubert, N. (2020b). Moving in the dark—evidence for an influence of artificial light at night on the movement behaviour of European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*). *Animals*, *10*, Article 8.
<https://doi.org/10.3390/ani10081306>
- Bertero, A., Chiari, M., Vitale, N., Zanoni, M., Faggionato, E., Biancardi, A., & Caloni, F. (2020). Types of pesticides involved in domestic and wild animal poisoning in Italy. *Science of The Total Environment*, *707*, 136129.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136129>
- Braaker, S., Kormann, U., Bontadina, F., & Obrist, M. K. (2017). Prediction of genetic connectivity in urban ecosystems by combining detailed movement data, genetic data and multi-path modelling. *Landscape and Urban Planning*, *160*, 107–114.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.12.011>
- Brožová, A., Jankovská, I., Miholová, D., Scháňková, Š., Truněčková, J., Langrová, I., Kudrnáčová, M., & Vadlejch, J. (2015). Heavy metal concentrations in the small intestine of red fox (*Vulpes vulpes*) with and without *Echinococcus multilocularis* infection. *Environmental Science and Pollution Research*, *22*, 3175–3179.
<https://doi.org/10.1007/s11356-014-3733-7>
- Burel, F. (1996). Hedgerows and Their Role in Agricultural Landscapes. *Critical Reviews in Plant Sciences*, *15*, 169–190.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07352689.1996.10393185>
- Chomel, B. B., Boulouis, H.-J., Maruyama, S., & Breitschwerdt, E. B. (2006). Bartonella spp. in pets and effect on human health. *Emerging Infectious Diseases*, *12*, 389–394.
<https://doi.org/10.3201/eid1203.050931>
- Curds, T. (2010). An experimental ecological study of a garden compost heap. *Journal of Biological Education*, *19*, 71–78. <https://doi.org/10.1080/00219266.1985.9654690>
- Dowding, C. V., Harris, S., Poulton, S., & Baker, P. J. (2010). Nocturnal ranging behaviour of urban hedgehogs, *Erinaceus europaeus*, in relation to risk and reward. *Animal Behaviour*, *80*, 13–21. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2010.04.007>
- Dziemian, S., Sikora, B., Piłacińska, B., Michalik, J., & Zwolak, R. (2015). Ectoparasite loads in sympatric urban populations of the northern white-breasted and the European hedgehog. *Parasitology Research*, *114*, 2317–2323.
<https://doi.org/10.1007/s00436-015-4427-x>

- Eden, S. (1985). The comparative breeding biology of magpies *Pica pica* in an urban and a rural habitat (Aves: *Corvidae*). *Journal of Zoology*, *205*, 325–334.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1985.tb05620.x>
- Elliott, J. E., Hindmarch, S., Albert, C. A., Emery, J., Mineau, P., & Maisonneuve, F. (2014). Exposure pathways of anticoagulant rodenticides to nontarget wildlife. *Environmental Monitoring and Assessment*, *186*, 895–906.
<https://doi.org/10.1007/s10661-013-3422-x>
- Fardell, L. L., Pavey, C. R., & Dickman, C. R. (2023). Influences of roaming domestic cats on wildlife activity in patchy urban environments. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *11*. <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1123355>
- Fung, U. Y. Y., Carbone, C., Scott-Gatty, K., Freeman, R., Ewers, R. M., & Turner, J. (2024). Habitat suitability as an indicator of urbanisation potential in four UK mammals. *Mammal Review*, *54*, 105–120. <https://doi.org/10.1111/mam.12334>
- Földvári, G., Rigó, K., Jablonszky, M., Biró, N., Majoros, G., Molnár, V., & Tóth, M. (2011). Ticks and the city: Ectoparasites of the Northern white-breasted hedgehog (*Erinaceus roumanicus*) in an urban park. *Ticks and Tick-borne Diseases*, *2*, 231–234. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2011.09.001>
- Gazzard, A., & Baker, P. J. (2020). Patterns of feeding by householders affect activity of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) during the hibernation period. *Animals*, *10*, Article 8. <https://doi.org/10.3390/ani10081344>
- Gazzard, A., Boushall, A., Brand, E., & Baker, P. J. (2021). An assessment of a conservation strategy to increase garden connectivity for hedgehogs that requires cooperation between immediate neighbours: A barrier too far? *PLOS One*, *16*, e0259537.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259537>
- Gazzard, A., Macdonald, D. W., & Rasmussen, S. L. (2025). Conservation concern for Europe's hedgehog species (*Erinaceidae*): Current statuses, issues and needs. *Biological Conservation*, *304*, 111033. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2025.111033>
- Gazzard, A., & Rasmussen, S. L. (2024). *Erinaceus europaeus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2024: e.T29650A213411773*.
<https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2024-2.RLTS.T29650A213411773.en>
- Gazzard, A., Yarnell, R. W., & Baker, P. J. (2022). Fine-scale habitat selection of a small mammalian urban adapter: The West European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Mammalian Biology*, *102*, 387–403. <https://doi.org/10.1007/s42991-022-00251-5>

- Georg, L. K., Hand, E. A., & Menges, R. A. (1956). Observations on rural and urban ringworm. *The Journal of Investigative Dermatology*, *27*, 335–353.
<https://doi.org/10.1038/jid.1956.107>
- Gering, J., & Blair, R. (2006). Predation on artificial bird nests along an urban gradient: Predatory risk or relaxation in urban environments? *Ecography*, *22*, 532–541.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.1999.tb01283.x>
- Gilles, J., Just, F. T., Silaghi, C., Pradel, I., Passos, L. M. F., Lengauer, H., Hellmann, K., & Pfister, K. (2008). *Rickettsia felis* in Fleas, Germany. *Emerging Infectious Diseases*, *14*, 1294–1296. <https://doi.org/10.3201/eid1408.071546>
- 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. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0149-2>
- Greigert, V., Brunet, J., Ouarti, B., Laroche, M., Pfaff, A. W., Henon, N., Lemoine, J.-P., Mathieu, B., Parola, P., Candolfi, E., & Abou-Bacar, A. (2020). The trick of the hedgehog: case report and short review about *Archaeopsylla erinacei* (Siphonaptera: Pulicidae) in human health. *Journal of Medical Entomology*, *57*, 318–323.
<https://doi.org/10.1093/jme/tjz157>
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, *319*, 756–760.
<https://doi.org/10.1126/science.1150195>
- Haigh, A. J. (2012). Annual patterns of mammalian mortality on Irish roads. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, *23*. <https://doi.org/10.4404/hystrix-23.2-4747>
- Handeland, K., Refsum, T., Johansen, B. S., Holstad, G., Knutsen, G., Solberg, I., Schulze, J., & Kapperud, G. (2002). Prevalence of *Salmonella Typhimurium* infection in Norwegian hedgehog populations associated with two human disease outbreaks. *Epidemiology & Infection*, *128*, 523–527.
<https://doi.org/10.1017/S0950268802007021>
- Hof, A., & Bright, P. (2009). The value of green-spaces in built-up areas for hedgehogs. *Lutra*, *52*, 69–82.
- Hof, A. R., Snellenberg, J., & Bright, P. W. (2012). Food or fear? Predation risk mediates edge refuging in an insectivorous mammal. *Animal Behaviour*, *83*, 1099–1106.
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2012.01.042>
- Hubert, P., Julliard, R., Biagianti, S., & Poulle, M.-L. (2011). Ecological factors driving the higher hedgehog (*Erinaceus europeus*) density in an urban area compared to the

- adjacent rural area. *Landscape and Urban Planning*, 103, 34–43.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.05.010>
- Huijser, M. P., & Bergers, P. J. M. (1998). Platte egels tellen: Resultaten van een VZZ-actie. *Zoogdier*, 9, 20–25. <https://natuurtijdschriften.nl/pub/589857>
- Huijser, M. P., & Bergers, P. J. M. (2000). The effect of roads and traffic on hedgehog (*Erinaceus europaeus*) populations. *Biological Conservation*, 95, 111–116.
[https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(00\)00006-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(00)00006-9)
- Jaganmohan, M., Vailshery, L. S., & Nagendra, H. (2013). Patterns of insect abundance and distribution in urban domestic gardens in Bangalore, India. *Diversity*, 5, Article 4.
<https://doi.org/10.3390/d5040767>
- Jahfari, S., Ruyts, S. C., Frazer-Mendelewska, E., Jaarsma, R., Verheyen, K., & Sprong, H. (2017). Melting pot of tick-borne zoonoses: The European hedgehog contributes to the maintenance of various tick-borne diseases in natural cycles urban and suburban areas. *Parasites & Vectors*, 10, 134. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2065-0>
- Jota Baptista, C., Seixas, F., Gonzalo-Orden, J. M., Patinha, C., Pato, P., Ferreira da Silva, E., Casero, M., Brazio, E., Brandão, R., Costa, D., Mateus, T. L., & Oliveira, P. A. (2023). High levels of heavy metal(loid)s related to biliary hyperplasia in hedgehogs (*Erinaceus europaeus*). *Animals*, 13, Article 8. <https://doi.org/10.3390/ani13081359>
- Korslund, L. M., Floden, M. S., Albertsen, M. M. S., Landsverk, A., Løkken, K. M. V., & Johansen, B. S. (2024). Home range, movement, and nest use of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in an Urban Environment Prior to Hibernation. *Animals*, 14, Article 1. <https://doi.org/10.3390/ani14010130>
- Krawczyk, A. I., van Leeuwen, A. D., Jacobs-Reitsma, W., Wijnands, L. M., Bouw, E., Jahfari, S., van Hoek, A. H. A. M., van der Giessen, J. W. B., Roelfsema, J. H., Kroes, M., Kleve, J., Dullemont, Y., Sprong, H., & de Bruin, A. (2015). Presence of zoonotic agents in engorged ticks and hedgehog faeces from *Erinaceus europaeus* in (sub)urban areas. *Parasites & Vectors*, 8, 210. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0814-5>
- Kristiansson, H. (1990). Population variables and causes of mortality in a hedgehog (*Erinaceus europaeus*) population in southern Sweden. *Journal of Zoology*, 220, 391–404. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1990.tb04314.x>
- Künnapu, R. R. (2024). *Hariliku siili (Erinaceus europaeus) ja kaelussiili (Erinaceus Roumanicus) levik Eestis*. Bakalaureusetöö. Eesti Maaülikool, loodusturismi õppekava.

- Łagowski, D., Gnat, S., Nowakiewicz, A., Osińska, M., & Dyląg, M. (2020). Intrinsic resistance to terbinafine among human and animal isolates of *Trichophyton mentagrophytes* related to amino acid substitution in the squalene epoxidase. *Infection*, *48*, 889–897. <https://doi.org/10.1007/s15010-020-01498-1>
- Lesiczka, P. M., Hrazdilová, K., Majerová, K., Fonville, M., Sprong, H., Hönig, V., Hofmannová, L., Papežík, P., Růžek, D., Zurek, L., Votýpka, J., & Modrý, D. (2021). The role of peridomestic animals in the eco-epidemiology of *Anaplasma phagocytophilum*. *Microbial Ecology*, *82*, 602–612. <https://doi.org/10.1007/s00248-021-01704-z>
- Lestremau, F., Willemin, M.-E., Chatellier, C., Desmots, S., & Brochot, C. (2014). Determination of cis-permethrin, trans-permethrin and associated metabolites in rat blood and organs by gas chromatography–ion trap mass spectrometry. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *406*, 3477–3487. <https://doi.org/10.1007/s00216-014-7774-z>
- Macdonald, D. W., & Barrett, P. (2002). *Euroopa imetajad*. Eesti Entsüklopeediakirjastus.
- Mancini, F., Cooke, R., Woodcock, B. A., Greenop, A., Johnson, A. C., & Isaac, N. J. B. (2023). Invertebrate biodiversity continues to decline in cropland. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *290*, 20230897. <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.0897>
- Márquez, F. J., Millán, J., Rodríguez-Liéban, J. J., García-Egea, I., & Muniain, M. A. (2009). Detection and identification of Bartonella sp. In fleas from carnivorous mammals in Andalusia, Spain. *Medical and Veterinary Entomology*, *23*, 393–398. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2009.00830.x>
- Marzluff, J. M. (2001). Worldwide urbanization and its effects on birds. J. M. Marzluff, R. Bowman, & R. Donnelly (Toim.), *Avian ecology and conservation in an urbanizing world* (pp 19–47). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1531-9_2
- Martay, B., & Pearce-Higgins, J. W. (2018). Using data from schools to model variation in soil invertebrates across the UK: The importance of weather, climate, season and habitat. *Pedobiologia*, *67*, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2018.01.002>
- Masing, M. (1997). *Eesti pisiimetajate süstemaatilise ja ökoloogilise uurimise: 1993–1996*. Eesti Teadusfondi grant nr 596 lõpparuanne. Tartu.
- Mcdonald, R. I., Kareiva, P., & Forman, R. T. T. (2008). The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation.

- Biological Conservation*, 141, 1695–1703.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.04.025>
- McDonald, R. I., Mansur, A. V., Ascensão, F., Colbert, M., Crossman, K., Elmqvist, T., Gonzalez, A., Güneralp, B., Haase, D., Hamann, M., Hillel, O., Huang, K., Kahnt, B., Maddox, D., Pacheco, A., Pereira, H. M., Seto, K. C., Simkin, R., Walsh, B., Werner, A. S., Ziter, C. (2020). Research gaps in knowledge of the impact of urban growth on biodiversity. *Nature Sustainability*, 3, 16–24. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0436-6>
- Mckinney, M. (2002). Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience*, 52, 883–890. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0883:UBAC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC]2.0.CO;2)
- Mikov, A., & Georgiev, D. (2018). On the road mortality of the Northern White-Breasted Hedgehog (*Erinaceus roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900) in Bulgaria. *Ecologia Balkanica*, 10. http://web.uni-plovdiv.bg/mollov/EB/2018_vol10_iss1/19-23_eb.18102.pdf
- Morris, P. (2018). *Hedgehog*. London: William Collins.
- Morris, P. (2006). *The new hedgehog book*. Stowmarket: Whittet Books Ltd.
- Moks, E., Remm, J., Kalda, O., & Valdmann, H. (2015). *Eesti imetajad*. Kirjastus Varrak.
- Møller, A. P. (2012). Urban areas as refuges from predators and flight distance of prey. *Behavioral Ecology*, 23, 1030–1035. <https://doi.org/10.1093/beheco/ars067>
- Morris, P., & English, M. P. (1969). *Trichophyton mentagrophytes* var. *Erinacei* in British hedgehogs. *Sabouraudia*, 7, 122–128. <https://doi.org/10.1080/00362177085190221>
- Murray, M. H., Becker, D. J., Hall, R. J., & Hernandez, S. M. (2016). Wildlife health and supplemental feeding: A review and management recommendations. *Biological Conservation*, 204, 163–174. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.10.034>
- Neal, E. (1986). *The Natural History of Badgers*. London: Croom Helm.
- Nottingham, C., Glen, A. S., & Stanley, M. (2019). Snacks in the city: The diet of hedgehogs in Auckland urban forest fragments. *New Zealand Journal of Ecology*, 43. <https://doi.org/10.20417/nzjecol.43.24>
- Pettett, C. E., Moorhouse, T. P., Johnson, P. J., & Macdonald, D. W. (2017). Factors affecting hedgehog (*Erinaceus europaeus*) attraction to rural villages in arable landscapes. *European Journal of Wildlife Research*, 63, 54. <https://doi.org/10.1007/s10344-017-1113-6>
- Pfäffle, M., Petney, T., Elgas, M., Skuballa, J., & Taraschewski, H. (2009). Tick-induced blood loss leads to regenerative anaemia in the European hedgehog (*Erinaceus*

- europaeus*). *Parasitology*, *136*, 443–452.
<https://doi.org/10.1017/S0031182009005514>
- Pontes, Z., Oliveira, A., Guerra, F., Pontes, L., & Santos, J. (2013). Distribution of dermatophytes from soils of urban and rural areas of cities of Paraíba State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, *55*, 377–383.
<https://doi.org/10.1590/S0036-46652013000600002>
- Prange, S., Gehrt, S., & Wiggers, E. (2003). Demographic factors contributing to high raccoon densities in urban landscapes. *Journal of Wildlife Management*, *67*, 324–333.
<https://doi.org/10.2307/3802774>
- Prendergast-Miller, M. T., Katsiamides, A., Abbass, M., Sturzenbaum, S. R., Thorpe, K. L., & Hodson, M. E. (2019). Polyester-derived microfibre impacts on the soil-dwelling earthworm *Lumbricus terrestris*. *Environmental Pollution*, *251*, 453–459.
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.05.037>
- Rasmussen, S. L., Berg, T. B., Dabelsteen, T., & Jones, O. R. (2019). The ecology of suburban juvenile European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in Denmark. *Ecology and Evolution*, *9*, 13174–13187. <https://doi.org/10.1002/ece3.5764>
- Rasmussen, S. L., Pertoldi, C., Roslev, P., Vorkamp, K., & Nielsen, J. L. (2024). A review of the occurrence of metals and xenobiotics in European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*). *Animals*, *14*, Article 2. <https://doi.org/10.3390/ani14020232>
- Rasmussen, S. L., Roslev, P., Nielsen, J. L., Pertoldi, C., & Vorkamp, K. (2024). Pesticides in the population of European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in Denmark. *Frontiers in Veterinary Science*, *11*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1436965>
- Rasmussen, S. L., Schrøder, A. E., Mathiesen, R., Nielsen, J. L., Pertoldi, C., & Macdonald, D. W. (2021). Wildlife conservation at a garden level: the effect of robotic lawn mowers on European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*). *Animals*, *11*, Article 5.
<https://doi.org/10.3390/ani11051191>
- Rasmussen, S. L., Schrøder, B. T., Berger, A., Sollmann, R., Macdonald, D. W., Pertoldi, C., & Alstrup, A. K. O. (2024). Testing the impact of robotic lawn mowers on European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) and designing a safety test. *Animals*, *14*, Article 1.
<https://doi.org/10.3390/ani14010122>
- Rast, W., Barthel, L. M. F., & Berger, A. (2019). Music festival makes hedgehogs move: How individuals cope behaviorally in response to human-induced stressors. *Animals*, *9*, Article 7.
<https://doi.org/10.3390/ani9070455>

- Rautio, A., Isomursu, M., Valtonen, A., Hirvelä-Koski, V., & Kunnasranta, M. (2016). Mortality, diseases and diet of European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in an urban environment in Finland. *Mammal Research*, *61*, 161–169. <https://doi.org/10.1007/s13364-015-0256-7>
- Rautio, A., Valtonen, A., Auttila, M., & Kunnasranta, M. (2014). Nesting patterns of European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) under northern conditions. *Acta Theriologica*, *59*, 173–181. <https://doi.org/10.1007/s13364-013-0150-0>
- Reeve, N. (1994). *Hedgehogs*. London: Academic Press
- Riber, A. B. (2006). Habitat use and behaviour of European hedgehog *Erinaceus europaeus* in a Danish rural area. *Acta Theriologica*, *51*, 363–371. <https://doi.org/10.1007/BF03195183>
- Rondinini, C., & Doncaster, C. P. (2002). Roads as barriers to movement for hedgehogs. *Functional Ecology*, *16*, 504–509. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2435.2002.00651.x>
- Rutovskaya, M. V., Diatropov, M. E., Kuznetzova, E. V., Anufriev, A. I., Feoktistova, N. Y., & Surov, A. V. (2019). The dynamics of body temperature of the Eastern European Hedgehog (*Erinaceus roumanicus*) during Winter Hibernation. *Biology Bulletin*, *46*, 1136–1145. <https://doi.org/10.1134/S1062359019090127>
- Sánchez-Bayo, F., & Wyckhuys, K. A. G. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, *232*, 8–27. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>
- Schanzer, S., Kröner, E., Wibbelt, G., Koch, M., Kiefer, A., Bracher, F., & Müller, C. (2021). Miniaturized multiresidue method for the analysis of pesticides and persistent organic pollutants in non-target wildlife animal liver tissues using GC-MS/MS. *Chemosphere*, *279*, 130434. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.130434>
- Schaus, J., Uzal, A., Gentle, L. K., Baker, P. J., Bearman-Brown, L., Bullion, S., Gazzard, A., Lockwood, H., North, A., Reader, T., Scott, D. M., Sutherland, C. S., & Yarnell, R. W. (2020). Application of the Random Encounter Model in citizen science projects to monitor animal densities. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, *6*, Article 4.
- Scott, D. M., Fowler, R., Sanglas, A., & Tolhurst, B. A. (2023). Garden scraps: agonistic interactions between hedgehogs and sympatric mammals in urban gardens. *Animals*, *13*, Article 4. <https://doi.org/10.3390/ani13040590>
- Seto, K. C., Güneralp, B., & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the*

- National Academy of Sciences*, 109, 16083–16088.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1211658109>
- Shkolnik, A., & Schmidt-Nielsen, K. (1976). Temperature regulation in hedgehogs from temperate and desert environments. *Physiological Zoology*, 49, 56–64.
- Sih, A., Ferrari, M. C. O., & Harris, D. J. (2011). Evolution and behavioural responses to human-induced rapid environmental change. *Evolutionary Applications*, 4, 367–387.
<https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2010.00166.x>
- Speak, A. F., Mizgajski, A., & Borysiak, J. (2015). Allotment gardens and parks: Provision of ecosystem services with an emphasis on biodiversity. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14, 772–781. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.007>
- Stubbe, M., Samiya, R., Ariunbold, J., Buuveibaatar, V., Dorjderem, S., Monkhzul, T., Otgonbaatar, M., Tsogbadrakh, M., Zagorodniuk, I., Hutterer, R., Kryštufek, B., Yigit, N., Mitsainas, G., & Palomo, L. J. (2021). *Hemiechinus auritus* (amended version of 2016 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T40607A197510528*. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T40607A197510528.en>
- Stuen, S., Granquist, E. G., & Silaghi, C. (2013). *Anaplasma phagocytophilum*—A widespread multi-host pathogen with highly adaptive strategies. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 3. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2013.00031>
- Šerić Jelaska, L., Jurasović, J., Brown, D. S., Vaughan, I. P., & Symondson, W. O. C. (2014). Molecular field analysis of trophic relationships in soil-dwelling invertebrates to identify mercury, lead and cadmium transmission through forest ecosystems. *Molecular Ecology*, 23, 3755–3766. <https://doi.org/10.1111/mec.12566>
- Taucher, A. L., Gloor, S., Dietrich, A., Geiger, M., Heggin, D., & Bontadina, F. (2020). Decline in distribution and abundance: urban hedgehogs under pressure. *Animals*, 10, Article 9. <https://doi.org/10.3390/ani10091606>
- Teerlink, J., Hernandez, J., & Budd, R. (2017). Fipronil washoff to municipal wastewater from dogs treated with spot-on products. *Science of The Total Environment*, 960–966. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.04.219>
- Thamm, S., Kalko, E. K. V., & Wells, K. (2009). Ectoparasite infestations of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) are associated with small-scale landscape structures in an urban–suburban environment. *EcoHealth*, 404–413. <https://doi.org/10.1007/s10393-009-0268-3>

- Thrift, E., Nouvellet, P., & Mathews, F. (2023). Plastic entanglement poses a potential hazard to European hedgehogs *Erinaceus europaeus* in Great Britain. *Animals*, *13*, Article 15. <https://doi.org/10.3390/ani13152448>
- Thrift, E., Porter, A., Galloway, T. S., Coomber, F. G., & Mathews, F. (2022). Ingestion of plastics by terrestrial small mammals. *Science of The Total Environment*, *842*, 156679. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156679>
- Turner, J., Freeman, R., & Carbone, C. (2022). Using citizen science to understand and map habitat suitability for a synurbic mammal in an urban landscape: The hedgehog *Erinaceus europaeus*. *Mammal Review*, *52*, 291–303. <https://doi.org/10.1111/mam.12278>
- Tysnes, T. M. (2016). Factors affecting hedgehog (*Erinaceus europaeus*): Presence in residential areas in Southern Norway assessed by a questionnaire survey [Master thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås]. 72. <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2404002>
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2019). *World urbanization prospects: The 2018 revision (ST/ESA/SER.A/420)*. <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>
- Valverde, I., Defosseux, I., Le Bot, T., Jouvion, G., Le Barzic, C., Arné, P., & Gasparini, J. (2024). Effect of urbanization on the trace element concentrations in the kidney, liver and spines of the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Science of The Total Environment*, *914*, 169944. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.169944>
- van de Poel, J. L., Dekker, J., & van Langevelde, F. (2015). Dutch hedgehogs *Erinaceus europaeus* are nowadays mainly found in urban areas, possibly due to the negative effects of badgers *Meles meles*. *Wildlife Biology*, *21*, wlb.00855. <https://doi.org/10.2981/wlb.00072>
- Visser, M., Rehbein, S., & Wiedemann, C. (2001). Species of flea (*Siphonaptera*) infesting pets and hedgehogs in Germany. *Journal of veterinary medicine. B, Infectious diseases and veterinary public health*, *48*, 197–202. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2001.00445.x>
- Ward, J. F., Macdonald, D. W., & Doncaster, C. P. (1997). Responses of foraging hedgehogs to badger odour. *Animal Behaviour*, *53*, 709–720. <https://doi.org/10.1006/anbe.1996.0307>
- Webber, K., McCoy, J., Rogers, A., Prendergast-Miller, M. T., Carel, T., & Pound, M. J. (2025). Pollen and microplastics in hedgehog (*Erinaceus europeaus*) faeces as a

- means to identify landscape use in urban and sub-urban environments of the United Kingdom. *Palynology*, 49, 2406867. <https://doi.org/10.1080/01916122.2024.2406867>
- Wembridge, D. E., Newman, M. R., Bright, P. W., & Morris, P. A. (2016). An estimate of the annual number of hedgehog (*Erinaceus europaeus*) road casualties in Great Britain. *Mammal communications*, 2, 8–12.
- Wijnhoven, S., Leuven, R. S. E. W., van der Velde, G., Jungheim, G., Koelemij, E. I., de Vries, F. T., Eijsackers, H. J. P., & Smits, A. J. M. (2007). Heavy-metal concentrations in small mammals from a diffusely polluted floodplain: importance of species- and location-specific characteristics. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 52, 603–613. <https://doi.org/10.1007/s00244-006-0124-1>
- Williams, B., Mann, N., Neumann, J. L., Yarnell, R. W., & Baker, P. J. (2018). A prickly problem: Developing a volunteer-friendly tool for monitoring populations of a terrestrial urban mammal, the West European Hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Urban Ecosystems*, 21, 1075–1086. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0795-1>
- Williams, R. L., Stafford, R., & Goodenough, A. E. (2015). Biodiversity in urban gardens: Assessing the accuracy of citizen science data on garden hedgehogs. *Urban Ecosystems*, 18, 819–833. <https://doi.org/10.1007/s11252-014-0431-7>
- Wilson, E. (2018, 5. veebruar). *Conservation Strategy for West-European Hedgehog (Erinaceus europaeus) in the United Kingdom (2015-2025)*. People's Trust for Endangered Species (PTES).

Internetiallikad

1. *Common Hedgehog (Erinaceus europaeus)*. (s.a). Inaturalist. Kasutatud 26.02.2025, <https://www.inaturalist.org/taxa/43042-Erinaceus-europaeus>
2. *Northern White-breasted Hedgehog (Erinaceus roumanicus)*. (s.a). INaturalist. Kasutatud 26.02.2025, <https://www.inaturalist.org/taxa/43048-Erinaceus-roumanicus>
3. *Long-eared Hedgehog (Hemiechinus auritus)* (s.a.). Inaturalist. Kasutatud 03.05.2025, <https://www.inaturalist.org/taxa/43024-Hemiechinus-auritus>
4. *North African Hedgehog (Atelerix algirus)*. (s.a.). Inaturalist. Kasutatud 03.05.2025, <https://www.inaturalist.org/taxa/43059-Atelerix-algirus>
5. Mammals in Russia. (s.a.). Kasutatud 24.03.2025, <https://rusmam.ru/atlas/map>
6. *Hedgehog-friendly garden features*. (s.a.). Hedgehog Street. Kasutatud 07.03.2025, <https://www.hedgehogstreet.org/help-hedgehogs/helpful-garden-features/>
7. Alanud on puulehtede tasuta äravedu. (23.10.2025). Tartu linna kodulehekülg. Kasutatud 24.03.2025, <https://tartu.ee/et/uudised/alanud-puulehtede-tasutaaravedu>
8. Sügislehtede tasuta äravedu 2024. (s.a.). Tõrva valla kodulehekülg. Kasutatud 25.03.2025, <https://kov.torva.ee/sugislehtede-aravedu>
9. Nõmmel algab punaste lehekottide kampaania. (17.03.2025). Nõmme linnaosavalitsuse kodulehekülg. Kasutatud 24.03.2025, <https://www.tallinn.ee/et/nomme/uudis/nommel-algab-punaste-lehekottide-kampaania>
10. Tartu panustab puulehtede parkidesse jätmisega linna elurikkusesse. (18.11.2022). Tartu linna kodulehekülg. Kasutatud 24.03.2025, <https://tartu.ee/et/uudised/tartu-panustab-puulehtede-parkidesse-jatmisega-linna-elurikkusesse>
11. *Hedgehog pond ladders*. (s.a.). SeagoMac Wildlife. Kasutatud 24.03.2025, <https://www.seagomacwildlife.co.uk/hogladders.shtml>
12. *Hedgehog Heroes*. (s.a.). Ecclesfield Parish Council. Kasutatud 24.03.2025, <https://ecclesfield-pc.gov.uk/hedgehog-heroes/>
13. *Hedgehog friendly fencing*. (17.07.2023). Hedgehog Street. Kasutatud 04.02.2025, <https://www.hedgehogstreet.org/hedgehog-friendly-fencing/>

14. Ühendkuningriikide siilikampaania koduleht (s.a.). Hedgehog Street. Kasutatud 17.04.2025, <https://www.hedgehogstreet.org/>
15. Saksamaa siilikampaania koduleht. (s.a.). Deutsche Wildtier Stiftung. Kasutatud 17.04.2025, <https://www.deutschewildtierstiftung.de/naturschutz/igel-bahn-frei-fur-stacheltrager>
16. Taani siilikampaania koduleht. (s.a.). World Wildlife Fund Denmark. Kasutatud 17.04.2025, <https://wwf.dk/kaemper-for/natur-i-danmark/pindsvin/#svar>
17. Rootsi siilikampaania koduleht. (s.a.). World Wildlife Sweden. Kasutatud 17.04.2025, <https://www.wwf.se/svensk-natur/sveriges-igelkottar/#rakna-igelkottar>
18. GUUD, BÄÄD & NÄDALA SÕNA. Kutsude tagant kakakottide näppaja hoiab Rakvere linna pinges. (2025). *Eesti Ekspress*, 22. jaanuar. Kasutatud 17.04.2025, <https://ekspress.delfi.ee/artikkel/120351243/guud-baad-amp-nadala-sona-kutsude-tagant-kakakottide-nappaja-hoiab-rakvere-linna-pinges>
19. Kultuuripealinnast siilipealinnaks: okaskeradele rajatakse Tartusse isiklikud väravad. (2025). *Delfi Lemmikloom*, 17. veebruar. Kasutatud 17.04.2025, <https://lemmikloom.delfi.ee/artikkel/120350157/kultuuripealinnast-siilipealinnaks-okaskeradele-rajatakse-tartusse-isiklikud-varavad>
20. Kuusaru, K. (2025). Siilid tahavad aedade vahel liikuda. *Supilinna Tirin*, aprill, lk 15.
21. *Hedgehogs After Dark: Feeding and Drinking*. (22.06.2020). Hedgehog Street. Kasutatud 07.05.2025, <https://www.hedgehogstreet.org/hadfeeding/>

Lisa 1. Infotahvel siilidest Tartu linnaruumi.

Tartu linn on siilide elupaik

Siil on meie esivanemate jaoks olnud õnneloom - usuti, et kui sinu kodu lähedal askeldab siil, siis on su kodu madude ja tuleohu eest kaitstud. Eestis elab kahte liiki siile: üle riigi on levinud harilik siil ja lõunapoolsel aladel võib kohata ka kaelussii. Siil elab umbes 3-aasta vanuseks, kuid Taanist on leitud ka üks 16-aastane loom.

Linnas elavad siilid aedades ja parkides. Neile meeldivad ka pöõsaalused, hekid ning puurõõrid ja terrassialused. Siilid liiguvad ringi peamiselt öösi ning ohu korral tõmbuvad kerra, kaitstes end teravate okastega. Siilid magavad talveund, mille ajal nende kehatemperatuur langeb 34 kraadilt vaid 4-6 kraadini. Pesaks valivad siilid lehe- või oksahunniku, kuuri-, puurõõri- või terrassialuse. Sellistes varjupaikades saavad siilid nii poegida kui ka talvituda.

Siilipojad on sündides pimedad ja valgete pehmete okastega. Juba teisel elupäeval muutuvad okkad jäigaks ja paari nädala vanuselt näevad siilipojad juba hästi. Täiskasvanud siilil on umbes 6000 okast.

Siilid on aiaomanikule suureks sõbraks, hoides kontrolli all aiataimi kahjustavate putukate ja tigude arvukuse. Siilid söövad putukaid, vihmausse, tiguseid ja konni, kuid vahepeal satub toidulauale ka puuvilju, marju ja seemneid. Siilid taluvad madude mürki, mistõttu saavad nad süüa ka rästikuid.

Mida elurikkamad on meie aiad ja rohealad, seda rikkalikum on ka siili toidulaud. Siilid liiguvad aedade ja rohealade vahel, et endale toitu või kaaslast otsida. Vajadusel ületavad nad selleks ka tänavaid. Liikudes teevad siilid tihti peatusi, et ümbritsevat keskkonda nuusutada. Oõ jooksul võib siil toiduotsingul läbida mitu kilomeetrit.

Siile ohustavad linnades autod, koerad, muruniidukid ja järsu põhjaga veekogud, kust nad ei suuda välja ronida. Eesti Metsloomäüingu vabatahtlike juurde jõuab igal aastal ravile üle 500 vigastatud siili. Siilidele ei mõju hästi ka aedade ja parkide liigne korrastamine, taimekaitsevahendid ja kemikaalid ning käiguradadele jäävad aiapiirded, mille alt nad läbi ei mahu.

Aita teadlastel siilide kohta andmeid koguda.

Märgi kohatud siil üles loodusvaatluste rakenduses PlutoF GO, et saaksime üheskoos linna siilidele paremaks elupaigaks teha!

Anna teada vigastatud siilist Eesti Metsloomäühingule. Helista 5632 2200 või kirjuta info@metsloom.ee

Vaata lisa: metsloom.ee/siilisobralik-tartu-linn



Kuidas olla linnas siili sõber?

- **Aeglusta aedade vahelistel tänavatel autoga sõites kiirust.** Siilid on liikvel hämaral ajal ja tänaväületusel saab hukka palju siile.

- **Jäta aeda üks metsik nurk.** Siilile meeldivad kõrgem rohhi, lehe-, oksa- ja kompostihunnikud.

- **Ole ettevaatlik niitmisel ja trimmerdamisel.** Kontrolli enne niitmist, et kõrgema rohu sees siili ei ole. Robotniiduk tuleks ööseks kinni panna.

- **Raja oma ajale siilivärv.** Lõika oma aiapiirdesse 13x13cm auguke, mille kaudu siil saab aedade vahel vabalt liikuda, et endale toitu või kaaslast otsida.

- **Kasvata aias kodumaiseid taimi.** Sellega aitad rikastada ka siili toidulauda.

- **Väldi taime- ja putukamürkide kasutust aias.** Siil ja tema pojad on aia tippkiskjatena mürkidele väga tundlikud.

- **Siilile pole üldjuhul vaja lisatoitu pakkuda.** Võid siilile aeda panna aga madala kausi puhta veega. Plüma ära kindlasti paku, sest see teeb siilidel kõhu lahti.

- **Hoia oma koeral silm peal.** Siil ja koera kohtumisel saavad tõenäoliselt viga mõlemad.



Tartu aedade siiliväravad aitavad meie sõpradel linnas ringi liikuda.

Foto: Eesti Metsloomäüing



Kuumal suvel tasub siilidele panna vee joomiseks madal veekaus.

Foto: Eesti Metsloomäüing

TARTU

English



Tartu ROHeringi projekt on kaastrahastanud Euroopa Liidu LIFE-programmi. Materjal kajastab autorite seisukohti ning Euroopa Komisjon ega CINEA ei vastuta selles staalduva teabe mis tahes kasutuse eest.



Autorid: Katariina Kuusaru, Tuul Sepp, Hendrik Kuusk

Lisa 2. Artikkel ajalehes Supilinna Tirin.



Virge Vösujaig

Kes ei tahaks oma aias selliseid tegelasi kohata?

Siilid tahavad aedade vahel liikuda

Aprilli hämaratel öhtupoolikutel võib teravam silm märgata aia- või parginurgas sibamas vast talveunest ärrganud siile. Aedades ja parkides siilidele meeldib, kuid üha siilikindlamalt ehitatavad aiapiirded takistavad okaskerade vaba liikumist ja sunnivad neid üha rohkem teid ületama.

Paljud inimesed ei pruugi olla kursis, et Eestis leidub lausa kahte liiki siile. Enamik meist on kohanud harilikku siili, kes on levinud üle Eesti. Tegelikult võib Eesti lõunapoolsetel aladel kohata ka kaelussiili, keda eristab harilikust siilist tumepruunim karvkate näopiirkonnas ning silma juurest alla jooksev valge triip. Tartu siile võikski vaadata tähelepanelikumalt pilguga, sest siin võib leiduda mõlemat siiliiki.

Linnades on siilide meeliselupaikadeks eramajade ja korterelamute aiad, kuid neid võib kohata ka parkides, mänguväljakutel või muudel linna rohealadel. Kõige rohkem meeldivad siilidele just aedade ja parkide metsikumad alad, kuhu on mõnus varju pugeda ja pesa ehitada. Lisaks leidub seal ka rohkem putukaid, vihmausse, tiguseid ja konni, kellest siilid peamiselt toituvad. Siilid on aiaomaniku suured sõbrad, kes hoiavad kontrolli all aiataimi kahjustavate putukate ja tigude arvukuse. Ei tasu ka imestada, kui oma terrassi või puuriida all siili märkate – ka sinna võivad siilid pesa teha.

Siilid on hämarikuloomad, kes liiguvad ringi peamiselt öösi. Ühe öö jooksul võib siil toiduotsingutel läbida mitu kilomeetrit. Aedade puhul on siilide jaoks väga oluline nende ühenduvus teiste aedade või rohealadega, et siilidel oleks võimalik vabalt toitu ja kaaslast otsida või ohu korral põgeneda. Tänapäeval on paljud aiapiirded siilidele läbimatu, mis sunnib siile üha rohkem ringi liikuma ja autoteid ületama, et lõpuks leida aed, kuhu sisse pääseb. Oma aiapiiret tasuks hinnata siili pisikeste mustade silmade läbi: kui siil sinu aiapiirde alt läbi ei mahu, tuleks sinna teha siilivärav.

Kuidas siiliväravat teha? Esmalt vali siilivärava jaoks sobiv koht. Siilivärava parim asukoht on kahe maja vahelises aiapiirdes, mis võimaldab siilidel ohutult ja vabalt aedade vahel liigelda, sattumata tänavale. Kui elad aga vaiksemal tänaval ja sinu tänavapoolse aiapiirde ääres ei ole kohe autotee, vaid roheala, võid siilivärava teha ka tänavapoolse. Siiliväravat on lihtne rajada. Selleks lõika oma aiapiirdesse 13 × 13 cm auguke, kasutades puidust aiapiirde puhul näiteks käsisaagi või võrkaia puhul tange. Ja naabritega koos siilivärava tegemine on veel eriti tore, sest mis oleks vahvam ühine tegevus kui siilide elu paremaks muutmise!

KATARIINA KUUSARU

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Katariina Kuusaru,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose “Siilid linnakeskkonnas: elupaiga kvaliteeti mõjutavad tegurid ja kampaania Tartu siilisõbralikumks muutmiseks“, mille juhendajateks on Tuul Sepp ja Katrin Idla, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Katariina Kuusaru

25.05.2025