

TARTU ÜLIKOOL
ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUT
ZOOLOOGIA OSAKOND
TERIOLOOGIA ÕPPETOOL

Sharon Ihaste

**HUNDI (*CANIS LUPUS*) TOITUMINE KIRDE – JA KAGU –
EESTIS AASTATEL 2022 - 2024**

Magistritöö

Juhendajad: *PhD* Urmas Saarma,

PhD Harri Valdmann,

PhD Ants Tull

TARTU 2025

Hundi (*Canis lupus*) toitumine Kirde- ja Kagu-Eestis aastatel 2022 – 2024

**Magistritööd on korrigeeritud.*

Hunt (*Canis lupus*) on Eestis ökoloogiliselt tähtis suurkiskja, kelle roll tippkiskjana mõjutab saakloomapopulatsioonide dünaamikat ning kogu ökosüsteemi struktuuri ja toimimist. Hundi põhitoiduks on uluksõralised, kuid vajadusel suudab ta oma toitumist kohandada vastavalt elupaiga iseloomule ning saakloomade kättesaadavusele. Hundi toitumise uurimine on oluline mitte ainult loodus- ja liigikaitselisest vaatenurgast, vaid ka inimese ja hundi omavaheliste konfliktide mõistmiseks ja leevendamiseks. Kuigi Eestis on hundi toitumist varem uuritud, on seni keskendunud valdavalt talviste andmetele ning hooajaline dünaamika on jäänud vähem käsitletuks. Käesoleva töö peamine eesmärk oli määrata hundi toiduobjektide esinemissagedused eri hooaegadel, hinnata nende varieeruvust ning selgitada välja hooajalisuse ja toitumise vahelisi seoseid.

Kokku analüüsiti 133 ekskrementi, mis koguti Kirde- ja Kagu-Eestist perioodil aprill 2022 - mai 2024. Proovide kuuluvus hundile tuvastati geneetilise analüüsiga ning toiduobjektid tuvastati morfoloogilise analüüsimeetodi abil. Proovid jagunesid hooajaliselt kevadisteks, suvisteks ja sügisesteks. Tulemused näitasid, et hundi peamisteks toiduobjektideks kõikidel hooaegadel olid uluksõralised, kelle esinemissagedus oli kõrgeim suvel (82%). Üllatuslikult kõrge oli alternatiivsete toiduobjektide esinemissagedus, ületades uluksõralisi nii kevadel kui sügisel. Alternatiivse toidu seas domineerisid teised kiskjad (eelkõige rebane ja kährikkoer), närilised ja taimne materjal. Kiskjate ja näriliste esinemissagedus oli kõrgeim kevadel, vastavalt 40,4% ja 28,8%, seevastu taimset materjali esines sagedamini sügisel (42,9%). Jäneslasi esines kõikide hooaegade lõikes kõige vähem (3%). Hooajalisuse statistiline analüüs näitas olulisi seoseid, sealhulgas metskitse ja alternatiivsete saakloomade koosinemist, eriti kevadel ja suvel ($p < 0.001$).

Käesolev uuring näitab, et hundi toitumises on tema põhitoidu - uluksõraliste - kõrvale väga oluliseks tõusnud alternatiivsete toiduobjektide, eeskätt kiskjate tarbimine (peamiselt rebane ja kährikkoera). See on arvatavasti seotud nii kärntõve laialdase leviku kui ka uluksõraliste arvukuse jätkuva langusega. Saadud andmed viitavad hundi põhitoidu nappusele, mistõttu on ta sunnitud tarbima alternatiivseid toiduobjekte.

Märksõnad: hunt, toitumine, hooajalisus, uluksõralised, alternatiivsed toiduobjektid, ekskrementanalüüs, Kagu-Eesti, Kirde-Eesti

CERCS: Süstemaatiline botaanika, zooloogia, zoogeograafia (B320)

Diet of the Grey Wolf (*Canis lupus*) in Northeastern and Southeastern Estonia in 2022 – 2024

The grey wolf (*Canis lupus*) is an ecologically important apex predator in Estonia, whose role at the top of the food chain influences prey population dynamics and the overall structure and functioning of ecosystems. The wolf primarily feeds on wild ungulates but is capable of adapting its diet according to habitat characteristics and prey availability. Studying the wolf's diet is crucial not only from a conservation and biodiversity perspective but also for understanding and mitigating human-wolf conflicts. Although the wolf's diet has been previously studied in Estonia, research has primarily focused on winter data, leaving seasonal dynamics less explored. The aim of this study was to determine the frequency of dietary items across different seasons, assess their variability, and explore relationships between seasonality and diet. In total, 133 scats were analyzed, collected from Northeastern and Southeastern Estonia between April 2022 and May 2024. Taxonomic identification was performed using DNA analysis, and dietary items were identified through morphological analysis. The samples were seasonally distributed as follows: spring, summer and autumn. Results showed that wild ungulates were the main prey items in all seasons, with the highest frequency of occurrence in summer (82%). Surprisingly high was the frequency of occurrence of alternative food items, surpassing wild ungulates in both spring and autumn. Among the alternative food sources, carnivores (primarily the red fox and raccoon dog), rodents, and plant material were dominant. The frequency of carnivores was highest in spring (40.4%), as was that of rodents (28,8%), whereas plant material occurred more frequently in autumn (42.9%). Lagomorphs were the least represented across all seasons (3%)

This study shows that in the wolf's diet, the consumption of alternative food sources has become increasingly important alongside its main prey – ungulates. Noteworthy is the high frequency of occurrence of other carnivores, particularly red foxes and raccoon dogs. This is most likely related to widespread occurrence of sarcoptic mange as well as the continued decline in ungulate populations. The data suggest a shortage of the wolf's primary prey, forcing it to rely on alternative food sources.

Keywords: wolf, *Canis lupus*, feeding ecology, seasonality, wild ungulates, alternative prey, scat analysis, Northeastern Estonia, Southeastern Estonia

CERCS: Systematic Botany, Zoology, Zoogeography (B320)

Sisukord

Sissejuhatus	5
Kirjanduse ülevaade	7
Hundi ja tema toitumise olulisus ökosüsteemis	8
Hundi toitumine ja peamised toiduobjektid	9
Materjal ja meetodika	12
Proovide kogumine	12
Hundi geneetiline tuvastamine ekskrementidest	13
Ekskrementidest analüüsitud toiduobjektid	14
Andmeanalüüs	15
Töö autori roll	15
Tulemused	16
Tuvastatud toidukategooriad ning nende esinemissagedused	16
Toiduobjektide hooajaline dünaamika	18
Toiduobjektide esinemise hooajalised seosed	21
Arutelu	23
Hundi toitumine Eestis	23
Hundi toitumise hooajalised seosed	25
Hundi toidukategooriate esinemissageduste võrdlus varasemate tööde tulemustega	27
Vajadus edasisteks uuringuteks	31
Kokkuvõte	32
Summary	33
Tänuavaldused	34
Kasutatud allikad	35
Lisad	42

Sissejuhatus

Hunt (*Canis lupus*) on suurkiskjana oluline ökosüsteemide toimimise mõjutaja, mängides keskset rolli nii Eestis, kui ka mujal maailmas. Tema olemasolu aitab kaasa saakloomade populatsioonide reguleerimisele, mistõttu avaldab ta kaudset mõju taimestikule, teistele loomaliikidele ning laiemalt tervele ökosüsteemi struktuurile ja dünaamikale. Selline roll tippkiskjana tähendab, et hundi toitumine võib anda märku olulistest nihetest looduses, näiteks saakloomade arvukuse muutustest, haiguspuhangutest või inimese mõjust looduslikele protsessidele. Hunt on seejuures väga paindlik ning oportunistlik toituja, kelle saakloomade valik ja toitumine sõltuvad suuresti hetkeoludest ning sellest, millised toiduobjektid parasjagu on kättesaadavad, kui suur on nende arvukus ning millised takistused või võimalused kujundavad hundi elukeskkonda. Tema ökoloogiline roll ulatub aga kaugemale kui pelgalt saakloomade arvukuse reguleerimine, mõjutades nii haigustekitajate levikut kui ka konflikte ja koosseksisteerimist inimese ja metslooma vahel.

Hundi tootumist on küll piisavalt uuritud, kuid vähe on tähelepanu pööratud selle dünaamikale – muutustele ajas. Eestis on läbi viidud mitmeid olulisi uuringuid, mis keskenduvad eeskätt hundi talvisele tootumisele (Valdmann *et al.* 1998; Kübarsepp & Valdmann, 2003; Valdmann *et al.* 2005; Valdmann & Saarma, 2020). Siiski on senistes töödes hooajalisus jäänud tagaplaanile – teadmisi hundi kevadisest, suvisest ja sügisest tootumisest on vähem. Arvestades ulukipopulatsioonide seisundi muutusi ning keskkonnatingimuste kõikumisi, on vajalik hinnata, kas ja kuidas on hundi tootumiskäitumine ajas muutunud.

Eestis on hundi põhilisteks saakloomadeks olnud uluksõralised - metskits (*Capreolus capreolus*), põder (*Alces alces*) ja metssiga (*Sus scrofa*), lisaks uluksõralistele võib ta toituda teistest kiskjatest, väikeimetajatest, lindudest, kaladest, mõningal juhul taimsest materjalist ja murda ka koduloomi. Saakloomliikide arvukuse kõikumised, haiguspuhangud (sigade Aafrika katk; kärntõbi) ning küttimeissurve on mõjutanud ulukipopulatsioonide seisundit, seeläbi ka hundi tootumisvalikuid, sundides teda kasutama üha enam alternatiivsemaid toiduobjekte. Seetõttu on oluline paremini mõista hundi tootumise rolli nii ökosüsteemi toimimises kui saakloomade ja inimtegevuse vaheliste seoste kontekstis. Töö võiks olla üheks põhialuseks uluki- ja kiskjapopulatsioonide majandamisel, andes võimaluse paremini hinnata hundi rolli looduslike protsesside mõjutajana.

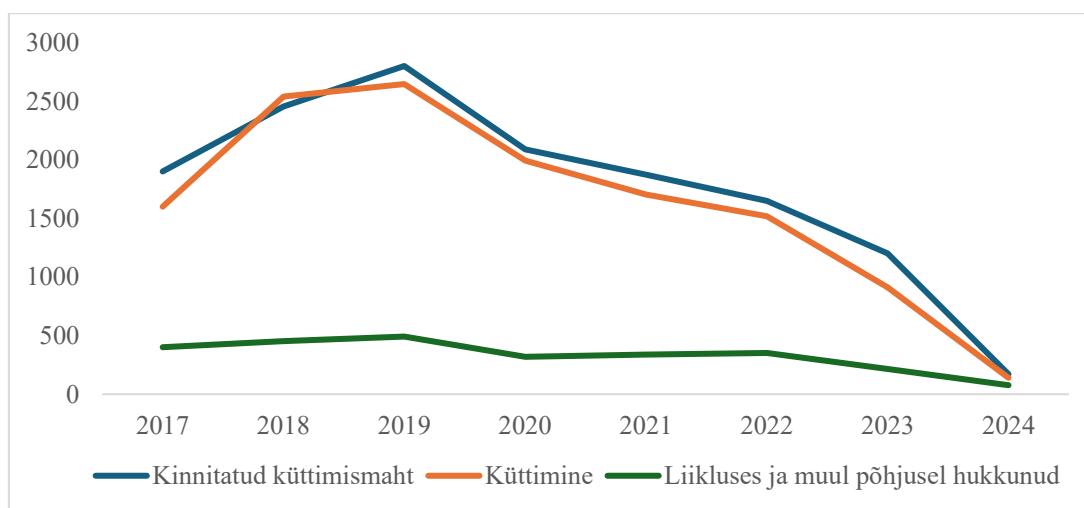
Käesoleva magistritöö eesmärkideks oli teada saada: (1) millised toiduobjektid esinevad hundi toidus kevadel, suvel ja sügisel ning millised on nende esinemissagedused (2) milline on hundi toitumise hooajaline dünaamika, (3) milliste toiduobjektide esinemine on vähenenud ning milliste toiduobjektide esinemine on suurenenud võrreldes varasemate uuringutega.

Püstitati järgmised hüpoteesid:

- 1) Metssea arvukuse jätkuva madalseisu tõttu on hundi peamiseks toiduobjektiks uluksõraliste seas metskits
- 2) Et ka metskitse arvukus on languses, siis on tõusnud alternatiivsete toiduobjektide tarbimine
- 3) Uluksõraliste defitsiidi ja kärntõve laialdase leviku tõttu rebastel ja kährikkoertel on nende esinemine tarbitava toidu seas suurenenud.

Kirjanduse ülevaade

Hunt (*Canis lupus* L, 1758) on suurim metsik koerlane, kes tänapäeval on levinud peamiselt Põhja-Ameerikas ja Euraasias, kaasa arvatud Eesti mandriosas ning suurematel saartel (Remm *et al.* 2015). Elupaiga poolest on nad kohastunud väga mitmekülgsete biotoopidega – metsad, rabad, avamaastikud, tundrad ja mäestikud (MacDonald *et al.* 2002). Keskkonnaagentuuri (2024) andmetel oli 2023. aastal Eesti hundipopulatsiooni üldarvukus sügisel 350 - 400 isendit ning võrreldes eelmiste aastatega on hundi arvukus oluliselt kasvanud tagasihoidliku küttimise tõttu, millega kaasnes hundi tekitatud kahjustuste hulk. IUCN-i punase nimestiku (Boitani *et al.* 2023) andmetel on tänapäeval hundi kui liigi status soodsas seisundis. Eestis ohustab hunti peamiselt uluksöraliste nagu metssea ja metskitse pidev arvukuse langus, mis suure tõenäosusega langeb edaspidi veelgi (Dräbtsinski *et al.* 2018; Keskkonnaagentuur 2023) (Joonis 1), mille tõttu võivad hundid olla ebapiisavalt toitunud ning vastuvõtlikumad haigustele. See toob omakorda kaasa suurenenud rünnakud kariloomadele, tekitades suuremat konkurentsi kariloomade üle ning see viib ebaseadusliku küttimiseni. Seetõttu on oluline mõista hundi toitumise mõju ökosüsteemi tasakaalule ja saakloomade populatsioonidele, aidates sellega ennetada võimalikke konflikte kari- ja koduloomadega ning toetades samal ajal ka paremat hundipopulatsioonide majandamist ning kaitset.



Joonis 1. Metskitse kvoot, kütitud ja hukkunud isendid Tartu Jahindusklubis 2017-2024 (Tartu Jahindusklubi algandmed).

Hundi ja tema toitumise olulisus ökosüsteemis

Hunt on üks uuritumaid suurkiskjaid maailmas, kelle arvukus ning levik Euroopas vähenes 18. sajandil ja 20. sajandil kolmandiku võrra elupaikade killustumise ning inimeste tagakiusamise tõttu, kuid viimaste aastakümneditega on huntide arvukus taas tõusnud tänu tugevnenud liigikaitsele, inimeste poolt taasasustamisele ning looduslikule taaskoloniseerimisele (Chapron *et al.* 2014; Ripple *et al.* 2014). Hundi on varasemalt nähtud kui ohtu inimestele ja kariloomadele, samas ka kui konkurenti ulukite üle, kes ühtlasi mängib väga suurt rolli ökosüsteemi tasakaalu tagamisel (Bruskotter *et al.* 2011). Hundi roll ökosüsteemis on peamiselt olla ökosüsteemide tasakaalu säilitaja, kes reguleerib saakloomapopulatsioonide arvukust ning seeläbi aitab hoida kontrolli all saakloomade poolt tekitatavaid kahjustusi (Terborgh *et al.* 1999), tehes omakorda sellega teistele kiskjatele ja raipesööjatele toidu kättesaadavuse lihtsamaks (Mech & Boitani, 2003). Hundid ei mõjuta saakloomi mitte ainult otsese surmamise teel, vaid ka nende käitumuslikke ja füsioloogilisi muutusi, eriti herbivooride puhul, kus nende tiheduse ning käitumise muutused troofilisel tasandil viivad muutusteni taimekoosluste struktuuris (Ausilio *et al.* 2021). Mitmete biotoopide puhul Ameerikas on täheldatud suurkiskjate arvukuse vähenemise või lokaalse väljasuremise tagajärjel ka teiste troofiliste tasemete muutusi nii selgroogsete ja selgrootute arvukuse kui ka taimede biomassi languses (Mech, 2012). Uuringud mujal maailmas (Ritchie & Johnson, 2009) näitavad, et tippkiskjate ja väiksemate kiskjate vahelised interaktsioonid on keskse tähtsusega ökosüsteemide toimimisel ja bioloogilise mitmekesisuse säilitamisel.

Interaktsioonid teiste liikidega toovad paratamatult esile erinevate parasiithaiguste levimist. Hundid on peremeheks nii endo- kui ektoparasiitidele, kes enamjaolt hundile endale pole surmavad, kuid see laseb neil edukalt parasiite ning nendega kaasnevaid haiguseid edasi levitada (Mech, 1977). Hundi toitumine on otseses seoses parasiitide levimisega seetõttu, et läbi toitumise edasikantud parasiidid võivad mõjutada nii peremehe kui saakloomapopulatsioonide tervist ja dünaamikat, kui üleüldist toiduahela struktuuri (Price *et al.* 1986; Dussault *et al.* 2005; Hudson *et al.* 2006). Nii nagu teisedki metsloomad, on hundid reservuaarid zoonoosidele, mida levitatakse edasi kari- ja koduloomadele ning inimestele, mis on Eestis aktuaalne probleem (Põllumajandus- ja Toiduamet, 2024).

Hundid köidavad inimeste jaoks avalikkuse tähelepanu märkimisväärselt rohkem, kui nende arvukus seda õigustaks (Bangs *et al.* 1998; Linnell *et al.* 2001), kuid enim on huntide suhtes

vaenulikud loomapidajad, kellel on otsene kokkupuude nendega kas kohtumise või kahjustuste näol (Naughton-Treves *et al.* 2003). Eestis on viimaste andmete kohaselt suurenenud murtud kariloomade arv kõikides maakondades, välja arvatud Hiiu- ja Saaremaal, kus kahjustused puudusid täielikult, samas on ka koerte murdmise juhtumid sagenenud, kuid nende juhtumite kohta täpset infot pole, sest kõik omanikud juhtumitest ei teavita (Keskkonnaagentuur, 2023). Murtud kari- ja koduloomade puhul pole alati võimalik kindlaks määrata selle eest vastutavat kiskjaliiki ning põhjendamatu püüdmine näidata kahjustusi, kui hundi tekitatuna toob kaasa mainekaotuse hundile, mis raskendab veelgi liigi kaitsmist ja ohjamise korraldamist (Keskkonnaamet, 2022).

Hundi toitumine ja peamised toiduobjektid

Hundi võime kohaneda mitmete biotoopidega tuleneb tema oportunistlikust toitumisest (Zlatanova *et al.* 2014; Newsome *et al.* 2016). Maailma eri paigus sõltub hundi toitumine kohalike saakloomade populatsioonidest ning seetõttu võib ta toituda lisaks metsloomadele Vahemere maades koduloomadest ja jäätmetest (Peterson & Ciucci, 2003), Alaskal lõhest (Stanek *et al.* 2017) ning Kanadas ka marjadest (Homkes *et al.* 2020), näidates suuresti seda, et hundi toiduvalik on tugevas seoses selle kättesaadavusega. Varasemalt on hundi toitumisuuringuid arvukalt teostatud nii Põhja-Ameerikas, Aasias kui ka Euroopas (Zlatanova *et al.* 2014). Eestis on keskendutud enim hundi talvisele toitumisele (Kübarsepp & Valdmann, 2003; Valdmann *et al.* 2005; Valdmann & Saarma, 2020).

Hundi peamised toiduobjektid on uluksõralised – metskits, metssiga, punahirv (*Cervus elaphus*) ja põder (Valdmann *et al.* 1998). Lisaks uluksõralistele võib leida nende toidust keskmise või väiksema suurusega imetajaid nagu punarebane (*Vulpes vulpes*), kährikkoer (*Nyctereutes procyonoides*) ning jäneslaste (*Leporidae*) ja kärplaste (*Mustelidae*) sugukonna esindajaid (Žunna *et al.* 2009). Ühtlasi mängivad rolli ka närilised – kobras (*Castor fiber*) ja pisinärilised (Andersone & Ozoliņš, 2004). Valdmann & Saarma (2020) leidsid, et aina enam suureneb toitumine taimedest, mida seni on Homkes *et al.* (2020) sõnul alahinnatud, kuigi energeetilist tähtsust see huntidele ei oma, siis toidupuuduse ajal võivad need olla ellujäämise võtmeteguriks (Jędrzejewska & Jędrzejewski, 1998). Toitumine kariloomadest on regiooniti erinev, piirkondades, kus nende peamisi toiduobjekte on vähem nagu Portugalis, toituvad hundid suuresti kariloomadest (Vos, 2000), samas, aga Saksamaal, kus loomapidajad kariloomi elektritaraga piiravad ning looduslik uluksõraliste arvukus on kõrge, on kariloomade murdmine haruldasem (Ansorge *et al.* 2006). Eestis pole seni veel leitud

olulisust kariloomade osakaalus hundi toidus, kuid nagu värskeima ulukiasurkondade seirearuande (Keskkonnaagentuur, 2023) põhjal võib oletada, siis suurenenud loomade murdmiste arv võib väljenduda edasistes toitumisuuringutes. Uluksöraliste arvukuse vähenemine on toonud mitmes riigis kaasa lisaks kariloomade mürdmisele prügimägede koloniseerimise (Lagos & Barcena, 2018), mis asuvad enamasti tiheasustusalade vahetusläheduses, pakkudes hundile nälja kustutamiseks lihtsamini kättesaadavaid alternatiivseid toiduallikaid (Ciucci *et al.* 1997), mille hulgast võib leida ka mittesöödavat antropogeenset materjali nagu paber ja plast (Petridou *et al.* 2019). Prügimägedel toituvad hundid puutuvad kokku ka rodentitsiididega, mida kasutatakse näriliste tõrjeks ning mis võivad akumulioneeruda nende organismis, ohustades seeläbi huntide tervist (Musto *et al.* 2024).

Saakloomade arvukus ja kättesaadavus on tihedas seoses kliimatingimustega, mis võivad suuresti varieeruda eri aastaegade lõikes, kujundades hundi toitumisharjumusi. Talvel on nii hundi kui peamiste saakloomade jaoks oluliseks teguriks lumi, mis määrab loomade liikumiskiiruse (Fuller, 1991). Paksu lumekatte olemasolu üldiselt suurendab huntide jahtimisedukust, sest uluksöraliste liikumiskiirus on tihedas lumes aeglasem, samal ajal kui hundid on võimelised liikuma ka lume pealiskihil tänu nende keha ühtlasemale raskuskesemele (Huggard, 1993). Peterson (1977) on näidanud, et sügava lumekatte (üle 70 cm) olemasolu mõjutab oluliselt põtrade põgenemiskiirust, vähendades nende suutlikust kiskjate eest põgeneda ja suurendades seeläbi huntide jahiedukust. Samas võib põder end kaitsta tugevate esijäsemelõökidega, mis muudab üksikute huntide või väiksemate karjade jaoks saagi tabamise keerulisemaks (Valdmann *et al.* 2005). Sarnast lume sügavuse mõju täheldasid Jędrzejewski *et al.* (1992) oma Poola uuringus metssigadel, samas kui punahirv tänu oma pikkadele jäsemetele suudab kiiremini põgeneda.

Kevad-suvine hundi toitumine on tihedalt seotud saakloomade poegimisperioodiga ja noorte isendite suurema kättesaadavusega, mille tulemusel laieneb hundi toidunišš, hõlmates mitmekesisemat saakloomade valikut, seal hulgas teisi kiskjaid nagu rebane ja kährikkoer, kellega esineb huntidel territoriaalset konkurentsi (Jędrzejewski *et al.* 2000; Ståhlberg *et al.* 2017). Samuti murravad hundid sagedamini talvest nõrgenenud või vigastatud isendeid, keda on kergem tabada (Andersone & Ozoliņš, 2004).

Suvel on huntide toitumine üldiselt mitmekesisem, võrreldes teiste aastaagadega, hõlmates lisaks peamistele uluksöralistele rohkem väiksemaid imetajaid nagu mäger, jänepslased,

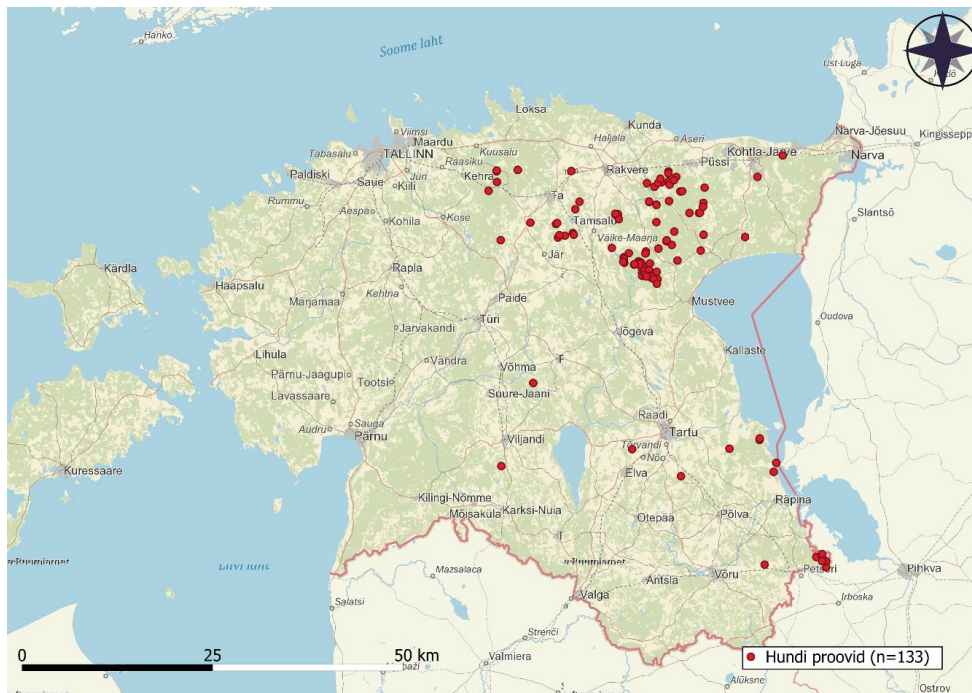
pisinärilised ja kobras, kelle kättesaadavus on suveperioodil suurem (Müller, 2006). Sidorovich *et al.* (2017) uuringus toodi välja kopra hooajaline olulisus saakloomana, eriti suveperioodil, mil veekogude jääkate puudub või veetase on madalam ning tõenäosus saaki tabada on suurem. Lisaks antud uuringus mainiti kopra esinemist peamise saakloomana aastaringelt. Samas on Põhja-Ameerikas kobras mitmes piirkonnas suvine alternatiivne saak (Newsome *et al.* 2016), Euroopas aga nende osakaalu tähtsus toidus on vähem tähtsal kohal, välja arvatud Valgevenes ja Lätis (Gable *et al.* 2018). Mõnes Euroopa piirkonnas moodustavad kariloomad märgatava osa huntide toidust, eriti suvekuudel, mil loomad liiguvad karja- ja rohumaadel ning on seetõttu kiskjatele haavatavamad (Petridou *et al.* 2019; Trbojević *et al.* 2020). Samas on loomad sageli kaitstud aedade või karjakoortega, mis piirab huntide võimalusi neid edukalt rünnata (Lippitsch *et al.* 2024). On täheldatud, et suveperioodil esinevad koerad huntide toidus, olles tihti tulusaks alternatiivseks toiduallikaks, mis on tõenäoliselt seotud karjakoorte suurema arvukusega karjamaadel (Octenjak *et al.* 2020), või tingitud huntide ja koerte territooriumi kattuvusest suvel, mil koerad liiguvad looduses vabamalt ringi ning on väiksema inimjärelvalve all. (Lescureux & Linnell, 2014).

Aina enam on huntide toitumisuuringutes leitud taimset materjali, mida nii suvel kui sügisel rohkesti esineb. Levinumad on hein ja erinevad rohttaimed, mille tarbimist seostatakse eeskätt seedesüsteemi puhastamisega (Jędrzejewska & Jędrzejewski, 1998). Lisaks on tuvastatud mustikate ning pöögilehtede esinemist huntide väljaheidetes kuid siiani ei ole selge, kas taimse materjali tarbimine toimub sihipäraselt või on see pigem juhuslik, arvestades, et nende toiteväärtus on kiskja jaoks suhteliselt madal, kuid nende tihedam esinemine hundi toidus võib olla suurem, kui seni on arvatud (Rigg & Gorman, 2004; Homkes *et al.* 2020). Sügisel võivad toidulauale lisanduda ka erinevad viljad, näiteks õunad, mille tarbimist võib seletada saakloomade ajutise vähesuse ja õunte hea kättesaadavusega looduses (Valdmann & Saarma, 2020).

Materjal ja meetodika

Proovide kogumine

Uuringusse kaasati kokku 213 kiskja ekskrementi proovi, millest hilisema analüüsi käigus hundi ekskrementideks osutusid 133 proovi, ülejäänud proovid kuulusid kas teisele kiskja liigile või DNA oli liiga lagunenu, et neid analüüsi kaasata. Proovid koguti terioloogia õppetooli liikmete poolt töörühma peamiselt uurimisalalt Kirde- ja Kagu-Eestis (Joonis 2) ajavahemikus aprill 2022 - mai 2024. Kogutud proovidest jäeti välja talvised proovid, kuna neid oli vaid kaks ning analüüsiks kasutati ainult kevadel, suvel ja sügisel kogutud proove. Proovid koguti kas metsast, metsateede äärest või metsateede ristumiskohtadest ning säilitati kilekottides, millele märgiti proovi kogumise kuupäev ja proovinumber. Talletati kirjalikult kogumiskoha positsioneerimissüsteemi koordinaadid ja täiendava infona dokumenteeriti ka ekskrementi seisukord ning hinnanguline peremeesliik. Kõik kogutud proovid külmutati ning säilitati temperatuuril $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ kuni analüüside läbiviimiseni, selleks, et tagada zoonootiliste parasiitide munade inaktiveeritus (Valdmann & Saarma, 2020; Tull *et al.* 2022a; Tull *et al.* 2022b).



Joonis 2. Uuringusse kaasatud hundi ekskrementide kogumiskohad (Maa- ja Ruumiameti aluskaart 2025).

Hundi geneetiline tuvastamine ekskrementidest

Ekskrementide korjates määrati hinnanguliselt proovide morfoloogia põhjal kõige tõenäosem peremeesliik. Eristati hundi ekskrementi teiste kiskjate ekskrementidest suuruse, lõhna ja sisu järgi. Selleks, et kinnitada hundi peremeesliigina ning välistada teised kiskjad, arvestades, et hundi ning koera ekskrementide eristamine on kohati keeruline, viidi läbi geneetiline analüüs. Ekskrementidest eraldati genoomne DNA, kasutades NucleoSpin DNA Stool Kit'i (Macherey-Nagel, Saksamaa) (Joonis 3). Koerlaste ja teiste kiskjate eristamiseks viidi eraldatud DNA-ga läbi PCR-amplifikatsioon ja sekveneeriti mitokondriaalse DNA (mtDNA) kontrollregiooni fragment, kasutades praimeritena Canis7F CCCTATGTACGTCGTGCATTA (uus praimer) ja Canis3R TGTGTGATCATGGGCTGATT (Plumer *et al.* 2018), mis annavad produkti pikkuseks 361 aluspaari (bp).



Joonis 3. Kaadrid laboratoorsest tööst, mis viidi läbi ekskrementiproovidest DNA eraldamiseks. Töö autori foto.

Analüüsis kasutatud reaktsioonisegu (kokku 20 μ l) sisaldas 1 μ l puhastatud DNA-d, 1 μ l eelnimetatud primereid, mille lõppkontsentratsiooniks 0.25 μ M, 4 μ l 5 x HOT FIREPol MultiPlex Mix-i (Solis BioDyne, Tartu, Eesti) ning 14 μ l milliQ vett. PCR-i läbiviimiseks tehti järgnevat: algne DNA denaturatsioon teostati 12 minutit temperatuuril 95 °C; järgnes 10 tsüklit: 20 s 95°C, 30 s 55°C (alandades 0,5°C iga tsükli kohta), 45 s temperatuuril 72°C; seejärel 35 tsüklit: 20 s 98°C, 30 s 50°C, 45 s 72°C ja lõpuks 2 min 72°C. PCR-produktid

puhastati FastAP ja ExoI ensüümidega (Thermo Fisher Scientific, USA), millest mõlemat lisati 1 ühik. Puhastatud PCR-produktid saadeti sekveneerimiseks Tartu Ülikooli genoomika instituudi tuumiklaborisse. Hundi ja teiste kiskjate tuvastamine toimus programmi Nucleotide BLAST (National Library of Medicine, USA) abil, mis annab suurima homoloogiaga vasted geneetiliste järjestuste andmebaasist. Edasisi analüüse viidi läbi ainult nende proovidega, mille peremeesliigiks oli hunt, antud juhul 133 proovi.

Ekskrementidest analüüsitud toiduobjektid

Toiduobjektide tuvastamiseks analüüsiti proove vastavalt Valdmanni ja Saarma (2020) poolt kirjeldatud standardsetele laboratoorsetele meetoditele. Hundi ekskrementidest leitud saakloomade jäänused tuvastati karva kutikulaarmustri ja säsi põhjal, kasutades võrdlusjuhendeid (Teerink, 1991; Tóth, 2017) (Joonis 4). Proovides esinenud taimsed jäänused identifitseeriti sugukonna tasandil.



Joonis 4. Toiduobjektide mikroskoopiline tuvastamine karva kutikulaarmustri ja säsi põhjal. Parempoolsel fotol on näha hirvlase karva säsi mustrit. Töö autori foto.

Toiduobjektid jagati viite suuremasse kategooriasse: sõralised, kiskjad, närilised, jäneslased ja taimne materjal. Sõraliste kategooriasse kuulusid metskits, põder ja metssiga. Kiskjate kategooriasse määrati punarebane, kährikkoer ning morfoloogia põhjal liigini määramise raskuse tõttu suurema taksonina sugukond kärplased (*Mustelidae*). Näriliste kategooriasse kuulusid kobras (*Castor fiber*) ning suurema rühmana pisinärilised. Jäneslasteks olid

halljänes (*Lepus europeus*) ja valgejänes (*Lepus timidus*), keda liigiliselt ei eristatud. Taimne materjal jagati kaheks: rohhtaimed ning puuviljad- ja marjad.

Iga toidukategooria kohta arvutati esinemissagedus (% FO), mis väljendab protsentuaalselt toidukategooria esinemist kõikides proovides. Arvestades, et proovides võib esineda korraga mitut toiduobjekti, võib toidukategooriate protsentide kogusumma ületada arvu 100.

Andmeanalüüs

Andmete analüüsimiseks ning jooniste ja tabelite tegemiseks kasutati MS Excelit. Statistilise analüüsi jaoks kasutati statistikaprogrammi R Studio (versioon 2024.12.0+467, Posit Software, PBC, 2024). MS Excelit kasutati hundi toiduobjektide esinemissageduse ning Levins'i ja Pianka indeksi arvutamiseks, mis leiavad hundi toidunišši laiuse- ja ajalise kattuvuse. Sõltumatuteks muutujateks olid aastaajad – kevad (märts, aprill, mai), suvi (juuni, juuli, august), sügis (september, oktoober, november) ning toidukategooriad. Sõltuvateks muutujateks erinevate toiduobjektide esinemine (esines/ei esinenud).

Programmis R Studio viidi läbi Pearsoni χ^2 - või Fisheri testid, et leida seoseid nii suuremate toidukategooriate kui toiduobjektide ja aastaegade vahel, milleks olid kevad, suvi ja sügis. Kahe kategoorilise tunnuse vahelise seose hindamiseks kasutati Pearsoni χ^2 - testi juhul, kui oodatav sagedus oli kõikides lahtrites vähemalt 5 ning Fisher testi, kui oodatav sagedus oli väiksem kui 5. Statistiliselt oluliseks arvestati tulemusi, mille $p < 0.05$.

Töö autori roll

Magistritöö autor käesolevas töös käsitletud proovide kogumisel ei osalenud, kuid viis läbi kõik edasised analüüsid. Proovide ettevalmistamine ja analüüsid toimusid algselt juhendajate abil, kuid peale meetodite omandamist teostati kõik etapid iseseisvalt. Andmeanalüüs viidi läbi Ants Tulli kaasabiga. Töö kirjalik osa valmis iseseisvalt ning viimistlused ja täiendused põhinevad juhendajate ja teiste terioloogia õppetooli liikmete nõuannetel.

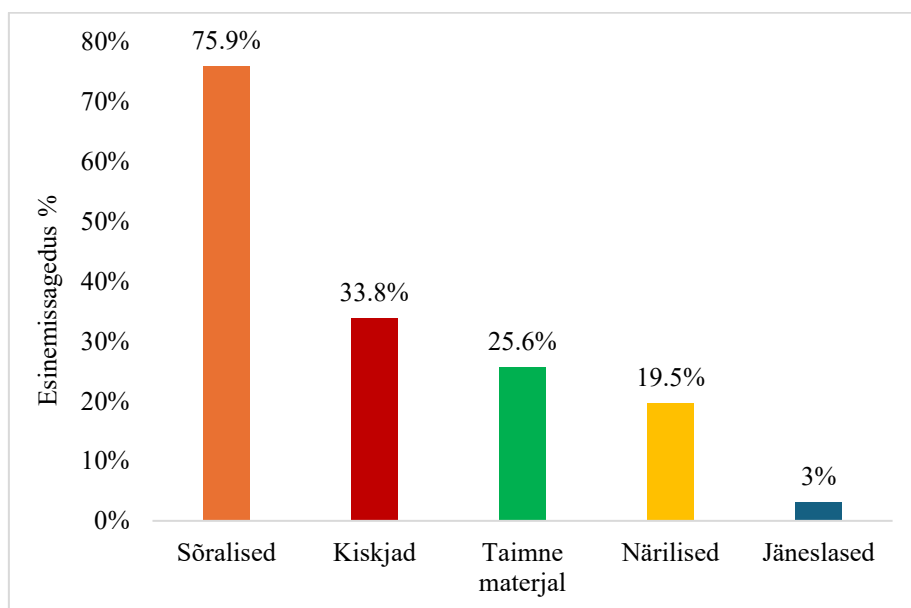
Tulemused

Tuvastatud toidukategooriad ning nende esinemissagedused

Kõige suurem esinemissagedus hundi toidus läbi kolme hooaja (kevad, suvi, sügis) oli põhitoiduna uluksõralistel (75,9%). Alternatiivsetest toiduobjektidest suurim esinemissagedus teistel kiskjatel (33,8%), millele järgnesid taimne materjal (25,6%), närilised (19,5%) ning kõige väiksema esinemissagedusega jäneslased (3%) (Tabel 1) (Joonis 5).

Tabel 1. Suuremate hundi toidukategooriate esinemissagedused (FO) kokku kolme hooaja peale (kevad, suvi, sügis) (proove kokku 133). *Proovide arv, kus antud toiduobjekti esines.

Toidukategooria	Proovide arv (n)*	FO %
Sõralised	101	75,9
Kiskjad	45	33,8
Taimne materjal	34	25,6
Närilised	26	19,5
Jäneslased	4	3

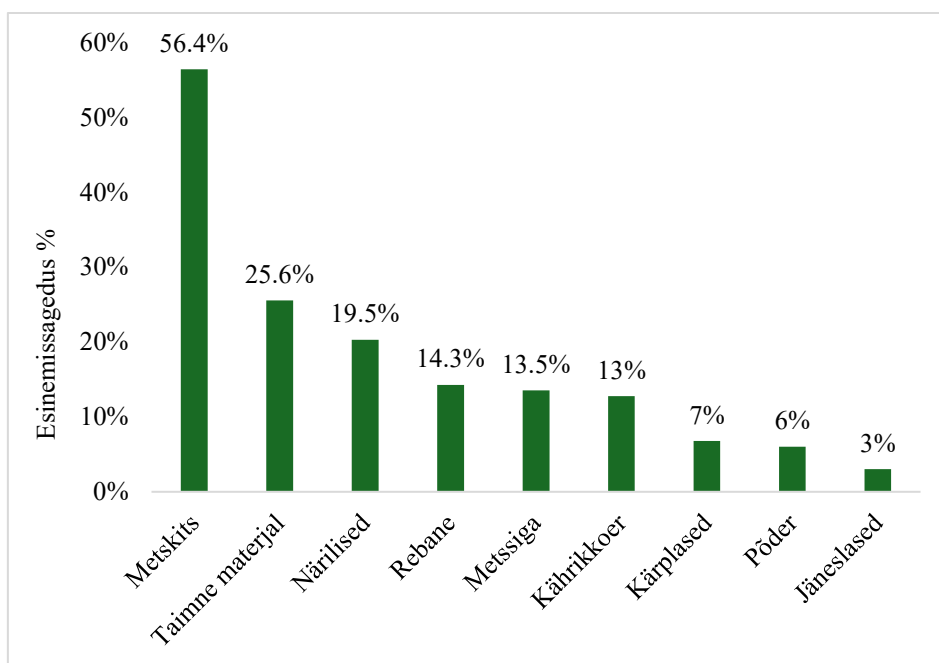


Joonis 5. Hundi viie põhilise toidukategooria esinemissagedused kõigil kolmel hooajal kokku (n = 133).

Kõikide proovide lõikes esines hundi toidus enim metskitse (56,4%). Järgnesid oluliselt väiksema esinemissagedusega taimne materjal (25,6%) ja närilised (20,3%). Sarnase esinemissagedusega järgnesid rebane (14,3%), metssiga (13,5%) ning kährikoer (13%). Kõige väiksema esinemissagedusega olid kärplased (7%), põder (6%), ning jäneslased (3%). (Tabel 2) (Joonis 6).

Tabel 2. Hundi toiduobjektide esinemissagedused (FO) läbi kolme hooaja (kevad, suvi, sügis) *Proovide arv, kus antud toiduobjekti esines.

Toidukategooria	Proovide arv (n)*	FO %
Metskits	75	56,4
Taimne materjal	34	25,6
Närilised	26	19,5
Rebane	19	14,3
Metssiga	18	13,5
Kährikoer	17	13
Kärplased	9	7
Põder	8	6
Jäneslased	4	3



Joonis 6. Hundi toiduobjektide esinemissagedused kõikide hooegade lõikes (kevad, suvi, sügis).

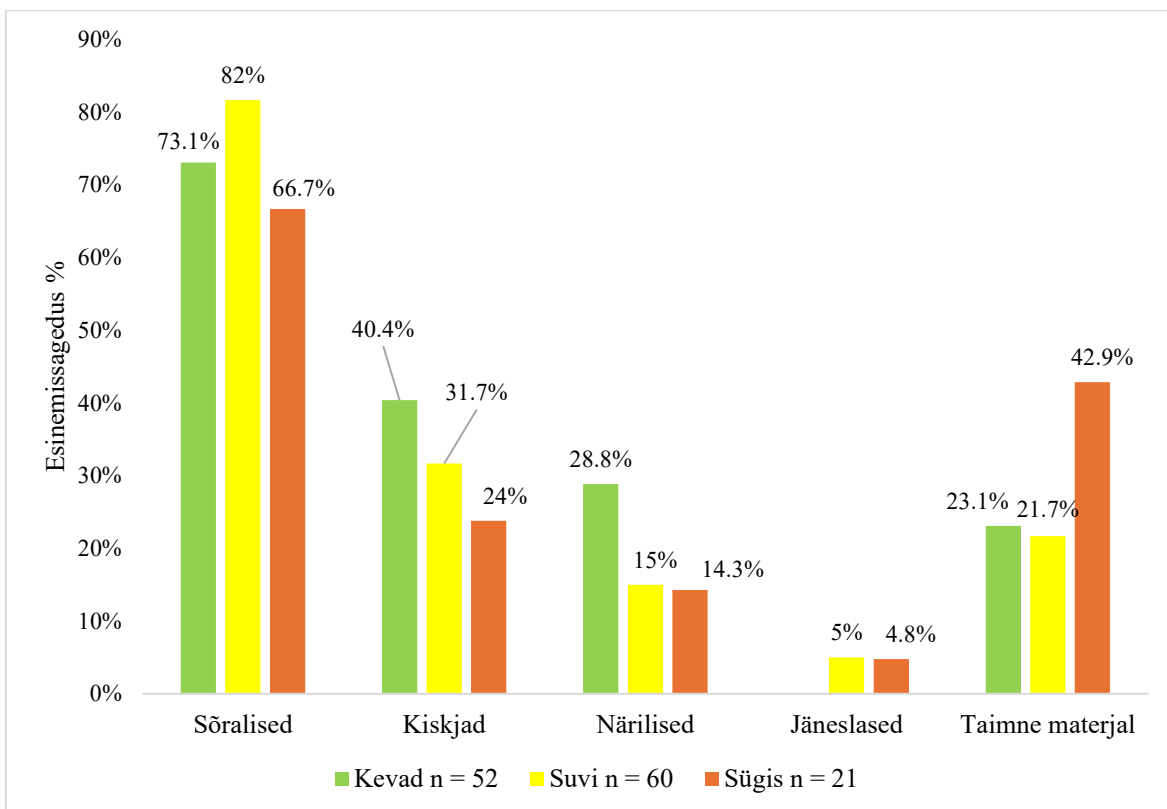
Toiduobjektide hooajaline dünaamika

Ekskrementid jagati aastaegade kaupa kolme rühma: kevadised, suvised ja sügised. Kevadisteks loeti proovid, mis olid kogutud märtsis, aprillis ja mais. Suvised proovid hõlmasid endas kogumiskuupäevi juunis, juulis ja augustis ning sügisesteks proovideks märgiti proovid, mis koguti septembris, oktoobris ja novembris. Proovide vähesuse tõttu ei kaasatud talviseid proove (detsember, jaanuar, veebruar), mida oli ainult kaks, keskendudes edaspidi kevadistele, suvistele ja sügisestele proovidele. Nende rühmade järgi oli analüüsis 52 kevadist proovi, 60 suvist proovi ja 21 sügisestest proovi. Võttes arvesse sügiseste proovide valimisuuruse märkimisväärset erinevust, tulid ilmsiks erinevused toiduobjektide esinemissagedustes ja osakaaludes (Tabel 3). Kõikide hooegade lõikes oli kõrgeim esinemissagedus uluksöralistel. Kiskjate esinemissagedus ei erinenud kuigi palju kevadel ja suvel, vähesel määral aga sügisel. Näriliste esinemissagedus oli kõrgeim kevadel, oluliselt väiksem aga suvel ja sügisel. Taimset materjali esines kevadel ja suvel suhteliselt võrdselt, sügisel mõnevõrra rohkem. Jäneslaste esinemissagedus suvel ja sügisel oluliselt ei erinenud, puududes kevadel aga täielikult (Tabel 3) (Joonis 7).

Tabel 3. Hundi viie suurema toidukategooria hooajalised esinemissagedused (FO).

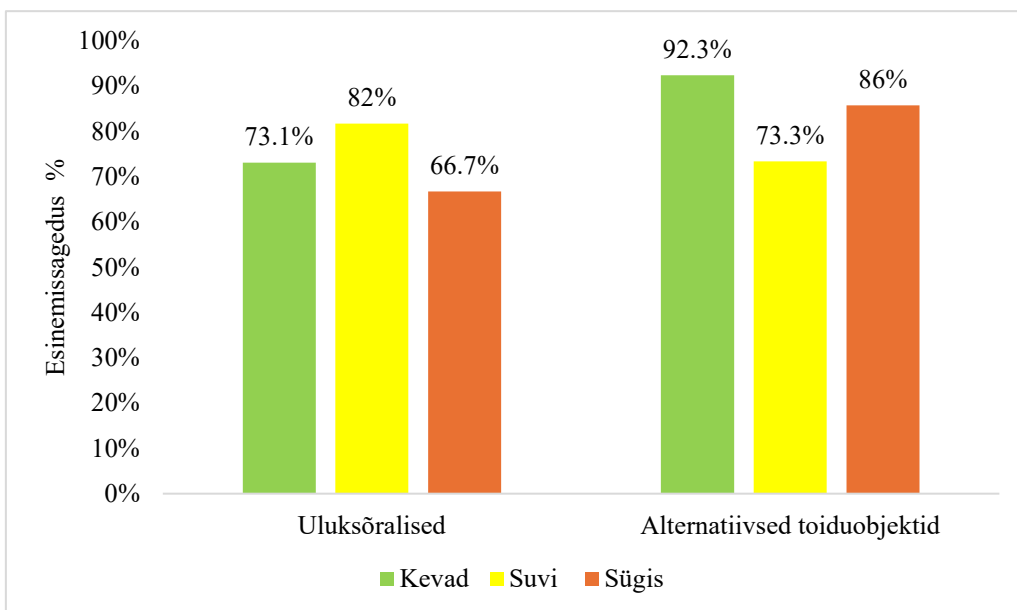
*Proovide arv, milles vastavat toiduobjekti esines hooegade kaupa – kevad, suvi, sügis).

Toidukategooria	Proovide arv (n)*	Kevad FO% n = 52	Suvi FO% n = 60	Sügis FO% n = 21
Söralised	38, 49, 14	73,1	82	66,7
Kiskjad	21, 19, 5	40,4	31,7	24
Närilised	15, 9, 3	28,8	15	14,3
Taimne materjal	12, 13, 9	23,1	21,7	42,9
Jäneslased	0, 3, 1	0	5	4,8



Joonis 7. Hundi viie põhilise toidukategooria hooajalised esinemissagedused.

Hooajalisuse paremaks visualiseerimiseks moodustati lisaks suuremad kategooriad: „põhitoit“ ja „alternatiivsed toiduobjektid“. Põhitoidu alla kuulusid uluksõralised ja alternatiivsete toiduobjektide alla kuulusid kõik ülejäänud toidukategooriad (Joonis 8).

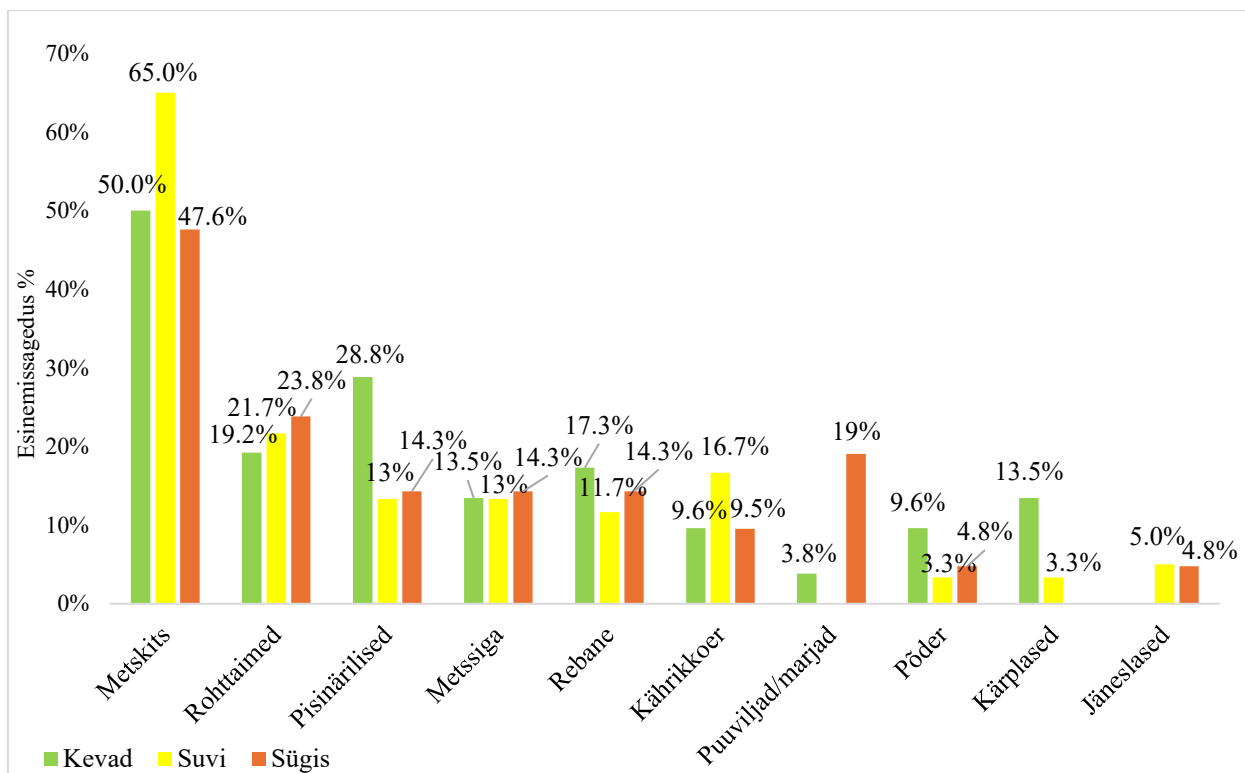


Joonis 8. Uluksõraliste (põhitoidu) ja alternatiivsete toiduobjektide hooajalised esinemissagedused hundi toidus.

Kõikide hooegade arvestuses esines hundi toidus protsentuaalselt enim erinevaid toiduobjekte suvel (Tabel 4) (Joonis 9). Kevadel oli valdavaks toiduobjektiks metskits (50%). Järgnesid pisinärilised (28,8%), rohttaimed (19,2%), rebane (17,3%), metssiga ja kärplased võrdselt (13,5%), kährikkoer ja põder võrdselt (9,6%). Puuvilju ja marju esines kevadel kahes proovis (3,8%), jäneslased ning kobras puudusid täielikult. Suvel domineeris samuti hundi toidus metskits (65%), millele järgnesid rohttaimed (21,7%), kährikkoer (16,7%) ning metssiga ja pisinärilised (13%). Rebase esinemissagedus antud hooajal oli 11,7%. Jäneslased, põder, kährikkoer ja kobras esinesid harvemini, esinemissagedusega vastavalt 5%, 3,3%, 3,3% ja 1,7%. Puuvilju ja marju suvises toidus ei leitud. Sügisel taaskord kõrgeima esinemissagedusega metskits (47,6%). Rohttaimed olid teisel kohal (23,8%), millele järgnesid puuviljad ja marjad (19%). Võrdselt esines metssiga, pisinärilisi ja rebast (14,3%) ning kährikkoera 9,5%. Põtra ja jäneslasi esines samuti võrdselt (4,8%). Sügisel kärplasi ja kobrast ei esinenud.

Tabel 4. Hundi toiduobjektide hooajalised esinemissagedused (FO). *Proovide arv, kus vastavat toiduobjektide esines kolme hooaja lõikes (kevad, suvi, sügis).

Toiduobjektid	Proovide arv (n)*	Kevad FO% n = 52	Suvi FO% n = 60	Sügis FO% n = 21
Metskits	26, 39, 10	50	65	47,6
Rohttaimed	10, 13, 5	19,2	21,7	23,8
Pisinärilised	15, 8, 3	28,8	13	14,3
Metssiga	7, 8, 3	13,5	13	14,3
Rebane	9, 7, 3	17,3	11,7	14,3
Kährikkoer	5, 10, 2	9,6	16,7	9,5
Puuviljad/marjad	2, 0, 4	3,8	0	19
Põder	5, 2, 1	9,6	3,3	4,8
Kärplased	7, 2, 0	13,5	3,3	0
Jäneslased	0, 3, 1	0	5	4,8
Kobras	0, 1, 0	0	1,7	0



Joonis 9. Hundi kõikide toiduobjektide hooajalised esinemissagedused.

Hundi toiduniishi laiuseks Levins'i indeksi järgi on vastavalt hooajale viie kategooria põhjal kevadel 5,5, suvel 4,2 ja sügisel 4,7. Toiduniishi ajaline kattuvus Pianka indeksi kohaselt erinevate hooaegade kombinatsioonide vahel kevad-suvisel perioodil 0,93, suvis-sügisel perioodil 0,94 ning sügis-kevadisel perioodil 0,90.

Toiduobjektide esinemise hooajalised seosed

Toiduobjektide ja kolme erineva hooaja vaheliste seoste uurimiseks kasutati Pearsoni χ^2 -testi (R baaspakett „stats“). Väiksemate valimitega toidukategooriate puhul kasutati analüüsiks Fisher'i testi (R baaspakett „stats“). Toidukategooriate paarikaupa võrdlemiseks eri hooaegade lõikes rühmitati analüüsiks lisaks olemasolevatele toidukategooriatele ka uued kategooriad: „alternatiivsed saakloomad“, kelle hulka kuulusid kõik toiduobjektid peale „taimse materjali“ ja „sõraliste“; „teised sõralised“, kelle alla kuulusid pöder ja metssiga.

Analüüsiks kasutati Pearsoni χ^2 -testi või Fisher'i testi ning saadi statistiliselt oluliseks ($p < 0.05$) järgmised seosed kategooriate omavahelises võrdluses:

- Metskitse ja alternatiivsete saakloomade esinemine kõikide hooaegade lõikes

- ($p = 0.03$), kevadel ($p < 0.001$) ning suvel ($p < 0.001$) (Tabel 5);
- Metskitse ja teiste sõraliste esinemine kõikide hooegade lõikes ($p < 0.001$), kevadel ($p < 0.01$) ning suvel ($p < 0.01$) (Tabel 5);
 - Alternatiivsete saakloomade ja kõikide sõraliste esinemine kõikide hooegade lõikes ($p < 0.001$) (Tabel 5)
 - Alternatiivsete saakloomade ja teiste sõraliste (põder, metssiga) esinemine kõikide hooegade lõikes ($\chi^2 = 6,03$; $df = 1$; $p < 0.02$) (Tabel 6) ning kevadel ($p < 0.02$) (Tabel 5).

Tabel 5. Fisheri testi tulemused liikide ja suuremate rühmade paarikaupa võrdluses (teised sõralised = põder ja metssiga).

Seos	p-väärtus
Metskitse ja alternatiivsete saakloomade esinemine kõikidel hooegadel	$p = 0.03$
kevadel	$p < 0.001$
suvel	$p < 0.001$
Metskitse ja teiste sõraliste esinemine kõikidel hooegadel	$p < 0.001$
kevadel	$p < 0.01$
suvel	$p < 0.01$
Alternatiivsete saakloomade ja kõikide sõraliste esinemine kõikidel hooegadel	$p < 0.001$
Alternatiivsete saakloomade ja teiste sõraliste esinemine kevadel	$p < 0.02$

Tabel 6. χ^2 -testi tulemused liikide ja suuremate rühmade paarikaupa võrdluses. (teised sõralised = põder ja metssiga)

Seos	χ^2	df	p-väärtus
Alternatiivsete saakloomade ja teiste sõraliste esinemine kõikidel hooegadel	6,03	1	$p < 0.02$

Hooaja võrdluses võrreldi kevade-suve, suve-sügise ja sügise-kevade vahelisi seoseid, kuid ühegi toidukategooriaga seost ei esinenud ($p > 0.05$).

Arutelu

Hundi toitumine Eestis

Käesoleva töö tulemused näitasid, et hundi põhitoidu moodustasid valdavalt uluksõralised (75,9%), mis kinnitab ka Newsome *et al.* (2016) ülevaateartiklis olevat teadmist Euroopa huntide toitumisharjumiste kohta. Uluksõralistest peamiseks saakloomaks osutus metskits (56,4%), kelle esinemine on seletatav suurema kättesaadavusega hundi jaoks, kuigi Valdmann *et al.* (1998) näitasid, et tegelikult on hundi eelistatuim uluksõraline mets siga. Nii Lõuna-Euroopas (Mattioli *et al.* 2011; Zlatanova *et al.* 2014) kui ka ühes suurima hundipopulatsiooniga regioonis, Rumeenias (Sin *et al.* (2019) on toodud välja hundi eelistus metssea suhtes. Metsseast toitumist hõlbustab tema karjalisus ning häälekas liikumine, mida hundil on kerge märgata (Mori *et al.* 2017), küll, aga viimastel kümnenditel on metssea arvukus regiooniti märkimisväärselt vähenenud sigade Aafrika katku tõttu, sealhulgas Eestis (Valdmann & Saarma, 2020) ning arvestades metssea esinemissagedust minu töös (13,5%), on nende olulisus hundile tõusutrendis, tõenäoliselt seetõttu, et uurimispiirkonnas on metssigade arvukus taastumas. Põdra madal esinemissagedus minu töös (6%) võib olla tingitud hundikarjade väiksusest (Valdmann *et al.* 2004), arvestades, et põdra suurus ning jõulisus panevad hunti teda pigem vältima (Valdmann *et al.* 1998), kuid siiski Müller (2006) leidis, et Skandinaavias võib olla põder hundi toidus väga oluline. Samas ei jäta hunt võimalust kasutamata noorloomade, nõrgestatud, haige või raibe kujul esineva põdra tarbimiseks, mis antud töö kontekstis on võimalik, samal ajal arvestades, et kindlate järeltuste tegemiseks meil puudub teadmine, kas murtud on elusaid isendeid või on hundid toitunud söötmissplatsilt leitavatest kütitud loomade jäänustest. Lisaks eelnimetatud uluksõralistele, leidub Eestis ka punahirve (*Cervus elaphus*), kuid peamiselt Saare- ja Hiiumaal, Keskkonnaagentuuri (2023) ulukiasurkondade seisundi kohaselt on ta Mandri-Eestis seni pigem harvakohatav loom, mis ilmselt seletab käesolevas töös tema puudumist proovides.

Põhitoidu ehk uluksõraliste arvukuse pidev vähenemine sunnib hunti otsima alternatiivseid toiduallikaid. Üllatuslikult, esines minu analüüsis alternatiivsete toiduobjektidena enim teisi kiskjaid (33,8%), aga ka taimset materjali (25,6%) ning närilisi (19,5%). Antud juhul rebase (14,3%) ja kährikkoera (13%) sagedase esinemise põhjuseks võib olla nende ulatuslik

nakatuvus kärntõvesse, mis Eestis laialdaselt levib, tehes nõrgestatud looma ideaalseks saakloomaks hundile, küll, aga nagu märkisid Valdmann & Saarma (2020) siis gildisene kisklus võib hundi jaoks tähendada ka ise kärntõvesse nakatumist ning haiguse edasi levitamist populatsioonis. Lisaks võib teiste koerlaste murdmine olla seletatud toidukonkurentsiga (Martins *et al.* 2020). Kärplaste esinemissagedus (7%) võib viidata taaskord põhitoidu vähesusest tingitud toitumisele.

Taimse materjali seas esines proovides enim rohttaimi, mille hulgas domineerisid kõrrelised. Sarnast taimse materjali esinemist on näidanud ka Valdmann & Saarma (2020). Rigg & Gorman (2004) leidsid samuti oluliselt kõrge rohttaimede esinemise hundi ekskremendiproovides (26,9%), võrdluses minu tööga (kolmel hooajal 19,2 – 23,8%). Peterson & Ciucci (2003) andmetel võib rohttaimede roll ulatuda juhuslikust tarbimisest ka kaugemale, sest nad võivad olla potentsiaalseks abivahendiks soolestiku puhastamisel parasiitidest või karvadest ning vitamiinide, mineraal- ja kiudainete allikana, mis interpreteerides käesoleva töö tulemusi, võivad olla asjakohased, arvestades nii huntide parasiteerituse võimalikku taset Eestis (Kaljurand, avaldamata andmed) kui ka kategooria „rohttaimed“ suhtelist rohkest võrreldes teiste alternatiivsete toiduobjektidega. Siinkohal tuleb mainida, et täpne liigiline määramine antud kategoorias polnud ainuüksi morfoloogiliste tunnuste põhjal võimalik, samas määrati rohttaimed toiduobjektiks vaid juhul, kui nende osakaal proovides ületas teiste toiduobjektide oma antud proovis ning nende rohke esinemine oli visuaalselt tuvastatav. Lisaks rohttaimedele tuvastasin enda analüüsis neljas proovis õunte jääke, mille Valdmann & Saarma (2020) enda analüüsis samuti välja tõid. Euroopa lõunapoolsemates piirkondades on täheldatud huntide liikumist veiniaedades (Peterson & Ciucci, 2003), seega on oletatav, et regioonides, kus puuvilju leidub rohkesti, kasutavad hundid neid vajadusel toiduallikana. Seda oletust toetavad varasemad toitumisuuringud Itaalias (Meriggi, 1991; Bosch *et al.* 2015). Puuviljad võiva hundi jaoks olla oluliseks süsivesikuterikkaks toiduallikas, eriti just hundikutsikate toidus (Fritts & Mech 1981; Jedrzejewski, 2000). Lisaks õuntele leidsin ühest proovist ka mustikakestasid- ja lehti kuid tegemist on harva esineva toiduobjektiga, samas Homkes *et al.* (2020) uuringutulemused viitavad sellele, et nende kerge kättesaadavus ning ohtrus võib suurendada nende väärtust alternatiivsete toiduobjektidena.

Närilistest esines proovides arvukalt pisinärilisi, enim kevadel (28,8%) ning kelle esinemine hundi toidus on varasemalt uuringutest välja tulnud (Valdmann *et al.* 2005), kus pisinäriliste esinemine (10,2%) oli peaaegu võrreldav põdra esinemisega (11,8%), kuid nii Eesti

kontekstis (Valdmann *et al.* 1998), kui Euroopas üleüldiselt on nad toiduobjektina olnud pigem vähem tähtsad (Meriggi *et al.* 1991; Wagner *et al.* 2012; Petridou *et al.* 2019; Buzan *et al.* 2024). Tuginedes Sidorovich *et al.* (2017) murravad hundid neid pigem juhuslikult või nälja sunnil. Siiski peab minu tööd silmas pidades mainima, et suhteliselt kõrge esinemissagedusega pisinäriiliste esinemine hundi toidus võib näidata seda, et olgugi, et energeetiliselt kasumlik nende murdmine hundile pole, võib see nälja tingimustes olla arvestatavaks teguriks huntide ellujäämisel. Enda analüüsis tuvastasin kopra jäänuseid vaid ühes ekskrementiproovis, kuid nagu pisinäriiliste puhulgi, on Eestis kopra esinemine hundi toidus harvem, kui Lätis või Põhja-Ameerikas, kus nende osakaal on väga esinduslik (Mech, 1995; Andersone, 1999; Andersone & Ozoliņš, 2004, Gable *et al.* 2018). Käesolevas töös võib kopra vähest esinemist selgitada tõenäoliselt nende arvukuse vähesusega uurimisalal, kui ka nende veelise eluviisi ja urgudes pesitsemisega, olles hundi jaoks keerulisem saak.

Kõige väiksema esinemissagedusega hundi toidus olid jäneslased (3%), sarnaselt varasematele teadmistele Eestis (Valdmann *et al.* 1998; Valdmann *et al.* 2005; Valdmann & Saarma, 2020) ning Poolas ja Lätis (Andersone & Ozoliņš, 2004; Nowak *et al.* 2011; Nowak *et al.* 2024), kus jäneslased esinesid väga tagasihoidlikult, jäädes esinemissageduselt alla 3%. Jäneslased, sarnaselt teistele väiksematele alternatiivsetele saakloomadele, ei ole hundikarja jaoks energiatõhus saak, kuna nende väike kehamass ei kompenseeri jahtimiseks kuluvat energiat. Arvestades jäneste suurt kiirust, osavust ja võimet ootamatult suunda muuta, kujutab nende tabamine endast füüsiliselt keerukat ülesannet, eriti üksikute isendite ja varjerohke maastiku korral (Peterson & Ciucci, 2003), kuid põhitoidu vähesuse korral on hundid siiski sunnitud neid murdma. See võib selgitada ka käesoleva töö tulemustest tulenevat jäneslaste harvemat esinemist, võttes samuti arvesse kohalike jänese liikide madalat arvukust.

Hundi toitumise hooajalised seosed

Kõikide hooegade lõikes olid olulisemad seosed metskitse ja teiste toidukategooriate vahel, mis viitab sellele, et metskits on Eesti hundi jaoks olenemata hooajast domineeriv saakloom. See võib aga olla tingitud metssigade madalast arvukusest (Valdmann & Saarma, 2020). Valdmann *et al.* (1998) uuringus domineeris samuti metskits, kuid siiski hundid eelistasid metssiga, võrreldes tema esinemissagedusega looduses. Seda kinnitasid Mattioli *et al.* (2011), kelle uuringus eelistati piirkondades, kus esines mitu uluksõralise liiki, just metssiga,

eelkõige noorloomi. Võrdlemisi tihedalt murti lisaks metskitse ja punahirve, kelle esinemine hundi toidus tõusis perioodidel, mil olid kättesaadavad alla ühe aastased noorloomad. Kevadel ja suvel, mil noorloomad on kõige haavatavamad, on nad hundile kergemaks saagiks, mis võib ka käesolevas töös seletada põdra esinemist nendel hooaegadel, viidates lisaks ka sellele, et põdralehm kaitseb oma vasikaid tõhusamalt, kui metskits, kes ei pruugi oma talleid sama aktiivselt kaitsta. Samuti võib metssea, kui väiksema uluksõralise eelistamine tuleneda väiksemast riskist ja hõlpsamast murdmisest, võrreldes metskitsega ja nende karjalisest eluviisist. Üleüldine suhe metskitse ja teiste sõraliste vahel võiks tõendada, et hundi toitumisvalik sõltub rohkem erinevate sõraliste kättesaadavusest, kui ainult ühest domineerivast uluksõralisest ning sellest, milline on hooajaline noorloomade kättesaadavus.

Metskitse ja alternatiivsete toiduobjektide vaheline seos ilmnes kõikidel hooaegadel, eriti aga kevadel ja suvel, mis toetab arusaama, et hundid ei toitu ainuüksi uluksõralistest, vaid tarbivad täiendavalt vastavalt energeetilisele vajadusele ja kättesaadavusele teisi imetajaid. Rigg & Gorman (2004) oma kevadel, suvel ja sügisel kogutud proovide põhjal rõhutasid alternatiivsete toiduobjektide suurenemise võimalike põhjustena noorloomade kättesaadavust, aga siinkohal arvan, et peab arvestama ka loomade suurema aktiivsusega ning peamiste saakloomade – uluksõraliste arvukusega, vastavalt millele hundid oma toitumismustrit kujundavad näljaperioodil toime tulemiseks.

Käesoleva töö tulemuste üldine dünaamika näitab, et hundi toitumine on mitmekesine, kuid hooajaliselt väikese varieeruvusega, kusjuures kõige laiem toidunišš ilmnes kevadel. Seda kinnitab Levins'i indeksi kõrgeim väärtus kevadisel perioodil (5,5). Kevadel moodustas toitumise põhituuma metskits, kuid lisaks sellele esinesid sagedamini ka mitmesugused alternatiivsed toiduobjektid. Sügisel (4,7) oli toitumine võrreldes suvega (4,2) pisut mitmekesisem, kuid mitte märkimisväärselt, hajudes ühtlasemalt erinevate toidukategooriate vahel, viidates võimalusele, et hunt kasutab erinevaid toiduallikaid suhteliselt sarnase sagedusega. Tulemust tõlgendades tuleb siiski arvestada, et sügisperioodi proovide arv oli väiksem kui kevadel ja suvel.

Taimse materjali esinemissagedused kevadel ja suvel jäid võrreldes kiskjatega pisut tagasihoidlikumaks, kuid võrdlemisi kõrge esinemissagedus sügisel võib viidata hundi toidu mitmekesisustamisele perioodil, mil valmistatakse talveks ning taimse materjali tarbimine võib toetada energia- ja toitainete vajaduse katmist. Kevad-suvisel perioodil noorloomade olemasolu, aga ka energiatõhusamate saakloomade kättesaadavus võivad seletada antud

perioodil taimse materjali väiksemat tarbimist. Küll, aga mudelite kohaselt ei tulnud taimse materjali võrdluses teiste toidukategooriatega välja statistiliselt olulisi hooajalisi seoseid, siis minu töös on siiski näha nende osakaalul põhinevat olulisust. Hoolimata toitumise mitmekesisusest oli toidukoostise sarnasus hooegade lõikes kõrge, mida näitab Pianka indeksi väärtuse vahemik (0,90 – 0,94). Sellest võib järeldada, et ehkki hundi toidubaasi moodustavad mitmed erinevad toiduobjektid, püsib aastaegade lõikes see sarnasena, varieerudes osakaalult.

Hundi toidukategooriate esinemissageduste võrdlus varasemate tööde tulemustega

Tulemused näitavad, et hundi toitumine on viimase paarikümne aasta jooksul olnud muutuv, kuid siiski järjepidevalt mitmekesine. Peamine ja stabiilne toiduobjekt on metskits, kes on püsivalt esinenud kõikidel vaatlusperioodidel (1998. aastal 50,9%; 2020 aastal 55% ning käesoleval ajal 56,4%) (Tabel 7). Võrdlus varasemate uuringutega on siiski keeruline töödes kasutatud hooegade erinevuse tõttu, kuid siiski metskitse püsivalt kõrge esinemine annab indikatsiooni sellest, et hundi toitumiskäitumine on üldjoontes säilinud sarnasena. Hoolimata metskitse püsivusest põhisaagina, on hundid sunnitud aina enam ellu jäämiseks kasutama alternatiivseid toiduallikaid, mistõttu antud kontekstis on aastatevaheline toiduobjektide võrdlus asjakohane, mõistmaks üldist hundi toitumise suundumust.

Asjakohasemat võrdlust on aga võimalik teha 1998. aasta ja käesoleva töö suveperioodide esinemissageduste vahel. Suviste perioodide võrdlus näitab metskitse esinemissageduse tõusu (Tabel 8; Joonis 10). Kui 1998. aastal oli metskitse esinemissagedus 36%, siis käesolevas töös oli see 65%. See tulemus võib tunduda üllatav, arvestades, et metskitsete üldine arvukus on viimastel aastatel pigem langenud. Üheks võimalikuks seletuseks on metssigade arvukuse tugev langus. 1998. aastal, kui metssigade arvukus oli suurem, olid nad huntide jaoks ka kättesaadavamad ning neid tarbiti sagedamini, teades, et metssiga on ka hundi eelistatavam saakloom. Seega võib metskitse kõrgem esinemissagedus tänapäeval viidata metssigade arvukusest tingitud toitumise kompenseerimisele, toetades ka minu hüpoteesi.

Teiste uluksõraliste nagu põdra ja metssea tarbimises on toimunud samuti kõikumisi (Tabel 7). Näiteks metssea esinemissagedus oli madalaim 2020. aastal (4%), kui Eestis esines

ulatuslikult sigade Aafrika katku, mille tagajärjel nii kodu- kui metssigade arvukus drastiliselt langes, samas, aga sellele eelnevalt 1998. aastal 16,8% ning tänavu 13,5% viitavad, et häiringute puudumisel on metssigade arvukus taastumas. Võrreldes ainult suviseid osakaale 1998. aasta uuringus ning minu töös (Tabel 8; Joonis 10), võib siiski öelda, et metssigade arvukuse taastumine hundi jaoks olulisele tasemele võtab veel aega.

Uluksöralistest kõige vähem esines kõikides uuringutes põtra, kelle esinemine võrreldes 1998. aastaga (11,8%) on vähenenud 6%-ni, 2020. aastal lausa vähem kui 1% (Tabel 7). Nii ka suviste hooaegade võrdluses Valdmann *et al.* (1998), kus põdra osakaal oli ainult 1,2%, olles ainult mõnevõrra väiksem võrreldes käesoleva tööga (3,3%) (Tabel 8; Joonis 10). Olgugi, et suvel võib põdra esinemine hundi toidus olla varasemaga võrreldes sarnane siis põdra esinemissageduse kõikumise seletuseks aastate lõikes on Valdmann *et al.* (2004) toonud välja hundikarjade vähenemise küttimeissurve tagajärjel, sest üksikud isendid ei ole reeglina suutelised tervet täiskasvanud põtra murdma või kui murravad, siis kas juhuslikult on sattunud mõni noorloom või nõrgestunud isend. Samuti ei ole välistatud juba hukkunud põdrast toitumine. Seda on ka Okarma (1995) ning Jedrzejewski (2000) varasemalt täheldanud põtrade osatähtsuses hundi toidus.

Kiskjate esinemissageduse tõus viitab selgele muutusele hundi toitumiskäitumises, seotuna kas suurenenud konkurentsile, kättesaadavusele või toidunappusele (Tabel 7). Alates 1998. aastast (3,3%) on stabiilselt nii kährikkoerte, rebaste ja kärplaste osakaal tõusnud. 1998. aasta suvisel perioodil oli kährikkoera osakaal võrdlemisi madal (2,3%), kuid käesolevas töös 16,7%; rebane ja kärplased aga antud vaatlusperioodil üldse puudusid, kuid minu analüüsis esinesid vastavalt 11,7% ja 3,3% (Tabel 8; Joonis 10). 2020. aastal oli kiskjate esinemissagedus 10%, võrreldes minu tööga (33,8%), mis siinkohal arvatavasti tuleneb kärntõve laialdasest levikust, mille tagajärjel on haigestunud kährikkoerad ja rebased hundi jaoks kerge saak ning omakorda tugevdab seda asjaolu, et põhiliste toiduobjektide, eriti metskitse arvukus on pidevalt languses, toetades ka minu hüpoteese. Sellist tendentsi kirjeldasid juba Valdmann & Saarma (2020).

Pisinäriiliste esinemissagedus kasvas minu uuringus (19,5%), võrreldes 2020. aastaga (4%) (Tabel 7), samas 1998. aastal oli nende esinemissagedus (10,2%), suvises võrdluses aga lausa 25%, võrreldes käesoleva tööga (13%) (Tabel 8; Joonis 10). Arvan, et siinkohal erinevused esinemissagedustes on seletatavad tsüklilist sõltuva hooajalise kättesaadavusega. Samas ka minu töös alternatiivsete toiduobjektide mitmekesisusest tingituna võib suvel hunt

valida rohkem teisi toiduallikaid, mis väljendub pisinäriiliste madalamas esinemissageduses toidus. Üleüldist pisinäriiliste järjest sagenevat esinemist võiks aga seletada nende poegade hõlpsa kättesaadavusega. Varasemalt Valdmann *et al.* (1998) eeldasid, et selline fenomen on hundikarjade lagunemise tagajärjel tekkinud, mil isendid peavad üksinda jahti pidades valima seda, mis on kättesaadav, mis ühtlasi annab tõestuse minu püstitatud hüpoteesile. Jäneslasi on võrdlemisi vähe esinenud kõigis kolmes uuringus (1998. aastal 5,8%; 2020. aastal 1%; 2025. aastal 3%) (Tabel 7). Samas kui suvises võrdluses oli 1998. aastal jäneslaste esinemissagedus 15%, samal ajal kui minu töös ainult 5% (Tabel 8; Joonis 10). Võiks eeldada, et taaskord mängib olulist rolli hooajalisus ning praegusel ajal jäneslaste madalam arvukus Eestis. Kindlasti tasub silmas pidada ka jänesete kiiret liikumist, mis raskendavad hundi jaoks tema murdmist, nagu seda kirjeldasid Peterson & Ciucci (2003). Nii nagu pisinäriiliste puhulgi, võib jäneslaste väiksem esinemissagedus võrreldes teiste saakobjektidega olla tingitud pidevalt suureneva alternatiivsete toiduobjektide kättesaadavusega.

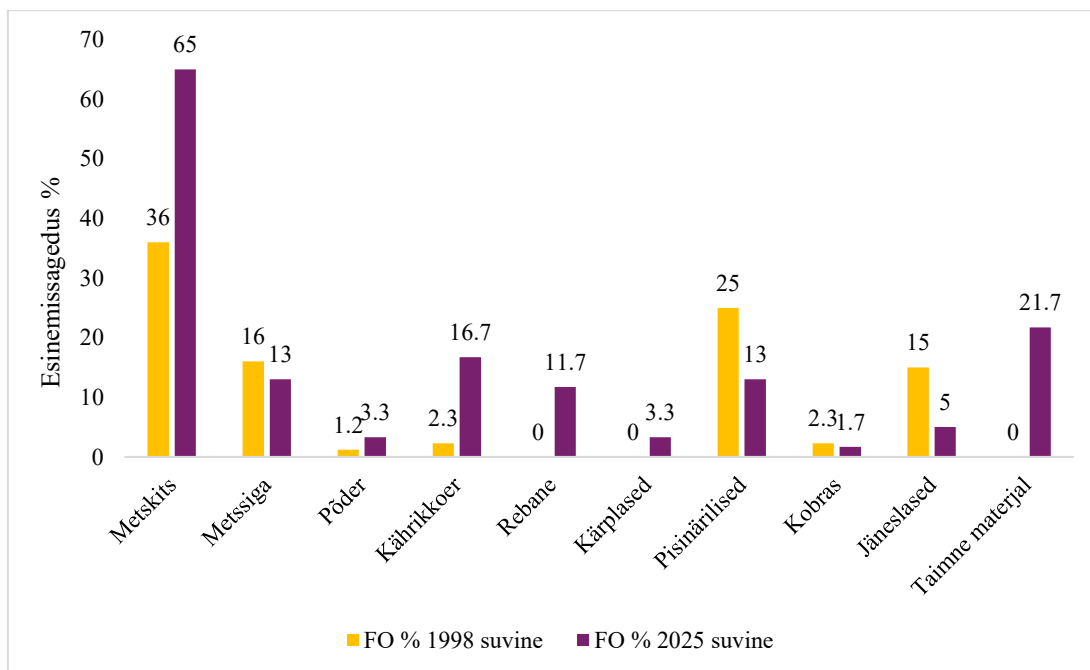
Taimse materjali kategooria ei olnud 1998. aasta uuringus välja toodud, kuid 2018. aastal ning minu töös on see märkimisväärne – vastavalt 25% ja 25,6% (Tabel 7). Selline kõrge kõrge esinemissagedus viitab, et hundid võivad lisaks loomsele, valida alternatiivina ka erinevaid taimseid toiduallikaid, mis ilmselt ilmnes minu töö tulemustes. Nagu mainitud, on varasemalt taimsest materjalist toitumist alahinnatud, selgitatud seda kui sooleparasiitidest puhastamise viisi (Jedrzejewska & Jedrzejewski, 1998), küll, aga selline esinemissagedus nii varasemalt, kui käesolevas töös tõstatab küsimuse, kas see on ainus põhjus või tõepoolest taimse toidu olulisus toiduallikana on hundile kriitilise tähtsusega ebapiisava toidu tingimustes. Minu tulemuste kohaselt on küll taimse toidu esinemine püsinud võrdlemisi sagedana, kuid kas see on tingitud ainuüksi ebapiisavast toidu kättesaadavusest või soolestiku parasiitide rohkusest. Selle teada saamiseks oleks vaja teha edasisi hundi toitumisuuringuid, hõlmates ka hundi parasitofaunat.

Tabel 7. Hundi toidukategooriate esinemissageduste (FO%) võrdlus kolme töö vahel: Valdmann *et al.* (1998), Valdmann & Saarma (2020) ja käesolev töö (2025).

Toidukategooria	FO % 1998	FO % 2020	FO % 2025
Sõralised:			
Metskits	50,9	55	56,4
Pöder	11,8	<1	6
Metssiga	16,8	4	13,5
Kiskjad	3,3	10	33,8
Pisinärilised	10,2	4	19,5
Jäneslased	5,8	1	3
Taimne materjal	-	25	25,6

Tabel 8. Hundi suviste toiduobjektide esinemissageduste (FO%) võrdlus kahe töö vahel: Valdmann *et al.* (1998) ja käesolev töö (2025).

Toidukategooria	FO % 1998 suvine	FO % 2025 suvine
Sõralised:		
Metskits	36	65
Metssiga	16	13
Pöder	1,2	3,3
Kiskjad:		
Kährikkoer	2,3	16,7
Rebane	-	11,7
Kärplased	-	3,3
Närilised:		
Pisinärilised	25	13
Kobras	2,3	1,7
Jäneslased	15	5
Taimne materjal	-	21,7



Joonis 10. Käesoleva töö (2025) ja Valdmann *et al.* (1998) hundi suviste toiduobjektide osakaalude võrdlus.

Vajadus edasisteks uuringuteks

Senised tulemused annavad ülevaate hundi toiduobjektidest Kirde- ja Kagu-Eestis, kuid edasised uuringud on vajalikud täpsustamiseks veelgi toiduobjektide ja hooegade omavahelisi seoseid. Esiteks on oluline edaspidi rakendada analüüsides metatriipkodeerimist kuna see võimaldab senisest täpsemalt hinnata ekskrementides sisalduvaid toiduobjekte ning nende mitmekesisust. Samuti tuleks hooajalisi seoseid põhjalikumalt uurida, kaasates ka talviseid proove, mis võimaldaksid pikema perioodi vältel ning suurema valimi näol paremini mõista hundi toitumise sesoonseid eripärasid.

Oluline on edasi arendada uurimissuunda, mis keskendub hundi toitumise ja zoonootiliste patogeenide vahelistele seostele, arvestades, et paljud haigustekitajad levivad mööda toiduahelat. Plaanis on jätkata toitumisuuringuid doktoritöö raames, kaasates nii hundi kui ka koera soolestiku patogeene mõistmaks patogeensete ja mittepatogeensete organismide dünaamikat ning koosmõjusid. Selline lähenemine aitab paremini mõista hundi toitumise ja tervise vahelisi seoseid, hinnata potentsiaalseid ökoloogilisi riske nii hundi- kui saakloomapopulatsioonidele ning täiendada senist teadmist omavahel lähedaste koera ja hundi sarnasustest või erinevustest zoonootiliste patogeenide kontekstis, hõlmates mõju inimesele.

Kokkuvõte

Hunt (*Canis lupus*) on suurim looduslik koerlane ning ülemaailmselt olulise rolliga tippkiskja. Ta on oportunistlik liik, kes suudab kohaneda erinevate elupaikade ja saakloomadega. Hundi toitumine sõltub suurel määral saakloomade kättesaadavusest kui ka hooajalistest ja piirkondlikke eripäradest. Kuna hunt mõjutab saakloomade populatsioone ja võib kaudselt kujundada kogu ökosüsteemi struktuuri, on tema toitumise uurimine oluline loodus- ja liigikaitse ning inimesega seotud konfliktide mõistmiseks. Varasemalt Eestis läbiviidud toitumisuuringud on keskendunud peamiselt hundi talvisele toitumisele, kuid hooajalise dünaamika kohta on seni veel vähe teada. Käesolev töö loob eeldused sügavamaks arusaamiseks hundi toiduobjektide ning nende sesoonse dünaamika kohta. Selleks analüüsiti Kirde- ja Kagu-Eestist ajavahemikus aprill 2022 kuni mai 2024 kogutud hundi ekskrementide, hõlmates kevadisi, suviseid ja sügiseid proove. Proovide kuuluvus hundile kinnitati geneetilise määramise teel ning toiduobjektid tuvastati morfoloogilise analüüsi abil. Seejärel hinnati toiduobjektide esinemissageduste hooajalist varieeruvust ning viidi läbi statistiline andmeanalüüs seoste välja selgitamiseks.

Geneetilise analüüsi tulemusena valiti uuringusse 133 hundi ekskrementi, mis jagunesid vastavalt: kevadisi proove 52, suviseid 60 ja sügiseid 21. Enim esines hundi toidus uluksõralisi, kelle esinemissagedus oli kõrgeim suvel (82%) ning mõnevõrra madalam kevadel (73,1%) ja sügisel (66,7%). Alternatiivsete toiduobjektidena järgnesid üllatuslikult kiskjad, kõrgeima esinemissagedusega kevadel (40,4%) ning madalamaga sügisel (24%). Järgnesid taimne materjal, mida esines enim sügisel (42,9%), kevadel ja suvel aga sarnaselt (23,1% ja 21,7%); närilised, keda esines enim kevadel (28,8%), suvel ja sügisel aga sarnaselt (15% ja 14,3%). Jäneslasi esines proovides harva, moodustades 3% kõikidest proovidest. Tulemused viitavad sellele, et hundi toitumine varieerub hooajaliselt ning sõltub suuresti toiduobjektide kättesaadavusest eri aastaegadel, mis väljendub suurenenud alternatiivsete toiduobjektide tarbimise kaudu. Selleks, et paremini hinnata hundi toitumise hooajalisust ning põhjuslikkust toiduobjektide valikul, tuleks edasistes uuringutes kaasata täpsemaid geneetilisi meetodeid toiduobjektide kindlaks määramisel. Lisaks on oluline analüüsida ka talviseid proove ning hooajalisust hinnata pikema ajaperioodi vältel, arvestades samal ajal ka hundi parasitofaunat.

Summary

The grey wolf (*Canis lupus*) is the largest wild canid in Estonia and a globally important apex predator. The wolf is an opportunistic species capable of adapting to various habitats and prey. Its diet largely depends on the availability of prey as well as seasonal and regional variations. As wolves influence prey populations and can indirectly shape entire ecosystems, understanding their diet is essential for wildlife conservation and for managing human-wildlife conflicts. In Estonia, previous dietary studies have primarily focused on the winter season, while knowledge of seasonal dietary dynamics remains limited. This study provides a basis for a deeper understanding of wolf's prey composition and its seasonal variation. For this purpose, wolf scats collected in Northeastern and Southeastern Estonia between April 2022 and May 2024 were analysed, covering spring, summer, and autumn samples. Wolf, as the owner of the sample was confirmed through genetic analysis, and prey items were identified using morphological methods. The seasonal frequency of occurrence was then assessed, and statistical analyses were conducted to determine relevant patterns and connections.

As a result of genetic analysis, 133 wolf scats were selected for this study, including 52 spring, 60 summer, and 21 autumn samples. Wild ungulates were the most common prey in the wolf's diet, with the highest frequency of occurrence in summer (82%), and slightly lower in spring (73.1%), and autumn (66.7%). Surprisingly, carnivores followed as alternative food items, with the highest frequency in spring (40.4%) and the lowest in autumn (24%). Plant material came next, occurring most frequently in autumn (42.9%), and similarly in spring and summer (23.1% and 21.7%). Rodents were the most frequent in spring (28.8%), and occurred at similar levels in summer and autumn (15% and 14.3%). Lagomorphs were rarely found in the samples, making up 3% of all scat samples.

These results indicate that the wolf's diet varies seasonally and largely depends on the availability of prey species throughout the year, which is reflected in the increased consumption of alternative food sources. To better assess the seasonality and prey selection, future studies should incorporate more precise genetic methods for prey identification. It is also important to include winter samples and evaluate seasonal patterns over a longer time period, while also considering the wolf's parasitic fauna.

Tänuavaldused

Soovin tänada enda juhendajaid Urmas Saarmad, Harri Valdmanni, kelle toetusele ja teadmistele tuginedes käesoleva töö valmimine võimalikuks sai. Suur tänu ka juhendajale Ants Tullile, kes abistas lisaks andmeanalüüsiga. Olen äärmiselt tänulik kõigile teistele terioloogia õppetooli liikmetele, kes olenemata ajast panustasid välitöödel proovide kogumisele ning edasisel nõustamisel tööetappide läbimisel. Kindlasti tahaksin veel eraldi välja tuua Kadi Kaljuranda, Kirke Raidmetsa, Kristiina Amurit, Marlen Laanepit, kellega koos oli tervet protsessi, alates laborites toimetamisest kuni teooria kirjutamiseni palju lõbusam teha.

Täna ka enda lähedasi - elukaaslast, tütart ning sõpru ja sugulasi, kes olid kogu selle pika teekonna juures alati mõistvad ning innustasid ka siis, kui olid rasked ning motivatsioonipuudulikud perioodid.

Kokkuvõtvalt täna kõiki, kes aitasid selle töö valmimisega mind lähemale unistusele tegeleda valdkonnaga, mis on südamelähedane.

Kasutatud allikad

Viitamisel on kasutatud APA 7th stiili.

Andersone, Ž. (1999). Beaver: a new prey of wolves in Latvia? Comparison of winter and summer diet of *Canis lupus* Linnaeus, 1758. *Beaver protection, management, and utilization in Europe and North America* (pp. 103-108). Boston, MA: Springer US.

Andersone, Ž., & Ozoliņš, J. (2004). Food habits of wolves *Canis lupus* in Latvia. *Acta Theriologica*, 49(3), 357-367.

Ansorge, H., Kluth, G., & Hahne, S. (2006). Feeding ecology of wolves *Canis lupus* returning to Germany. *Acta Theriologica*, 51, 99-106.

Ausilio, G., Sand, H., Månsson, J., Mathisen, K. M., & Wikenros, C. (2021). Ecological effects of wolves in anthropogenic landscapes: the potential for trophic cascades is context-dependent. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 577963.

Boitani, L., Phillips, M., & Jhala, Y.V. (2023). *Canis lupus* (amended version of 2018 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species 2023*: e.T3746A247624660. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20231.RLTS.T3746A247624660.en>. Kõlastatud: 21.05.2025.

Bosch, G., Hagen-Plantinga, E. A., & Hendriks, W. H. (2015). Dietary nutrient profiles of wild wolves: insights for optimal dog nutrition?. *British Journal of Nutrition*, 113(S1), S40-S54.

Bruskotter, J. T.,ENZLER, S. A., & Treves, A. (2011). Rescuing wolves from politics: wildlife as a public trust resource. *Science*, 333(6051), 1828-1829.

Buzan, E., Potočnik, H., Pokorný, B., Potušek, S., Iacolina, L., Gerič, U., ... & Kos, I. (2024). Molecular analysis of scats revealed diet and prey choice of grey wolves and Eurasian lynx in the contact zone between the Dinaric Mountains and the Alps. *Frontiers in zoology*, 21(1), 9.

- Chapron, G., Kaczensky, P., Linnell, J. D., Von Arx, M., Huber, D., Andrén, H., ... & Boitani, L. (2014). Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *science*, 346(6216), 1517-1519.
- Ciucci, P., Boitani, L., Francisci, F., & Andreoli, G. (1997). Home range, activity and movements of a wolf pack in central Italy. *J. Zool.* 243: 803–819.
- Dräbtsinski, A., Valdmann, H., & Saarma, U. (2018). Hundi (*Canis lupus*) toitumine sigade aafrika katku ja madala metssea arvukuse perioodil.
- Dussault, C., Ouellet, J. P., Courtois, R., Huot, J., Breton, L., & Jolicoeur, H. (2005). Linking moose habitat selection to limiting factors. *Ecography*, 28(5), 619-628.
- Fritts, S.H., & Mech, L. D. (1981). Dynamics, movements, and feeding ecology of a newly protected wolf population in Northwestern Minnesota. *Wildl Monogr* 80, 3–79.
- Fuller, T. K. (1991). Effect of snow depth on wolf activity and prey selection in north central Minnesota. *Canadian Journal of Zoology*, 69(2), 283-287.
- Gable, T. D., Windels, S. K., Romanski, M. C., & Rosell, F. (2018). The forgotten prey of an iconic predator: a review of interactions between grey wolves *Canis lupus* and beavers *Castor* spp. *Mammal review*, 48(2), 123-138.
- Gade-Jorgensen, I., & Stagegaard, R. (2000). Diet composition of wolves *Canis lupus* in east-central Finland. *Acta Theriologica*, 45(4), 537-547.
- Homkes, A. T., Gable, T. D., Windels, S. K., & Bump, J. K. (2020). Berry important? Wolf provisions pups with berries in Northern Minnesota. *Wildlife Society Bulletin*, 44(1), 221-223.
- Hudson, P. J., Dobson, A. P., & Lafferty, K. D. (2006). Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites?. *Trends in ecology & evolution*, 21(7), 381-385.
- Huggard, D. J. (1993). Effect of snow depth on predation and scavenging by gray wolves. *The Journal of wildlife management*, 382-388.
- Jędrzejewski, W., Jędrzejewska, B., Okarma, H., & Ruprecht, A. L. (1992). Wolf predation and snow cover as mortality factors in the ungulate community of the Białowieża National Park, Poland. *Oecologia*, 90, 27-36.

- Jedrzejewska, B., & Jedrzejewski, W. (1998). *Predation in vertebrate communities: the Białowieża Primeval Forest as a case study* (Vol. 135). Springer Science & Business Media.
- Jędrzejewski, W., Jędrzejewska, B., Okarma, H., Schmidt, K., Zub, K., & Musiani, M. (2000). Prey selection and predation by wolves in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Journal of Mammalogy*, *81*(1), 197-212.
- Kaljurand, K. (avaldamata andmed). *Hundi (Canis lupus) parasitofauna ning selle hooajaline dünaamika* [Magistritöö]. Tartu Ülikool.
- Keskkonnaagentuur. (2023). Ulukiasurkondade seisund ja küttimissoovitus 2024. Tartu.
https://keskkonnaportaal.ee/sites/default/files/SEIREARUANNE_2024.pdf
- Keskkonnaamet. (2022). Suurkiskjate: hundi, ilvese ja pruunkaru kaitse ja ohjamise tegevuskava 2022-2031.
<https://keskkonnaamet.ee/media/728/download>
- Kübarsepp, M., & Valdmann, H. (2003). Winter diet and movements of wolf (*Canis lupus*) in Alampedja Nature Reserve, Estonia. *Acta Zoologica Lituanica*, *13*(1), 28-33.
- Lagos, L., & Bárcena, F. (2015). EU sanitary regulation on livestock disposal: implications for the diet of wolves. *Environ. Manage.* *56*: 890–902.
- Lescureux, N., & Linnell, J. D. (2014). Warring brothers: The complex interactions between wolves (*Canis lupus*) and dogs (*Canis familiaris*) in a conservation context. *Biological conservation*, *171*, 232-245.
- Lippitsch, P., Köhl, H., Reinhardt, I., Kluth, G., Böcker, F., Kruk, M., ... & Ansorge, H. (2024). Feeding dynamics of the wolf (*Canis lupus*) in the anthropogenic landscape of Germany: a 20-year survey. *Mammalian Biology*, *104*(2), 151-163.
- MacDonald, D. W., Barrett, P., & Maran, T. (2002). *Euroopa imetajad*. Eesti Entsüklopeediakirjastus.
- Martins, I., Krofel, M., Mota, P. G., & Álvares, F. (2020). Consumption of carnivores by wolves: A worldwide analysis of patterns and drivers. *Diversity*, *12*(12), 470.
- Mattioli, L., Capitani, C., Gazzola, A., Scandura, M., & Apollonio, M. (2011). Prey selection and dietary response by wolves in a high-density multi-species ungulate community. *European Journal of Wildlife Research*, *57*, 909-922.

- Mech, L. D. (1977). Productivity, mortality, and population trends of wolves in northeastern Minnesota. *Journal of Mammalogy*, 58(4), 559-574.
- Mech L. D. (1995). The wolf. The ecology and behaviour of an endangered species. 8th ed. University of Minnesota Press, Minneapolis: 1-384.
- Mech, L. D., & Boitani, L. (2003). Ecosystem effects of wolves. In *Wolves: behaviour, ecology and conservation* (pp. 158-160). University of Chicago Press.
- Mech, L. D. (2012). Is science in danger of sanctifying the wolf?. *Biological Conservation*, 150(1), 143-149.
- Meriggi, A., Rosa, P., Brangi, A., & Matteucci, C. (1991). Habitat use and diet of the wolf in northern Italy. *Acta theriologica*, 36(1-2), 141-151.
- Mori, E., Benatti, L., Lovari, S., & Ferretti, F. (2017). What does the wild boar mean to the wolf?. *European journal of wildlife research*, 63, 1-5.
- Musto, C., Cerri, J., Capizzi, D., Fontana, M. C., Rubini, S., Merialdi, G., ... & Garbarino, C. (2024). First evidence of widespread positivity to anticoagulant rodenticides in grey wolves (*Canis lupus*). *Science of the Total Environment*, 915, 169990.
- Müller, S. (2006). Diet composition of wolves (*Canis lupus*) on the Scandinavian peninsula determined by scat analysis. *English summary of the diploma thesis, School of Forest Science and Resource Management, Technical University of München, Germany*.
- Naughton-Treves, L., Grossberg, R., & Treves, A. (2003). Paying for tolerance: rural citizens' attitudes toward wolf depredation and compensation. *Conservation biology*, 17(6), 1500-1511.
- Newsome, T. M., Boitani, L., Chapron, G., Ciucci, P., Dickman, C. R., Dellinger, J. A., ... & Ripple, W. J. (2016). Food habits of the world's grey wolves. *Mammal Review*, 46(4), 255-269.
- Nowak, S., Mysłajek, R. W., Kłosińska, A., & Gabryś, G. (2011). Diet and prey selection of wolves (*Canis lupus*) recolonising Western and Central Poland. *Mammalian Biology*, 76(6), 709-715.
- Nowak, S., Tomczak, P., Kraśkiewicz, A., Więckowski, J., Tołkacz, K., Baranowska, W., ... & Mysłajek, R. W. (2024). Wolf diet in the Notecka Forest, western Poland. *Wildlife Biology*, 2024(6), e01224.

- Octenjak, D., Pađen, L., Šilić, V., Reljić, S., Vukičević, T. T., & Kusak, J. (2020). Wolf diet and prey selection in Croatia. *Mammal Research*, 65, 647-654.
- Okarma, H. (1995). The trophic ecology of wolves and their predatory role in ungulate communities of forest ecosystems in Europe. *Acta theriologica*, 40(4), 335-386.
- Peterson, R. O. (1977). *Wolf ecology and prey relationships on Isle Royale* (No. 11). Department of the Interior, National Park Service.
- Peterson, R. O., & Ciucci, P. (2003). The wolf as a carnivore. In *Wolves: behavior, ecology and conservation* (pp. 104-130). University of Chicago Press.
- Petridou, M., Youlatos, D., Lazarou, Y., Selinides, K., Pylidis, C., Giannakopoulos, A., ... & Iliopoulos, Y. (2019). Wolf diet and livestock selection in central Greece. *Mammalia*, 83(6), 530-538.
- Plumer, L., Talvi, T., Männil, P., & Saarma, U. (2018). Assessing the roles of wolves and dogs in livestock predation with suggestions for mitigating human-wildlife conflict and conservation of wolves. *Conservation Genetics*, 19, 665-672
- Price, P. W., Westoby, M., Rice, B., Atsatt, P. R., Fritz, R. S., Thompson, J. N., & Mobley, K. (1986). Parasite mediation in ecological interactions. *Annual review of ecology and systematics*, 487-505.
- Põllumajandus- ja Toiduamet. (2024). Zoonooside aruanne 2023. Tallinn.
<https://pta.agri.ee/sites/default/files/documents/202410/Zoonooside%20aruanne%202023.pdf>
- Remm, J., Kalda, O., Valdmann, H., & Moks, E. (2015). Eesti imetajad. *Liikide tundmaõppimise teejuht*. Tartu, Tartu Ülikooli ökoloogia-ja maateaduste instituut.
- Rigg, R., & Gorman, M. (2004). Spring-autumn diet of wolves (*Canis lupus*) in Slovakia and a review of wolf prey selection. *Oecologia Montana*, 13(1-2), 30-41.
- Ripple, W. J., Estes, J. A., Beschta, R. L., Wilmers, C. C., Ritchie, E. G., Hebblewhite, M., ... & Wirsing, A. J. (2014). Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, 343(6167), 1241484.
- Ritchie, E. G., & Johnson, C. N. (2009). Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. *Ecology letters*, 12(9), 982-998.

- Sidorovich, V., Schnitzler, A., Schnitzler, C., Rotenko, I., & Holikava, Y. (2017). Responses of wolf feeding habits after adverse climatic events in central-western Belarus. *Mammalian Biology*, *83*, 44-50.
- Stanek, A. E., Wolf, N., Hilderbrand, G. V., Mangipane, B., Causey, D., & Welker, J. M. (2017). Seasonal foraging strategies of Alaskan gray wolves (*Canis lupus*) in an ecosystem subsidized by Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.). *Canadian Journal of Zoology*, *95*(8), 555-563.
- Ståhlberg, S., Bassi, E., Viviani, V., & Apollonio, M. (2017). Quantifying prey selection of Northern and Southern European wolves (*Canis lupus*). *Mammalian Biology*, *83*, 34-43.
- Terborgh, J., Estes, J. A., Paquet, P., Ralls, K., Boyd-Heger, D., Miller, B. J., & Noss, R. F. (1999). The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. *Continental conservation: scientific foundations of regional reserve networks*, 39-64.
- Trbojević, I., Penezić, A., Kusak, J., Stevanović, O., & Ćirović, D. (2020). Wolf diet and livestock depredation in North Bosnia and Herzegovina. *Mammalian biology*, *100*(5), 499-504.
- Tull, A., Valdmann, H., Rannap, R., Kaasiku, T., Tammeleht, E., & Saarma, U. (2022a). Freeranging rural dogs are highly infected with helminths, contaminating environment nine times more than urban dogs. *Journal of Helminthology*, *96*, e19.
- Tull, A., Valdmann, H., Tammeleht, E., Kaasiku, T., Rannap, R., & Saarma, U. (2022b). High overlap of zoonotic helminths between wild mammalian predators and rural dogs – an emerging One Health concern? *Parasitology*, *149*(12), 1565– 1574.
- Valdmann, H., Koppa, O., & Looga, A. (1998). Diet and prey selectivity of wolf *Canis lupus* in middle-and south-eastern Estonia. *Baltic Forestry*, *4*(1), 42-46.
- Valdmann, H., Laanetu, N., & Korsten, M. (2004). Group size changes and age/sex composition of harvested wolf (*Canis lupus*) in Estonia. *Baltic Forestry*, *10*(2), 83-86.
- Valdmann, H., Andersone-Lilley, Z., Koppa, O., Ozolins, J., & Bagraade, G. (2005). Winter diets of wolf *Canis lupus* and lynx *Lynx lynx* in Estonia and Latvia. *Acta Theriologica*, *50*, 521-527.

- Valdmann, H., & Saarma, U. (2020). Winter diet of wolf (*Canis lupus*) after the outbreak of African swine fever and under the severely reduced densities of wild boar (*Sus scrofa*). *Hystrix*, 31(2), 154.
- Vos, J. (2000). Food habits and livestock depredation of two Iberian wolf packs (*Canis lupus signatus*) in the north of Portugal. *Journal of zoology*, 251(4), 457-462.
- Wagner, C., Holzapfel, M., Kluth, G., Reinhardt, I., & Ansorge, H. (2012). Wolf (*Canis lupus*) feeding habits during the first eight years of its occurrence in Germany. *Mammalian Biology*, 77, 196-203.
- Zlatanova, D., Ahmed, A., Valasseva, A., & Genov, P. (2014). Adaptive diet strategy of the wolf (*Canis lupus* L.) in Europe: a review. *Acta zoologica bulgarica*, 66(4), 439-452.
- Žunna, A., Ozoliņ, J., & Pupila, A. (2009). Food habits of the wolf *Canis lupus* in Latvia based on stomach analyses. *Estonian Journal of Ecology*, 58(2).

Lisad

Lisa 1. Hundi toiduobjektide algandmete tabel (toiduobjekti esines/ei esinenud – 1/0).

Proovi nr	Aastaaeg	Sõralised	Metskits	Pöder	Metssiga	Pisinärline	Kobras
507	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
508	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
509	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
510	Kevad	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
AT4	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E106	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E113	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E121	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E124	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E1385	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E1389	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E139	Kevad	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E1393	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1396	Kevad	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E1399	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1426	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1456	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1458	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1465	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E8	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E81	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E83	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E853	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E864	Kevad	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E865	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E884	Kevad	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E902	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E919	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E925	Kevad	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E933	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E945	Kevad	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E950	Kevad	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E976	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E979	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
JE5	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Proovi nr	Aastaaeg	Sõralised	Metskits	Pöder	Metssiga	Pisinärline	Kobras
L5	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LM1	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
S1	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
S10	Kevad	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
S11	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S12	Kevad	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
S13	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
S15	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
S20	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
S23	Kevad	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
S24	Kevad	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00
S25	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S3	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S6	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
S8	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
S9	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
x176	Kevad	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1000	Suvi	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E1001	Suvi	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
E1002	Suvi	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E1003	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1009	Suvi	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E1010	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1023	Suvi	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E1041	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1044	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
E1060	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1080	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1081	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1083	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1084	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1086	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E1107	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1110	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1124	Suvi	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E1125	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1132	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1145	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1155	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1158	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E1165	Suvi	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

Proovi nr	Aastaaeg	Sõralised	Metskits	Pöder	Metssiga	Pisinäriline	Kobras
E1195	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E1198	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1206	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1215	Suvi	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E1220	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1221	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E189	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E191	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E196	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E204	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E226	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E235	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E273	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E274	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E275	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E276	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E279	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E280	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E283	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E287	Suvi	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E289	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E292	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E295	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E302	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E321	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E336	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E347	Suvi	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E352	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E390	Suvi	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E394	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E401	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E411	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E425	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E426	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E427	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
XY57	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
654	Sügis	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
662	Sügis	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1266	Sügis	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1300	Sügis	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1314	Sügis	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

Proovi nr	Aastaaeg	Sõralised	Metskits	Pöder	Metssiga	Pisinärliline	Kobras
E1317	Sügis	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1323	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1328	Sügis	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1352	Sügis	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E1355	Sügis	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E455	Sügis	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E521	Sügis	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E540	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E689	Sügis	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E783	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E794	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P458	Sügis	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
x171	Sügis	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00
xy169	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
xy172	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Proovi nr	Aasta-aeg	Taimne	Kiskjad	Rebane	Kärplased	Kährik	Jäneslased
507	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
508	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
509	Kevad	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
510	Kevad	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AT4	Kevad	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E106	Kevad	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E113	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E121	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E124	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1385	Kevad	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1389	Kevad	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E139	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1393	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1396	Kevad	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1399	Kevad	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E1426	Kevad	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E1456	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Proovi nr	Aasta-aeg	Taimne	Kiskjad	Rebane	Kärplased	Kährrik	Jäneslased
E1458	Kevad	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E1465	Kevad	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E8	Kevad	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E81	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E83	Kevad	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E853	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E864	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E865	Kevad	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E884	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E902	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E919	Kevad	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
E925	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E933	Kevad	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E945	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E950	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E976	Kevad	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E979	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JE5	Kevad	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
L5	Kevad	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
LM1	Kevad	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
S1	Kevad	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
S10	Kevad	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
S11	Kevad	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
S12	Kevad	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S13	Kevad	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S15	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S20	Kevad	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S23	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S24	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S25	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S3	Kevad	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
S6	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Proovi nr	Aasta-aeg	Taimne	Kiskjad	Rebane	Kärplased	Kährrik	Jäneslased
S8	Kevad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S9	Kevad	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
x176	Kevad	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E1000	Suvi	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E1001	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
E1002	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1003	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
E1009	Suvi	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1010	Suvi	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E1023	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1041	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1044	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1060	Suvi	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E1080	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1081	Suvi	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E1083	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1084	Suvi	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E1086	Suvi	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E1107	Suvi	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1110	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1124	Suvi	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1125	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1132	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1145	Suvi	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1155	Suvi	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E1158	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1165	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1195	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
E1198	Suvi	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E1206	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1215	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1220	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Proovi nr	Aasta-aeg	Taimne	Kiskjad	Rebane	Kärplased	Kährrik	Jäneslased
E1221	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E189	Suvi	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E191	Suvi	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
E196	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E204	Suvi	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E226	Suvi	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E235	Suvi	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E273	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E274	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E275	Suvi	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E276	Suvi	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E279	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E280	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E283	Suvi	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E287	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E289	Suvi	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E292	Suvi	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E295	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E302	Suvi	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E321	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E336	Suvi	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E347	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E352	Suvi	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E390	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E394	Suvi	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E401	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E411	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E425	Suvi	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E426	Suvi	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E427	Suvi	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
XY57	Suvi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
654	Sügis	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00

Proovi nr	Aasta-aeg	Taimne	Kiskjad	Rebane	Kärplased	Kährrik	Jäneslased
662	Sügis	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1266	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1300	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1314	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1317	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1323	Sügis	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E1328	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1352	Sügis	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E1355	Sügis	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
E455	Sügis	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E521	Sügis	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E540	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
E689	Sügis	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E783	Sügis	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
E794	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P458	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
x171	Sügis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
xy169	Sügis	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
xy172	Sügis	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Sharon Ihaste,

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

"Hundi (Canis lupus) toitumine Kirde- ja Kagu-Eestis aastatel 2022-2024", mille juhendajad on Urmas Saarma, Harri Valdmann ja Ants Tull

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada Tartu Ülikooli digitaalarhiivi kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi 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.

Sharon Ihaste

28.05.2025