

Elinympäristön vaikutus riistaruokinnalla käyviin nisäkäslajeihin

Laura Paarala

Biologia (ekologia)

Pro gradu -tutkielma

Laajuus: 30 op

13.2.2024

Turku

Turun yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu
Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

Pääaine: Biologia

Tekijä(t): Laura Paarala

Otsikko: Elinympäristön vaikutus riistaruokinnalla käyviin lajeihin

Ohjaaja(t): Vesa Selonen, Kaarina Kauhala

Sivumäärä: 47 sivua

Päivämäärä: 13.2.2024

Riistaruokinta on aktiivisen riistanhoidon toimenpide, jossa eläimille viedään rehua mm. talvikunnon parantamiseksi. Tutkielmassa selvitetään mitä lajeja riistaruokinnolla käy, millaisia elinympäristöjä riistaruokinnolla käyvät lajit suosivat ja viihtyvätkö ne monimuotoisissa elinympäristöissä. Lisäksi tarkastellaan vierailujen määrää, ajankohtaa, alueellista jakautumista ja lämpötilan vaikutusta. Tarkkailtavat lajit ovat metsäkauris (*Capreolus capreolus*), valkohäntäpeura (*Odocoileus virginianus*), hirvi (*Alces alces*), supikoira (*Nyctereutes procyonoides*), kettu (*Vulpes vulpes*), mäyrä (*Meles meles*), metsäjänis (*Lepus timidus*) ja rusakko (*Lepus europaeus*). Aineisto on Luonnonvarakeskuksen riistaruokinnan pilottitutkimuksesta. Riistaruokintapaikkoja oli yhteensä 26 Lounais-Suomessa kolmella tutkimusalueella Kuusistossa, Kiiikalassa ja Noormarkussa. Riistakamerakuvia tallentui syyskuusta 2020 huhtikuuhun 2021 yhteensä 35 727 kpl. Jokaisen ruokintapaikan ympäristön habitaatti 100 m, 300 m ja 500 m säteellä sekä tutkimusalueiden habitaattikoostumus ja diversiteetti-indeksi selvitettiin. Yleistetyillä lineaarisilla malleilla tarkasteltiin elinympäristön ja diversiteetin vaikutusta eläinkuvien määrään. Kuviin tallentui eniten metsäkauriita (18 256 kpl), joista valtaosa Kuusistosta. Hirvieläinten osuus kaikista kuvista on yli 90 %, joista vain 2,5 % hirviä ja loput metsäkauriita (51 %) sekä valkohäntäpeuroja (39 %). Metsäkauris ja valkohäntäpeura painottuivat eri tutkimusalueille sekä ruokintapaikoille. Hirvi ja valkohäntäpeura välttelivät ja metsäkauris suosi rakennettua aluetta. Metsäkauris karttoi havumetsiä ja harvapuustoisia alueita, valkohäntäpeura puolestaan kalliomaita, maatalousaluetta sekä vesistöjä ja kosteikkoja. Jäniseläimet olivat jakautuneet eri tutkimusalueille. Ainoastaan Kuusistossa kuviin tallentunut rusakko (5,4 %) oli hirvieläinten jälkeen runsaiten havaittu laji, kun taas metsäjänis (0,5 %) tallentui kuviin Kiiikalassa ja Noormarkussa. Metsäjänis suosi havumetsiä ja vältteli avoimia alueita sekä lehti- ja sekametsiä. Pienpedoista yleisin oli kalliomailla ja rakennetulla alueella viihtyvä kettu (1,1 %), jonka kuvista suurin osa tuli Kuusistosta. Supikoiria (0,4 %) tavattiin vähän, kuten myös mäyriä (0,1 %), joiden vierailut lähinnä huhtikuussa. Kaikkia kolmea pienpetoa tavattiin jokaisella tutkimusalueella. Hirvieläinkuvien runsas määrä kertoo tiheistä hirvieläinkannoista ja riistaruokinnan merkityksestä. Hirvieläimet esiintyivät hieman eri elinympäristöissä, mikä voi myös osaltaan selittää niiden runsautta. Tutkimus tukee käsitystä kauriiden runsaslukuisuudesta suhteessa muihin eläimiin.

Avainsanat: riistaruokinta, elinympäristö, riistaeläin, metsäkauris, valkohäntäpeura

Sisällys

1.	Johdanto	1
1.1.	Riistatutkimuksia.....	2
1.2.	Tutkielman eläinlajit.....	3
1.3.	Odotuksia elinympäristön vaikutuksesta riistaruokinnalla käyviin lajeihin.....	7
1.4.	Tutkielman tavoitteet	8
2.	Aineisto ja menetelmät.....	9
2.1.	Tutkimusalueet	9
2.2.	Tutkimusalueiden lämpötila ja lumensyvyys	11
2.3.	Riistakamera kuvat.....	11
2.4.	Tilastoanalyysit eläinkuvista kuukauden, kellonajan ja päivämäärän mukaan	14
2.5.	Habitaattien selvitys	15
2.6.	Elinympäristöjen tilastoanalyysit	19
2.6.1.	GLM: laji, habitaatti, alue.....	19
2.6.2.	GLM: laji, habitaatti.....	20
2.6.3.	GLM: laji, diversiteetti.....	20
3.	Tulokset.....	20
3.1.	Kuvien määrä lajeittain ja alueittain	20
3.2.	Eläinkuvien määrän riippuvuus kuukaudesta, kellonajasta, päivänpituudesta ja lämpötilasta	23
3.2.1.	Laji – kuukausi	23
3.2.2.	Laji – aika.....	25
3.2.3.	Laji – lämpötila	27
3.3.	Lajien suhde ympäristöön.....	29
3.3.1.	Laji, habitaatti ja alue.....	29
3.3.2.	Laji ja habitaatti buffer-alueittain	29
3.3.3.	Laji ja diversiteetti.....	31
4.	Pohdinta.....	32
4.1.	Hirvieläimet.....	32
4.2.	Jäniseläimet.....	35
4.3.	Pienpedot.....	37
4.4.	Talven vaikutus	38
4.5.	Tuloksiin vaikuttavat tekijät	39
4.6.	Riistaruokinnan hyödyt ja haitat.....	40
4.7.	Johtopäätökset.....	42
5.	Kiitokset	43
6.	Lähteet	44

1. Johdanto

Riistarukinnan tarkoitus on lisätä ruokittavien riistaeläinten selviytymistä talvikaudella, parantaa niiden kuntoa ja lisääntymistä sekä kasvattaa metsästysaalista. Ruokinta toimii myös keinona ohjata eläinten liikkumista, tarjoamalla ravintoa, eläimiä pyritään houkuttelemaan kauemmas ongelma-alueilta, kuten maa- tai metsätalousalueilta sekä suurempien teiden läheisyydestä. Näin pyritään vähentämään maa- ja metsätaloustuhoja sekä liikenneonnettomuuksia. Riistarukintapaikalta myös metsästetään eläimiä ja ruokinnalle kokoontuneista eläimistä on helpompi valita metsästettävä yksilö. (Milner ym., 2014; Putman & Staines, 2004)

Metsästyslain 1993/615, 3 § mukaan: ”Riistanhoidolla tarkoitetaan toimintaa, jonka tarkoituksena on riistaeläinkantoja säätelemällä, riistaeläinten elinolosuhteet turvaamalla tai niitä parantamalla taikka muulla tavalla lisätä, säilyttää tai parantaa riistaeläinkantaa ja eri eläinkantojen välistä tasapainoa.” Riistan ruokinta on yleisin aktiivisen riistanhoidon toimenpide (Forsman & Pellikka, 2012). Talvikaudella ruokitaan erityisesti sorkkaeläimiä kuten villisikoja, valkohäntäpeuroja ja metsäkauriita, mutta myös jäniksiä ruokitaan ja pedoille saatetaan viedä haaskoja. Riistalle tarjottava lisäruoka voi olla viljaa, heinää, juureksia tai vaikka omenoita. (Kauhala, 2020a)

Riistarukinta voi vaikuttaa eläinyksilötasolta lähtien koko populaatioon ja muuhunkin eliöyhteisöön saakka (Kauhala & Isomursu, 2020). Vaikka ruokinnan tarkoitus on kohentaa eläinten selviytymistä talvikaudella, sillä on myös mahdollisia haittapuolia. Ruokittavien eläinten kannan koko voi kasvaa liian tiheäksi (Brown & Cooper, 2006). Ruokinnoilla vieraillee myös kuokkavieraita, esimerkiksi vieraslajeja, joiden selviytymistä ei välttämättä haluttaisi parantaa (Fležar ym., 2019). Tarjolla oleva rehu voi olla eläimille sopimatonta tai taudit ja loiset saattavat levitä ruokinnoilla käyvien eläinten välillä (Murray ym., 2016; Ricci ym., 2019). Lisäksi talvikauden ruokinta voi aiheuttaa ympäristön kulumista ja vähentää monimuotoisuutta, kun eläinten elinympäristönkäyttö muuttuu ja keskittyy voimakkaammin riistarukintapaikkojen läheisyyteen (Dunkley & Cattet, 2003).

Metsästyslain 5 §:ssä on määritelty riistaeläimiksi 34 nisäkästä ja 26 lintua. Pro gradu -tutkielmassa rajaan tarkkailtavat lajit kahdeksaan usein ruokinnoilla käyviin nisäkkäisiin. Nämä lajit ovat metsäkauris (*Capreolus capreolus*), valkohäntäpeura (*Odocoileus virginianus* eli valkohäntäkauris), hirvi (*Alces alces*), supikoira (*Nyctereutes procyonoides*), kettu (*Vulpes vulpes*), mäyrä (*Meles meles*), metsäjänis (*Lepus timidus*) ja rusakko (*Lepus europaeus*). Lisäksi ruokinnoilla kävi mm. ahma, ilves, susi, villisika, näätä, orava ja monia lintuja kuten varis, joutsen, lehtopöllö ja maakotka. Noormarkun

ruokintapaikoilla kävi myös kuusipeuroja eli täpläkauriita (*Dama dama*). Näitä muita lajeja ei kuitenkaan sisällytetä tähän tutkielmaan.

Lajien suosima elinympäristö määrittää sen, missä riistaeläimiä esiintyy. Ruokintapaikojen lajikoostumukseen ja eläinten runsauteen vaikuttaa siis ruokintapaikan habitaatti ja sen läheisyydessä olevat elinympäristöt. Vaikka ruokaa viedään tiettyjä lajeja kuten valkohäntäpeuroja ja metsäkauriita ajatellen, riistaruokinnalla käy myös muita lajeja. Onkin tärkeää tutkia miten elinympäristö vaikuttaa riistaruokinnoilla käyvään eläimistöön, jotta ruokintapaikat voidaan sijoittaa mahdollisimman tehokkaasti sinne missä riistaeläimetkin ovat. Ruokinta voidaan myös sijoittaa niin, että houkutellessa eläimiä tietyille paikalla metsästystä varten tai niin, että houkutellessa eläimiä pois esimerkiksi pelloilta, missä ne aiheutavat tuhoa.

1.1. Riistatutkimuksia

Ruotsissa tehdyn tutkimuksen (Guillet ym., 1996) mukaan, metsäkauriiden talvireviiri oli noin 60 hehtaaria. Reviirin kokoon vaikutti alueen tuottavuus eli paljonko ravintoa oli saatavilla sekä elinympäristöjen pirstaleisuus. Köyhässä elinympäristössä ravintoa on vähän saatavilla, reviirin koko kasvaa, kun ravintoa on etsittävä laajemmalta alueelta. Populaation koko ja kilpailun määrä pienentävät kauriiden reviiriä. Naaras metsäkauriiden reviirin kokoon vaikuttaa eniten lumensyvyys, sillä paksu lumipeite heikentää liikkumista ja ravinnon löytämistä, mikä lisää metsäkauriiden esiintymistä riistaruokintapaikoilla. Metsäkauriit muuttivat liikkumismallejaan ja energiankäyttö strategiaa, kun tarjolla oli riistaruokintaa. Riistaruokinta vaikutti myös kauriiden kokoon ja talvireviirin kokoon. Tutkimuksen mukaan, kun lunta oli paljon, metsäkauriit rajoittivat liikkumistaan mutta reviirin koko kasvoi, jotta siihen sisältyisi ruokintapaikka. Talviruokintapaikkojen ravinto on ravitsevampaa kuin ympäristössä tarjolla oleva ravinto ja kauriita esiintyikin enemmän ruokintapaikkojen ympäristössä. Pääsy ruokintapaikoille voi kuitenkin olla rajoittunut kauriiden levinneisyyden ja kilpailun vuoksi. (Guillet ym., 1996).

Norjassa tehdyn tutkimuksen (Gundersen ym., 2004) mukaan hirvet käyttivät riistaruokinnan läheisiä alueita intensiivisemmin kuin kauempana olevia alueita. Hirvet aiheuttivat metsävahinkoja jopa kilometrin päässä ruokintapaikasta, mutta huomattavia vahinkoja ei esiintynyt yli yhden kilometrin päässä edes intensiivisesti käytetyistä ruokintapaikoista. Jätösten määrän perusteella hirvien aktiivisuus oli keskittynyt ruokintapaikkojen ympärille, joko siksi että jotkin hirvet viettivät enemmän aikaa

ruokinnan läheisyydessä, tai siksi että enemmän hirviä kokoontui ruokintapaikan ympärille. Tutkimuksessa maanomistajat olivat sijoittaneet ruokintapaikat sinne, minne odottivat hirvien tulevan. Hirvien täytyy kuitenkin oppia paikantamaan ruokintapaikat ja niiden käyttö lisääntyikin vuosien varrella. Ruokintapaikkojen lisääntynyt käyttö viittaa siihen, että hirvi joko muistaa paikan sijainnin ja palaa sinne, tai useammat hirvet löytävät ajan kuluessa tiensä ruokintapaikalle, jolloin hirvien määrä ruokinnalla kasvaa. Hirvet käyttivät enemmän ruokintapaikkoja lähellä vaellusreittejään kuin kauempana siitä. Tutkimuksessa ei löydetty yhteyttä ruokintapaikkojen käytön määrän ja elinympäristön laadun kuvaajien välillä. Tämän perusteella ruokintapaikkojen käyttö näyttäisi olevan enemmän sidoksissa laajemman mittakaavan maisemaan kuin ruokintapaikkaa ympäröivään elinympäristöön. (Gundersen ym., 2004)

Hirvien liikkumista talviruokintapaikkojen lähellä tutkittiin myös Ruotsissa (Sahlsten ym., 2010). Hirvet käyttivät riistaruokintapaikkoja reviirillään talvisin, kuitenkin vaelluksen aikana ruokintapaikat eivät kiinnostaneet. Populaatiotasolla jätöslaskentojen perusteella hirvet viettivät eniten aikaa aivan ruokintapaikan lähimaastossa (100–200 m) kuin vähän kauempana ympäristössä (kilometrin säteellä). Tutkimuksen mukaan hirvien reviirejä pystyy ruokinnan avulla muuttamaan, kuitenkin vaelluksen alkuvaiheissa hirvet ovat taipuvaisia liikkumaan. Ruokintapaikkojen ympäristön kulutus, esim. oksien syönti, lisääntyy, joten ruokintapaikkojen sijainti kannattaa tarkoin suunnitella. Talviruokinta on potentiaalinen työkalu, jolla voi vaikuttaa hirvien reviireihin talvisin, mutta samalla riistaruokinta altistaa ympäröivät alueet kovalle kulutukselle. Riistaruokintapaikat voidaan yhdistää metsäsuunnitteluun ja eläinten liikkumiseen. Eläimet voidaan ohjata pois herkiltä alueilta, kuten vasta istutetusta taimikosta, riistaruokinnan avulla toisaalle. Ruokintaa on mahdollista käyttää myös eläinten ohjaamiseen pois ruuhkaisemmilta teiltä ja näin laskea onnettomuusriskiä. Kuitenkin riistaruokinta työkaluna migraatioreittien muuttamiseksi, hirvien pysäyttämiseksi tietyille alueille tai niiden kulun estämiseksi toisaalle, ei ole kovin toimiva ratkaisu. (Sahlsten ym., 2010)

1.2. Tutkielman eläinlajit

Rusakko (*Lepus europaeus*) esiintyy eniten maalaismaisemissa suosien peltoja, niiden reuna-alueita ja metsäsaarekkeita (Smith ym., 2005). Rusakon toissijainen elinympäristö perinneympäristöjen ja ihmisen muokkaaman maiseman jälkeen on metsät (Suomen lajitietokeskus, 2020a). Avoimia elinympäristöjä suosivan rusakon elinpiiri on 25–300 hehtaaria (Luontoportti, rusakko, 2022). Metsäjänis (*Lepus timidus*) taas suosii ensisijaisesti metsiä ja vasta sen jälkeen viljelymaita, ihmisen muokkaamia ympäristöjä

kuten puistoja sekä rämeitä (Suomen lajitetokeskus, 2020b). Metsäjäniksien elinpiirit ovat osittain limittäytyneet päällekkäin, ja niiden koko vaihtelee vuodenajoin. Talvella metsäjäniksen elinalue on n. 85–100 hehtaaria (Luontoportti, metsäjänis, 2022) tai jopa muutama sata hehtaaria (Riistakolmiot, metsäjänis, 2022), kesällä hieman pienempi. Elinpiirin koko vaihtelee ravintovarojen, kilpailun ja kiima-ajan mukaan. Metsäjänikset saattavat myös vältellä rusakoiden asuttamia alueita, sillä pienikokoisempina se väistyy rusakon tieltä alueen metsäisempiin osiin. (Riistakolmiot, metsäjänis, 2022)

Hirvet (*Alces alces*) vaeltavat yleensä kausittain ja ne esiintyvät eri elinympäristöissä kesällä ja talvella (Singh ym., 2012). Elinpiiri on n. 2–20 km², uroksilla reviiri voi olla paljon suurempikin (Luontoportti, hirvi, 2022). Kesällä hirvien suosimien ympäristöjen kirjo on laajempi, sillä ravintoa on helpommin saatavilla (Melin ym., 2016). Hirven ruokalistalla kesällä ovat ruohot, lehtipuut ja -pensaat sekä vesikasvit. Syksyn tullen elinympäristö vaihtuu vanhempiin metsiin, jolloin ruokavalioon tulevat sienet ja varpukasvit kuten mustikka (*Vaccinium myrtillus*) ja kanerva (*Calluna vulgaris*). Talvisin hirvien elinympäristön valintaan vaikuttavat metsän ikä ja sen puulajit. (Melin ym., 2016) Talvihabitaateilla maisemaa dominoi usein suot, pensasmaat tai mäntymetsät (*Pinus sylvestris*), jotka ovat yleensä varhaisessa sukkessiovaiheessa (Nikula ym., 2004). Suosituinta talviruokaa, erityisesti paljon ravintoa tarvitseville uroshirville, ovat nuorten metsien helposti saatavat 5–15 vuotta vanhat männyn taimet (Cassing ym., 2006; Heikkilä & Härkönen, 1993). Talvella elinympäristön valintaan vaikuttaa myös lumensyvyys, kun suuria puita on paljon, lunta on usein vähemmän kuin avoimilla paikoilla ja liikkuminen on helpompaa. Poikimisen jälkeen naarashirvet viettävät poikasten kanssa aikaa eniten alueilla, joissa suurin osa kasvillisuudesta on alle 5 metrin korkuista. Tämä saattaa viitata siihen, että hirvet etsivät alueita, joilla on enemmän ruokaa vasalle ja äidille imetystarpeiden tyydyttämiseksi. (Melin ym., 2016). Hirvet ovat hyöttyneet nykyaikaisesta metsänhoidosta (avohakkuu tai jatkuvakasvatus), jonka takia niille on paljon ravintoa tarjolla. Hirviä onkin Skandinaviassa paljon, niiden keskimääräinen esiintymistiheys talvikaudella on noin 1–2 hirveä/km². (Torres ym., 2011)

Metsäkauriit (*Capreolus capreolus*) esiintyvät usein ihmisten muokkaamilla alueilla, niitä tavataan yleensä pelto- ja metsävaltaisilla alueilla (Panzacchi ym., 2009; Torres ym., 2011). Lehtipuulaikut tarjoavat ravintoa metsäkauriille talvisin ja eläimiä esiintyykin enemmän tällaisilla alueilla. Suomen riistakeskuksen mukaan metsäkaurispukit perustavat n. 20–80 hehtaarin kokoisen reviirin keväällä, toisin kuin muut suomen hirvieläimet. Talvikaudella muodostuu perheryhmä, eli pukka ja muutama naaras vasoinen. Reviirin tarkoituksena on turvata lisääntyminen ja ravinnonsaanti. (Suomen riistakeskus, 2022) Metsäkauriit ovat laiduntajia, joiden pääravinto tulee peltojen ja

metsien väliseltä vaihettumisvyöhykkeeltä. Peltoja reunustavat metsät tarjoavat monipuolista ja laadukasta ravintoa sekä suojaa metsäkauriille, kun taas teiden läheisyyttä ne välttelevät. (Torres ym., 2011) Metsäkauriita esiintyy usein ihmisasutuksen läheisyydessä (Torres ym., 2011), todennäköisesti siksi että asutus keskittyy usein hedelmällisemmille maille (Pautasso, 2007). Lisäksi talvella metsäkauriit viihtyvät usein ruokintapaikkojen lähellä, jotka perustetaan eloonjäämisen tukemiseksi talvella (Odden ym., 2006; Torres ym., 2011). Erityisesti lumen syvyyden kasvaessa metsäkauriiden on havaittu valitsevan ruokailupaikkoja lähempänä asutusta (Torres ym., 2011). Ratikaisen ym. (2007) tutkimus osoitti, että etäisyys lepo-, ruokailupaikan ja ihmistoiminnan välillä pieneni talven edetessä erityisesti paljon energiaa tarvitsevilla perheryhmillä (naaras vasoineen). Metsäkauriit eivät myöskään vaihtaneet habitaattia välttämiseksi ilveksen (*Lynx lynx*) saalistusta, koska nälkiintymisriski oli saalistusriskiä suurempi erityisesti lopputalvesta. (Ratikainen ym., 2007)

Valkohäntäpeurat eli valkohäntäkauriit (*Odocoileus virginianus*) suosivat kesäaikaan elinympäristöinä paljon ravintoa tarjoavia viljelypeltoja ja sekametsiä, erityisesti niitä esiintyy pelloilla ja harvapuustoisella metsämaalla (esim. vanha hakkuualue), havumetsissä niitä liikkuu vähemmän (Poutanen, 2020). Valkohäntäpeuraurokset liikkuvat pidempiä matkoja kuin naaraat (Ewald ym., 2014; Poutanen, 2020). Ympäristö vaikuttaa elinalueen kokoon, yleensä se on n. 80–250 hehtaaria (Luontoportti, valkohäntäkauris, 2022). Talvisin valkohäntäpeurat hakeutuvat suojaisampiin metsiin, habitaatin valintaan vaikuttaa eläimen aktiivisuustila ja sääolosuhteet. Avoimia alueita peurat käyttävät yleensä ravinnonhankintaan kesäisin, ankarissa talviolosuhteissa niiltä ei kuitenkaan löydy juurikaan ravintoa, ja liikkuminen syvässä lumessa on hankalampaa. Talven lepopaikoilla on usein tiheämpi latvusto kuin ravinnonhankinta-alueilla. Tiheämpi latvusto tarjoaa todennäköisesti lämpimämmän lepopaikan. Aktiivisen ajan habitaateilla on usein tiheämpi aluskasvillisuus kuin lepopaikoilla. Tätä selittää se, että aluskasvillisuus tarjoaa ravintoa, mutta toimii myös näköesteinä saalistajien tarkkailussa, joten levätessä valkohäntäpeurat suosivat avoimempaa näkymää. Etäisyys lähimpään ruokintapaikkaan selittää parhaiten aikuisten valkohäntäpeurojen talven aikaista liikkumiskäyttäytymistä, erityisesti ankarina talvina. Tämä selittyy sillä, että valkohäntäpeuroilla on vain ohut rasvakerros ja ne tarvitsevatkin jatkuvasti ravintoa saadakseen tarpeeksi energiaa. (Ewald ym., 2014) Valkohäntäpeurat syövät talvisin lumen alta varpuja, niin kauan kuin niitä on kaivettavissa. Siksi ne viihtyvätkin talvikaudella vähälumisissa mustikkaisissa kuusikoissa. (Rantanen, 2012; Riistakolmiot, 2021)

Supikoira (*Nyctereutes procyonoides*) on alun perin itäisestä Aasiasta kotoisin oleva koiraeläin. Pohjois-Euroopassa supikoirat viettävät talven kylmimmät ajat talviunessa ja

tätä varten ne keräävät riittävän rasvavaraston syksyllä. Talvipesät sijaitsevat yleensä latojen, mökkien, kivien, juurakoiden ja kuusien alla tai onttojen puiden sisällä. Talvehtimisstrategiassa fyysisen aktiivisuuden ja passiivisuuden jaksot vaihtelevat lähinnä lämpötilan ja lumensyvyyden mukaan, lämpimämmillä jaksoilla supikoirat ruokailevat ja leutoina talvina ne voivat olla liikkeellä koko talven. Supikoirat ovat ravintoverkossa opportunistisia omnivoreja eli sekasyöjiä, joille maistuvat niin haaskat, kasvimateriaali kuin pienet eläimetkin. (Mustonen & Nieminen, 2018; Sutor ym., 2010) Ravinnon saatavuuteen ja niin ollen ruokavalioon vaikuttavat elinympäristö ja vuodenaika. Jos supikoiran elinalueella on paljon vesistöjä, kalat ja sammakkoeläimet ovat isossa roolissa ruokavaliossa, varsinkin kesäkaudella. Suomessa supikoirat keräävät pilkkijöiden jäälle jättämiä kaloja ravinnoksi. Hyönteisiä supikoirat syövät lähinnä kesäisin, kun hyönteisiä on liikkeellä. Pieniä nisäkkäitä on tarjolla ympäri vuoden, erityisesti peltoympäristöissä, ja ne ovatkin tärkeä osa supikoiran ravintoa. Raadot tuovat talvella hyvän lisän supikoirille. Tärkeää ruokavalionosaa, eli kasveja, supikoirat syövät ympärivuoden ja hedelmiä niiden sesonkiaikoina. Linnut ja niiden munat ovat myös tärkeä ravinnonlähde supikoirille. (Sutor ym., 2010) Ensisijaisia ympäristöjä ovat pellot, lehtimetsät ja nuoret sekametsät sekä talvella erityisesti rannat, metsät, kosteikot, sekä puutarhat (Holmala & Kauhala, 2009; Mustonen & Nieminen, 2018). Supikoiran elinpiiri on noin 100–200 hehtaaria (Luontoportti, supikoira, 2022)

Mäyrä (*Meles meles*) on opportunistinen omnivori, joka syö kaikenlaista kasvi- ja eläinravintoa, ja sen käyttämä ravinto vaihtelee ympäristön ja vuodenajan mukaan. Kastematoja pidetään yleisimpänä ravinnonlähteenä Skandinaviassa. Kuitenkin elinympäristöissä, joissa kastematoja ei ole saatavilla, ravinnoksi kelpaavat pienemmät eläimet sekä hedelmät ja marjat, erityisesti selkärangattomat, sammakot ja kasvit maistuvat mäyrille (Gomes ym., 2020; Kauhala ym., 1998). Mäyrät viihtyvät pelloilla (viljelyalueilla ja laidunmailla) sekä lehtimetsissä, joissa on helppo löytää matoja ja muita selkärangattomia ravinnoksi (Holmala & Kauhala, 2009). Mäyrän elinalueen koko riippuu ympäristön laadusta, suotuisalla alueella elinpiiri on n. 30 hehtaaria, kun taas huonommassa ympäristössä elinpiiri voi olla yli 150 hehtaaria (Luontoportti, mäyrä, 2022). Suomessa mäyrä viettää kylmänkauden talviunessa, uni ei kuitenkaan ole aina yhtäjaksoista ja mäyrä saattaa vieraila pesän ulkopuolellakin.

Ketuilla (*Vulpes vulpes*) ei ole selkeää suosikkia elinympäristöjen suhteen, vaan niitä voi esiintyä pelloilla, metsissä ja ihmisten muokkaamissa ympäristöissä, kunhan ravintoa on tarpeeksi tarjolla (Holmala & Kauhala, 2009). Ketun elinalue on noin 15–30 km² ja ne ovat aktiivisia ympäri vuoden (Luontoportti, kettu, 2022). Ketut syövät pienempiä eläimiä kuten jäniksiä ja lintuja metsäkauriin vassoja, munia, marjoja, haaskoja ja hyönteisiä. Erityisesti nisäkkäät ja linnut ovat kettujen mieleen. (Kauhala ym., 1998)

Kettu, supikoira ja mäyrä ovat kaikki opportunistisia omnivoreja, jotka jakavat osittain elinympäristönsä ja ravinnonlähteet. Kuitenkin kettu on näistä kolmesta lajista eniten lihansyöjä, supikoira eniten omnivori ja mäyrän ravinto sisältää eniten selkärangattomia (Kauhala ym. 1998, Holmala & Kauhala, 2009; Viranta & Kauhala, 2011). Kettu, supikoira ja mäyrä ovat sopeutuneet myös kaupunkielämään Lounais-Suomessa. Kaikilla kolmella lajilla on lisääntyviä populaatiota kaupungin sisällä. Kaupunkialueella näitä lajeja tapaa eniten puutarhoissa, kettuja ja supikoiria voi kohdata usein myös teillä. (Kauhala ym., 2016)

1.3. Odotuksia elinympäristön vaikutuksesta riistarukinnalla käyviin lajeihin

Edelle esitettyihin lajikuvauxiin perustuen tein seuraavanlaisia odotuksia elinympäristön vaikutuksista tutkielman lajeihin. Hirvieläimille metsän ikä on tärkeä tekijä elinympäristön valinnan kannalta, sillä hirvieläimet ruokailevat mielellään taimikoissa. Kuitenkin metsän ikä vaikuttaa myös aluskasvillisuuteen, ja esimerkiksi valkohäntäpeuralle mustikat ovat hyvä ravinnonlähde. Tutkielmassa ei kuitenkaan ole eritelty metsän ikää, joten taimikot sisältyvät todennäköisimmin harvapuustosiin alueisiin (esim. hakkuuaukeat) tai metsiin. Hirvet ovat isoja ja liikkuvat laajoilla alueilla, joten niillä ruokintapaikan elinympäristö ei odotettavasti vaikuta ruokailupaikalla käyntiin kovin voimakkaasti. Enemmän on vaikutusta isommalla maisemalla ja sillä osuuko ruokintapaikka hirvien vaellusreiteille tai talvehtimisalueille. Hirvet kuitenkin syövät paljon männyntaimia talvisin ja lumisina aikoina hakeutuvan metsiin, joissa lumensyvyys on pienempi kuin avoimilla alueilla, joten voidaan odottaa hirvien suosivan havumetsiä tai harvapuustoisia alueita ruokintapaikkojen ympäristössä.

Metsäkauriit esiintyvät erityisesti runsaslumisina talvina lähellä ihmisasutusta olevilla ruokintapaikoilla. Metsäkauriit suosivat yleensä elinympäristönään metsiä ja peltoalueita, joten voidaan odottaa niiden vierailevan ruokintapaikoilla, joiden läheisyydessä on metsiä, maatalousaluetta ja mahdollisesti myös rakennettua aluetta. Valkohäntäpeurat puolestaan hakeutuvat talvisin suojaisiin metsiin ja ruokailevat alueilla, joissa on enemmän ruokaa tarjoava tiheämpi aluskasvillisuus. Valkohäntäpeuralla on ohut rasvakerros, jonka vuoksi ravintoa on saatava jatkuvasti energiatarpeen tyydyttämiseksi. Tämän vuoksi voikin olettaa valkohäntien vierailevan runsaslukuisina riistarukinnalla, erityisesti jos ruokintapaikan ympärillä on metsiä. Koska metsäkauris ja valkohäntäpeura

suosivat samankaltaisia elinympäristöjä ja ravintoa, josta seuraa kilpailua, niiden odotetaan välttelevän toisiaan ruokintapaikoilla.

Koska rusakot viihtyvät ihmisvaikutteisissa ympäristöissä suosien peltoja ja metsien reunoja, odotuksena on, että maatalousmaidet ja metsien läheisyys lisää rusakon vierailuja riistaruoкинnoilla. Metsäjänisten puolestaan odotetaan vierailevan enemmän ruokinnoilla, joiden ympärillä on metsiä, sillä metsäjänikset esiintyvät rusakkoja metsäisemmissä ympäristöissä. Näistä kahdesta jäniseläimestä metsäjäniksen on havaittu siirtyvän pienikokoisempaan metsän suojiin esiintyessään samalla alueella rusakon kanssa. Tämän välttelyn seurauksena rusakkoa ja metsäjänistä ei välttämättä tavata samoilla ruokintapaikoilla ainakaan yhtäaikaisesti.

Pienpedoille aluskasvillisuus on tärkeää suojan ja ravinnon löytämisen vuoksi. Tutkielman kolmesta pienpedosta mäyrän voi odottaa tallentuvan vähiten riistakamerakuviin, sillä ne nukkuvat talviunta yleensä suurimman osan talvea. Mäyrät vierailevat toisinaan pesän ulkopuolella talvellakin ja koska kesäkaudella ne suosivat lehtimetsiä ja maatalousalueita, voidaan odottaa mäyrien liikkuvan talvikaudellakin samoissa maisemissa. Näin ollen mäyriä saattaa tallentua riistakameralle maatalouden ja lehtimetsien ympäröimillä ruokintapaikoilla erityisesti ruokintakauden alussa syys- ja lokakuussa sekä sen lopussa maaliskuu- ja huhtikuussa. Supikoirakin nukkuu talviunta, mutta leutoina aikoina ulkoilee enemmän. Supikoiria havaitaan mahdollisesti metsien sekä vesistöjen ja kosteikkojen läheisyydessä leutoina aikoina ja erityisesti syksyllä niiden kerätessä rasvavarastoja talveksi. Kettu on pienpedoista ainoa, joka on aktiivisena ympäri vuoden. Koska ketuilla ei ole erityistä suosikkia elinympäristöjen suhteen, on vaikea arvioida millaisilla ruokintapaikoilla ne esiintyvät. Mahdollisesti kuitenkin metsät, maatalousalueet ja rakennettu ympäristö sisältyvät ketun suosimien ruokintapaikkojen läheisyyteen. Pienpetojen odotetaan välttelevän toisiaan niiden samankaltaisen ravinnon ja elinympäristö vuoksi. Kettu, mäyrä ja supikoira luultavasti vierailevat eri ruokintapaikoilla tai eri aikoihin.

1.4. Tutkielman tavoitteet

Pro Gradu -tutkielman teen Luonnonvarakeskuksen (Luke) riistaruoкинnan pilottitutkimuksessa, jossa selvitetään riistaruoкинnan nykytilaa (milloin, missä ja miten ruokitaan), ruokinnalla käyvien eläinten lajikoostumusta ja yksilömääriä sekä ruokinnan mahdollisia vaikutuksia lähellä ruokintapaikkaa maassa pesivien lintujen pesiin

kohdistuvaan saalistukseen. Hankkeessa kartoitetaan metsästäjien harrastamaa valkohäntäpeuran ja metsäkauriin ruokintaa (Kauhala, 2020a).

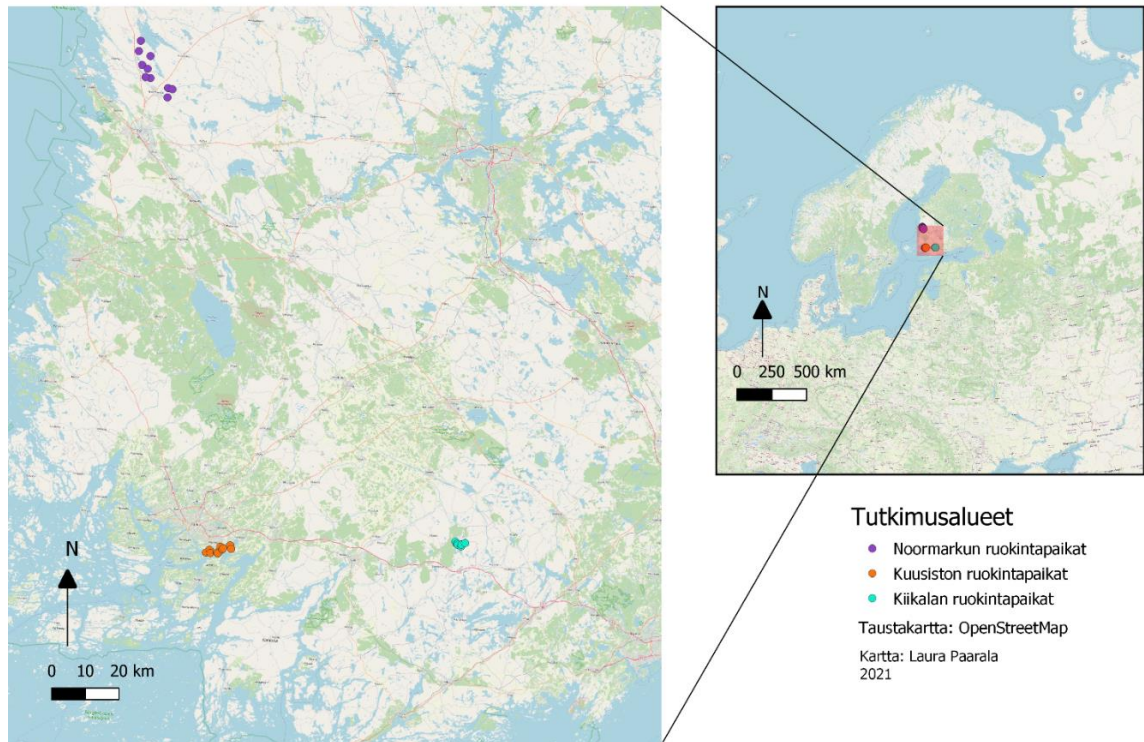
Pro Gradu -tutkielmassa keskitytään elinympäristön, luonnon monimuotoisuuden, vuoden- ja vuorokaudenajan vaikutuksiin riistaruokinnoilla käyviin lajeihin. Tarkoitus on selvittää mitä lajeja riistaruokinnoilla käy, millaisia elinympäristöjä eri lajit suosivat ruokintakauden aikana, mitkä lajit viihtyvät monimuotoisissa elinympäristöissä sekä tarkastella tutkielman lajien käyntien määrää ruokintapaikoilla, vierailujen ajankohtaa, alueellista jakautumista ja lämpötilan vaikutusta vierailuihin. Tutkielman tavoite on siis selvittää lajien suosimat elinympäristöt ruokintapaikkojen ympärillä ja tarkastella tutkielman lajien vierailuihin vaikuttavia tekijöitä.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Tutkimusalueet

Koealueet ovat Kuusistossa, Kiikalassa ja Noormarkussa (kuva 1). Kaikki tutkimusalueet sijaitsevat Lounais-Suomessa. Noormarkku kuuluu Porin kaupunkiin ja sijaitsee Satakunnan maakunnassa. Noormarkun tutkimusalue on enimmäkseen talouskäytössä olevaa metsää sekä jonkin verran peltoja, soita ja vesistöjä. Kiikala kuuluu Salon kaupunkiin ja Kuusisto on osa Kaarinan kaupunkia, molemmat sijaitsevat Varsinais-Suomen maakunnassa. Kiikalan tutkimusalue on yhtenäistä talousmetsää ja Kuusiston saari on puolestaan mosaiikkimainen yhdistelmä metsiä, peltoja, asutusta ja ranta-alueita. Kameroita on maastossa yhteensä 52, ruokintapaikkoja on 26, eli jokaisella paikalla on kaksi kameraa. Ruokintapaikkoja on Kuusistossa 10, Noormarkussa 10 ja Kiikalassa 6. Ruokintapaikat ovat metsästyssseurojen omia ja heidän ylläpitämiään. Metsästyssseuran jäsenet järjestivät riistaruokinnan oman seuransa alueella. Metsästäjät pitivät myös kirjaa ruokinnoille viedyn rehun määrästä ja laadusta sekä rehutoimituksen ajankohdasta.

Varsinkin Kuusistossa riistaruokintapaikkoja on enemmän, kuin tässä tutkimuksessa tarkkailtavia ruokintapaikkoja. Ruokintapaikkoja valittiin Kuusistossa ympäri saarta ja myös käytännön asiat, kuten maanomistajuus, vaikuttivat tutkimukseen mukaan valittujen ruokintapaikkojen sijaintiin ja määrään.



Kuva 1. Tutkimusalueet Noormarkussa, Kuusistossa ja Kiikalassa, joissa riistarukintapaikat sijaitsevat.

Yleensä mitä lähempänä toisiaan otosyksiköt sijaitsevat luonnossa, sitä todennäköisempää on, että ne ovat samankaltaisia keskenään. Lämpötilan ja lumisuuden osalta saman alueen (Kuusisto, Kiikala ja Noormarkku) koealueet ovat samankaltaisia keskenään, sillä ne sijaitsevat lähempänä toisiaan kuin eri alueilla olevat ruokintapaikat. Samaa voi osittain olettaa myös eläinlajiston suhteen. Kuitenkin monet tutkittavat lajit ovat yleisiä ja esiintyvät melko tasaisesti Lounais-Suomessa, joten niiden esiintymiseen yksittäisellä ruokintapaikalla vaikuttaa mahdollisesti enemmän ympäröivän elinympäristön laatu.

Osa ruokintapaikoista oli lähellä toisiaan ja eläinyksilöt pystyivät käymään useammalla saman tutkimusalueen ruokintapaikalla. Myös joidenkin ruokintapaikkojen buffer-alueet habitaatteineen olivat päällekkäisiä Kuusistossa ja Kiikalassa. Näitä asioita ei pystytty huomioimaan tutkielmassa. Tämän ruokintapaikkoja ja buffer-alueita koskevan ongelman olisi voinut välttää paremmalla ruokintapaikkojen sijainnin suunnittelulla tai monimutkaisemmilla tilastomalleilla.

2.2. Tutkimusalueiden lämpötila ja lumensyvyys

Talvi 2020–2021 oli aiempaa talvea ankarampi. Helmikuun 2021 keskilämpötila oli Kuusistossa $-6,8^{\circ}\text{C}$ (minimilämpötila $-24,4^{\circ}\text{C}$), Kiikalassa $-7,9^{\circ}\text{C}$ (minimilämpötila $-25,5^{\circ}\text{C}$) ja Noormarkussa $-6,5^{\circ}\text{C}$ (minimilämpötila $-20,4^{\circ}\text{C}$). Helmikuu oli $1\text{--}4^{\circ}\text{C}$ tavanomaista kylmempi koko maassa, keskilämpötila oli -5 ja -10 asteen välillä Etelä- ja Länsi-Suomessa.

Vuoden 2021 koko talven keskilämpötila (joulukuusta helmikuuhun) oli Noormarkussa $-3,1^{\circ}\text{C}$, Kuusistossa $-2,9^{\circ}\text{C}$ ja Kiikalassa $-4,2^{\circ}\text{C}$. Kun näitä keskilämpötiloja verrataan pitkän ajan keskiarvoon vertailujaksolta 1991–2020 (keskiarvo $-3,4^{\circ}\text{C}$), huomataan että talven 2021 keskilämpötila vastaa vertailujakson keskilämpötilaa kohtalaisesti (tutkimusalueiden poikkeama keskiarvosta $\pm 0,8^{\circ}\text{C}$). Talvi oli Suomessa suunnilleen asteen verran tavallista leudompi, joulukuun ollessa lämpimin talvikuukausi. Puolestaan aiempi, eli vuoden 2020 talvi, oli hyvin leuto ja talven keskilämpötila poikkesi lähemmäs $+5$ astetta pitkän ajan vertailujakson keskiarvosta (poikkeama keskiarvosta $+ 4,6\text{--}4,8^{\circ}\text{C}$). Keskimääräinen lumen syvyys oli vuoden 2021 helmikuussa Kuusistossa $20,3$ cm, Kiikalassa $32,3$ cm ja Noormarkussa $19,8$ cm, kun taas edeltävä talvi oli lähes lumeton. (Lämpötilojen ja lumensyvyyden lähde: Ilmatieteenlaitos)

2.3. Riistakamera kuvat

Ruokintapaikoilla käyviä eläimiä seurattiin riistakameroiden (merkki: Uovision UV785) avulla. Kuvia tallennettiin vuoden 2020 syyskuusta vuoden 2021 huhtikuun puoleen väliin saakka. Ensimmäiset eläinkuvat saatiin Kiikalasta 3.–4.9., Kuusistosta 10.–17.9. sekä Noormarkusta 21.9.–14.10. Kuvasta selviää päivämäärä, kellonaika sekä tieto ilman lämpötilasta. Jokaisella ruokintapaikalla oli kaksi kameraa vierekkäin. Kameroissa oli liiketunnistin, mutta minimiajaksi kuvien välillä asetettiin ensimmäisessä kamerassa 20 minuuttia ja toisessa kamerassa 10 minuuttia. Kuvadata tallennettiin kuitenkin vain ensimmäisestä kamerasta (20 min), toinen kamera oli laitevian tai muun toimintahäiriön varalta. 10 minuutin välein otetuista kuvista tallennettiin vain ne, joiden välillä 20 minuutin minimiaika täyttyi. Riistaruoikintapaikoilta otetuista kuvista (esimerkkejä kuva 2) kirjattiin ylös Excel-taulukkoon paikka eli alue ja ruokintapaikan numero, päivämäärä, kellonaika, ilman lämpötila, eläinlaji ja niiden lukumäärä kuvassa, onko eläin uros (jos pystyy tunnistamaan), onko eläin vasa sekä muuta mahdollista tietoa mitä kuvasta havaittiin. Riistakameran kuvista siis selviää mitä lajeja ruokinnalla käy sekä käyntien määrä.

Paikalla käyviä eläimiä kuvattiin ympäri vuorokauden ja ajat merkittiin tunnin tarkkuudella. Riistakamerat olivat ruokintapaikoilla vuoden 2020 syyskuusta vuoden 2021 huhtikuuhun. Kuvat tulivat kameroista kerran kuukaudessa ja Luonnonvarakeskuksen työntekijät kävivät kuvat läpi. Jäniseläimiä oli haastava luokitella hämäristä kuvista, joten ne luokiteltiin niin, että Kuusistossa on rusakoita (*Lepus europaeus*) ja muilla alueilla metsäjäniksiä (*Lepus timidus*), ellei kuvasta pysty tarkasti määrittelemään kumpi laji on kyseessä.

Kuvia tuli kahdeksalta kuukaudelta ja ruokinnalla käyvät eläimet tallentuivat riistakameran kuviin. Kuvien väli oli vähintään 20 minuuttia, joten välttämättä jokainen ruokinnalla käynyt eläin ei tallentunut kuviin. Jokainen ruokintapaikka on yksi otosyksikkö, eli yhdestä otosyksiköstä tuli paljon dataa. Edeltävänä kevään (2020) tammi-huhtikuun testikokeessa Kuusiston kymmeneltä ruokintapaikalta tallennettiin yli 5000 kuvaa, joissa oli tunnistettava eläin, eikä kaikkia kuvia edes tallennettu niiden suuren määrän vuoksi (Kauhala, 2020b). Talven 2020–2021 aikana saatiin tutkielman lajeista yhteensä noin 35 000 kuvaa.



Kuva 2. Riistakameran kuvia ruokintapaikoilta. (Kuvien lähde: Luonnonvarakeskus)

Riistakamerakuvien suhteen on huomioitava, että kuvien lukumäärä ei ole sama asia kuin eläinyksilöiden määrä. Yhdessä kuvassa voi ruokailla useampi saman lajin edustaja, esimerkiksi kuvaan tallentuneet hirvi emä vasoineen lasketaan yhdeksi kuvaksi, vaikka hirviä oli kolme. Vierailuja riistaruokinnalla on näin ollen yleensä enemmän kuin valokuvia, esimerkiksi metsäkauriita oli enimmillään yhdeksän samassa kuvassa. Testeissä käytetään muuttujana lajeille kuvien määrää, eikä itse vierailujen määrää.

Tutkielmaan valitun kahdeksan lajin lisäksi riistakamerakuvia tuli 489 kappaletta muista lajeista, jotka on esitetty taulukossa 1. Joissain kuvissa eläimiä oli enemmän kuin yksi, kuten villisialla, jonka yhdessä kuvassa näkyi kerralla neljä villisikaa yhtä aikaa.

Taulukko 1. Riistaruokinnolta saatujen kuvien määrä lajeittain tutkielman ulkopuolelle jätetyistä lajeista.

Laji	Kuvien määrä (kpl)
ahma	1
harakka	6
ilves	36
joutsen	18
korppi	27
kuusipeura	93
lehtopöllö	1
maakotka	2
metso	3
naakka	2
närhi	24
näätä	10
orava	98
piekana	1
sepelkyyhky	136
susi	5
varis	25
villisika	1
Yhteensä	489

2.4. Tilastoanalyysit eläinkuvista kuukauden, kellonajan ja päivämäärän mukaan

Pohja-aineistona käytettiin Luonnonvarakeskukselta saatua Excel-tiedostoa ruokintapaikoilta saaduista eläinkuvista, jossa on tiedot alueesta (Kiikala, Kuusisto ja Noormarkku), ruokintapaikasta, kuvan numero, vuosi, kuukausi, päivä, kellonaika pyöristettynä lähimpään tasatuntiin, lämpötila kuvan otto hetkellä, eläinlaji, eläinten lukumäärä kuvassa, tieto onko eläin uros, kuunvaihe, auringon nousu- ja laskuaika sekä päivän pituus. Tätä tiedostoa kutsutaan jatkossa eläinkuva-tiedostoksi.

Ennen tilastoanalyysia, eläinkuva-tiedostoa piti muokata tilastoanalyysia varten. Yhdistin erillisissä sarakkeissa olevat vuosi, kuukausi ja päivä tiedot yhdeksi päivämäärä sarakkeeksi Excel-kaavalla (=PÄIVÄYS(vuosi;kk;pvä)→PVM). Kellonaika oli merkitty vain tasatunnin numerona (esim. 18) ja tämä piti muuttaa kellonaika muotoon kaavalla (=AIKA(klo;0;0)→18.00.00), jotta SAS Enterprise Guide pystyy tunnistamaan ajat oikein. Tarkastin ja muokkasin myös näppäilyvirheitä, joita löytyi esimerkiksi lämpötiloissa ja lajien nimissä.

Alkuvalmisteluiden jälkeen aloitin uuden projektin SAS Enterprise Guide -ohjelmassa, johon toin eläinkuva-tiedoston. Aineiston tuonti vaiheessa muokattiin sarakkeiden eli muuttujien määrittelyt oikeiksi, esimerkiksi ruokintapaikan numero muutettiin numeerisesta muuttujasta (Number) luokittelevaksi muuttujaksi (merkkimuuttuja, String). Tuonnin jälkeen SAS:n prosessikaavioon ilmestyi uusi kuvake, jossa haettu data on. Tuotua dataa tarkasteltiin seuraavaksi yhteensopivuustestillä (One-Way Frequencies). Yhteensopivuustestillä sai tarkasteltua aineistoa ja eri lajien määriä. Aluksi tein testin Laji-muuttujan kanssa, nähdäkseni paljonko mitäkin lajeja oli ja vastasivatko ne Excelissä saatuja kuvien määriä lajeittain. Analysoitavaksi muuttujaksi valittiin siis Laji ja niistä haluttiin määrät ja niiden prosenttiosuudet (Frequencies and percentages with cumulatives). Testin ajamisen jälkeen luvut vastasivat Excelissä saatuja, eli aineisto oli siirtynyt hyvin SAS:iin.

Seuraavaksi suodatin aineistoa käyttäen Query Builder -toimintoa. Suodatin aineiston niin, että vain tutkielmassa mukana olevat lajit (hirvi, valkohäntäpeura, metsäkauris, kettu, mäyrä, supikoira, metsäjänis ja rusakko) jäävät aineistoon ja muut, kuten ilves, jätettiin pois aineistosta. Ajoin tämän jälkeen uudestaan yhteensopivuustestit (One-Way Frequencies), jolloin sain eläinkuvien määrät tutkielman lajeista yhteensä ja tutkimusalueittain (Taulukko 2).

Riippumattomuustestillä halusin selvittää, riippuuko eri lajien kuvien määrä kuukaudesta tai vuorokauden ajasta. Ensin testasin, poikkeako eläinkuvien määrä (lajeittain) eri kuukausina, odotus oli, ettei kuukausi vaikuta lajin kuvien määrään. Nimensä mukaisesti tämä toiminto tuottaa havaintojen frekvenssit eli lukumäärät kunkin halutun muuttujan luokan suhteen. SAS:ssä testi on nimellä One-Way Frequencies, ja siinä valitaan analysoitava muuttuja (esim. kuukausi) ja ryhmä, jonka perusteella analyysi tehdään (Laji). Valittiin jälleen "Frequencies and percentages with cumulatives" eli määrät sekä prosenttiosuudet ja vertikaalinen pylväsdiagrammi kuvaajaksi tulosten tarkastelua varten. Erillisissä testeissä analysoitavina muuttujina olivat kuukausi, ruokintapaikka sekä vuorokaudenaika. Testit tehtiin erikseen jokaiselle kahdeksalle lajille. Tuloksena saatiin tietoa, milloin ja missä minkäkin lajin edustajia tallentui riistakameralle.

Kontingenssitaulua (Table Analysis) käyttämällä selvitin, riippuuko tiettyjen lajien kuvien määrä kuukaudesta, päivänpituudesta tai kellonajasta. Koska kontingenssitaulu ei toimi, jos aineistossa on paljon pieniä arvoja, täytyi suodattaa osa lajeista pois. Jäljelle jäi hirvi, valkohäntäpeura, metsäkauris, metsäjänis ja rusakko, joista oli riittävästi havaintoja. Nämä käytetyt eläinkuvat ovat kaikilta tutkimusalueilta. Analysoinnin kannalta on tarpeen tietää muuttujien ristiintaulukoinnin eli syntyvän kontingenssitaulun kunkin solun havaitut (observed) ja odotetut (expected) frekvenssit. Tilastotestitkin (χ^2 - ja G-testit) tehdään havaittuja ja odotettuja frekvenssejä hyväksi käyttäen. Tuloksena saatiin kontingenssitauluja, jossa on havaitut ja odotetut frekvenssit kuukausi-, päivänpituus- tai kellonaika -muuttujalle Laji-muuttujan eri luokissa. Tulostui myös taulukko tilastollisten testien tuloksista, joista selviää testien vapausasteet (DF), testisuureiden arvot (Value) ja havaitut merkitsevyydet (eli p-arvot eli riskit oikean tilastollisen nollahypoteesin hylkäämiselle, sarake Prob).

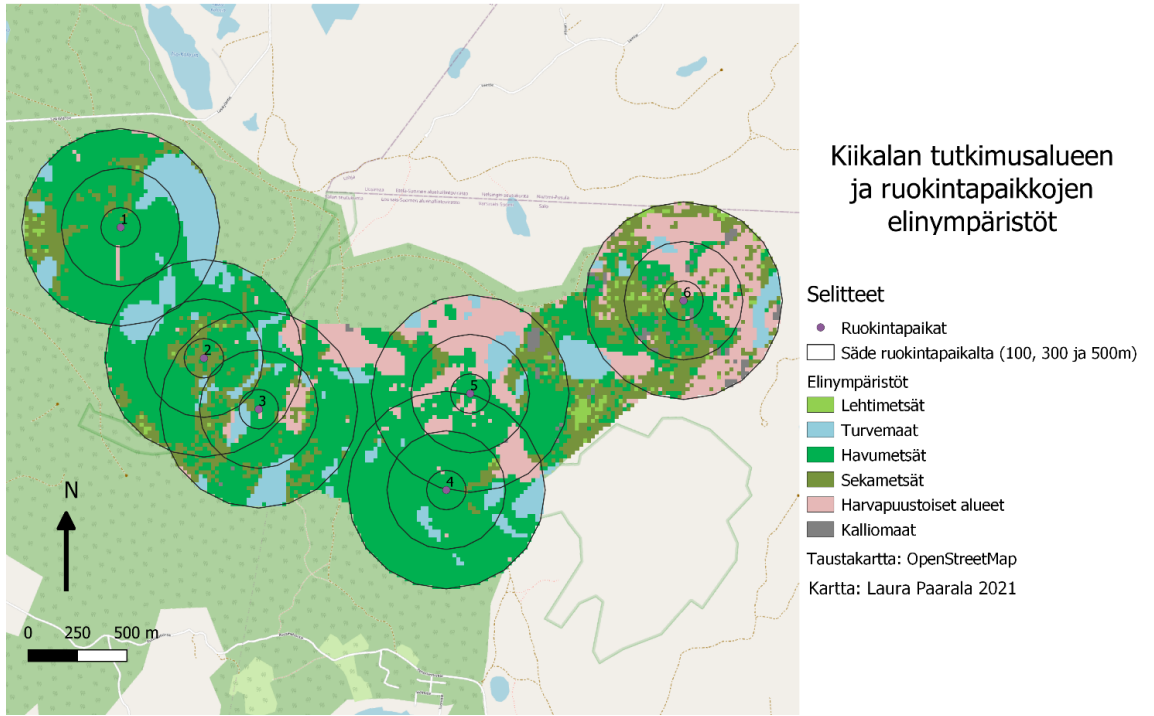
2.5. Habitaattien selvitys

Habitaatit selvitettiin QGIS Desktop 3.10.11 with GRASS 7.8.4 -ohjelmaa käyttäen. Pohja-aineistona käytettiin CORINE Land Cover 2018 -aineistoa, joka ladattiin Suomen ympäristökeskuksen latauspalvelu LAPIO:sta. Maanpeite aineiston luokkia yhdisteltiin yhdeksään habitaattiryhmään aineiston käsittelyn helpottamiseksi. Habitaattiryhmät olivat; rakennettu alueet (1), maatalousalueet (2), lehtimetsät (3), turvemaat (4), havumetsät (5), sekametsät (6), harvapuustoiset alueet (7), kalliot (8) sekä vesistöt ja kosteikot (9). Taustakarttana käytin QGIS-ohjelman kautta saatavaa OpenStreetMap karttatasoa. Karttatasojen päälle lisättiin koordinaattitietoihin perustuvat ruokintapaikkojen sijainnit, koordinaatit sain Luonnonvarakeskukselta. Jokaisen

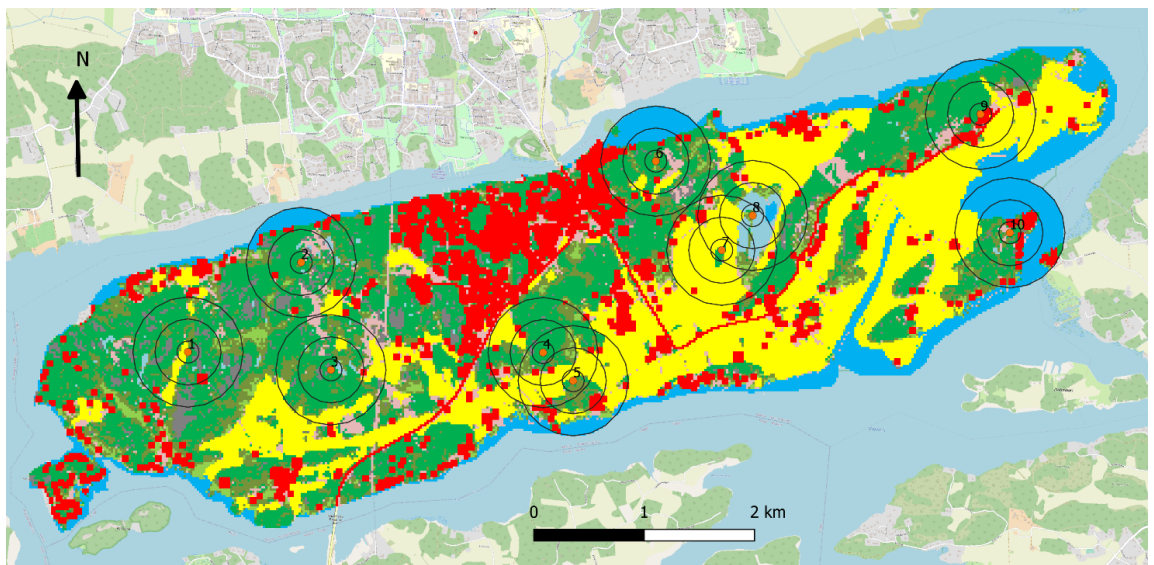
ruokintapaikan ympärille luotiin buffer-alue 100 m, 300 m ja 500 m säteellä. Kaikille ruokintapaikkojen buffer-alueille määritettiin niillä olevien habitaattien osuudet. Kiikalan ja Noormarkun tutkimusalueiden maanpeiteaineisto rajattiin 500 metrin säteellä ruokintapaikoista, kuitenkin niin että alueesta muodostui yhtenäinen kokonaisuus. Kuusiston tutkimusalue rajautui saaren rantaviivan mukaan. Kartat tutkimusalueista ruokintapaikkoineen ja buffer-alueineen ovat kuvissa 3–5. Näin saatiin selville tutkimusalueiden habitaattikoostumus.

Kaikkien kolmen tutkimusalueen sekä kaikkien ruokintapaikkojen eri bufferien habitaattimääristä laskin diversiteetti-indeksit QGIS Desktop 3.10.11 with GRASS 7.8.4 -ohjelman lisäosalla LecoS (LecoS – Land cover statistics is a plugin for the QGIS GIS software suite). Diversiteetti-indeksi ilmaisee elinympäristöluokkien monimuotoisuutta niin, että se huomioi samanaikaisesti elinympäristöjen lukumäärän sekä niiden suhteelliset runsaudet tietyllä alueella kuten ruokintapaikan ympäristössä 500 metrin säteellä. Diversiteetti-indeksin arvo on sitä suurempi, mitä enemmän eri elinympäristöjä on tai mitä tasaisemmin eri elinympäristöt ovat edustettuna alueella. Tutkielmassa käytettiin eniten Shannon Index -diversiteettiarvoa, mutta myös Shannon equitability ja Simpson Index -arvoja käytettiin.

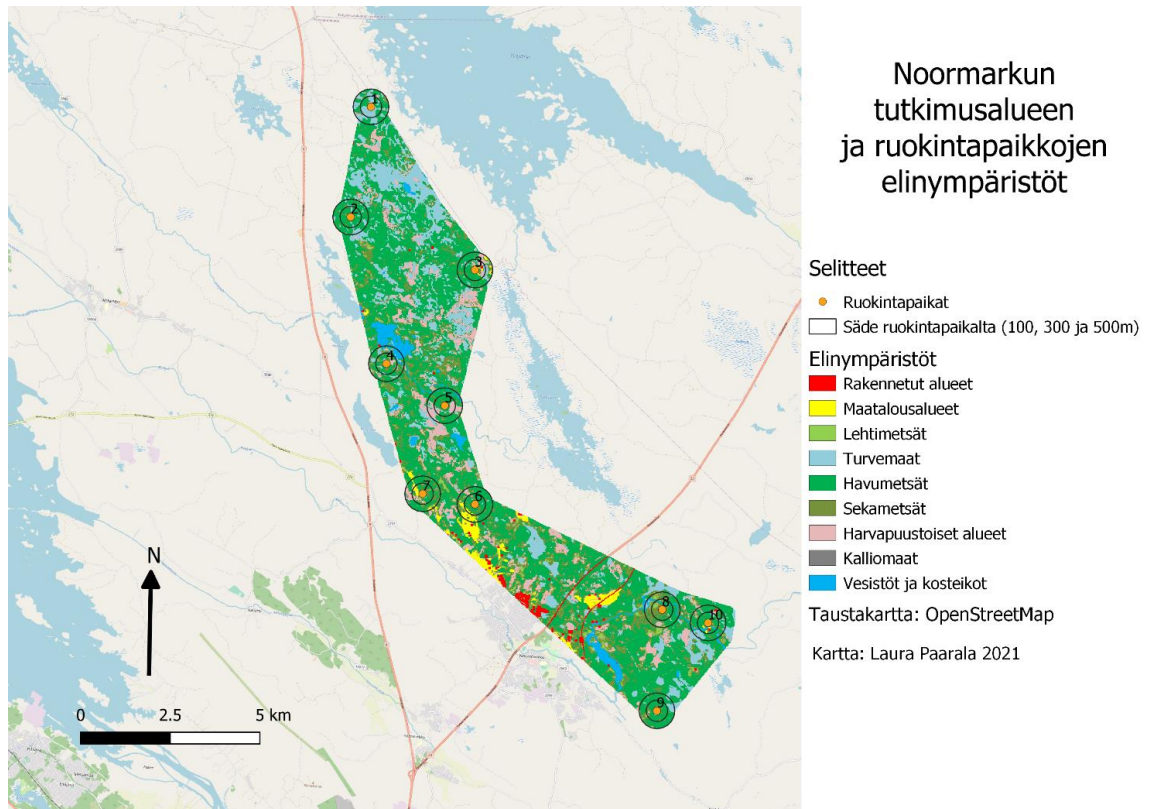
Tutkimusalueiden ja ruokintapaikkojen kolmen eri buffer-alueen habitaattikoostumus sekä alueiden diversiteetti-indeksit kerättiin Excel-tiedostoksi tilastoanalyysia varten. Excel-tiedostosta käy ilmi alue, ruokintapaikka, diversiteetti-indeksit, tutkielmaan kuuluvien lajien lukumäärät ruokintapaikoittain sekä habitaattien pinta-ala (hehtaareina) habitaattiluokittain. Elinympäristöt ja diversiteetti-indeksit merkittiin erillisille välilehdille buffer-alueiden koon mukaan (500 m, 300 m ja 100 m säteellä ruokintapaikasta).



Kuva 3. Kiikalan tutkimusalueen elinympäristöt ja ruokintapaikat säteineen.

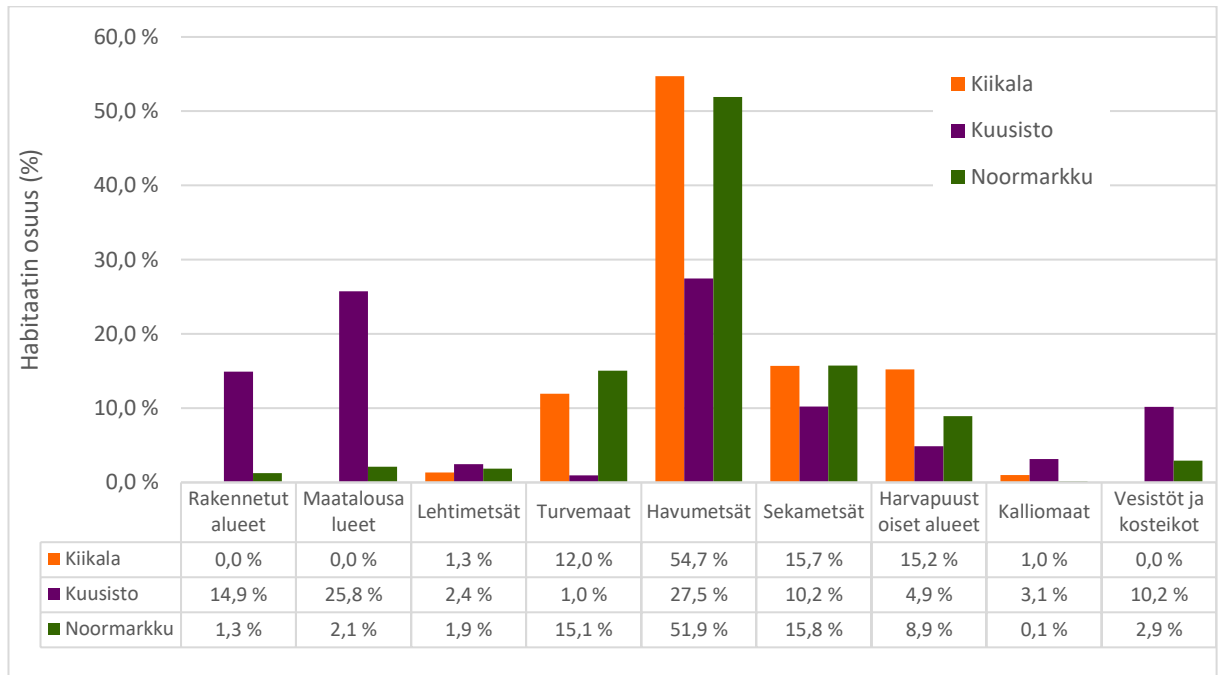


Kuva 4. Kuusiston tutkimusalueen elinympäristöt ja ruokintapaikat säteineen.



Kuva 5. Noormarkun tutkimusalueen elinympäristöt ja ruokintapaikat säteineen.

Kaikkien tutkimusalueiden habitaateista yleisin oli havumetsä (45 %). Havumetsää oli yli puolet tutkimusalueesta Kiikalassa (54,7 %) ja Noormarkussa (51,9 %), ja vähiten havumetsä peitti tutkimusaluetta Kuusistossa (27,5 %) (Kuva 6). Toiseksi eniten kaikilla tutkimusalueilla oli sekametsää (13,9 %). Harvinaisimmat habitaattityypit kaikilla tutkimusalueilla olivat lehtimetsät (1,9 %) ja kalliomaat (1,4 %). Vahva ja näkyvä ihmisvaikutus oli tutkimusalueilla melko vähäistä, kaikilla tutkimusalueilla yhteensä maatalousalueita oli 9,3 % ja rakennettuja alueita 5,4 %. Kuusistossa ihmisvaikutus kuitenkin oli enemmän läsnä, siellä rakennettua aluetta oli 14,9 % ja maatalousaluetta 25,8 % tutkimusalueesta. Koska Kuusisto on saari, siellä oli myös muita tutkimusalueita enemmän vesistöjä ja kosteikkoja. Kiikala oli kolmesta tutkimusalueesta homogeenisin elinympäristöjen suhteen, sieltä puuttuivat kokonaan rakennetut- ja maatalousalueet sekä vesistöt ja kosteikot. Kiikalan koko tutkimusalueella oli myös pienempi diversiteetti-indeksi kuin kahdella muulla tutkimusalueella. Monimuotoisin tutkimusalue oli Kuusisto, jossa eri habitaattityypit olivat tasaisesti edustettuna.



Kuva 6. Kaavio habitaattityypeistä tutkimusalueittain.

2.6. Elinympäristöjen tilastoanalyysit

QGIS-ohjelmalla tuotettu elinympäristödata (Excel-muodossa) tuotiin SAS Enterprise Guide -ohjelmaan uutena projektina. Suodatuksen (Query Builder -työkalu) avulla saatiin tarkasteltua tietyn tutkimusalueen ja erikokoisten buffer-alueiden habitaattikoostumusta.

2.6.1. GLM: laji, habitaatti, alue

Käytin yleistettyjä lineaarisia malleja (Generalized linear models – GLM) selvittämään miten elinympäristö vaikuttaa tietyn lajin kuvien määrään. Aluksi GLM-testejä tehtiin seuraavalla tyylillä. Riippuvaksi muuttujaksi (Dependent variable) valittiin aina yksi tutkielman laji, kuten metsäkauris. Määrälliseksi muuttujaksi (Quantitative variables) laitettiin habitaattityyppi, esim. maatalousalueet ja luokittelevaksi muuttujaksi (Classification variables) alue (eli eroteltiin tutkimusalueet Kiikala, Kuusisto ja Noormarkku toisistaan). Alue pysyi aina mukana, lajia ja elinympäristöä muutettiin jokaisessa testissä niin, että jokaisen eläinlajin parina oli vuorollaan jokainen habitaatti (500 metrin säteellä ruokintapaikasta). Jakaumaksi (Distribution) valittiin negatiivinen binomijakauma (Negative binomial), linkkifunktioksi (Link functions) logaritmi (Log). Negatiivinen binomijakauma oli tässä tilanteessa paras vaihtoehto jakaumaksi, kun kyseessä on lukumääräaineisto. Lukumäärille käytetään yleensä Poisson-jakaumaa,

mutta se ei tässä aineistossa toimi. Testiksi valittiin Compute statistics for Type 3 contrasts, jossa kunkin tekijän merkitsevyys tutkitaan olettaen muiden olevan mallissa mukana, eikä tällöin selittävien muuttujien järjestyksellä ole väliä.

2.6.2. GLM: laji, habitaatti

Yleistetty lineaarinen malli tehtiin samalla tavalla kuin edellä kerrottu, paitsi tällä kertaa alue jätettiin pois mallista. Tämä tarkoittaa sitä, että tutkimusalueita ei eroteltu toisistaan näissä testeissä. Malli ajettiin taas erikseen jokaiselle tutkielman eläinlajille ja habitaattityypille. Määrällinen muuttuja eli habitaattityyppi otettiin malleihin mukaan kolmella eri buffer-koolla (100, 300 ja 500 metrin säteellä ruokintapaikasta). Lajeja ja habitaatteja 500 metrin säteellä tarkasteltuna tuli merkitseviä tuloksia melko paljon, 19 kappaletta. Buffer-alueen pienentyessä 300 metriin, merkitsevät tulokset vähenivät kahdeksaan kappaleeseen ja bufferin pienentyessä 100 metriin merkitseviä tuloksia tuli enää kolme.

2.6.3. GLM: laji, diversiteetti

Lajin ja diversiteetti-indeksin vertailu tehtiin niin ikään samalla tavalla käyttäen yleistettyjä lineaarisia malleja. Näissä malleissa oli myös tutkimusalue mukana luokittelevana muuttujana. Malleissa käytettiin lajia ja aluetta sekä erikseen Shannon index, Shannon equitability ja Simpson index (kaikki 500 metrin säteellä) jokaiselle lajille parina käyttäen. Lisäksi Shannon index:iä 300 ja 100 metrin säteellä ruokintapaikasta käytettiin jokaisen eläinlajin parina.

3. Tulokset

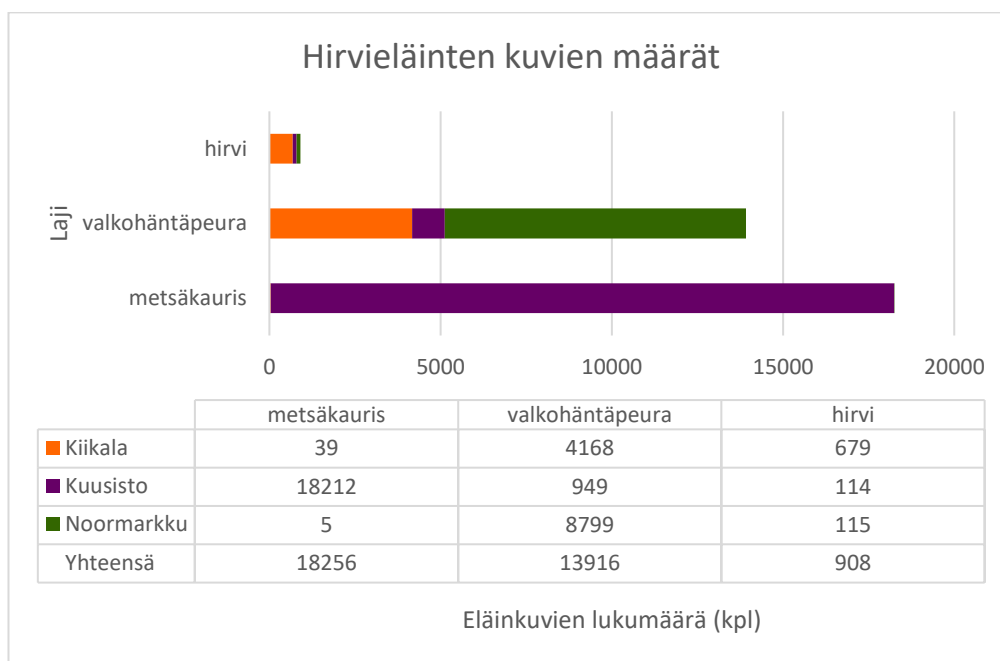
3.1. Kuvien määrä lajeittain ja alueittain

Metsäkauriin kuvia saatiin kaikkein eniten, niitä tuli kaikilta tutkimusalueilta, valtaosa kuitenkin tallentui riistakameralle Kuusistossa (Taulukko 2 ja kuva 7). Toiseksi eniten ruokintapaikoilta tallentui valkohäntäpeuran kuvia, valkohäntiä havaittiin kaikilla tutkimusalueilla, joista vähiten Kuusistossa. Hirviä oli eniten Kiikalassa, niitä kuitenkin esiintyi kaikilla tutkimusalueilla. Kuviin tallentui eniten kauriita, joita riistaruoKinnoilla

pyritäänkin ensisijaisesti ruokkimaan. Hirvieläinten osuus kaikista kuvista on yli 90 %, joista vain 2,5 % on hirviä ja loput metsäkauriita sekä valkohäntäpeuroja. Missä metsäkauriita on paljon, siellä on valkohäntiä vähän ja päinvastoin (kuva 7).

Taulukko 2. Kuvien määrät ruokintapaikoilta lajeittain ja alueittain syyskuusta 2020 huhtikuuhun 2021.

Laji	Kiikala	Kuusisto	Noormarkku	Yhteensä	prosentteina
Metsäkauris	39	18212	5	18256	51,1 %
valkohäntäpeura	4168	949	8799	13916	39,0 %
Hirvi	679	114	115	908	2,5 %
Supikoira	21	73	44	138	0,4 %
Kettu	13	357	9	379	1,1 %
Mäyrä	12	8	2	22	0,1 %
Metsäjänis	118	0	50	168	0,5 %
Rusakko	0	1940	0	1940	5,4 %
Yhteensä	5050	21653	9024	35727	100,0 %

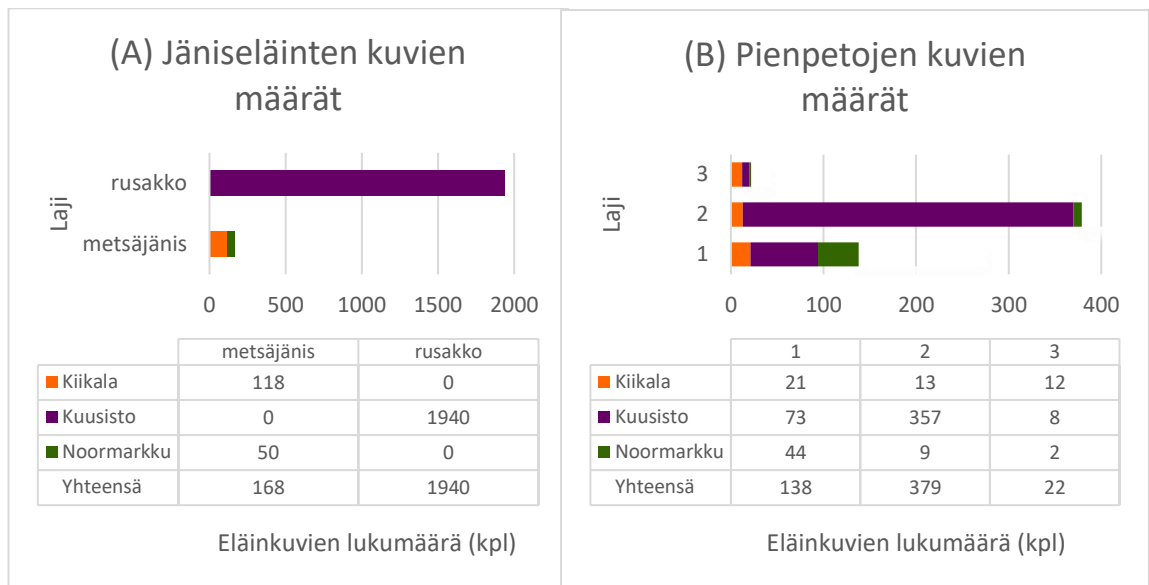


Kuva 7. Hirvieläinten kuvien lukumäärät tutkimusalueittain.

Jäniseläimien kohdalla oli eroa esiintymisalueissa, metsäjäniksiä nähtiin Kiikalassa ja Noormarkussa, Kuusistossa havaittiin vain rusakoita (kuva 8 (A)). Rusakoita havaittiin selkeästi enemmän kuin metsäjäniksiä. Tähän kuitenkin saattaa vaikuttaa riistakamerakuvien käsittelytapa, jossa oletuksena oli, että Kuusistossa on rusakoita,

ellei selkeästi tunnista metsäjännikseksi, kun taas Kiikalassa ja Noormarkussa oletuslajina jäniseläimille oli metsäjänis.

Pienpedoista eniten havaittiin kettuja, niitä tallentui kuviin kaikilla tutkimusalueilla, seuraavaksi eniten havaittiin supikoiria ja selkeästi vähiten mäyriä (Kuva 8 (B)). Valtaosa kettukuvista saatiin Kuusistosta. Mäyräkuvien vähäiseen määrään saattaa vaikuttaa se, että ruokinta, kuten myös koko tutkimusaineiston keruu, tapahtui talvella, jolloin mäyrät käyvät vain leutoina aikoina pesän ulkopuolella.



Kuva 8. (A) Jäniseläinten kuvien lukumäärät tutkimusalueittain. (B) Pienpetojen kuvien lukumäärät tutkimusalueittain.

Kiikalan koko tutkimusalueella eniten kuvia tuli valkohäntäpeuroista, näitä kuvia oli yhteensä 4168 eli 82,5 % kaikista Kiikalan tutkimusalueella otetuista kuvista (taulukko 2). Toiseksi eniten Kiikalan tutkimusalueelta tuli kuvia hirvistä, 679 kuvassa eli 13,5 %:ssa kaikista Kiikalan kuvista esiintyi hirvi. Kolmanneksi eniten kuvissa esiintyi metsäjänis, kuvia oli 118 kappaletta eli 2,3 % Kiikalan kuvista. Metsäkauris esiintyi Kiikalan kuvissa harvakseltaan, kuvia oli 39 eli vain 0,8 % kuvista. Mäyrä, kettu ja supikoira esiintyivät vain harvassa kuvassa, niitä oli yhteensä alle 1 % Kiikalan kuvista.

Kuusistossa ehdoton enemmistö kuvista oli metsäkauriista, niitä oli yhteensä 18212. Toiseksi eniten kuvissa esiintyi rusakko (1940 kpl) ja kolmantena valkohäntäpeura (950 kpl). Hirvikuvia tuli 114 kappaletta. Ketuista suurin osa tallentui riistakameralle Kuusistossa (357 kpl), mäyriä näkyi kahdeksassa kuvassa ja supikoiria 73 kuvassa.

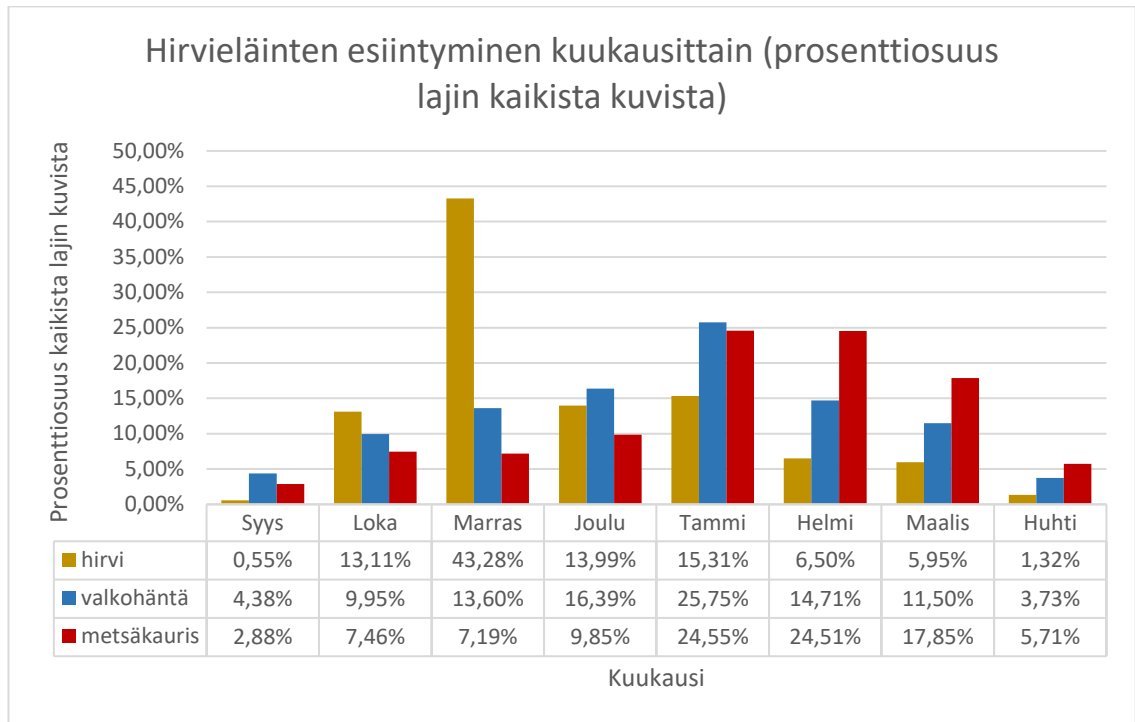
Noormarkun ruokinnoilla runsaslukuisin laji kuvien perusteella on valkohäntä, josta kuvia tuli 8798 kappaletta eli 97,5 % kaikista Noormarkun kuvista. Noormarkussa muita lajeja näkyi suhteessa vähemmän kuin muilla tutkimusalueilla, hirvikuvia saatiin 115 kpl, metsäjäniksestä 50 kuvaa ja supikoirasta 44 kuvaa. Metsäkauriin, ketun ja mäyrän osuudet kuvista jäivät 0,02–0,1 % luokkaan.

3.2. Eläinkuvien määrän riippuvuus kuukaudesta, kellonajasta, päivänpituudesta ja lämpötilasta

3.2.1. Laji – kuukausi

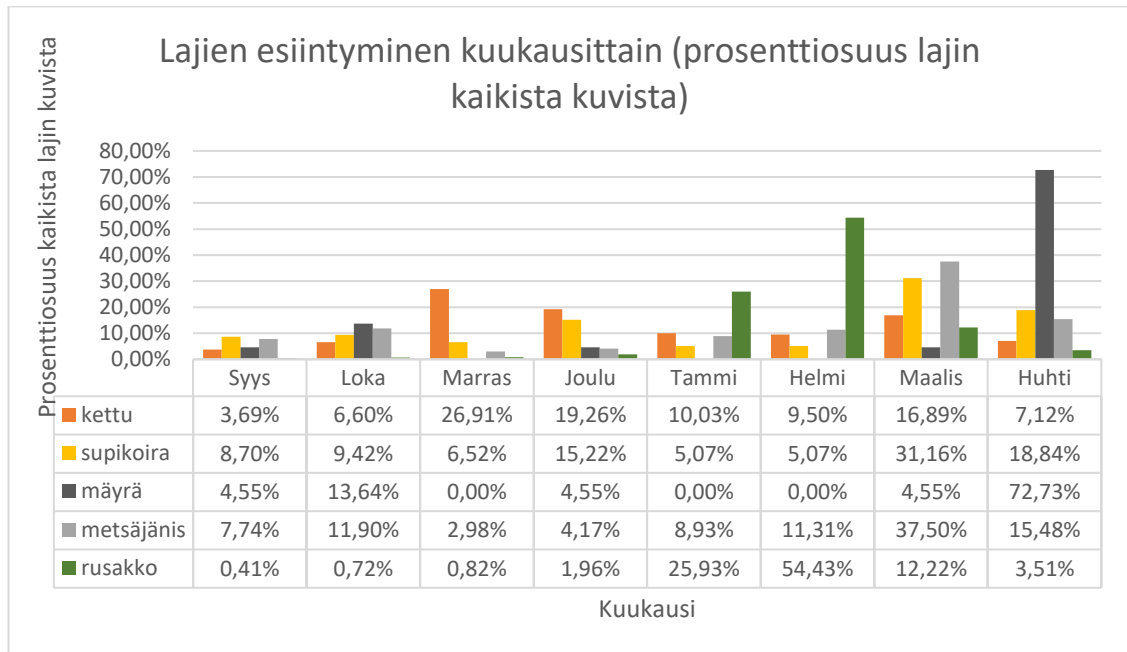
Kontingenssitaulun avulla tarkasteltiin eläinkuvien määrän riippuvuutta kuukaudesta hirven, valkohäntäpeuran, metsäkauriin, rusakon ja metsäjäniksen osalta. Nollahypoteesina oli, ettei kuvien määrä riipu kuukaudesta. Testin tulosten perusteella (DF = 28, $\chi^2 = 4249,7$, $p < 0,0001$, $G = 3938,6$, $p < 0,0001$) nollahypoteesi hylätään eli hirven, valkohäntäpeuran, metsäkauriin, rusakon ja metsäjäniksen kuvien määrä riippuu kuukaudesta.

Kaikkien tutkimusalueiden eläinkuvien määrää verrattiin kuukauteen One-Way Frequency -testin avulla. Hirvet vierailivat eniten lokakuusta tammikuuhun, marraskuussa oli selkeä huippu vierailuissa (43,3 % kuvista otettiin marraskuussa). Metsäkauriit kävivät aktiivisesti ruokinnoilla läpi ruokintakauden, eniten tammi-maaliskuussa. Valkohäntäpeurojen vierailujen määrä ruokinnoilla kasvoi tasaisesti tammikuuhun mentäessä, tammikuussa saavutettiin vierailujen huippuhetki ja neljännes lajin kaikista kuvista tallentui riistakameroille silloin. Tämän jälkeen valkohäntäpeurojen vierailut ruokintapaikoilla harvenivat kevättä kohti (kuva 9).



Kuva 9. Hirvieläinten kuvien määrät prosenttiosuksina eri kuukausina.

Metsäjänisten kiireisin ruokinnoilla vierailu ajoittui maaliskuuhun, metsäjäniksiä kävi kuitenkin ruokinnoilla melko tasaisesti (kuva 10). Rusakkojen vierailut painottuivat tammi-maaliskuuhun, helmikuussa selkeä huippu kuvien määrässä (54,4 % kaikista kuvista). Kettuja kävi ruokinnoilla kaikkina kuukausina, eniten marras-, joul- ja maaliskuussa. Mäyriä ei käynyt paljoa ruokinnoilla, huhtikuussa oli erottuva piikki, kun mäyrä jäi 16 kertaa riistakameran kuvaan. Kevään tullen mäyrät reipastuivat, mahdollisesti talvilevon jäljiltä. Supikoirat tallentuivat riistakameran kuviin melko tasaisesti koko tutkimusajan, maaliskuussa oli huippuaika vierailuille, tammi- ja helmikuu olivat hiljaisempaa vierailuaikaa. (kuva 10)



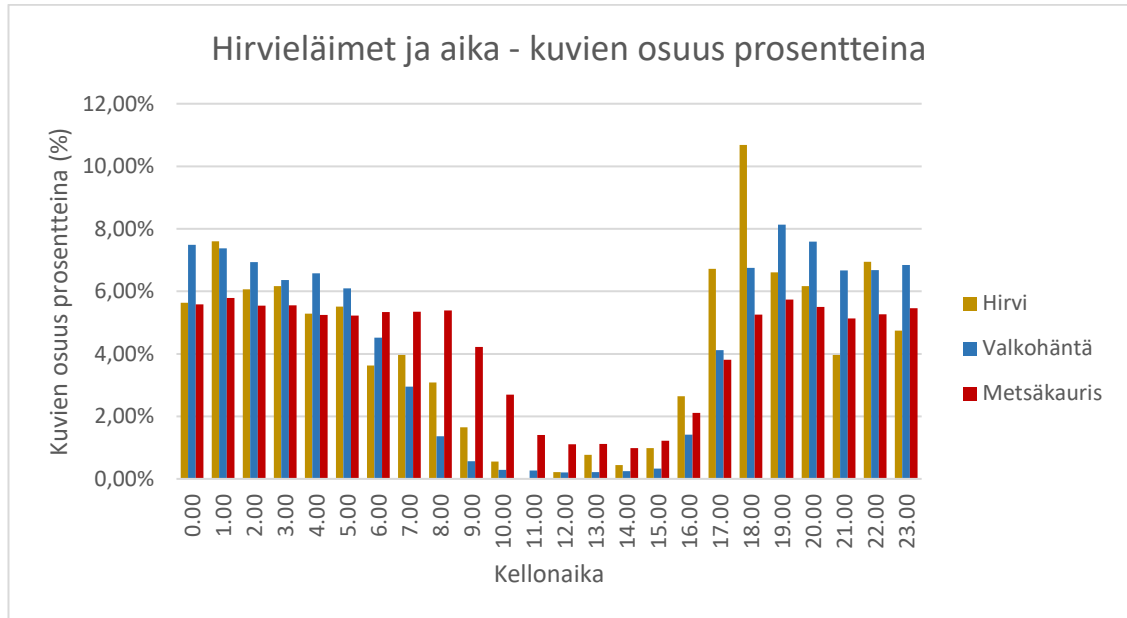
Kuva 10. Pienpetojen ja jäniseläinten kuvien määrät prosenttiosuuksina eri kuukausina.

3.2.2. Laji – aika

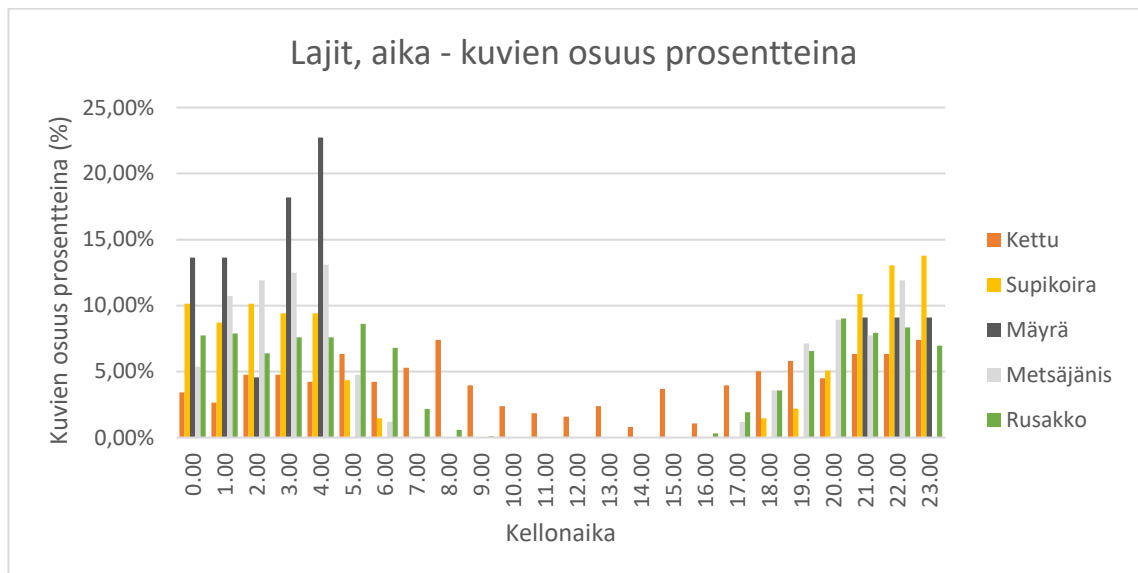
Kaikkien tutkimusalueiden eläinkuvien määrää hirvellä, valkohäntäpeuralla, metsäkauriilla, rusakolla ja metsäjäniksellä verrattiin kellonaikaan kontingenssitaulun avulla. Testin tulosten (DF = 92, $\chi^2 = 2683,5$, $p < 0,0001$, $G = 3031,8$, $p < 0,0001$) perusteella kellonaika vaikuttaa eläinkuvien määrään. Kun kontingenssitaulun avulla tarkasteltiin päivänpituuden vaikutusta viiden yleisimmän lajin tallentumiseen riistakameran kuviin, tulosten (DF = 132, $\chi^2 = 13756,3$, $p < 0,0001$, $G = 15741,7$, $p < 0,0001$) perusteella päivänpituus vaikuttaa näiden lajien vierailuihin ruokintapaikalla. Voidaan siis todeta, että hirvellä, valkohäntäpeuralla, metsäkauriilla, rusakolla ja metsäjäniksellä riistakameran ottamien kuvien määrään vaikuttaa päivänpituus ja kellonaika.

Kaikkien tutkimusalueiden eläinkuvien määrää verrattiin kellonaikaan One-Way Frequence -testin avulla. Hirvet kävivät ruokailuilla kaikkina kellonaikoina, keskipäivällä kuitenkin selkeästi vähiten. Eniten vierailuja oli alkuillasta klo 18 aikaan. Metsäkauriit vierailivat ruokinnoilla kaikkina kellonaikoina, kuitenkin huomattavasti vähemmän klo 10–16 välillä, klo 18–8 metsäkauriin vierailuja oli tasaisesti. Valkohäntäpeuroja havaittiin ruokinnoilla kaikkina vuorokaudenaikoina, päivisin kuitenkin paljon harvemmin, aktiivisin vierailuaika oli klo 18–05. (Katso hirvieläinten vierailujen ajankohta, kuva 11.) Metsäjänikset vierailivat ruokinnalla lähinnä pimeään aikaan klo 20–4, eniten aamuyöstä klo 1–4, klo 7–16 välillä ei ollut yhtään vierailuja. Myös rusakot vierailivat lähinnä

hämärän aikaan klo 19–6, päiväsaikaan ei ollut vierailuja ruokinnoille. Kettuja vieraili kaikkina kellonaikoina, eniten klo 18–23 ja klo 2–8 välillä. Mäyrät kävivät ruokintapaikoilla öisin klo 21–4. Supikoirat vierailivat klo 18–6 välillä, eli päivisin niitä ei näkynyt ruokintapaikoilla, eniten vierailuja oli klo 19–04 välillä. (Katso pienpetojen ja jäniseläinten vierailujen ajankohta, kuva 12.)



Kuva 11. Hirvieläinten vierailujen määrät eri kellonaikoina. Kuvien osuus prosentteina.

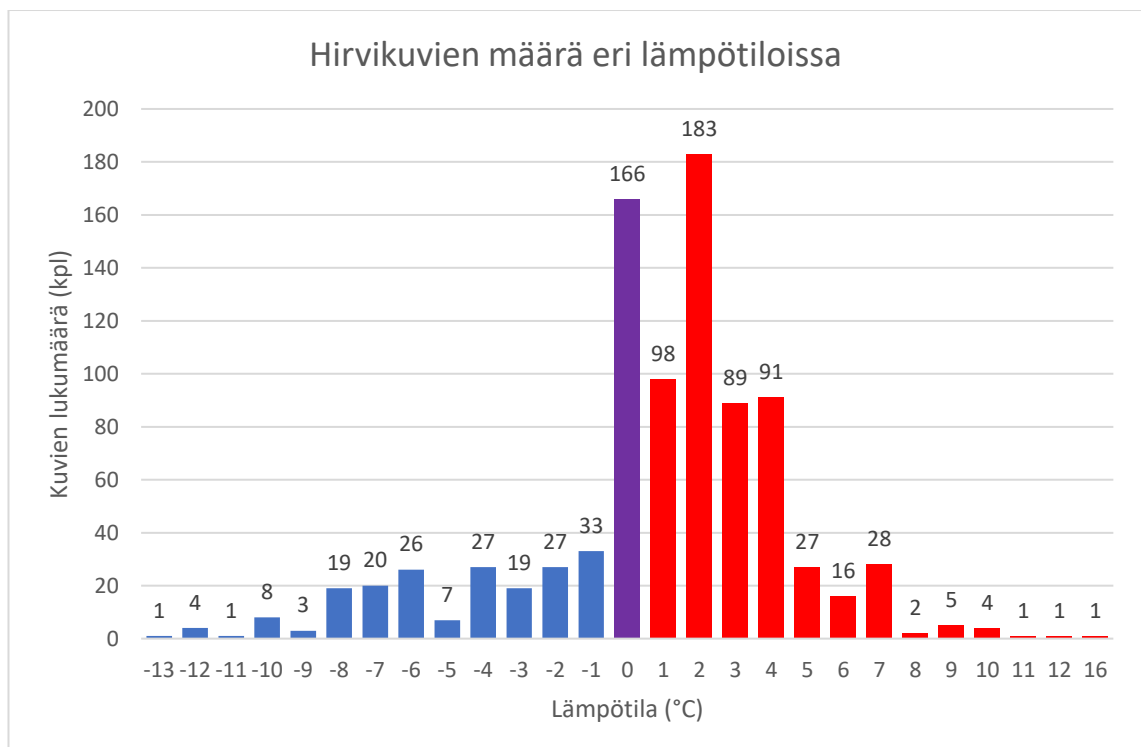


Kuva 12. Pienpetojen ja jäniseläinten vierailujen määrät eri kellonaikoina. Kuvien osuus prosentteina.

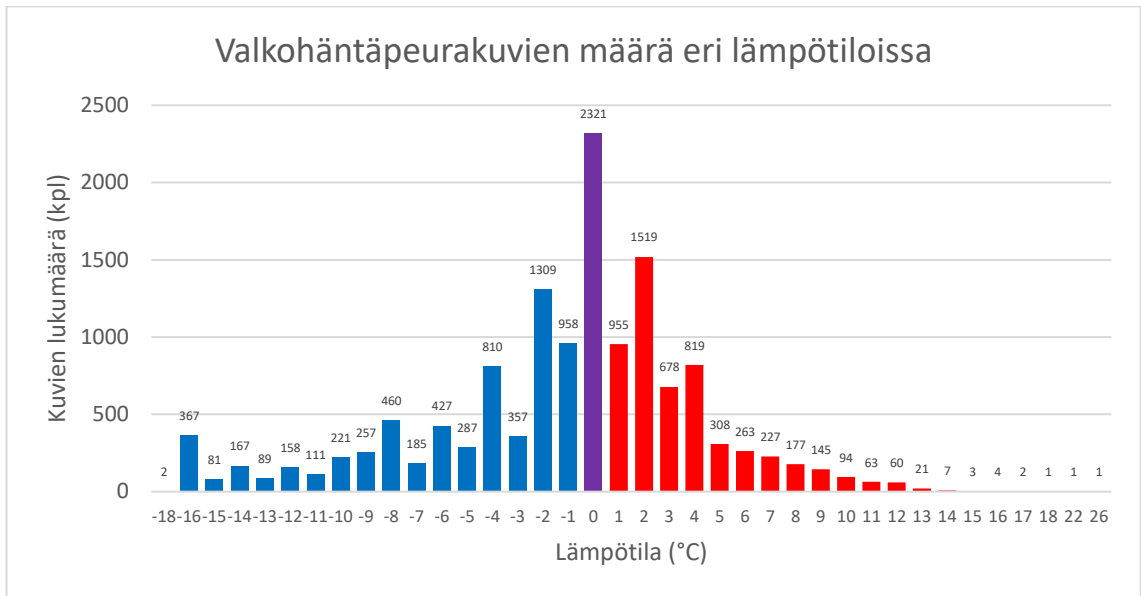
3.2.3. Laji – lämpötila

Suurimman osan ajasta lämpötila kaikilla tutkimusalueilla otetuissa kuvissa oli -4 – +4 °C välillä. Aineistossa oli kolme tyhjää kohtaa lämpötilan suhteen, sekä kolme kappaletta arveluttavan korkeita lämpötiloja (24–31°C), mahdollisesti näppäilyvirheitä, jotka kuitenkin jätin osaksi aineistoa. Kaikkien tutkimusalueiden eläinkuvien määrää verrattiin lämpötilaan One-Way Frequency -testin avulla.

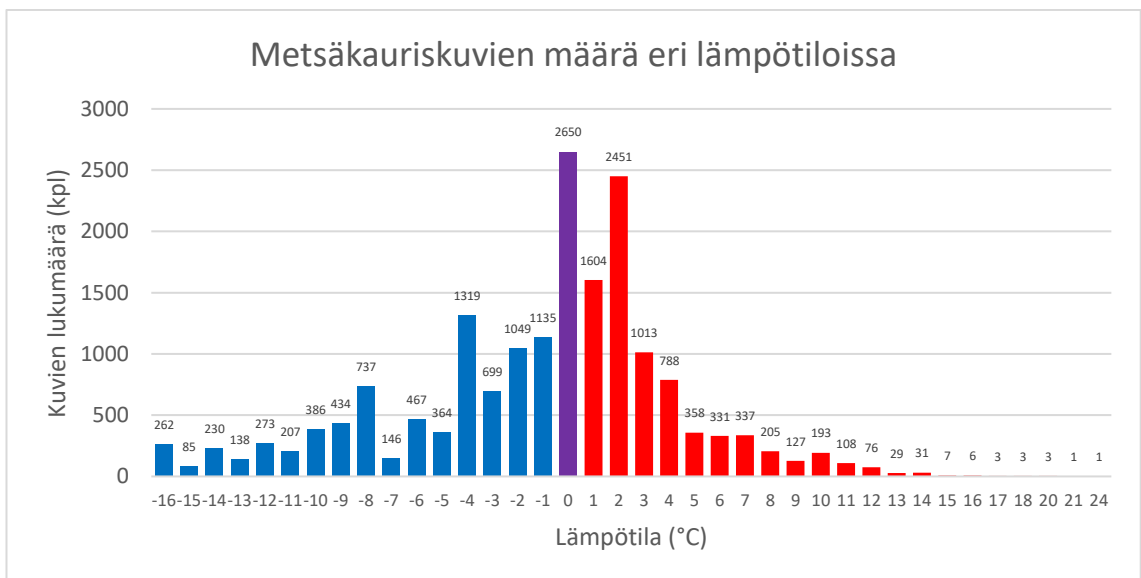
Hirviä vieraili ruokinnoilla lähinnä pienillä plussakeleillä, kun asteet olivat 0–4 °C, mutta myös pienellä pakkasella oli jonkin verran vierailuja (Kuva 13). Valkohäntäpeurat (kuva 14), metsäkauriit (kuva 15), metsäjänikset ja ketut vierailivat ruokinnoilla kaikissa lämpötiloissa. Valkohäntäpeura ja metsäkauris esiintyivät kuitenkin kuvissa eniten -4 – +4 °C välillä, jolloin niiden kuvista tallentui 70 %. Mäyrän vierailut sijoittuvat -2 ja +4 välille, eli mäyrät kävivät ruokinnalla leudompina aikoina. Rusakon vierailut painottuvat enemmän kylmiin aikoihin. Supikoira kävi melko tasaisesti ruokinnalla lämpötilasta riippumatta, painopiste kuitenkin -4 ja +2 °C välillä.



Kuva 13. Hirvet vierailivat ruokinnoilla eniten pienillä plussakeleillä. Kaaviossa esitetään hirvikuvien lukumäärät eri lämpötiloissa.



Kuva 14. Valkohäntäpeurat esiintyvät eniten -4 – +4 °C välillä, mutta niitä havaittiin kaikissa lämpötiloissa. Kaaviossa esitetään valkohäntäpeurakuvien lukumäärät eri lämpötiloissa.



Kuva 15. Metsäkauriit esiintyvät eniten -4 – +4 °C välillä, mutta niitä havaittiin kaikissa lämpötiloissa. Kaaviossa esitetään metsäkauriskuvien lukumäärät eri lämpötiloissa.

3.3. Lajien suhde ympäristöön

3.3.1. Laji, habitaatti ja alue

Käytin yleistettyjä lineaarisia malleja selvittämään miten habitaatti vaikuttaa tietyn lajin kuvien määrään. Tulokset ovat 500 m säteellä olevista habitaattitiedoista, joissa eroteltuna tutkimusalueet (Kiikala, Kuusisto, Noormarkku). Tutkimusalueiden ollessa mukana testissä, merkitseviä tuloksia saatiin vain neljä, jotka kaikki koskivat jäniseläimiä. Metsäjänis vieraillee useammin ruokintapaikoilla, joiden ympäristössä on havumetsää (estimaatti 0,08, \pm SE 0,03, DF= 1, Chi2=6,25, p=0,012), mutta vältteli lehtimetsää (estimaatti -0,59, \pm SE 0,29, DF=1, Chi2=4,29, p=0,038) ja sekametsää (estimaatti -0,14, \pm SE 0,05, DF=1, Chi2=7,39, p=0,007). Vain havumetsien läheisyys lisää metsäjäniksen vierailuja ruokinnalla, kun taas lehti- ja sekametsiä metsäjänis välttelee ruokintapaikan läheisyydessä. Rusakko vältteli ruokintapaikkoja, joiden ympäristössä on turvemaita (estimaatti -0,58, \pm SE 0,05, DF=1, Chi2=4,65, p=0,031).

3.3.2. Laji ja habitaatti buffer-alueittain

Kuten edellä, käytin yleistettyjä lineaarisia malleja selvittämään miten habitaatti vaikuttaa tietyn lajin kuvien määrään. Tulokset ovat eri säteellä (500 m, 300 m, 100 m) ruokintapaikasta olevista habitaattitiedoista. Poiketen aiemmasta, näissä testeissä alue on jätetty pois, eli käsitellään kaikkia alueita yhdessä (Kiikala, Kuusisto, Noormarkku). Tutkimusalueita oli vain kolme ja esim. metsäkauriin kohdalla kuvamäärä (taulukko 2) keskittyi vain yhteen tutkimusalueeseen, jolloin käytännössä tutkimusaluetta ei voinut laittaa analyysiin.

Kun ruokintapaikan ympäröiviä elinympäristöjä tarkasteltiin 500 metrin säteellä, merkitseviä tuloksia tuli 19:llä eläin – habitaatti -parilla (taulukko 3). Hirvi esiintyy vähemmän ruokintapaikoilla, joiden läheisyydessä on rakennettua aluetta. Valkohäntäpeura tallentui kuviin vähemmän ruokintapaikoilla, joiden läheisyydessä on rakennettua aluetta, kalliomaata, maatalousaluetta tai vesistöjä ja kosteikkoja. Valkohäntä välttelee siis melko avoimia ympäristöjä ruokaillessaan. Metsäkauris esiintyy harvemmin, kun ympäristössä on havumetsää ja harvapuustoista aluetta. Metsäkauris kuitenkin suosii rakennettua aluetta ruokintapaikan ympärillä. Kettu puolestaan vieraili harvemmin ruokintapaikoilla, joiden ympärillä on havumetsää ja turvemaata. Kettu suosi kalliomaata tai rakennettua aluetta. Metsäjänikselle kelpaa havumetsä 500 metrin

säteellä ruokintapaikasta, se kuitenkin välttelee muun tyyppisiä metsiä, kalliomaita, rakennettuja- ja maatalousalueita sekä vesistöjä ja kosteikkoja.

Taulukko 3. Habitaatin (500 m säteellä) vaikutus ruokintapaikalla saatujen eläinkuvien määrään. Testattu yleistetyllä lineaarisella mallilla, jossa mukana oli laji ja habitaatti. Taulukossa esitetty merkitseviä tuloksia saaneet muuttujat.

Laji	Suosittu elinympäristö	Estimaatti	±SE	DF	Chi2	p-arvo
Hirvi	rakennetut alueet	-0,41	0,15	1	4,36	0,037
Valkohäntä	rakennetut alueet	-0,37	0,10	1	8,49	0,004
Valkohäntä	Kalliomaat	-0,26	0,10	1	3,85	0,0496
Valkohäntä	maatalousalueet	-0,07	0,02	1	5,15	0,023
Valkohäntä	vesistöt ja kosteikot	-0,16	0,05	1	6,30	0,012
Metsäkauris	Havumetsät	-0,11	0,05	1	4,68	0,031
Metsäkauris	harvapuustoiset alueet	-0,51	0,23	1	6,17	0,013
Metsäkauris	rakennetut alueet	0,80	0,36	1	6,05	0,014
Kettu	Havumetsät	-0,08	0,04	1	4,41	0,042
kettu	Turvemaat	-0,10	0,04	1	4,07	0,044
kettu	Kalliomaat	0,36	0,17	1	6,83	0,009
kettu	rakennetut alueet	0,53	0,16	1	10,97	0,001
metsäjänis	Havumetsät	0,12	0,03	1	18,61	<0,0001
metsäjänis	Lehtimetsät	-0,98	0,39	1	7,79	0,005
metsäjänis	sekametsät	-0,13	0,05	1	4,98	0,026
metsäjänis	kalliomaat	-1,44	0,50	1	10,08	0,002
metsäjänis	rakennetut alueet	-2,03	1,04	1	17,09	<0,0001
metsäjänis	maatalousalueet	-0,24	0,10	1	10,53	0,001
metsäjänis	vesistöt ja kosteikot	-0,43	0,15	1	9,18	0,002

Kun lajien suosimia habitaatteja testattiin 300 metrin säteellä ruokintapaikasta, lajien kuvien määrän ja habitaatien välillä löytyi kahdeksan merkitsevää yhteyttä (taulukko 4). Metsäjänis tallentui useammin kuviin, kun ruokintapaikan ympärillä on havumetsää, mutta vierailuja oli vähemmän lehtimetsän, kalliomaan ja rakennetun alueen läheisyydessä. Kettu puolestaan viihtyi kalliomaan läheisyydessä ja valkohäntä maatalousalueen lähellä. Valkohäntäpeura vältteli rakennettua aluetta sekä vesistöjä ja kosteikkoja ruokintapaikan läheisyydessä.

Kun elinympäristö tarkasteltiin vain 100 metrin säteellä ruokintapaikasta, supikoira suosi kalliomaita (estimaatti 0,0002, ±SE 0,0001, DF=1, Chi2=4,00, p=0,046) kun metsäjänis

puolestaan vältteli niitä (estimaatti -0,003, \pm SE 0,001, DF=1, Chi2=8,03, p=0,005). Valkohäntäpeura vältteli rakennettuja alueita (estimaatti -0,001, \pm SE 0,0004, DF=1, Chi2=12,84, p=0,0003).

Taulukko 4. Habitaatin (300 m säteellä) vaikutus ruokintapaikalla saatujen eläinkuvien määrään. Testattu yleistetyllä lineaarisella mallilla, jossa mukana oli laji ja habitaatti. Taulukossa esitetty merkitseviä tuloksia saaneet muuttujat.

Laji	Suosittu elinympäristö	Estimaatti	\pm SE	DF	Chi2	p-arvo
metsäjänis	havumetsät	0,0000	0,0000	1	11,09	0,001
metsäjänis	lehtimetsä	-0,0002	0,0001	1	4,73	0,030
metsäjänis	kalliomaat	-0,0004	0,0001	1	9,89	0,002
metsäjänis	rakennetut alueet	-0,0003	0,0001	1	7,36	0,007
kettu	kalliomaat	0,0001	0,0000	1	7,12	0,008
valkohäntä	rakennetut alueet	-0,0001	0,0000	1	13,11	0,001
valkohäntä	maatalousalueet	0,0000	0,0000	1	3,90	0,048
valkohäntä	vesistöt ja kosteikot	-0,0001	0,0000	1	3,70	0,054

3.3.3. Laji ja diversiteetti

Vertasin lajikuvien määrää habitaateista laskettuun elinympäristöjen monimuotoisuuden diversiteetti indeksien avulla, alue oli mukana mallissa. Diversiteetti-indeksinä käytettiin pääosin Shannon indexiä kolmella eri säteellä ruokintapaikasta, mutta myös Shannon equitability ja Simpson indexiä 500 metrin säteellä ruokintapaikasta. Diversiteetti vaikuttaa eläinten vierailuihin ruokintapaikalla erityisesti hirvellä, jonka tulokset olivat merkittäviä kaikilla diversiteetti-indekseillä 500 metrin säteellä kuten myös Shannon index 300 metrin säteellä ruokintapaikasta (taulukko 5).

Elinympäristön monimuotoisuutta ruokintapaikan ympärillä suosi kettu. Hirvi, metsäjänis ja metsäkauris puolestaan välttelivät monimuotoisempia alueita ruokintapaikan läheisyydessä (taulukko 5). Hirvi vältteli monimuotoisia ympäristöjä ruokintapaikan ympärillä kaikilla diversiteetti-indekseillä 500 metrin säteellä. Kun huomioidaan habitaattien diversiteetti 300 metrin säteellä ruokintapaikasta, Shannonin indexiä käyttäen vaikutusta on vain hirvien lukumäärään, eli hirvet välttelevät monimuotoista ympäristöä myös lähempänä ruokintapaikkaa. Kettu ja metsäjänis saivat merkittäviä tuloksia Shannon equitability indeksin kanssa 500 metrin säteellä ruokinnasta ja metsäkauris Shannon indexillä 100 metrin säteellä ruokintapaikasta. Metsäkauristesteissä tuli useampiakin merkitseviä tuloksia 500 metrin säteellä kaikilla

eri diversiteetti-indeksillä, mutta Pearson Chi-Square on lähes kaikissa yli 1,5, joka vaikuttaa testin luotettavuuteen. Arvot kertovat lievistä "overdispersiosta", mikä lisää hieman virheen riskiä. Ainut metsäkauriin luotettava tulos tuli Shannon indexillä 100 metrin säteellä ruokintapaikasta. Näin ollen metsäkauriin kohdalla suurin osa tuloksista on epäluotettavia, kyseiset tulokset on kuitenkin esitetty taulukon 5 lopussa. Diversiteetti näyttäisi kuitenkin vaikuttavan hieman negatiivisesti metsäkauriin esiintymiseen, muttei yhtä vahvasti kuin hirven.

Taulukko 5. Elinympäristön monimuotoisuuden vaikutusta lajikuvien määrään testattiin yleistetyllä lineaarisella mallilla, jossa mukana oli laji, alue ja diversiteetti-indeksi (Shannon index, Shannon equitability tai Simpson index) 500, 300 tai 100 metrin säteellä ruokintapaikasta. Taulukossa esitetty merkittäviä tuloksia saaneet muuttujat. Metsäkauriin lähes kaikissa tuloksista Pearson Chi-Square on yli 1,5, joka vaikuttaa testin luotettavuuteen, nämä tulokset merkattu tähdellä (*) ja Pearson Chi-Square kerrotaan suluisissa.

Laji	Diversiteetti-indeksi	Säde ruokintapaikalta (m)	Estimaatti	±SE	DF	Chi2	p-arvo
hirvi	Shannon index	500	-4,30	1,70	1	5,72	0,017
hirvi	Shanon equitability	500	-8,16	3,90	1	4,39	0,361
hirvi	Simpson index	500	-8,48	4,11	1	4,42	0,036
hirvi	Shannon index	300	-3,02	1,42	1	4,11	0,043
kettu	Shannon equitability	500	5,37	2,42	1	5,12	0,024
metsäjänis	Shannon equitability	500	-7,08	2,89	1	5,57	0,018
metsäkauris	Shannon index	100	-1,97	0,64	1	8,29	0,004
<i>metsäkauris*</i> <i>(1,7037)</i>	Shannon index	500	-3,55	1,09	1	7,58	0,006
<i>metsäkauris*</i> <i>(1,5647)</i>	Shanon equitability	500	-6,06	2,19	1	6,31	0,012
<i>metsäkauris*</i> <i>(1,6639)</i>	Simpson index	500	-7,22	2,28	1	7,73	0,005
<i>metsäkauris*</i> <i>(1,6121)</i>	Shanon equitability	300	-3,62	1,91	1	3,05	0,081
<i>metsäkauris*</i> <i>(1,5181)</i>	Simpson index	300	-3,71	1,78	1	3,8	0,051

4. Pohdinta

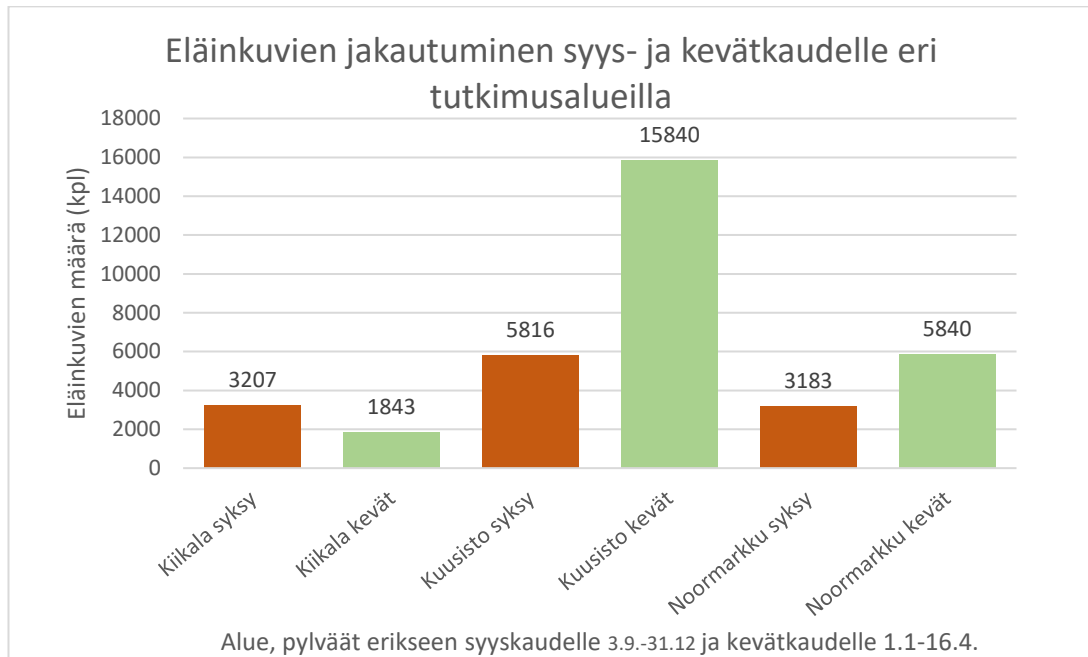
4.1. Hirvieläimet

Riistakamerakuvia tutkielman lajeista tuli yhteensä 35 727 kappaletta, joista metsäkauris esiintyi 18 256 kuvassa, valkohäntäpeura 13 916 kuvassa ja hirvi 908 kuvassa.

Hirvieläinkuvien runsas määrä kertoo tiheistä hirvieläinkannoista ja riistaruokinnan merkityksestä. Hirvieläimet hyödyntävät talvikaudella paljon ruokintoja ja niiden tuomaa lisäravintoa. Tasainen ravinnonsaanti talvikaudella parantaa eläinten selviytymistä ja kannan koko pysyy runsaana, mahdollisesti jopa ylitiheänä (Carpio ym., 2021). Hirvieläimet esiintyivät hieman eri elinympäristöissä, mikä voi myös osaltaan selittää niiden runsautta Lounais-Suomessa.

Hirvien odotettiin suosivan havumetsiä ja harvapuustoisia alueita, mutta ilman vahvoja yhteyksiä, sillä laji on iso ja laajoilla alueilla liikkuva. Tulosten perusteella hirvet välttelivät ruokintapaikkoja, joiden läheisyydessä oli rakennettua aluetta 500 metrin säteellä. Tulokset yllättivät, sillä minkään elinympäristön suosimista ei havaittu. Muita yhteyksiä ei havaittu habitaatin suosimisen suhteen. Kuten aiemmin todettiin, hirvet liikkuvat laajoilla alueilla, joten ruokintapaikkaa ympäröivät habitaatit eivät vaikuta todennäköisesti kovin vahvasti hirvien tallentumiseen riistakameralle. Kiikalan alueella on kuitenkin paljon avohakkuita ja taimikkoja, jotka voivat vaikuttaa hirvikantojen kokoon alueella (Cederlund & Okarma, 1988; Olsson ym., 2011). Laji ei suosi monimuotoista ympäristöä ruokintapaikan läheisyydessä 500 ja 300 metrin säteellä. Hirviä tallentui muihin hirvieläimiin verrattuna vähän riistakameralle ja näistä havainnoista suurin osa tuli Kiikalasta. Kiikalan ruokinta kuitenkin lopetettiin vuodenvaihteessa, eli ruokintaa oli vain vuoden 2020 puolella. Hirvellä riistaruokinnalla vierailuun vaikutti myös kuukausi, päivänpituus ja kellonaika. Eniten hirviä vieraili ruokinnoilla marraskuussa, jolloin ruokinta oli vielä käynnissä Kiikalassakin, ja suosituin ruokailu-aika oli alkuillasta ja pimeään aikaan. Hirvet tallentuivat kuviin usein lämpötilan ollessa vähän plussan puolella.

Kiikalassa riistaruokinta lopetettiin vuodenvaihteessa, kun lumisuus esti ruokintapaikalle pääsyn. Eli Kiikalassa ei ruokittu vuoden 2021 aikana laisinkaan. (Kauhala Kaarina ym., 2022) Ruokinnan puuttumista ei huomioitu tutkielmassa, sillä se selvisi liian myöhäisessä vaiheessa. Tällä ruokinnan puuttumisella on todennäköisesti vaikutusta tuloksiin Kiikalan osalta. Sillä saattoi olla vaikutusta myös tuloksiin, joissa mukana ovat kaikki alueet. Kun eläinkuvien määrää tarkastellaan tutkimusalueittain, Kiikala on ainoa, jossa kuvia on vähemmän kevätkaudella 2021 kuin ennen vuodenvaihdetta vuoden 2020 puolella (kuva 16). Kuusistossa ja Noormarkussa eläinkuvia tuli paljon enemmän vuodenvaihteen jälkeen. Ruokinnan loppuminen näkyy suoraan Kiikalan ruokintapaikoilla käyvien eläinten määrässä, tyhjille apajille ei ole montaa osallistujaa.



Kuva 16. Eläinkuvien jakautuminen syyskaudelle 3.9.-31.12.2020 ja kevätkaudelle 1.1.-16.4.2021 eri tutkimusalueilla.

Metsäkauriiden odotettiin suosivan metsiä, maatalousalueita ja rakennettua aluetta. Tulosten perusteella odotukset osuivat osittain kohdilleen, sillä metsäkauris suosi rakennettua aluetta 500 metrin säteellä ruokintapaikasta. Tosin suurin osa metsäkauriskuvista tuli Kuusistosta, jossa on paljon rakennettua ympäristöä suhteessa saaren pinta-alaan. Rajatulla alueella tiheästi rakennetun alueen välttely olisikin haastavaa. Odotusten vastaisesti metsäkauris vältteli havumetsiä ja harvapuustoisia alueita ruokintapaikan läheisyydessä. Myöskään maatalousalueita metsäkauris ei suosinut ruokintapaikkojen läheisyydessä. Tämä johtuu mahdollisesti siitä, että lumi hankaloittaa liikkumista varsinkin runsaslumisina talvina, kuten vuonna 2021.

Ympäröivän maaston diversiteetti vaikuttaa jonkin verran metsäkauriin esiintymiseen ruokinnoilla, vaikka tuloksissa olikin epäluotettavuutta. Tulosten perusteella metsäkauris vaikuttaisi välttelevän monimuotoisia alueita ruokinnan läheisyydessä. Aiempien tutkimusten perusteella metsäkauris suosii metsiä suojana ja peltoja laidunnuksessa sekä eri elinympäristöjen reuna-alueita (Mysterud ym., 1997; Tufto ym., 1996). Reuna-alueet ovat usein monimuotoisia, sillä niillä elinympäristö vaihettuu toiseksi. Siksi onkin yllättävää, että metsäkauris vaikuttaa välttelevän monimuotoisia alueita.

Metsäkauris oli runsaslukuisin vierailija ruokinnoilla, yli puolet kaikista kuvista sisälsi metsäkauriin. Metsäkauriiden kuvat keskittyivät kuitenkin pitkälti Kuusistoon, kun taas valkohäntäpeuroja havaittiin lähinnä Noormarkussa ja Kiikalassa. Lajit painottuivat eri

alueille, eivätkä esiintyneet juurikaan samoilla ruokintapaikoilla. Tämän perusteella voidaan päätellä, että ainakaan näillä tutkimusaluilla metsäkauris ja valkohäntäpeura eivät viihdy yhdessä, vaan välttelevät toisiaan.

Metsäkauriskuvien määrään vaikuttaa kuukausi, päivänpituus ja kellonaika. Vaikka metsäkauris tallentuikin kuviin läpi ruokintakauden, huippuajat olivat tammi- ja helmikuussa, jolloin tallentui noin puolet kaikista lajin kuvista. Metsäkauris esiintyi ruokinnoilla eniten alkuvuodesta 2021, jolloin niiden lisäravinnontarve on luultavasti suurin. Kaikki hirvieläimet suosivat pimeitä aikoja vieraillessaan ruokinnoilla, mutta hirvestä ja valkohäntäpeurasta poiketen metsäkauris vieraili ruokinnoilla kohtalaisen paljon myös valoisaan aikaan, erityisesti aamuisin. Tähän saattaa vaikuttaa metsäkauriin tapa syödä ja levätä vuorotellen, eläin liikkuu myös valoisaan aikaan, kunhan saa olla rauhassa häirinnältä (Metsästäjien Keskusjärjestö, 2007). Kuusistossa ei ole suurpetoja ja ketutkin luovat vain pienen uhan metsäkauriille, joten kauriit saavat Kuusistossa olla suhteellisen rauhassa. Tämä voi rohkaista eläimiä ruokinnoille myös valoisaan aikaan.

Valkohäntäpeurankuvia odotettiin tulevan paljon ja lajin suosivan metsiä ruokintapaikkojen ympärillä. Kuvia lajista saatiinkin paljon, n. 40 % kaikista kuvista. Tulosten perusteella riistaruokintapaikkoja ympäröivistä habitaateista valkohäntä vältteli rakennettua aluetta, kalliomaata, maatalousaluetta sekä vesistöjä ja kosteikkoja 500 metrin säteellä ruokintapaikasta. Valkohäntäpeura vältteli rakennettua- ja maatalousaluetta sekä vesistöjä ja kosteikkoja myös 300 metrin säteellä ruokintapaikasta. Lisäksi 100 metrin säteellä laji vältteli rakennettua aluetta. Minkään elinympäristön suosimista ei havaittu. Odotukset osuivat osittain kohdalleen, kun valkohäntäpeura vältteli avoimia alueita, yllättäen laji ei kuitenkaan suosinut selkeästi metsiä. Rakennetun alueen välttely yllätti hieman, koska valkohäntäpeurat ovat tuttu näky ihmisasutuksen liepeillä. Diversiteetti ei vaikuttanut valkohännän esiintymiseen. Myös valkohäntäpeuralla vierailujen määrään vaikutti kuukausi, päivänpituus ja kellonaika. Lajin vierailujen määrä kasvoi tasaisesti syyskuusta tammikuuhun, jolloin tallentui neljännes kaikista valkohännän kuvista. Tammikuusta kevättä kohti vierailujen määrä laski tasaisesti. Valkohäntäpeuran aktiivisin vierailuaika oli klo 18–05 ja se vieraili hirvieläimistä kaikkein vähiten ruokinnoilla valoisaan aikaan.

4.2. Jäniseläimet

Rusakon kohdalla odotus oli, että maatalousalueiden ja metsien läheisyys lisäisi ruokinnalla käyntiä. Tulosten perusteella ei kuitenkaan havaittu minkään elinympäristön

suosimista ruokintapaikan läheisyydessä. Ainoa merkitsevä tulos oli, että rusakko tallentuu harvemmin kuviin, kun ruokinnan lähellä oli turvemaata 500 metrin säteellä. Metsäjäniksen odotettiin suosivan metsiä ja tämä pitikin osittain paikkansa, sillä tulosten perusteella metsäjänis suosi havumetsiä ruokintapaikan ympärillä 500 metrin säteellä, oli alue mukana testissä randomtekijänä tai ei. Metsäjänis esiintyi harvemmin riistakamerakuvissa, kun ruokinnan ympäristö oli 500 metrin säteellä lehtimetsiä, sekametsiä, kalliomaita, rakennettuja alueita, maatalousalueita sekä vesistöjä ja kosteikkoja. Lehtimetsät, kalliomaat sekä rakennetut alueet pysyivät välteltävien listalla myös 300 metrin säteellä ruokintapaikasta ja 100 metrin säteellä metsäjänis vältteli kalliomaita. Metsäjänis ei pitänyt monimuotoisista elinympäristöistä ruokintapaikkojen ympärillä. Diversiteetti ei vaikuttanut rusakon vierailuihin riistaruokinnalla.

Rusakkoja tallentui riistakameraan pelkästään Kuusistossa, kun taas metsäjäniksiä havaittiin vain Kiikalassa ja Noormarkussa. Tähän voi kuitenkin vaikuttaa lajien välisen välttelyn sijasta kuvien käsittelytapa, jossa oletettiin kaikkien jäniseläinten olevan rusakkoja Kuusistossa ja metsäjäniksiä Kiikalassa ja Noormarkussa, ellei kuvasta toisin havaita. Perusteena tällä käsittelytavalla oli se, että riistakamerakuvat eivät aina ole selkeitä tai tarkkoja ja jäniseläinten tunnistus lajilleen on joistain kuvista mahdotonta. Lukuisista kuvista jäniseläimet kuitenkin pystyttiin tunnistamaan lajilleen, ja syynä tällaiselle rusakon ja metsäjäniksen eri esiintymisalueelle voi mahdollisesti ollakin lajien välinen välttely osaltaan. Muita syitä voivat olla esimerkiksi elinympäristön laatu, Kuusiston saarimainen olemus ja runsas ihmisasutus. Kuusistoon eläimet pääsevät joko siltojen kautta tai talvisin jäätä pitkin, tämä voi toimia jonkinlaisena leviämisesteenä metsäjänikselle, varsinkin kun mantereen puoli on melko tiuhaan rakennettua, eikä tarjoa välttämättä hyviä kulkureittejä. Metsäjänikset kulkevat mielellään metsissä ja ellei näitä ole riittävästi, ei jänis pääse levittäytymään turvallisesti uusille alueille. Kuusisto on muihin tutkimusalueisiin verrattuna enemmän ihmisvaikutuksen alaisena, rusakko vaikuttaa olevan metsäjänistä rohkeampi liikkumaan asutuksen läheisyydessä. Metsäjänis myös vältteli tulosten perusteella ruokintapaikan läheisyydessä rakennettua aluetta. Voidaan kuitenkin tulosten perusteella todeta, että metsäjänis ja rusakko vierailevat eri ruokintapaikoilla, eikä niitä havaita ruokailemassa yhtä aikaa.

Rusakolla ja metsäjäniksellä riistakamerakuvien määrään vaikuttaa kuukausi, päivänpituus ja kellonaika. Kevätpuoli oli molemmille jäniseläimille kiireisintä aikaa vierailu ruokinnoilla. Rusakot vierailivat eniten alkuvuodesta, helmikuussa tallentui yli puolet kaikista rusakkokuvista. Syyskuusta joulukuuhun rusakon vierailuja oli hyvin vähän. Metsäjänis taas vieraili hieman tasaisemmin ruokinnoilla, huippukuukautena oli maaliskuu, jolloin saatiin metsäjäniskuvista yli kolmannes. Keväisiä vierailuja selittää osaltaan varmaankin lisäravinnontarve pitkän talven päätteeksi. Molempien jäniseläinten

vierailut riistaruokinnoilla tapahtui pimeään aikaan, eikä niitä tallentunut kuviin päivisin. Metsäjänikset vierailivat ruokinnoilla kaikissa lämpötiloissa, rusakko puolestaan enemmän kylminä aikoina, kun lämpötila oli pakkasen puolella.

4.3. Pienpedot

Mäyrän odotettiin suosivan maatalousalueita ja lehtimetsiä, jonka lisäksi harvojen vierailujen uskottiin painottuvan syksyyn ja kevääseen. Mäyrä tallentuikin kuviin tutkielman lajeista vähiten, vain 22 kertaa koko tutkimusaikana. Marras-, tammi, ja helmikuussa mäyriä ei tallentunut riistakameralle laisinkaan ja selkeä huippu vierailuissa oli huhtikuussa, jolloin saatiin valtaosa kuvista. Huhtikuun piikkiä vierailuissa selittää varmaankin mäyrien herääminen talviunilta. Odotus siis täyttyi, kun mäyrän vierailut hiljenivät lähes tyystin keskitalveksi. Mäyrät tallentuivat kameralla vain pimeään aikaan, eniten aamuyöstä, lämpötilan ollessa -2 ja +4 välillä. Leutojen aikojen korostuminen johtunee siitä, että vierailuista valtaosa tapahtui huhtikuussa ilmojen jo lämmentyä ja mäyrien herättyä talviunilta. Mäyrät eivät tulosten perusteella suosineet tai vältelleet mitään tiettyä elinympäristöä ruokintapaikkojen läheisyydessä, diversiteetillä ei myöskään havaittu olevan vaikutusta. Tämä tuloksettomuus johtuu kuitenkin mäyrien pienestä otannasta, muutamalla yksilöllä ei voi saada merkitseviä tuloksia.

Supikoiran odotettiin esiintyvän ruokintapaikoilla, joiden läheisyydessä on metsiä sekä vesistöjä ja kosteikkoja. Tämä odotus ei täyttynyt, vaan supikoirat suosivat kalliomaita 100 metrin säteellä ruokintapaikasta. Tulos voi olla sattumaa, koska vaikutusta ei nähty 300 m ja 500 m buffereilla. Muita elinympäristön suosimisia tai välttelyjä ei havaittu, tämä voi johtua supikoirien pienestä otannasta (138 kpl). Diversiteetillä ei myöskään vaikuttanut olevan vaikutusta supikoiran vierailuihin ruokintapaikalla. Supikoiran odotettiin myös tallentuvan riistakamerakuviin syksypainotteisesti ja leudoissa lämpötiloissa. Odotuksista poiketen, supikoirakuvia tuli jokaiselta kuukaudelta, syksyn ollessa kevättä hiljaisempi. Kolmasosa lajin kuvista tallentui maaliskuussa, tammi- ja helmikuu olivat hiljaisimmat kuukaudet. Supikoirat vierailivat ruokinnoilla vain pimeään aikaan, eniten klo 19–4 välillä. Odotukset leutojen aikojen vierailuista eivät myöskään täysin täytyneet, sillä supikoirat vierailivat ruokinnoilla melko tasaisesti kaikissa lämpötiloissa, painottuen kuitenkin -4 ja +2 °C välille. Riistaruokinta erityisesti alkuvuodesta ennen lisääntymisaikaa voi olla supikoiralle hyödyksi ja kasvattaa vieraslajin kantoja.

Ketun kohdalla odotus oli, että elinympäristöllä ei ole voimakasta vaikutusta ruokinnoilla käyntiin, mutta kettu suosisi metsiä, rakennettuja ja maatalousalueita. Odotukset osuivat osittain kohdalleen, sillä kettu suosi tulosten perusteella rakennettua aluetta 500 m säteellä ja kalliomaita 500 metrin ja 300 metrin säteellä ruokintapaikasta. Havumetsää ja turvemaata kettu puolestaan vältteli 500 metrin säteellä ruokintapaikasta odotusten vastaisesti. Lisäksi ketut tallentuivat kuviin useammin ruokintapaikoilla, jotka olivat ympäristöltään monimuotoisia. Kettuja tavattiin lähinnä Kuusistossa ja niitä vieraili riistaruoquinnoilla kaikkina kuukausina, eniten kuitenkin marras-, joulukuussa ja maaliskuussa. Vierailuja oli kellon ympäri, painottuen kuitenkin hämärän aikaan. Muista pienpedoista poiketen, kettu vieraili useita kertoja ruokinnalla myös päivisin. Ketun vierailuihin ei vaikuttanut myöskään lämpötila, vaan se vieraili niin kylmempinä kuin leudompina aikoina.

Pienpetohavaintoja oli sen verran vähän, ettei tuloksista pysty vetämään johtopäätöksiä välttelivätkö lajit toisiaan vai eivät. Kaikkia kolmea pienpetoa tavattiin kuitenkin jokaisella tutkimusalueella.

4.4. Talven vaikutus

Vaikka talvi 2020–2021 oli tavanomaista hieman leudompi, se oli silti lumisempi ja kylmempi kuin esim. sitä edeltänyt talvi. Kylmyys ja lumisuus heikentävät eläinten selviytymistä talvella, kun hankalampi liikkuminen syvässä lumessa yhdistettynä kylmään ilmaan lisäävät eläinten energiantarvetta. Lisäksi paksun lumipeitteen alta on haastavampaa löytää ravintoa, jolloin riistaruoquinpaikat tarjoavat oivan avun ravinnonhankintaan monille eläimille.

Syvässä lumessa kahlaaminen vie enemmän energiaa, ankarina talvina eläimet välttelevätkin ylimääräistä liikkumista. Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan, metsäkauriiden elinpiiri pienenee lumisuuden lisääntyessä. (Cederlund Göran, 1983) Lisäksi norjalaisen tutkimuksen mukaan metsäkauriit hakeutuivat useammin metsän suojiin talven edetessä, vältellen avoimia ja runsaslumisia alueita (Mysterud ym., 1997). Tämän tutkielman tuloksien perusteella metsäkauris kuitenkin välttelee havumetsiä ja harvapuustoisia alueita suosien rakennettua aluetta. Havumetsien negatiivinen vaikutus metsäkauriin esiintymiseen ruokintapaikoilla onkin yllättävää, sillä havumetsät ovat yleisesti ottaen suojaisia elinympäristöjä. Mahdollisesti kauriit valitsevat mieluummin vähälumiset rakennetun alueen kohdat ja kulkuväylät, joilla on helpompi kulkea. Maatalousalueet ovat luultavasti käytössä enimmäkseen kesäkaudella, jolloin pellot

tarjoavat paremmin ravintoa metsäkauriille. Talvella elinpiirin pienentyessä riistaruoikintapaikasta voi tulla metsäkauriille tukikohta, jossa on ravintoa helposti tarjolla ja ruokintapaikoilla on suojaista ja vähemmän lunta. Valkohäntäpeurat puolestaan vaikuttivat välttelevän nimenomaan avoimia, vähäpuustoisia alueita, kuten kalliomaita sekä vesistöjä ja kosteikkoja. Mahdollisesti siksi, että avoimella alueella lunta on usein paksummin ja kulkeminen on raskaampaa.

4.5. Tuloksiin vaikuttavat tekijät

Mahdollisia tuloksiin vaikuttavia tekijöitä on muutama. Corine land cover 2018-aineisto oli kaksi vuotta vanha tutkimuksen alussa, joten pieniä muutoksia on voinut olla verrattuna elinympäristöanalyysissä käytettyyn aineistoon ja maastossa todellisuudessa olevaan maisemaan. Nämä muutokset rajoittuvat kuitenkin lähinnä metsän muuttumiseksi harvapuustoiseksi alueeksi metsän hakkuun myötä. Suurin osa habitaateista on todennäköisesti paikkansa pitäviä, niin aineiston keruu vaiheessa kuin analyysijä tehdessäkin.

Kuvien määrään ja lajien vierailuihin vaikutti Kiijalan ruokinnan lopettaminen kesken tutkimusjakson ja myös jäniseläinten luokittelutavasta saattoi tulla virheellisiä tulkintoja, kun valittiin oletuslajiksi Kuusistoon rusakko ja muualle metsäjänis. Jäniskuvat käytiin kuitenkin läpi ja merkattiin varmat tunnistukset ylös. Todennäköisesti tämä jäniseläin oletus ei vaikuta kovinkaan voimakkaasti tuloksiin, mutta saattaa hieman vinouttaa rusakon ja metsäjäniksen vierailujen määrän ja vierailtavan ruokintapaikan välistä suhdetta. Kuvien määrien kohdalla tulee myös ottaa huomioon, että kuvien määrä ei tarkoita suoraan vierailujen määrää. Samassa kuvassa on välillä useita saman lajin eläimiä. Varsinkin perheryhminä liikkuvilla lajeilla on enemmän vierailuja kuin kuvia, kuten metsäkauriilla.

Tuloksia tarkasteltaessa ja tulkitessa tulee myös huomioida kellonajan ja valoisuuden erot. Vaikka päivänpituuden vaikutusta hirven, valkohäntäpeuran, metsäkauriin, rusakon ja metsäjäniksen vierailuihin analysoitiin kontingenssitaulun avulla, päivänpituuden kanssa ei tehty muita testejä. Saatiin tietoa siis vain siitä, että päivänpituus vaikutti kyseisten lajien vierailuihin, mutta suuntaa ei varmistettu testeillä. Lajien liikkuminen pimeään tai valoisan aikaan tulkittiin kellonajasta. Valoisuus muuttuu riippuen vuodenaikasta, mutta oletettiin klo. 20–05 välisen ajan olleen pimeä tai ainakin hämärä lähes koko tutkimusajan syyskuusta huhtikuuhun. Päivänpituuden suhteen olisi voinut tehdä tarkempia analyysijä.

Yleistettyjä lineaarisia malleja käytettiin selvittämään miten habitaatti vaikuttaa tietyn lajin kuvien määrään. Kaikkiin näihin testeihin ei sisällytetty tutkimusalueen vaikutusta, eli niissä käsiteltiin kaikkia alueita yhdessä (Kiikala, Kuusisto, Noormarkku). Tutkimusalueita oli vain kolme ja esim. metsäkauriin kuvat keskittyivät vain yhdelle tutkimusalueelle, jolloin käytännössä tutkimusaluetta ei voinut laittaa analyysiin. Tämä alueen puuttuminen testeistä on puute aineistossa ja vaikuttaa osaltaan tulosten tulkintaan.

Tutkielman tuloksiin on voinut myös hieman vaikuttaa inhimilliset virheet, kuten näppäilyvirheet aineistoa tallentaessa. Tutkielmassa kuitenkin pyrittiin korjaamaan kaikki havaitut näppäilyvirheet mm. lämpötilojen suhteen. Myös tilastanalyysien tulosten tulkinnassa on saattanut olla pieniä virheitä ja epävarmuutta, johtuen tekijän kokemattomuudesta. Tulkintaan sai kuitenkin apua, ja todennäköisesti suuria puutteita tulkinnassa ei ollut.

4.6. Riistarukinnan hyödyt ja haitat

Rehua vietiin eläimille lähes 37 tonnia, yli puolet siitä oli kauraa, jota vietiin lokakuusta eteenpäin. Noormarkussa ruokittiin ahkerimmin, yli 23 tonnia, kun taas Kuusistossa (8 tonnia) ja Kiikalassa (5,7 tonnia, ei ruokintaa vuonna 2021) noin puolet vähemmän. Riistarukinnoille vietiin kauran lisäksi ohraa, vehnää ja hennettä, syksyllä omenaa, sokerijuurikasta ja porkkanaa sekä alkuvuodesta perunaa. Noormarkussa alkuvuodesta tarjottiin ruokintapaikalla myös heinää. Kaura maistui lähinnä metsäkauriille ja valkohäntäpeuroille. Kaura ei kuitenkaan kasva luontaisena Suomessa, joten se ei ole kauriseläimille luonnollista ruokaa. Rehulla voi olla eläimille terveysvaikutuksia, jos se sisältää taudinaiheuttajia tai ympäristömyrkyjä tai rehu ei ole eläimen luontaista ravintoa (Murray ym., 2016; Putman & Staines, 2004). Rehun laatuun onkin kiinnitettävä huomiota, suosien mieluummin eläimille luontaista ravintoa.

Riistarukinnalla on tarkoitus ruokkia sorkkaeläimiä, lähinnä valkohäntäpeuraa, metsäkaurista ja villisikoja, mutta ruokinnoilla käyvät myös lukuisat kuokkavieraat kuten supikoira ja rusakko. Kuokkavieraat saattavat tuoda mukanaan tauteja tai loisia, jotka voivat tarttua muihin eläimiin saman ruokintapaikan äärellä (Kauhala & Isomursu, 2020). Ruokintapaikan rakenteilla voi estää ruuan varisemisen maahan ja näin koittaa vähentää kuokkavieraiden määrää.

Riistarukinnan tarkoitus on vähentää ruokittavien sorkkaeläinten talvikuolleisuutta, parantaa eläinten selviytymistä ja kuntoa talvikaudella ja näin lisätä syntyvyyttä.

Ruokinta siis lisää metsästettävien lajien kantoja, ja näin myös metsästyssaalista. Ruokinnan tarkoituksena voi myös olla riistan houkuttelu ruokintapaikalle metsästystä varten tai ohjata eläinten liikkumista halutulle alueelle ja näin vähentää maatalous- ja metsätuhoja sekä eläinkolarien määrää liikenteessä. Ruokintapaikalta metsästettäessä voidaan tarkemmin valita metsästettävät yksilöt esim. eläimen sukupuolen tai iän mukaan.

Riistaruokinnasta voi kuitenkin olla myös haittaa. Suuret hirvieläinkannat voivat aiheuttaa maatalous- ja metsätalouden tuhoja ja menetyksiä, enemmän liikenneonnettomuuksia sekä taudit tarttuvat ja leviävät helpommin mm. ruokintapaikkojen kautta (Milner ym., 2014; Valente ym., 2020). Runsaat kauriskannat vaikuttavat myös ympäristöön ja sitä kautta muuhun lajistoon. Valkohäntäpeuran ja metsäkauriin kannat ovat kasvaneet Suomessa mm. suurpetojen vähyden, riistaruokinnan, ilmaston muutoksesta johtuvien leutojen talvien ja alhaisen metsästyspaineen vuoksi. Kauriseläimet laiduntavat pihossa ja puutarhoissa koriste- ja hyötykasveja, syövät pelloilta satoa ja kuluttavat taimia nuorissa metsissä. (Kunttu ym., 2021)

Kauriiden laidunnuksella on huomattu olevan vaikutusta myös luonnonkasveihin. Runsa laidunnus voi laskea esim. kasveja ravinnoksi hyödyntävien selkärangattomien määriä, kun ravintokasvit päätyvätkin kauriiden ruuaksi. Yhdysvaltalaisen tutkimuksen mukaan valkohäntäpeura voi tiheinä kantoina laiduntaessaan yksipuolistaa elinympäristön kasvilajistoa, suosien heiniä, saniaisia ja sarakasveja lehtipuiden ja -pensaiden kustannuksella (Rooney, 2009). Suomessa tehdyssä kyselytutkimuksessa (Kunttu ym., 2021) havaittiin kauriiden syövän mielellään kukkivia kasveja erityisesti keväällä ja alkukesästä. Ylilaidunnuksen haittoja vaikutti olevan erityisesti lehdoissa ja runsasravinteisilla perinnebiotoopeilla, jotka sijaitsevat lähellä pelto- ja niittymaita tai saarissa ja syrjäisillä alueilla, joissa lumipeite on talvella vähäistä. (Kunttu ym., 2021) Kauriiden ylilaidunnus siis laskee luonnon monimuotoisuutta ainakin tietyissä elinympäristöissä.

Kauriit syövät myös uhanalaisia kasvilajeja, mikä varsinkin hyvin pienissä kasvipopulaatioissa voi aiheuttaa suurta tuhoa tai jopa hävittää paikallisen ja pienialaisen populaation. Suomen saaristossa ja rannikkoalueella tiheät kauriskannat verottavat mesikasveja ja suurikukkaisia ruohoja, lisäten heinien peittävyttä maisemassa. Kukintojen syömisellä on suora vaikutus pölyttäjiin ja kukkakasveihin, pölyttäjähyönteisten ravintona olevat mesikasvit syödään, eivätkä kasvit ehdi tuottamaan siemeniä. Erityisesti tiettyihin kasvilajeihin erikoistuneet hyönteislajit, kuten apolloperhonen, voivat kärsiä suuresti harvalukuisen ravintokasvin vähentyessä entisestään ylilaidunnuksen seurauksena. Lehdoissa ja jalopuumetsissä kauriit taas

syövät pensaskerroksen ja taimikon paikoin lähes kokonaan. Ylilaidunnus vaikuttaa lajikoostumukseen, lajiston köyhtymiseen ja näin myös elinympäristön ekologiseen laatuun. Perinnebiotoopit ja lehdot ovat yksiä uhanalaisimpia luontotyyppijämme, joten niiden ylilaidunnus aiheuttaa vaaraa myös luontotyyppien uhanalaiselle kasvi- ja eläinlajistolle. (Kunttu ym., 2021)

Kauriseläinten ylisuuret kannat vaikuttavat koko muuhun eliöyhteisöön. Ylilaidunnus vaikuttaa negatiivisesti kasvilajiston laatuun, kasvien määrään ja peittävyys. Tästä muutoksesta elinympäristössä kärsivät muut kasveja ravintona ja suojana hyödyntävät eläimet, joille jää vähemmän resursseja ylilaidunnuksen jäljiltä. Välillisesti haittaa kokevat myös näiden kasveja hyödyntävien eläinlajien pedot ja loiset, kun saalislajit hupenevat ravinnonpuutteen myötä. Liian tiheät kauriskannat laskevat luonnon monimuotoisuutta yksipuolistaen elinympäristöjen kasvilajistoa ja näin ollen heikentämällä myös muun eliöstön elinolosuhteita.

Riistaruoinnan jatkaminen alueilla, joissa on jo valmiiksi tiheät kauriskannat, ei ole ainakaan runsaissa määrin hyväksi ympäristölle tai edes kauriille itselleen. Runsa ruokinta ja tiheät kauriskannat aiheuttavat useasti enemmän haittaa kuin hyötyä, suurentunut metsästysaalis ei vastaa aiheutuneita haittoja kuten metsä- ja maatalousvahinkoja, tautiriskiä ruokintapaikoilla ja liikenneonnettomuuksia (Kauhala ym., 2022). Ruokintaa voisikin olla hyvä vähentää tai jopa lopettaa alueilla, joissa kauriita ja hirviä on jo valmiiksi paljon. Tai vastaavasti näillä alueilla voitaisiin keskittyä vain metsästä varten tarkoitettuun pienimuotoiseen houkutteluruokintaan, tarjoten mieluiten vain sorkkaeläimille luontaista ravintoa kuokkavieraiden välttämiseksi. Sorkkaeläinten metsästyksen määrä olisi myös hyvä saada vastaamaan alueen kantojen kokoa, jotta kannat pysyvät sopivan kokoisina tai ylitiheitä kantoja saataisiin pienennettyä.

4.7. Johtopäätökset

Riistaruoinnolla käy laaja kirjo eläinlajeja, linnuista aina satunnaisesti suurpetoihin asti. Kuitenkin suurin ruokinnoilla käyvä ryhmä on sorkkaeläimet, joille ruokinta on suunnattu. Riistaruoikinta on merkittävä lisä eläinten talviravinnon saantiin, ainakin päätellen ruokintapaikoilla käyvien eläinten määrästä, tutkimuksen aikana kuvia tallentui yli 35 000 kappaletta. Kuusistosta kuvia tutkielman lajeista tallentui eniten, n. 60% kaikista kuvista, joista suurin osa metsäkauriista. Kuusistossa onkin paljon riistaruoikintaa, tutkimuksessa mukana olleiden kohteiden lisäksi on vielä muitakin riistaruoikintapaikkoja. Ravinto

houkuttelee eläimiä paikalle, Kiikalassa ruokinta lopetettiin vuodenvaihteessa, kevät puolella kuvia tallentui vain vähän Kiikalan tyhjiltä ruokintapaikoilta.

Tutkielmassa selvisi, että ruokintapaikan elinympäristöllä oli merkitystä joidenkin lajien vierailujen määrään, esimerkiksi metsäjänis suosi havumetsiä. Suosituimmat elinympäristöt olivat tämän tutkielman mukaan rakennetut alueet, havumetsät ja kalliomaat. Talven lumisuus saattoi vaikuttaa eläinten habitaatin valintaan, sillä avoimilla alueilla, kuten pelloilla, lunta on paksu kerros vaikeuttamassa kulkemista. Havumetsissä on suojaisempaa ja vähälumisempaa, rakennetulla alueella on aurattuja teitä ja muita vähälumisempia kulkuväyliä.

Monimuotoisissa elinympäristöissä viihtyi vain kettu. Hirvi, metsäjänis ja metsäkauris puolestaan välttelivät monimuotoisia habitaatteja ruokintapaikan ympäristössä. Vierailuajat ruokintapaikoilla vaihtelivat hieman lajeittain, mutta ehdottomasti ruuhkaisin aika oli hämärän aikaan. Tutkielman lajeista vain kettu ja metsäkauris vierailivat säännöllisesti myös valoisaan aikaan. Suurimman osan ajasta lämpötila kaikilla tutkimusalueilla otetuissa kuvissa oli $-4 - +4$ °C välillä. Lajikohtaista vaihtelua kuitenkin näkyi esim. mäyrällä, joka tallentui kuviin useammin leudompina aikoina.

Olisi kiinnostavaa tutkia tarkemmin eläinten välistä välttelyä ruokintapaikoilla, kuten myös mitkä lajit ruokailevat usein yhdessä. Tutkielmaa tehdessä heräsi kysymys, miten paljon riistaruokinta vaikuttaa vieraslajien kantojen kokoon. Toisaalta, myös valkohäntäpeura on vieraslaji Suomessa ja sitä ruokitaan ihan tarkoituksella, toki se on myös riistaeläin toisin kuin vaikka supikoira. Varsinais-Suomessa tiheät hirvieläinkannat aiheuttavat ongelmia kuten autokolareita, riistaruokinnan määrää, laatua ja sijoittelua tulisikin miettiä tarkkaan. Myös ruokinnan tarpeellisuutta on hyvä kyseenalaistaa ainakin tiheimpien hirvieläinkantojen alueilla.

5. Kiitokset

Kiitokset ohjaajilleni Kaarina Kauhalalle ja Vesa Seloselle kaikesta tuesta ja avusta. Kiitos Luonnonvarakeskukselle tutkielman aineistoista ja Turun yliopistolle saamastani ohjauksesta tutkielman teossa. Suurkiitos tukijoukoille, joita ilman tutkielma ei ehkä olisi koskaan valmistunut. Kiitos gradutuutori Beedulle, joka ei antanut minun luovuttaa ja tsemppasi hankalissa kohdissa. Amos ja Ragnar kuuntelivat esitystäni testiyleisönä, Susan ja Johanna oikolukivat tekstini ja Heidi kuunteli vuodatukseni, isot kiitokset teille. Vaikka tämä oma opinnäytteeni onkin, ei siitä olisi tullut mitään yksin, ilman kaikkia loistavia ihmisiä elämässäni.

6. Lähteet

- Brown, R. D., & Cooper, S. M. (2006). The Nutritional, Ecological, and Ethical Arguments Against Baiting and Feeding White-Tailed Deer. *Wildlife Society Bulletin*, 34, 519–524. [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2006\)34\[519:tneaea\]2.0.co;2](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2006)34[519:tneaea]2.0.co;2)
- Carpio, A. J., Apollonio, M., & Acevedo, P. (2021). Wild ungulate overabundance in Europe: contexts, causes, monitoring and management recommendations. Teoksessa: *Mammal Review*, 51, 95–108. Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/mam.12221>
- Cassing, G., Greenberg, L., & Mikusiński, G. (2006). Moose (*Alces alces*) browsing in young forest stands in central Sweden: A multiscale perspective. Teoksessa: *Scandinavian Journal of Forest Research*, 21, 221–230. <https://doi.org/10.1080/02827580600673535>
- Cederlund, G. N., & Okarma, H. (1988). Home Range and Habitat Use of Adult Female Moose. Teoksessa: *Source: The Journal of Wildlife Management*, 52. <https://www.jstor.org/stable/3801246>
- Cederlund, G. (1983). Home Range Dynamics and Habitat Selection by Roe Deer in a Boreal Area in Central Sweden. *Acta Theriologica*, 28, 443–460.
- Dunkley, L., & Cattet, M. R. L. (2003). A comprehensive review of the ecological and human social effects of artificial feeding and baiting of wildlife. *Canadian Cooperative Wildlife Health Centre: Newsletters & Publications*, 21. <https://digitalcommons.unl.edu/icwdmccwhcnews/21>
- Ewald, M., Dupke, C., Heurich, M., Müller, J., & Reineking, B. (2014). LiDAR remote sensing of forest structure and GPS telemetry data provide insights on winter habitat selection of European roe deer. *Forests*, 5, 1374–1390. <https://doi.org/10.3390/f5061374>
- Fležar, U., Costa, B., Bordjan, D., Jerina, K., & Krofel, M. (2019). Free food for everyone: artificial feeding of brown bears provides food for many non-target species. *European Journal of Wildlife Research*, 65. <https://doi.org/10.1007/s10344-018-1237-3>
- Forsman, L., & Pellikka, J. (2012). Onko riistanhoidon suosio hiipumassa? *Suomen Riista*, 58, 16–29.
- Gomes, D. J., Wierzbowska, I. A., Bevanger, K., O'Mahony, D. T., & Rola, K. (2020). Diet of the European badgers (*Meles meles*) in urban and rural areas of Norway. *European Journal of Wildlife Research*, 66. <https://doi.org/10.1007/s10344-019-1347-6>
- Guillet, C., Bergström, R., & Cederlund, G. (1996). Size of winter home range of roe deer *Capreolus capreolus* in two forest areas with artificial feeding in Sweden. *Wildlife Biology*, 2, 107–111. <https://doi.org/10.2981/wlb.1996.039>
- Gundersen, H., Andreassen, H. P., & Storaas, T. (2004). Supplemental feeding of migratory moose *Alces alces*: Forest damage at two spatial scales. *Wildlife Biology*, 10, 213–223. <https://doi.org/10.2981/wlb.2004.027>

- Heikkilä, R., & Härkönen, S. (1993). Moose (*Alces alces*L.) browsing in young Scots pine stands in relation to the characteristics of their winter habitats. *Silva Fennica*, 27, 127–143.
- Holmala, K., & Kauhala, K. (2009). Habitat use of medium-sized carnivores in south-east Finland -key habitats for rabies spread? *Annales Zoologici Fennici*, 46, 233–246. <https://doi.org/10.5735/086.046.0401>
- Kauhala, K., Härkönen, A., Paarala, L., & Iso-touru, T. (2022). Riistaruokintapaikoilla tungosta -sorkkaeläimiä ja kuokkavieraita. Teoksessa: *Suomen Riista*, 68, 41–62.
- Kauhala, K., & Isomursu, M. (2020). Riistaruokinnan ekologiset vaikutukset - kirjallisuuskatsaus. *Suomen Riista*, 66, 7–20.
- Kauhala, K., Laukkanen, P., & von Rége, I. (1998). Summer food composition and food niche overlap of the raccoon dog, red fox and badger in Finland. *Ecography*, 21, 457–463.
- Kauhala, K., Talvitie, K., & Vuorisalo, T. (2016). Encounters between medium-sized carnivores and humans in the city of Turku, SW Finland, with special reference to the red fox. *Mammal Research*, 61, 25–33. <https://doi.org/10.1007/s13364-015-0250-0>
- Kunttu, P., Mussaari, M., & Rytteri, T. (2021). Kauriiden vaikutus luonnonkasveihin. *Lutukka*, 37, 92–112.
- Luontoportti, hirvi <<https://luontoportti.com/t/3225/hirvi>> Luettu 5.12.2022
- Luontoportti, kettu <<https://luontoportti.com/t/3212/kettu>> Luettu 5.12.2022
- Luontoportti, metsäjänis <<https://luontoportti.com/t/3127/metsajanis>> Luettu 5.12.2022
- Luontoportti, mäyrä <<https://luontoportti.com/t/3201/mayra>> Luettu 5.12.2022
- Luontoportti, rusakko <<https://luontoportti.com/t/3126/rusakko>> Luettu 5.12.2022
- Luontoportti, supikoira <<https://luontoportti.com/t/3214/supikoira>> Luettu 5.12.2022
- Luontoportti, valkohäntäkauris <<https://luontoportti.com/t/3237/valkohantakauris>> Luettu 5.12.2022
- Melin, M., Matala, J., Mehtätalo, L., Pusenius, J., & Packalen, P. (2016). Ecological dimensions of airborne laser scanning - Analyzing the role of forest structure in moose habitat use within a year. *Remote Sensing of Environment*, 173, 238–247. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.07.025>
- Metsästäjän Keskusjärjestö. (2007). Metsäkauris-opas, 8, 1–83. Kopijyvä Oy. <https://riista.fi/wp-content/uploads/2013/03/Metsakauris.pdf>
- Milner, J. M., Van Beest, F. M., Schmidt, K. T., Brook, R. K., & Storaas, T. (2014). To feed or not to feed? Evidence of the intended and unintended effects of feeding wild ungulates. Teoksessa: *Journal of Wildlife Management*, 78, 1322–1334. Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/jwmg.798>
- Murray, M. H., Becker, D. J., Hall, R. J., & Hernandez, S. M. (2016). Wildlife health and supplemental feeding: A review and management recommendations. Teoksessa: *Biological Conservation*, 204, 163–174. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.10.034>

- Mustonen, A. M., & Nieminen, P. (2018). A review of the physiology of a survival expert of big freeze, deep snow, and an empty stomach: the boreal raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*). Teoksessa: *Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology*, 188, 15–25. Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s00360-017-1114-5>
- Mysterud, A., Bjørnsen, B. H., & Østbye, E. (1997). Effects of snow depth on food and habitat selection by roe deer *Capreolus capreolus* along an altitudinal gradient in south-central Norway. *Wildlife Biology*, 3, 27–33. <https://doi.org/10.2981/wlb.1997.004>
- Nikula, A., Heikkinen, S., & Helle, E. (2004). Habitat selection of adult moose *Alces alces* at two spatial scales in central Finland. *Wildlife Biology*, 10, 121–135. <https://doi.org/10.2981/wlb.2004.017>
- Odden, J., Linnell, J. D. C., & Andersen, R. (2006). Diet of Eurasian lynx, *Lynx lynx*, in the boreal forest of southeastern Norway: The relative importance of livestock and hares at low roe deer density. *European Journal of Wildlife Research*, 52, 237–244. <https://doi.org/10.1007/s10344-006-0052-4>
- Olsson, M., Cox, J. J., Larkin, J. L., Widén, P., & Olovsson, A. (2011). Space and habitat use of moose in southwestern Sweden. *European Journal of Wildlife Research*, 57, 241–249. <https://doi.org/10.1007/s10344-010-0418-5>
- Panzacchi, M., Linnell, J. D. C., Odden, M., Odden, J., & Andersen, R. (2009). Habitat and Roe Deer Fawn Vulnerability to Red Fox Predation. *Source: Journal of Animal Ecology*, 78, 1124–1133. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2009.01584.x>
- Pautasso, M. (2007). Scale dependence of the correlation between human population presence and vertebrate and plant species richness. *Ecology Letters*, 10, 16–24. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2006.00993.x>
- Poutanen, J. (2020). Insights from unseen individuals-using non-invasive approaches to study population biology of white-tailed deer in Finland. *Väitöskirja, Turun yliopiston julkaisu*, All(367).
- Putman, R. J., & Staines, B. W. (2004). Supplementary winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* in Europe and North America: Justifications, feeding practice and effectiveness. Teoksessa: *Mammal Review*, 34, 285–306. Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2004.00044.x>
- Rantanen, M. (2012). Riistanhoidon huomioiminen metsäsuunnittelussa. Opinnäytetyö, Seinäjoen ammattikorkeakoulu.
- Ratikainen, I. I., Panzacchi, M., Mysterud, A., Odden, J., Linnell, J., & Andersen, R. (2007). Use of winter habitat by roe deer at a northern latitude where Eurasian lynx are present. *Journal of Zoology*, 273, 192–199. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2007.00314.x>
- Ricci, S., Sandfort, R., Piniór, B., Mann, E., Wetzels, S. U., & Stalder, G. (2019). Impact of supplemental winter feeding on ruminal microbiota of roe deer *Capreolus capreolus*. *Wildlife Biology*, 2019. <https://doi.org/10.2981/wlb.00572>
- Riistakolmiot, metsäjänis < <https://www.riistakolmiot.fi/animal/metsajanis/> > Luettu 5.12.2022

- Riistakolmiot. (2021). Valkohäntäpeura (*Odocoileus virginianus*).
<https://www.riistakolmiot.fi/animal/valkohantapeura-odocoileus-virginianus/>
- Rooney, T. P. (2009). High white-tailed deer densities benefit graminoids and contribute to biotic homogenization of forest ground-layer vegetation. *Plant Ecology*, 202, 103–111. <https://doi.org/10.1007/s11258-008-9489-8>
- Sahlsten, J., Bunnefeld, N., Månsson, J., Ericsson, G., Bergström, R., & Dettki, H. (2010). Can supplementary feeding be used to redistribute moose *Alces alces*? *Wildlife Biology*, 16, 85–92. <https://doi.org/10.2981/08-085>
- Singh, N. J., Börger, L., Börger, B., Dettki, H., Bunnefeld, N., Gö, G., & Ericsson, G. (2012). From migration to nomadism: movement variability in a northern ungulate across its latitudinal range. Teoksessa: *Ecological Applications*, 22.
- Smith, R. K., Vaughan Jennings, N., & Harris, S. (2005). A quantitative analysis of the abundance and demography of European hares *Lepus europaeus* in relation to habitat type, intensity of agriculture and climate. *Mammal Review*, 35. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2005.00057.x>
- Suomen lajitietokeskus a, rusakon esiintyminen <
<https://laji.fi/taxon/MX.50386/occurrence> > Luettu 15.10.2020
- Suomen lajitietokeskus b, metsäjäniksen esiintyminen <
<https://laji.fi/taxon/MX.50106/occurrence> > Luettu 15.10.2020
- Suomen riistakeskus, metsäkauris < <http://www.riistakoulu.com/lue-kuule-ja-opi/nisakkaat/sorkkaelaimet/hirvielaimet/metsakauris/> > Luettu 5.12.2022
- Sutor, A., Kauhala, K., & Ansorge, H. (2010). Diet of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* - a canid with an opportunistic foraging strategy. *Acta Theorologica*, 55, 165–176.
- Torres, R. T., Carvalho, J. C., Panzacchi, M., Linnell, J. D. C., & Fonseca, C. (2011). Comparative use of forest habitats by roe deer and moose in a human-modified landscape in southeastern Norway during winter. *Ecological Research*, 26, 781–789. <https://doi.org/10.1007/s11284-011-0837-0>
- Tufto, J., Andersen, R., & Linnell, J. (1996). habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer. Teoksessa: *Source: Journal of Animal Ecology*, 65.
- Valente, A. M., Acevedo, P., Figueiredo, A. M., Fonseca, C., & Torres, R. T. (2020). Overabundant wild ungulate populations in Europe: management with consideration of socio-ecological consequences. Teoksessa: *Mammal Review*, 50, 353–366. Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/mam.12202>
- Viranta, S., & Kauhala, K. (2011). Increased carnivory in Finnish red fox females - Adaptation to a new competitor? *Annales Zoologici Fennici*, 48, 17–28. <https://doi.org/10.5735/086.048.0102>