

Pro gradu –tutkielma

**Luontotyyppien arvottaminen perustuen sarvijäärien ja
lantakuoriaisten esiintymiseen Etelä-Suomessa**

Jonna M. Löfqvist



Jyväskylän yliopisto

Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Ympäristötiede

18.5.2011

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

LÖFQVIST JONNA M.: Luontotyyppien arvottaminen sarvijäärien ja lantakuoriaisten avulla Etelä-Suomessa

Pro gradu -tutkielma: 47 s.

Työn ohjaajat: Professori Markku Kuitunen
Tarkastajat: Professori Markku Kuitunen ja FT Kari Hänninen
Toukokuu 2011

Hakusanat: Lantakuoriaiset, sarvijäärät, elinympäristöjen arvottaminen, luonnonsuojelu

TIIVISTELMÄ

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella sarvijäärien ja lantakuoriaisten esiintymistä eri luontotyypeissä ja asettaa arvojärjestykseen Etelä-Suomessa esiintyvät luontotyypit näiden kahden lajiryhmän avulla. Tutkimukseen on otettu mukaan kaikki Suomessa esiintyvät lantakuoriais- ja sarvijäärälajit. Tämä tutkimus perustuu menetelmiltään ja aineistoltaan Tielaitoksen ekologiseen ympäristöluokitukseen sekä yksinkertaistettuun Rossin ja Kuitusen kehittämään luontotyyppien arvottamismenetelmään, jonka tarkoituksena on helpottaa maankäytön suunnittelua ja menetelmä voi toimia osana laajempaa ekologisten vaikutusten arviointia. Kullekin lajille on kirjallisuuden perusteella määritelty ensisijainen ja toissijainen elinympäristö. Lajimäärät on laskettu luontotyypeittäin. Kukin laji antaa elinympäristönään pitämälle luontotyypille pisteitä harvinaisuutensa mukaan. Luontotyypit on asetettu arvojärjestykseen sen mukaan, mitkä luontotyypit saivat korkeimmat pisteet ja missä esiintyy eniten lajeja. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että lehdot ja lehtimetsät ovat sarvijäärien kannalta arvokkaimpia luontotyypejä koko Suomessa ja Etelä-Suomessa. Kedot, kuivat niityt ja hietikot sekä viljelymaat, pellot ja laitumet ovat lantakuoriaisten kannalta tärkeimmät luontotyypit. Suomen sarvijäärälajeista 19,5 % ovat uhanalaisia ja lantakuoriaisista uhanalaisia ovat 25,5 %, joten näiden lajien elinympäristöjen suojeleminen on hyvin tärkeää, jotta nämä lajit säilyisivät osana Suomen luontoa.

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

LÖFQVIST JONNA M.: Habitat ranking in Southern Finland with longhorn beetles and dung beetles

Master of Science thesis: 47 p.

Supervisors: Professor Markku Kuitunen
Inspectors: Professor Markku Kuitunen and PhD Kari Hänninen
May 2011

Key words: Dung beetles, longhorn beetles, habitat ranking, biological conservation

ABSTRACT

The objective of this study is to examine the presence longhorn beetles and dung beetles in different habitats and to rank those habitats in Southern Finland according to the presence of these species. All the longhorn beetle and dung beetle species present in Finland are included in this study. The methods and materials of this study are based on the methods used in Habitat Classification in Road Development Projects and on the simplified habitat ranking method developed by Rossi and Kuitunen which is meant to facilitate land use planning and the method can be used as a part of ecological impact assessment. Based on literature each species have been specified with primary and secondary habitat. The number of species present has been counted for all the habitats. Each species gives points to the habitat it occupies based on how endangered that species is. The habitats have been ranked according to the total amount of points and species present in the habitat. According to the results of this study herb-rich and other deciduous forests are the highest value habitats from the point of view of longhorn beetles in Southern Finland and whole Finland. Herb-poor dry meadows and cultivated areas are the highest value habitats from the point of view of dung beetles. 19,5 % of the longhorn beetle species in Finland are endangered and 25,5 % of dung beetles are endangered. The conservation of the habitat of these species is especially important, so that these species would remain as a part of Finnish nature and wildlife.

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO.....	5
2. TUTKIMUKSEN TAUSTA.....	7
2.1 Maankäytön suunnittelu.....	7
2.2 Luontotyypin arvottamisen lähtökohdat.....	8
2.3 Mikrohabitaatit.....	10
2.3.1 Mittakaavan merkitys tutkimuksissa.....	10
2.3.2 Sarvijäärien ja lantakuoriaisten mikrohabitaatit.....	11
2.3.3 Sarvijäärät.....	11
2.3.4 Lantakuoriaiset.....	14
3. AINEISTO JA MENETELMÄT.....	16
3.1 Aineisto.....	16
3.2 Menetelmät.....	18
4. TULOKSET.....	20
4.1 Sarvijäärät.....	20
4.2 Lantakuoriaiset.....	27
5. TULOSTEN TARKASTELU.....	36
5.1 Sarvijäärät.....	36
5.2 Lantakuoriaiset.....	38
6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO.....	40
KIITOKSET.....	43
KIRJALLISUUS.....	43
LIITTEET.....	46

1. JOHDANTO

Luonnonsuojelu perustuu usein suojeltavan kohteen arvoon. Suojelun kohde voi olla laji, luontotyyppi tai kokonainen ekosysteemi. Luonnolle voidaan määritellä arvo monin eri tavoin. Arvioitavan kohteen arvo riippuu usein tavasta, jolla arvo määritellään. Esimerkiksi jonkin lajin taloudellinen arvo ihmisille voi olla vähäinen, mutta jos kyseessä on oman eliöyhteisönsä avainlaji, sen arvo eliöyhteisön toiminnan kannalta on suuri. Taloudellisella arvolla ja suojelun aiheuttamilla kustannuksilla on usein myös suuri merkitys tehtäessä päätöksiä luonnonsuojelusta. Luonnon arvoa voidaan arvioida myös eettiseltä, esteettiseltä tai tieteelliseltä pohjalta. Luonnonsuojelukysymyksissä päätöksen tekijöinä kuitenkin usein toimivat tahot, jotka ymmärtävät luonnon arvon parhaiten ekonomian termein määriteltynä. Taloudellisia argumentteja luonnon arvosta voidaan hyödyntää biologisten, ekologisten ja eettisten argumenttien tukena päätöksen teossa koskien luonnonsuojelua (Primack 2002).

Ekologinen ekonomia on taloustieteen haara, jossa yhdistyvät ekologia, ympäristötiede ja ekonomia. Ekologinen ekonomia pyrkii määrittelemään taloudellisen arvon lajeille, luontotyypeille, ekosysteemeille ja ekosysteemipalveluille. Ekologinen ekonomia pyrkii myös helpottamaan päätösten tekoa luonnonsuojelukysymyksissä osoittamalla luonnon resurssien rahallisen arvon (Primack 2002). Yksi yleisesti käytetty lähestymistapa määritellä luonnon arvo on jakaa arvot tiettyihin kategorioihin. Tällaisia kategorioita ovat esimerkiksi suora käyttöarvo, joka tarkoittaa ihmisten tuotannossa ja kulutuksessa hyödyntämien luonnon resurssien arvoa sekä epäsuora käyttöarvo, mikä tarkoittaa myös luonnon resurssien arvoa, mutta ilman kyseisten resurssien varsinaista kulutusta (Kassar & Lasserre 2004). Epäsuora käyttöarvo voi siis esimerkiksi tarkoittaa jonkin alueen arvoa virkistyskäytön ja turismin kannalta. Kyseinen alue on näin ollen arvokas virkistyskäytön kannalta ilman, että alueen luonnon resursseja suoranaisesti hyödynnettäisiin (Christie ym. 2006). Edellä mainitun kaltaisia arvomääritelmiä käytetään usein asiaa koskevassa kirjallisuudessa. Luonnon suojelun tarve pyritään tuomaan esiin määrittelemällä luonnon resurssien rahallinen arvo ja hyöty ihmisille (Kassar & Lasserre 2004).

Eettisillä arvoilla on kuitenkin myös suuri merkitys luonnonsuojelukysymyksissä. Eettiseltä pohjalta voidaan argumentoida, että luonto on korvaamaton ja sen arvoa ei voida määrittää rahassa. Voidaan myös ajatella, että luonnolla on itseisarvo, joka on riippumaton ihmisten sille määrittelemästä arvosta. Luonnonsuojelun eettisiin perusteluihin liittyy myös lä-

heisesti ajatus siitä, että meillä on velvollisuus suojella luontoa ja meillä ei ole oikeutta tuhota sitä. Meillä ei ole näin ollen oikeutta ajaa lajeja sukupuuttoon, joten uhanalaisten lajien suojelu on erityisen tärkeää (Primack 2002). Uhanalaisista lajeista eniten huomiota saavat kuitenkin usein karismaattiset lajiryhmät, jotka omaavat piirteitä, kuten kauneus ja nopeus. Tällaiset piirteet yleisesti ottaen miellyttävät ihmisiä, vaikka niillä ei olisikaan mitään erityistä ekologista merkitystä. Suuret ja karismaattiset lajit kiinnittävät ihmisten huomion helpommin ja ovat suurelle yleisölle usein tuttuja. (Christie ym. 2006). Tällaisia lajiryhmiä ovat esimerkiksi linnut ja nisäkkäät. Pienet selkärangattomat jäävät usein vähemmälle huomiolle erityisesti suuren yleisön silmissä. Monesti hyönteiset kuitenkin jäävät vaille ansaitsemaansa huomiota, koska ne ovat pieniä ja huomaamattomia (Primack 2002). Suomessa on kuitenkin useita uhanalaiseksi luokiteltavia sarvijäärä- ja lantakuoriaislajeja, joiden elinympäristöjä tulisi suojella. Uhanalaisten lajien elinympäristöjä tulisi suojella rakentamiselta ja muilta ihmisten toimilta, jotka aiheuttavat suuria ja pitkäaikaisia muutoksia. Luontotyyppien suojelu ei ole tärkeää vain uhanalaisten lajien kannalta vaan myös luonnon monimuotoisuuden säilymisen kannalta. Kun suojellaan luontotyyppiä vain yhden lajin suojelemisen sijasta, pystytään takaamaan paremmat säilymismahdollisuudet useille kyseisessä luontotyyppissä esiintyville lajeille (Rassi ym. 2010).

Selkärangattomista lajeista hyönteisillä on suuri merkitys elinympäristöissään. Monet hyönteislajit tuottavat tärkeitä ekologisia palveluita, kuten lannan käsittely, hajotus, pölytys ja tuholistorjunta. Näillä ekologisilla palveluilla on huomattava vaikutus myös ihmisiin ja yhteiskunnan toimintaan (Losey & Vaughan 2006). Esimerkiksi Suomessa pelkästään lehmän lantaa syntyy vuodessa jopa yli 4 miljardia kiloa ja hirven lantaa noin 17 miljoonaa kiloa, joten on hyvin olennaista, että on olemassa lantakuoriaisia, jotka hyödyntävät tätä resurssia ja estävät lantaläjien kertymisen luontoon (Roslin & Heliövaara 2009). Erään arvion mukaan hyönteisten tuottamien ekologisten palvelujen rahallinen arvo on melkein 60 miljardia dollaria vuodessa pelkästään Yhdysvalloissa. Kyseinen arvio ei kuitenkaan edes kata kaikkia hyönteisten tuottamia palveluita. Jo pelkästään tämän arvion pohjalta voidaan argumentoida hyönteisten suojelun puolesta. Hyönteisillä on huomattava vaikutus ekosysteemien toimintaa ja ekosysteemipalveluihin, vaikka ne ovatkin pieniä ja huomaamattomia (Losey & Vaughan 2006).

Kaikkien lajien suojelu on tärkeää, mutta kiistattomasti uhanalaiset lajit ovat etusijalla verrattuna yleisiin lajeihin. Lajien suojelussa niiden elinympäristöjen suojelu on ensisijaisen

tärkeää. Elinympäristöjen tuhoutuminen ja pirstoutuminen ovat monissa tapauksissa suurimpia syitä lajien uhanalaistumiseen (Primack 2002). Elinympäristöjen pirstoutuminen heikentää eliöiden leviämismahdollisuuksia ja vahvistaa reunavaikutusta. Elinympäristön reunalla olosuhteet ovat erilaiset kuin alueen sisällä, minkä seurauksena herkemmat lajit eivät selviä reuna-alueilla. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja tuhoutuminen johtavat lajien elintilan vähentymiseen sekä heikentymiseen (Parker & Mac Nally 2002).

Lajien suojelun kannalta on tärkeää, että suojeltavan lajin elinympäristön tuhoutuminen tai heikentyminen pystyttäisiin estämään. Kaikkia elinympäristöjä ei kuitenkaan pystytä suojelemaan johtuen taloudellisista ja yhteiskunnallisista syistä. On siis pyrittävä määrittelemään luotettavasti, mitkä elinympäristöt, toisin sanoen luontotyypit, ovat lajin suojelun kannalta tärkeimpiä (Primack 2002). Luontotyyppien arvottamista ja suojelua ei välttämättä tarvitse lähestyä taloudellisesta tai eettisestä näkökulmasta. On olemassa myös enemmän tieteeseen ja tutkimustuloksiin perustuva näkökulma. Luontotyyppejä voidaan arvottaa myös niissä esiintyvien lajien perusteella. Lajien esiintymistä luontotyyppissä ja kyseisten lajien uhanalaisuutta voidaan käyttää kriteereinä arvioitaessa kyseisen luontotyypin arvoa. Jonkin luontotyypin arvo voidaan näin ollen määrittellä suhteessa muihin luontotyyppihin perustuen lajeihin, joita niillä esiintyy ja näiden lajien uhanalaisuuteen. Luonnollisesti tällä perusteella arvokkaimpia luontotyyppejä ovat sellaiset tyypit, missä esiintyy uhanalaisia lajeja. Tämä arvojärjestys määrittelee, mitä luontotyyppejä tulisi suojella rakentamiselta ja muilta vastaavilta hankkeilta.

2. TUTKIMUKSEN TAUSTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on asettaa arvojärjestykseen Etelä-Suomessa esiintyvät luontotyypit sarvijäärien ja lantakuoriaisten avulla. Periaatteena on, että luontotyypit, joissa esiintyy paljon eri lajeja ja harvinaisia lajeja, ovat arvokkaimpia. Harvinaisten lajien elinympäristöt ovat tärkeitä kyseisten lajien säilymisen kannalta, joten näitä luontotyyppejä tulisi suojella ja näiden alueiden muuttamista ihmisten toimesta tulisi välttää. Luonnon-suojelupäätöksissä voidaan näin ollen hyödyntää tieteellistä tietoa siitä, mitkä luontotyypit todella tarvitsevat suojelua, jotta kyseisissä luontotyypeissä esiintyviä uhanalaisia lajeja voitaisiin suojella (Rossi & Kuitunen 1996).

2.1 Maankäytön suunnittelu

Tielaitoksen kehittämiskeskus oli 1990-luvun alussa ensimmäisten joukossa kehittämässä ekologista ympäristöluokitusta, jonka avulla luontotyyppjä voitaisiin asettaa arvojärjestykseen lajiston määrän ja harvinaisuuden perusteella. Luokituksessa olivat mukana putkilokasvit, nisäkkäät, linnut, sammakkoeläimet ja matelijat. Hyönteiset oli rajattu luokituksen ulkopuolelle. Tarkoituksena oli käyttää ympäristöluokitusta työkaluna maankäytön ja teiden suunnittelussa. Ympäristöluokituksen avulla pyrittiin arvioimaan luontotyyppien arvo lajiston avulla. Ympäristöluokituksen tulosten avulla pystytään määrittelemään, millä alueilla on runsaasti lajistoa tai harvinaista lajistoa, joten teiden rakentamista tällaisten alueiden poikki ja läheisyyteen voidaan välttää lajiston ja sen elinympäristön suojelemiseksi (Rossi 1993).

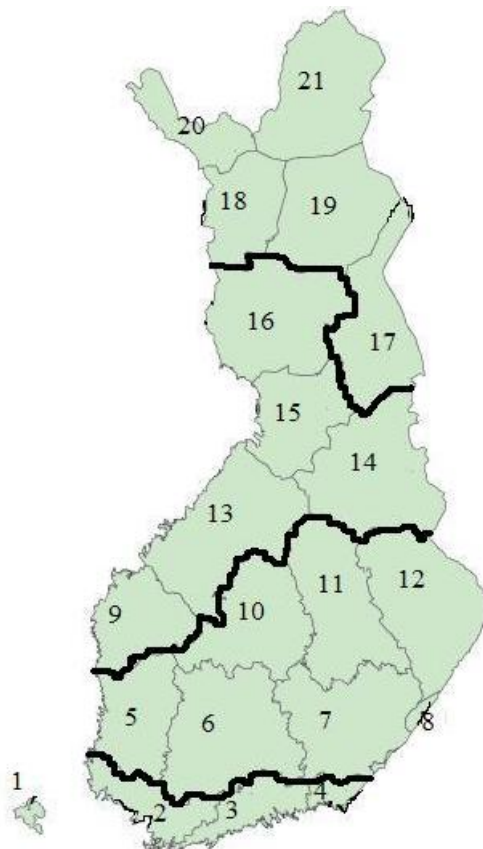
Myös Rossi ja Kuitunen (1996) esittelevät artikkelissaan menetelmän luontotyyppien arvottamiseksi. Rossin ja Kuitusen menetelmä eroaa Tielaitoksen menetelmästä siksi, että se on tarkoitettu käytettäväksi kaikessa maankäytön suunnittelussa eikä vain tiesuunnittelussa. Rossin ja Kuitusen artikkelissa esitetään menetelmä, jonka avulla luontotyyppien arvo voidaan laskea ja ennustaa perustuen luontotyyppien lajistoon ja lajien uhanalaisuuteen. Rossin ja Kuitusen tutkimukseen oli otettu mukaan putkilokasvit, nisäkkäät, linnut, sammakkoeläimet ja matelijat. Hyönteiset eivät olleet mukana tutkimuksessa, koska laskelmiin tarvittavia tietoja ei ollut saatavilla hyönteisten osalta. Menetelmä on tietyiltä osiltaan samankaltainen kuin tielaitoksen menetelmä, soveltamisala on kuitenkin huomattavasti laajempi. Menetelmän tarkoituksena on helpottaa maankäytön suunnittelua. Menetelmän tarkoituksena on myös helpottaa rakentamisesta ja alueiden käytöstä johtuvien biologisten vaikutusten arvioimista. Menetelmästä saadaan suurin hyöty, jos sitä sovelletaan suunnitellun alkuvaiheessa, kun esimerkiksi hankkeen sijoitusvaihtoehdot ovat vielä avoinna. Maankäytön suunnittelussa kenttätyöt vaativat paljon aikaa ja rahaa, joten menetelmän tarkoituksena on vähentää kenttätöitä. Menetelmä voi toimia myös osana laajempaa ekologisten vaikutusten arviointimenettelyä (Rossi ja Kuitunen 1996).

2.2 Luontotyyppien arvottamisen lähtökohdat

Tämä tutkimus perustuu periaatteiltaan Tielaitoksen ympäristöluokitusmenetelmään sekä Rossin ja Kuitusen (1996) kehittämään luontotyyppien arvottamismenetelmään. Tässä tutkimuksessa on käytetty samaa vyöhyke- ja luontotyyppijakoa sekä uhanalaisuusluokitusta

kuin Tielaitoksen menetelmässä. Tielaitoksen ympäristöluokituksen pohjana oli maankäytön suunnittelu tielinjauksien vetämisessä. Ympäristöluokitusmenetelmän lähtökohtina olivat pääasiassa lajiston monimuotoisuuden säilyttäminen, teiden aiheuttamien ekologisten haittojen minimointi ja menetelmän helppokäyttöisyys. Tämän tutkimuksen lähtökohdat ovat hieman eriävät edellä mainituista. Tarkoituksena on määrittää, mitkä ovat arvokkaimmat luontotyypit kahden lajiryhmän eli sarvijäärien ja lantakuoriaisten kannalta (Rossi 1993).

Tielaitoksen kehittämässä menetelmässä Suomi on jaettu neljään vyöhykkeeseen, nämä vyöhykkeet ovat Ahvenanmaa ja etelärannikko, Etelä-Suomi, Keski-Suomi ja Pohjois-Suomi (Kuva 1). Vyöhykkeiden rajat määräytyvät kasvimaantieteellisen aluejaon perusteella siten, että eteläisin vyöhyke on hemi- ja eteläboreaalista vyöhykettä, Etelä-Suomi on eteläboreaalista vyöhykettä, Keski-Suomi on etelä- ja keskiboreaalista vyöhykettä ja Pohjois-Suomi on pohjoisboreaalista ja arktis-alpiinista vyöhykettä (Liite 1) (Rossi 1993).



Kuva 1. Suomen eliömaakunnat (<http://www.luomus.fi/luonto/tietoa/eliomaakunnat.htm>)
Kuvaa muokattu mukailien Tielaitoksen ekologisen ympäristöluokituksen vyöhykejakoja (Rossi 1993).

Luontotyyppit on luokiteltu kahteenkymmeneenkuuteen tyyppiin, joka käytännössä kattaa kaikki Suomessa esiintyvät luontotyyppit. On syytä kuitenkin huomioida, että kaikki nämä luontotyyppit eivät esiinny kaikkialla Suomessa (Liite 2). Menetelmässä on otettu huomioon eri lajien runsaus käyttämällä painotuksia. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että lajit painotetaan niiden uhanalaisuuden mukaan niin, että uhanalaisimmat lajit saavat suurimmat painotukset. Lajien runsaus on menetelmässä luokiteltu siten, että uhanalaisuusluokkia on kahdeksan yleisistä lajeista erittäin uhanalaisiin lajeihin (Rossi 1993).

Luontotyyppien ja habitaattien arvottamisesta on tehty useita tutkimuksia. Habitaattien arvottamista voidaan lähestyä useista näkökulmista. Tässä tutkimuksessa luontotyyppien arvottaminen perustuu lajistoon, lajien määrään ja runsauteen. Habitaatteja voidaan arvottaa perustuen lajien määrään ja endeemisyyteen. Tällaista lähestymistapaa voidaan hyödyntää esimerkiksi tehtäessä päätöksiä suojelualueiden perustamisesta (Chapman ym. 2009). Habitaatteja voidaan pyrkiä arvottamaan myös maisemaekologisista lähtökohdista. Habitaattien arvottaminen voi perustua esimerkiksi alueen kokoon ja alueen reunan määrään suhteessa alueen sisäosiin. Alueen koolla ja erityisesti reuna-alueen koolla suhteessa alueen sisäosiin on olennainen biologinen vaikutus lajistoon ja sillä on huomattava merkitys alueen arvon kannalta (Imre 2006). Habitaattien arvottamista voidaan myös hyödyntää sovitettaessa yhteen luonnonsuojelun ja yhteiskunnan tarpeita. Lajimäärätietojen avulla voidaan tunnistaa alueet, jotka vaativat suojelua ja puolestaan myös alueet, jotka ovat sopivimpia kehittämistä varten. Pyrkimyksenä on suojella luonnon monimuotoisuutta (Underwood ym. 2011).

2.3 Mikrohabitaatit

2.3.1 Mittakaavan merkitys tutkimuksissa

Tutkimuksissa, joissa tutkitaan jonkin eliölajin levinneisyyttä ja esiintymistä, mittakaavalla on merkitystä. Näin ollen mittakaavan huomioon ottaminen tutkimuksissa on olennaisen tärkeää. Ekologisissa tutkimuksissa eliöiden elinympäristöjä tarkastellaan usein makro- tai meso-tasolla. Tarkastelun mittakaava tulisi kuitenkin kussakin tutkimuksessa aina valita tarkasteltavan lajin mukaan. Vääränlaisen mittakaavan käyttö voi johtaa virheellisiin tuloksiin. Virheellisistä tuloksista voidaan puolestaan päätyä tekemään vääriä johtopäätöksiä koskien tarkasteltavan eliölajin suhdetta elinympäristöönsä (González-Megías ym. 2007). Se, miten yksilö kokee ympäristönsä, riippuu lajista. Yksilön vaste ympäristöönsä riippuu

myös ympäristön fysikaalisista olosuhteista, joilla on vaikutuksensa biologisiin prosesseihin. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi valon määrä, lämpötila ja kosteus. Habitaatin käytettävyys vaihtelee ajassa ja paikassa juuri näiden ympäristön olosuhteiden mukaan (Manning ym. 2004). Tässä tutkimuksessa lantakuoriaisten ja sarvijäärien levinneisyyttä tarkastellaan luontotyyppitasolla, koska se on mielekästä tämän tutkimuksen lähtökohtien kannalta. Lähteenä käytetyssä kirjallisuudessa lajien esiintyminen on myös esitetty luontotyyppitasolla. Vaikka tämä tarkastelu keskittyykin luontotyyppitasolle, on kuitenkin tärkeää muistaa lantakuoriaisten ja sarvijäärien elinympäristövaatimukset mikrohabitaattitasolla (Kinnunen ym. 2001).

Lajien esiintymiseen vaikuttavat usein monet eri tekijät, jotka ilmenevät eri spatiaalisilla skaaloilla. Yksi tällainen tekijä on esimerkiksi kilpailu (Yaacobi ym. 2007). Esimerkiksi lantakuoriaisilla samassa lantaläjässä esiintyvät koiraat voivat kilpailla naaraista päästäkseen parittelemaan. Kilpailu naaraista tapahtuu näin ollen mikrohabitaattitasolla (Roslin & Heliövaara 2009). Toisaalta yksilöiden dispersaali puolestaan tapahtuu laajemmalla mittakaavassa, esimerkiksi maisematasolla. Dispersaaliin vaikuttaa sopivien laikkujen esiintyminen maisematasolla (Yaacobi ym. 2007). Esimerkiksi lantakuoriaisten tapauksessa, hyvin lentävät lajit liikkuvat helposti lantaläjästä toiseen ja ovat hyviä levittäytyjiä. Pienikokoiset lajit puolestaan eivät usein ole kovinkaan hyviä lentäjiä, joten niiden dispersaali on heikompaa kuin isokokoisemmilla lajeilla (Roslin & Heliövaara 2009).

2.3.2 Sarvijäärien ja lantakuoriaisten mikrohabitaatit

Tässä tutkimuksessa sarvijäärien ja lantakuoriaisten esiintymistä tarkastellaan siitä lähtökohdasta, että millaisissa luontotyypeissä lajit ensisijaisesti ja toissijaisesti esiintyvät. Lantakuoriaisten ja sarvijäärien tapauksissa tulee kuitenkin ottaa huomioon, että molemmat lajiryhmät esiintyvät luontotyyppien sisällä esiintyvissä laikuttaisissa mikrohabitaateissa. Lantakuoriaiselle tällainen mikrohabitaatti on lantakasa, johon se on asettunut. Kullakin lantakuoriaislajilla on omat mieltymyksensä sen suhteen, minkä eläimen lannassa ne viihtyvät. Maatalousympäristössä esiintyvät lajit hyödyntävät lähinnä kotieläinten lantaa, kuten lehmän lantaa. Metsissä elävät lajit puolestaan elävät esimerkiksi hirven lannassa. Lantaläjä on mikrohabitaatti siksi, että olosuhteet läjän sisällä ovat huomattavasti erilaiset kuin läjän ulkopuolella. Esimerkiksi hiilidioksidipitoisuus on läjän sisällä huomattavasti suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Myös metaanipitoisuus on läjän sisällä korkea. Olosuhteet läjän sisällä kuitenkin muuttuvat kokoajan läjän vanhetessa ja kovettuessa.

Lantakuoriaiset ovat kuitenkin sopeutuneet elämään tällaisissa olosuhteissa. Oikeanlainen lanta on lantakuoriaiselle välttämätön resurssi, joten lantakuoriset esiintyvät luontotyypeissä sen mukaan, miten tätä resurssia on tarjolla (Roslin & Heliövaara 2009).

Sarvijäärillä mikrohabitaatti on kunkin lajin isäntäpuulaji. Useat sarvijäärälajit ovat spesiaalisia isäntäpuulajin suhteen. Specialisoituneet lajit kykenevät lisääntymään vain isäntäpuulajilla. Sarvijäärille myös isäntäpuun laadulla on merkitystä. Isäntäpuun järeydellä, lahoasteella sekä kuoren määrällä ja paksuudella on merkitystä jääärillä sen valitessa puunsa. Näin ollen oikeanlainen puu on jääärän mikrohabitaatti ja sille välttämätön resurssi. Sarvijäärälajit esiintyvät tietyn luontotyypin sisällä sen mukaan, miten kullekin lajille sopivia isäntäpuuta on tarjolla (Heliövaara ym. 2004).

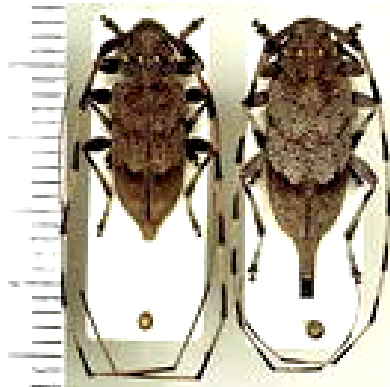
2.3.3 Sarvijäärät

Sarvijäärät (*Cerambycidae*) kuuluvat lehtikuoriaismaisten (*Chrysomeloidea*) yläheimoon kovakuoriaisten (*Coleoptera*) lahkossa. Sarvijäärien heimoon kuuluu kaiken kaikkiaan noin 27 000 lajia. Suomessa sarvijääriä tavataan säännöllisesti 87 lajia, joista 84 elää Suomessa vakituisesti. Lisäksi muutamia lajeja esiintyy satunnaisesti, mutta näitä lajeja ei ole otettu mukaan tutkimukseen satunnaisen esiintymisen takia. Suomessa esiintyvät sarvijäärät jakautuvat kuuteen alaheimoon (*Prioninae*, *Spondylidinae*, *Aseminae*, *Lepturinae*, *Cerambycinae* ja *Lamiinae*). Sukuja Suomessa tavataan useita kukkajääristä (suvut *Anoplodera* ja *Leptura*) tukkijääriin (suku *Monochamus*). Sarvijäärät ovat keskikokoisia tai suuria kovakuoriaisia, jotka tunnistaa parhaiten pitkistä tuntosarvista (Heliövaara ym. 2004).

Maantieteellisen levinneisyytensä mukaan Suomen sarvijäärät voidaan jakaa kuuteen ryhmään. Hemiboreaalisia lounaisia lajeja Suomessa tavataan 11 lajia. Nämä lajit elävät lauhkealla lehtometsävyöhykkeellä Etelä-Suomessa. Näiden lajien isäntäpuuta ovat pääasiassa jalot lehtipuut, kuten tammi ja lehmus. Kaakkoisia lajeja tavataan kolme, tosin näistä yrttijääriä (*Phytoecia nigricornis*) katsotaan nykyään Suomesta hävinneeksi lajiksi. Eteläboreaalisia lajeja esiintyy yhteensä 14. Etelä-keskiboreaalisia lajeja tavataan kaikkiin 25 lajia. Tähän ryhmään kuuluu myös laajalle levinneitä lajeja. Laajalle levinneet eteläpohjoisboreaaliset lajit ovat suurin ryhmä, joka käsittää 29 lajia. Nämä lajit esiintyvät suuressa osassa Suomea etelästä Metsä-Lappiin asti. Pohjoisboreaalisia lajeja Suomessa tavataan kaksi lajia. Pohjankuusijääriä (*Tetropium aquilonium*) esiintyy vain Lapissa, mutta hiesjääriä (*Xylotrechus ibex*) saattaa esiintyä myös etelämpänä. Suomessa tavataan toisi-

naan myös muualta kulkeutuneita lajeja, jotka päätyvät tänne esimerkiksi puutavaran mukana. Tällaisia lajeja ovat rusojäärä (*Pyrrhidium sanguineum*), korijäärä (*Gracilia minuta*) ja typpysiipijäärä (*Nathrius brevipennis*) (Heliövaara ym. 2004).

Sarvijääriä voidaan tavata monenlaisissa ympäristöissä, kuten lehtometsissä, männiköissä, kuusikoissa, kukkaniityillä ja metsäpaloalueilla. Suurin osa Suomen jääristä elää kuusella ja/tai männyllä. Myös lehtipuihin, kuten koivu, tammi ja haapa, erikoistuneita lajeja tavataan Suomessa melko runsaasti. Esimerkiksi runkohaapsanen (*Saperda carcharias*) elää elävien lehtipuiden puuaineksessa ja on monesti isäntäpuulle myös haitallinen. Toiset lajit, kuten esimerkiksi kiiltokuusijäärä (*Tetropium castaneum*), sarvijaakko (*Acanthocinus aedilis*) (Kuva 2) ja haapajäärä (*Xylotrechus rusticus*), elävät ja lisääntyvät mieluiten hiljattain kuolleiden puiden vielä tuoreessa nilakerroksessa.



Kuva 2. Kaksi sarvijaakkoa (*Acanthocinus aedilis*), vasemmalla koiras ja oikealla naaras. (Metsäntutkimuslaitos 2010a)

Monille lajeille kuitenkin kelpaavat vanhemmatkin puut, joiden nilakerros ei enää ole tuore. Tällaisia lajeja ovat muun muassa mustajäärä (*Asemum striatum*) ja ruskojäärä (*Arhopalus rusticus*), näille lajeille kelpaavat myös hakkuukannot. On myös lajeja, kuten papintappaja (*Callidium violaceum*) (Kuva 3), jotka elävät puissa, joiden nilakerros on täysin kuivunut. Lajit, kuten nahkuri (*Tragosoma depsarium*) ja jymyjäärä (*Spondylis buprestoides*) eivät tarvitse ollenkaan puun nilakerrosta kehityksessään, nämä lajit elävät kuorettomissa lahopuissa (Heliövaara ym. 2004).



Kuva 3. Papintappaja (*Callidium violaceum*). (Metsäntutkimuslaitos 2010a)

Jäärälajien vaatimukset isäntäpuunsa suhteen vaihtelevat paljon lajin mukaan, mutta monille lajeille lahoppu on välttämätöntä. Metsätalouden tehostumisen seurauksena lahoppuun määrä metsissä on vähentynyt huomattavasti, millä on ollut vaikutusta jäärrien runsauteen. Lisäksi vanhat metsät ovat vähentyneet ja vielä jäljellä olevat metsät ovat nykyään melko pirstaloituneita. Metsäpalojen torjunnalla on myös vaikutuksensa jäärrien kannalta, koska monet lajit viihtyvät tulen vaurioittamissa puissa ja auringonpaisteisilla paloaukeilla. Elinympäristössään tapahtuvien muutosten seurauksena monet Suomen jäärälajit ovat taantuneet. Yleisimpien jäärälajien runsaudesta ei ole riittävästi tietoa, mutta oletettavasti joidenkin yleisinäkin pidettyjen jäärälajien yksilömäärät ovat vähentyneet (Heliövaara ym. 2004).

Kannoissa, hakkuutähteissä ja lahoppuissa elävillä jäärillä on tärkeä rooli metsien ravinnonkierron kannalta. Jäärät tekevät puuhun koloja, joiden kautta esimerkiksi lahottajasienet pääsevät puun sisäosiin ja hajoaminen nopeutuu. Toisaalta jäärät voivat kuitenkin myös aiheuttaa huomattavaa tuhoa tappamalla eläviä puita ja heikentämällä puutavaran laatua. Esimerkiksi tukkijäärät (suku *Monochamus*) ovat merkittäviä puutavaratuholaisia. Tupajäärät (*Hylotrupes bajulus*) voivat aiheuttaa vahinkoa myös hirsirakennuksille, mutta Suomessa tupajääriä esiintyy vain hyvin pienellä alueella Ahvenanmaalla (Heliövaara ym. 2004).

2.3.4 Lantakuoriaiset

Suomessa esiintyy 47 lantakuoriaislajia. Suurin osa Suomen lantakuoriaisista kuuluu lehtisarvisten heimoon (*Scarabaeidae*). Suomessa tavataan kolme sittiäisten heimoon (*Geotrupidae*) (Kuva 4) kuuluvaa lajia. Suurin ryhmä ovat lantiaiset (suku *Aphodius*), joita tavataan Suomessa 36 lajia. Lantiaisten ja sittiäisten lisäksi Suomessa tavataan myös kolme laakasittiäislajia (suku *Onthophagus*), kaksi santiaislajia (suku *Aegialia*) ja kolme mantuaislajia (suvut *Heptaulacus*, *Oxyomus* ja *Psammadius*) (Roslin & Heliövaara 2009).



Kuva 4. Sittiäinen (*Geotrupidae*). (<http://tolweb.org/Geotrupidae/9546> 31.3.2011)

Suomessa lantakuoriaiset elävät pääasiassa Etelä-Suomessa ja Ahvenanmaalla. Lajimäärät vähenevät pohjoista kohti siirryttäessä. Lantakuoriaisten pääasiallinen ravinnonlähde on lehmänlanta, mutta koska suomalaiset lantakuoriaiset viihtyvät ruohonsyöjien lannassa, myös esimerkiksi hirven tai lampaan lanta kelpaa niille. Pohjois-Suomessa lantakuoriaisia tavataan porojen lannasta. Erityisesti lapinlantiainen (*Aphodius lapponum*) esiintyy pääasiassa poron lannassa. Lantakuoriaisia saatetaan tavata myös jäniksen papanoista, mutta aiheetta on tutkittu hyvin vähän. Lantakuoriaisia voidaan löytää metsäkanalintujenkin jätöksistä, mutta tällaiset havainnot ovat harvinaisia. Useimmille lajeille kelpaa minkä tahansa ruohonsyöjän lanta, mutta jotkut lajit suosivat tiettyjä lantatyyppejä. Esimerkiksi mustalantiainen (*Aphodius ater*) suosii lampaan lantaa. Suomessa esiintyvät lantakuoriaislajit viihtyvät pääasiassa koko elämänsä lantaläjän sisällä. Lantaläjät ovat kuitenkin lyhytikäisiä elinympäristöjä, minkä seurauksena lantakuoriaiset ovat sopeutuneet laikkuina esiintyvään elinympäristöön. Kun yksi lantaläjä on hyödynnetty tai se on muuttunut käyttökelvottomaksi, lantakuoriainen paikantaa hajuaistinsa avulla uuden läjän ja siirtyy sinne (Roslin & Heliövaara 2009). Lantaläjät ovat lantakuoriaisille välttämätön resurssi, joka esiintyy laikkuina. Lantakuoriaiset ovatkin erittäin hyvin sopeutuneita löytämään nämä laikut. Hajuaistinsa avulla lantakuoriainen seuraa lantaläjästä lähtevää hajujälkeä ja löytää läjän luo. Näköaistilla ei ole havaittu olevan suurtakaan merkitystä lantakuoriaiselle sen paikantaessa lantaläjiä. Hajuaisti on lantakuoriaisen tärkein aisti, kun kyseessä on lantaläjän paikallistaminen. Lantakuoriainen aistii hajut tuntosarvissa sijaitsevien hajusolujen avulla ja niiden hajuaisti on hyvin herkkä (Rassi 2006).

Lantaläjän sijainnilla on vaikutusta siihen, miten kauan läjä on käyttökelpoinen habitaatti lantakuoriaiselle. Aurinkoisella paikalla läjä kuivuu ja kovettuu paljon nopeammin kuin varjoisassa paikassa. Jotkut lantakuoriaislajit, kuten hietalantiainen (*Aphodius sordidus*) ja paahdelantiainen (*Aphodius serotinus*), suosivat aurinkoisia ja lämpimiä avoimia elinympäristöjä. Puolestaan lajit, kuten pohjanlantiainen (*Aphodius borealis*) ja hirvenlantiainen (*Aphodius nemoralis*) (Kuva 5), viihtyvät parhaiten varjoisissa ja viileämissä metsäympäristöissä.



Kuva 5. Hirvenlantiainen (*Aphodius borealis*). (<http://www.fugleognatur.dk> 31.3.2011)

Lantakuoriaiselle ei ole yhdentekevää, millaiseen lantaläjään se asettuu. Maaperän laadulla ja vallitsevilla kosteusoloilla on merkitystä lajien esiintymisen ja lisääntymisen kannalta. Jotkut lantakuoriaislajit ovat siis melko tarkkoja elinympäristönsä suhteen, mikä tahansa vastaan tuleva lantaläjä ei kelpaa niille. Lajit, jotka ovat vaativia elinympäristönsä suhteen, ovat myös hyvin herkkiä ympäristössään tapahtuvien muutosten suhteen. Monet lantakuoriaislajit ovat juuri ympäristön muutosten takia taantuneet Suomessa viime vuosien aikana. Tiettyjen lantakuoriaislajien taantumiseen on vaikuttanut huomattavasti myös muutokset maataloudessa. Luonnonlaitumien ja karjatilojen määrän vähentyminen ovat supistaneet lantakuoriaisten elinympäristöjen määrää. Laidunverkostot ovat harventuneet ja laitumet ovat yksipuolistuneet lannoitetuiksi nurmilaitumiksi. Lantakuoriaisten elintilan vähentyessä myös lannan laatu on muuttunut. Laidunten lannoituksen seurauksena lannan kuitupitoisuus on vähentynyt. Karjalle annettavat loislääkkeet myös vaikuttavat lannan laatuun, koska lantaan erittyvät lääkeaineet voivat vaikuttaa lantakuoriaisten toukkien kehi-

tykseen (Roslin & Heliövaara 2009). Esimerkiksi ivermektiini on yleisesti käytetty loislääke. Lehmille annetun ivermektiinin erittymisestä lantaan on tehty useita tutkimuksia. Näissä tutkimuksissa on havaittu, että huomattavia määriä ivermektiinia voi erittyä lantaan jopa useita päiviä lääkkeen annon jälkeen (Laffont ym. 2001, Cook ym. 1996). Lantaan erittyvän ivermektiinin vaikutuksista lannassa eläviin hyönteisiin on myös tehty useita tutkimuksia. Tutkimustulokset osoittavat, että ivermektiini saattaa vaikuttaa negatiivisesti lannassa eläviin eliöihin. Lantakuoriaisten tapauksessa negatiiviset vaikutukset kohdistuvat lähinnä varhaisiin kehitysvaiheisiin, ei niinkään aikuisiin yksilöihin (Strong ym. 1996). Ivermektiinin on myös todettu alentavan lajidiversiteettiä lantaläjässä. Tutkimuksen mukaan ivermektiinin vaikutukset olivat havaittavissa vielä kolme kuukautta lääkkeen annon jälkeen (Krüger & Scholtz 1998). Ivermektiinin vaikutukset lantakuoriaisiin ja muihin lannassa eläviin eliöihin riippuvat tutkimustulosten valossa kuitenkin monista tekijöistä, kuten ilmastosta, lääkkeen annostuksesta ja hoidettujen eläinten määrästä (Kryger ym. 2005). Maatalouden muutosten seurauksena yli puolet Suomen lantakuoriaislajeista luokitellaan uhanalaisiksi tai silmälläpidettäviksi (Roslin & Heliövaara 2009).

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Aineisto

Tässä tutkimuksessa aineistona on käytetty kirjallisuutta. Kaikki sarvijääriä koskevat tiedot on otettu Heliövaaran ym. (2004) kirjasta. Kirja käsittää kaikki 87 Suomessa esiintyvää sarvijäärälajia. Näistä lajeista kuitenkin kolme katsotaan Suomesta hävinneiksi lajeiksi. Hävinneet lajit ovat yrttijäärä (*Phytoecia nigricornis*), haavanoksakatkiainen (*Leiopus punctulatus*) ja hiesjäärä (*Xylotrechus ibex*). Kirjassa on mukana myös kolme lajia, joiden yksilömäärät on jätetty arvioimatta, koska näistä lajeista on hyvin vähän havaintoja ja ne ovat todennäköisesti kulkeutuneet Suomeen esimerkiksi puutavaran mukana. Nämä lajit eivät siis kuulu Suomen vakinaiseen lajistoon. Kulkeutuneet lajit ovat rusojäärä (*Pyrrhidium sanguineum*), typpysiipijäärä (*Nathrius brevipennis*) ja korijäärä (*Gracilia minuta*). Edellä mainitut hävinneet ja kulkeutuneet lajit on sisällytetty kuitenkin tähän tutkimuksen johdonmukaisuuden takia, jotta kaikki kirjallisuudessa mainitut lajit ovat mukana (Heliövaara ym. 2004).

Heliövaaran ym. (2004) kirjasta on otettu aineistoksi tähän tutkimukseen sarvijäärien levinneisyys-, elinympäristö- ja uhanalaisuustiedot. Kunkin lajin runsaus on esitetty kartalla,

joka on jaettu ruutuihin. Suomen kartta on jaettu 169 ruutuun. Kunkin lajin kohdalla kartta-ruudukkoon on merkitty havainnot kyseisestä lajista. Kunkin lajin kohdalla on laskettu kartalla esitetyt havainnot koko Suomen alueelta ja Etelä-Suomen alueelta erikseen (Heliövaara ym. 2004). Etelä-Suomen alue käsittää Satakunnan, Etelä-Hämeen, Etelä-Savon, Pohjois-Hämeen, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan alueet. Vyöhykejako on sama kuin mitä on käytetty Tielaitoksen ympäristöluokitusmenetelmässä sekä Rossin ja Kuitusen menetelmässä (Rossi 1993, Rossi & Kuitunen 1996).

Kaikki lantakuoriaisia koskevat tiedot ovat Roslinin ja Heliövaaran (2009) kirjasta. Aineistona on käytetty kirjallisuudessa esitettyjä levinneisyys-, elinympäristö- ja uhanalaisuustietoja. Kirja käsittää kaikki Suomessa esiintyvät sittiäiset, santiaiset, lantiaiset ja mantuaiset. Lantakuoriaisia Suomessa esiintyy yhteensä 47 lajia. Näistä lajeista laidunlantiaainen (*Aphodius luridus*), keväsittiäinen (*Geotrupes vernalis*), nummilantiaainen (*Aphodius arenarius*), vuonalantiaainen (*Aphodius coenosus*), vaisulantiaainen (*Aphodius lividus*), pikkulaa- kasittiäinen (*Onthophagus nuchicornis*) ja katkoolaakasittiäinen (*Onthophagus fracticornis*) katsotaan Suomesta hävinneiksi lajeiksi. Lisäksi silkkilantiaista (*Aphodius tomentosus*) ei katsota kuuluvaksi Suomen lajistoon, koska siitä on tehty Suomessa vain yksi havainto 1800-luvulla. Johdonmukaisuuden vuoksi nämäkin kahdeksan lajia on kuitenkin sisällytetty tähän tutkimukseen (Roslin & Heliövaara 2009).

Roslinin ja Heliövaaran (2009) kirjassa Suomen kartta on jaettu 185 ruutuun. Kunkin lajin kohdalla kartalla esitetyt havainnot on laskettu koko Suomen alueelta ja Etelä-Suomen alueelta. Lantakuoriaisten kohdalla Etelä-Suomi käsittää saman alueen kuin sarvijäärienkin tapauksessa (Roslin & Heliövaara 2009).

Kirjallisuuden perusteella on myös määritelty jokaiselle lajille ensisijainen elinympäristö ja toissijainen elinympäristö. Näistä on käytetty merkintää elinympäristö 1 ja elinympäristö 2. Elinympäristöt 1 ja 2 koskevat koko Suomea ja Etelä-Suomen aluetta. Ensisijainen elinympäristö tarkoittaa kunkin lajin kohdalla kirjallisuudessa ilmoitettua lajin ensisijaisesti suosimaa ympäristöä. Toissijainen elinympäristö tarkoittaa lajin mahdollista toissijaista ympäristöä, jossa se voi myös esiintyä. Kaikkien lajien kohdalla kirjallisuudessa ei kuitenkaan ole mainittu lainkaan toissijaista ympäristöä (Heliövaara ym. 2004, Roslin & Heliövaara 2009). Tässä tutkimuksessa on käytetty Tielaitoksen menetelmän ympäristötyypiluokitusta, jossa on määritelty 26 luontotyyppiä. Kirjallisuuden elinympäristötietojen mukaan kukin laji on määritelty kuuluvaksi johonkin tiettyyn luontotyyppiin. Lajien ryh-

mittely luontotyyppeihin elinympäristönsä mukaan on kuitenkin ollut jokseenkin tulkin-
nanvaraista, koska kirjallisuudessa esitetyt elinympäristökuvaukset eivät aina täysin vastaa
Tielaitoksen käyttämää luontotyyppiryhmittelyä (Rossi 1993).

3.2 Menetelmät

Tässä tutkimuksessa käytetty menetelmä on yksinkertaisempi kuin Rossin ja Kuitusen
(1996) menetelmä. Kirjallisuudesta kerätyistä tiedoista on tehty taulukot Microsoft Office
Excel 2003 ohjelmalla. Sarvijäärien ja lantakuoriaisten tiedot on kerätty erillisiin taulukoi-
hin. Taulukot sisältävät olennaiset tiedot kunkin lajin osalta eli lajin suomenkielinen nimi,
tieteellinen nimi, elinympäristöt 1 ja 2 ja uhanalaisuusluokitus. Lisäksi taulukoissa on il-
maistu kunkin lajin runsaus siten, että levinneisyyskartoilta on laskettu havainnot koko
Suomen osalta ja Etelä-Suomen osalta. Näiden tietojen perusteella on laskettu lajimäärät
kussakin luontotyyppissä sarvijäärille ja lantakuoriaisille erikseen. Tällä tavalla on saatu
selvitettyä, missä luontotyypeissä lantakuoriaislajeja ja sarvijäärälajeja esiintyy eniten (He-
liövaara ym. 2004, Roslin & Heliövaara 2009).

Luontotyypeille myös laskettiin pisteet. Pisteet perustuvat luontotyyppissä esiintyvien lajien
esiintymisfrekvenssiin eli yleisyyteen alueella. Pisteet on pyöristetty kokonaisluvuiksi yh-
den desimaalin mukaan. Lajien uhanalaisuutta ei varsinaisesti ole painotettu tässä mene-
telmässä, mutta jos jokin laji on harvinainen ja sen runsaus luontotyyppissä on alhainen,
kyseinen laji antaa luontotyyppille korkeat pisteet. Pisteet on laskettu erikseen lantakuoriai-
sille ja sarvijäärille, elinympäristöille 1 ja 2 sekä koko Suomen alueelle ja Etelä-Suomelle.
Pisteiden laskussa periaatteena on ollut, että kukin laji antaa runsautensa mukaan luonto-
tyypilleen pisteitä. Jos laji on harvinainen, se antaa luontotyyppille korkeat pisteet ja jos laji
puolestaan on yleinen ja sitä esiintyy luontotyyppissä runsaasti, se on antaa luontotyyppille
alhaiset pisteet. Jos kyseinen laji on harvinainen, sen elinympäristö on arvokas ja näin ol-
len elinympäristön suojelun tarve on suurempi kuin jos kyseessä on yleinen laji (Rossi
1993).

Pisteet on laskettu sarvijäärillä siten, että elinympäristössä 1 suurin levinneisyyskartalta
laskettu havaintojen määrä koko Suomen osalta oli 130. Laji, jolla on koko Suomessa 130
havaintoa antaa luontotyyppilleen yhden pisteen. Ja käänteisesti laji, jolla on koko Suomes-
sa vain yksi havainto, on siis erittäin harvinainen ja antaa luontotyyppilleen 130 pistettä.
Kaikkein muiden sarvijäärälajien lajien antamat pisteet on laskettu havaintojen perusteella

suhteessa suurimpaan arvoon 130. Etelä-Suomen osalta suurin arvo on 48. Pisteet toissijaiselle elinympäristölle koko Suomessa ja Etelä Suomessa on myös laskettu näillä arvoilla. Monet sarvijäärälajit ovat spesialisteja isäntäpuunsa suhteen, joten näiden lajien kohdalla kirjallisuudessa on mainittu vain ensisijainen elinympäristö. Toissijaista elinympäristöä ei ole mainittu lainkaan, joten se katsotaan puuttuvaksi tiedoksi ja näin ollen se on merkitty nolllaksi (Heliövaara ym. 2004).

Kunkin lajin luontotyyppilleen antamat pisteet on lopuksi laskettu yhteen. Kukin tietyssä luontotyyppissä esiintyvä laji on antanut runsautensa mukaan pisteet luontotyyppille ja kaikkien lajien tietyille luontotyyppille antamat pisteet on laskettu yhteen, jotta saataisiin selville, mikä on kunkin luontotyypin arvo. Lisäksi luontotyypin arvoon vaikuttaa lajimäärät kussakin luontotyyppissä (Rossi 1993).

Pisteet on laskettu lantakuoriaisten tapauksessa samalla tavalla kuin sarvijäärilläkin. Lantakuoriaisilla suurin levinneisyyskartalta laskettu havaintojen määrä koko Suomen alueella on 124. Elinympäristöjen 1 ja 2 luontotyyppipisteet on siis lajikohtaisesti laskettu suhteessa arvoon 124. Etelä-Suomessa suurin havaintojen määrä oli 48, joten elinympäristöjen 1 ja 2 luontotyyppipisteet on laskettu suhteessa arvoon 48. Lantakuoriaistenkin kohdalla kaikilla lajeilla ei ollut mainittu toissijaista elinympäristöä. Kyseessä on siis puuttuva tieto ja se on merkitty nolllaksi. Lopuksi lajikohtaiset luontotyyppien pisteet on laskettu yhteen, jotta luontotyypin kokonaispistemäärä saataisiin selville (Roslin & Heliövaara 2009).

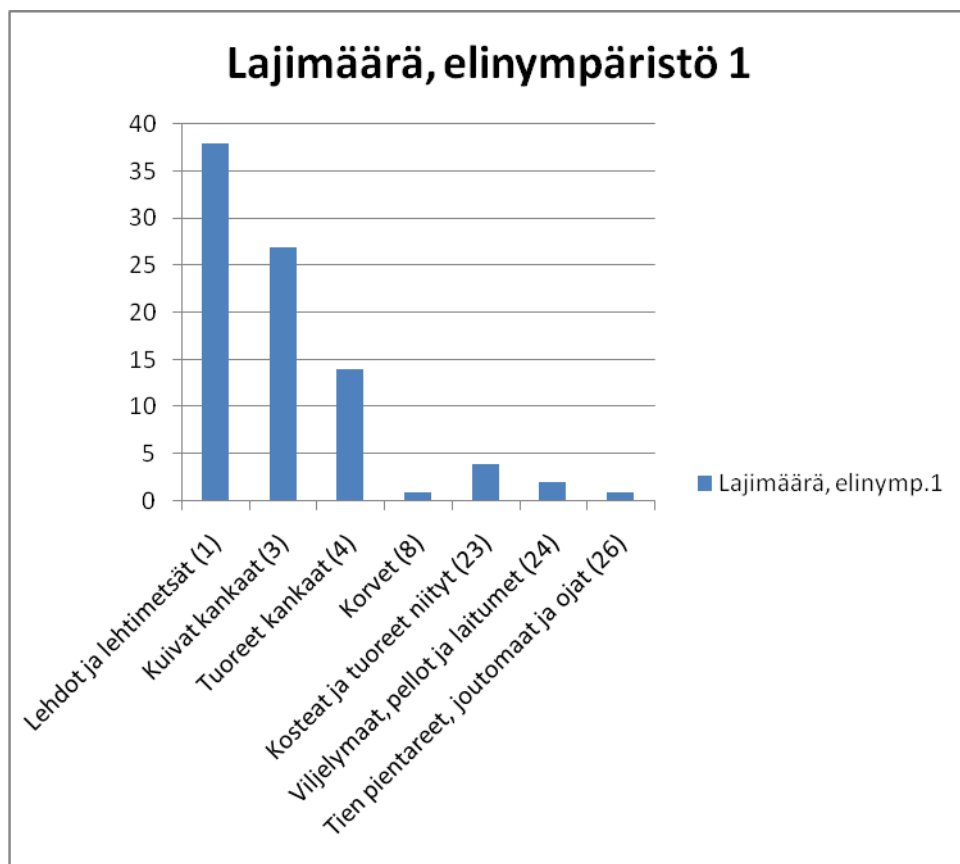
4. TULOKSET

Tutkimuksen tuloksista ilmenee lajimäärät luontotyypeittäin ja luontotyyppien yhteenlasketut pisteet. Tulosten perusteella voidaan arvioida, mitkä luontotyypit ovat arvokkaimpia sarvijäärien ja lantakuoriaisten kannalta. Sarvijäärien ja lantakuoriaisten tulokset on esitetty erikseen. Lopuksi mukana on myös yhteenveto siitä, missä määrin sarvijäärät ja lantakuoriaiset esiintyvät samoissa luontotyypeissä. Tulokset on esitetty pylväsdiagrammeina havainnollisuuden vuoksi. Diagrammeissa luontotyypit on numeroitu sen mukaan, miten ne on merkitty Tielaitoksen ekologisessa ympäristöluokituksessa (Rossi 1993).

4.1 Sarvijäärät

Tutkimuksessa on mukana kaikki Suomen 87 sarvijäärälajia. Sarvijääriä esiintyy 12 luontotyyppissä. Ensisijaisia elinympäristöjä ovat lehdot ja lehtimetsät, kuivat ja tuoreet kankaat,

korvet, kosteat ja tuoreet niityt, viljelymaat pellot ja laitumet sekä tienpienareet, joutomaat ja ojat. Näistä luontotyypeistä lajimäärä oli suurin lehdoissa ja lehtimetsissä, yhteensä 38 sarvijäärälajia. Toiseksi suurin lajimäärä oli kuivilla kankailla, 27 lajia ja kolmanneksi suurin tuoreilla kankailla, 14 lajia. Korvissa, tuoreilla niityillä, peloilla ja tienpienareilla lajimäärät olivat melko alhaiset (Kuva 6).



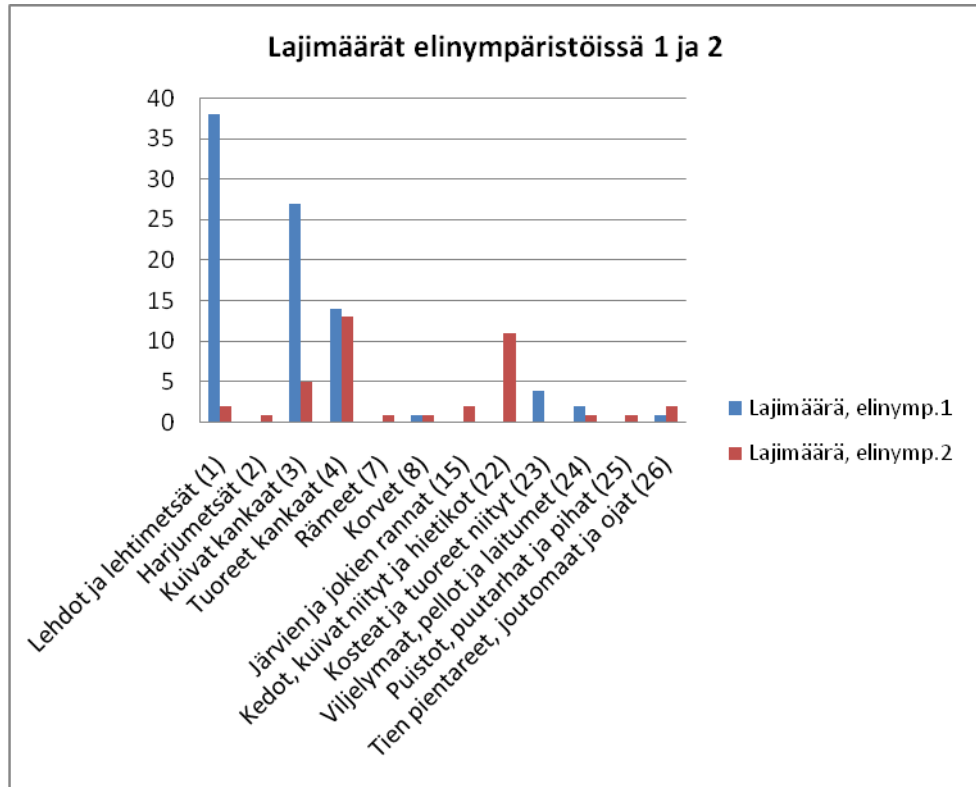
Kuva 6. Sarvijäärien lajimäärät luontotyypeittäin ensisijaisissa elinympäristöissä koko Suomen alueella.

Toissijaisina elinympäristöinä ovat edellä mainittujen lisäksi seuraavat luontotyypit; harjumetsät, rämeet, järvien ja jokien rannat, kedot, kuivat niityt ja hietikot sekä puustot, puutarhat ja pihat. Tuoreet kankaat olivat toissijainen elinympäristö 13 lajille. Toiseksi suurin lajimäärä oli kedoilla, kuivilla niityillä ja hietikoilla, 11 lajia (Kuva 7).



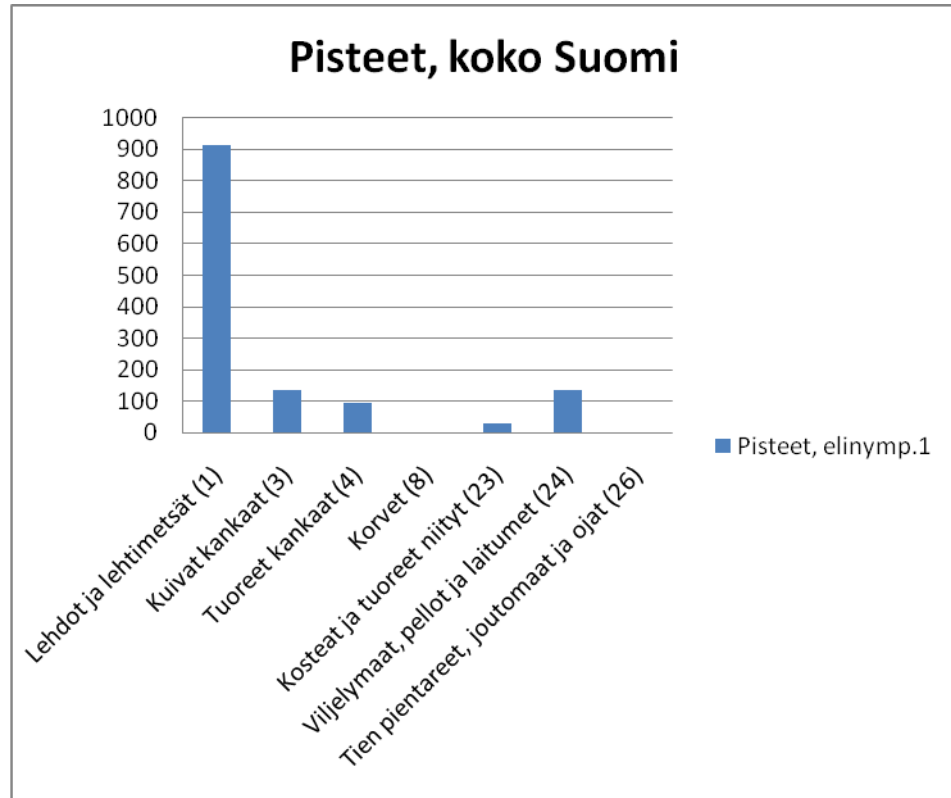
Kuva 7. Sarvijärien lajimäärät luontotyypeittäin toissijaisissa elinympäristöissä koko Suomen alueella.

Vertailtaessa elinympäristöjä 1 ja 2 eniten lajeja esiintyy lehdoissa ja lehtimetsissä sekä kuivilla ja tuoreilla kankailla. Ensisijaisena elinympäristönä lehdot ja lehtimetsät ovat 38 lajille ja toissijaisena elinympäristönä kahdelle lajille. Kuivat kankaat ovat ensisijainen elinympäristö 27 lajille ja toissijainen elinympäristö viidelle lajille. Tuoreet kankaat ovat puolestaan ensisijainen elinympäristö 14 lajille ja toissijainen elinympäristö 13 lajille (Kuva 8).



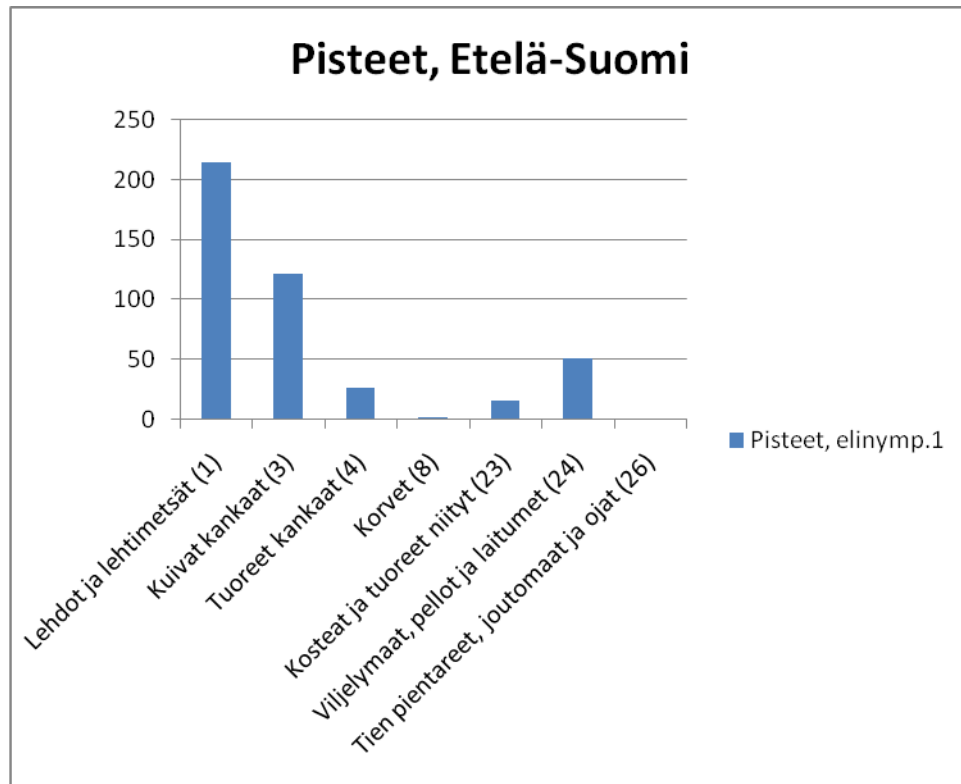
Kuva 8. Sarvijäärien lajimäärien vertailu luontotyypeittäin elinympäristöissä 1 ja 2 koko Suomen alueella.

Luontotyypeille on laskettu pisteet lajien runsauden mukaan. Selkeästi korkeimmat pisteet koko Suomen osalta ensisijaisena elinympäristönä saivat lehdot ja lehtimetsät, yhteensä 914 pistettä. Korkeisiin pisteisiin vaikuttaa se, että lehdoissa ja lehtimetsissä oli myös eriten eri lajeja. Toiseksi korkeimmat pisteet saivat kuivat kankaat, 137 pistettä. Ero lehtoihin ja lehtimetsiin on kuitenkin hyvin selkeä. Alhaisimmat pisteet saivat korvet sekä tienpientareet, joutomaat ja ojat. Korvet saivat vain 2 pistettä ja tienpientareet yhden pisteen (Kuva 9).



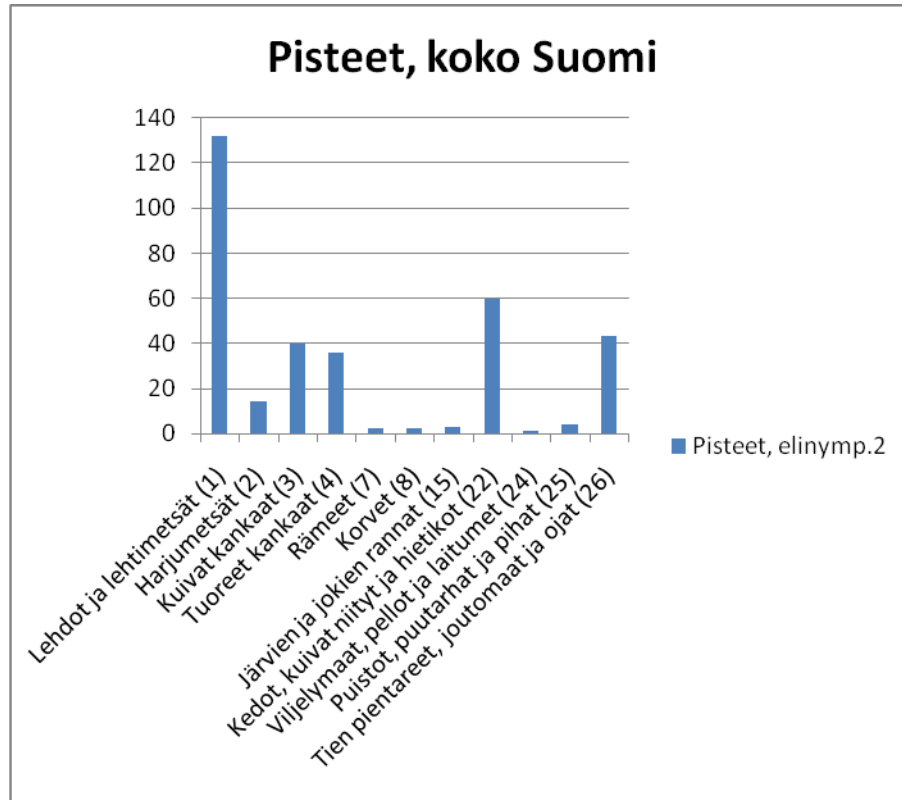
Kuva 9. Sarvijäärien ensisijaisten elinympäristöjen pisteet luontotyypeittäin koko Suomen alueella.

Tarkasteltaessa ensisijaisten elinympäristöjen pisteitä pelkästään Etelä-Suomen alueella, ne seuraavat pitkälti samaa linjaa kuin koko Suomenkin alueella. Lehdot ja lehtometsät saivat korkeimmat pisteet, yhteensä 215 pistettä. Toiseksi korkeimmat pisteet saivat kuivat kankaat, 122 pistettä. Aivan kuten koko Suomenkin alueella, korkeimpien ja toiseksi korkeimpien pisteiden välillä on suuri ero. Alhaisimmat pisteet saivat Etelä-Suomenkin alueella korvet, 2 pistettä ja tienpientareet, 1 piste (Kuva 10).



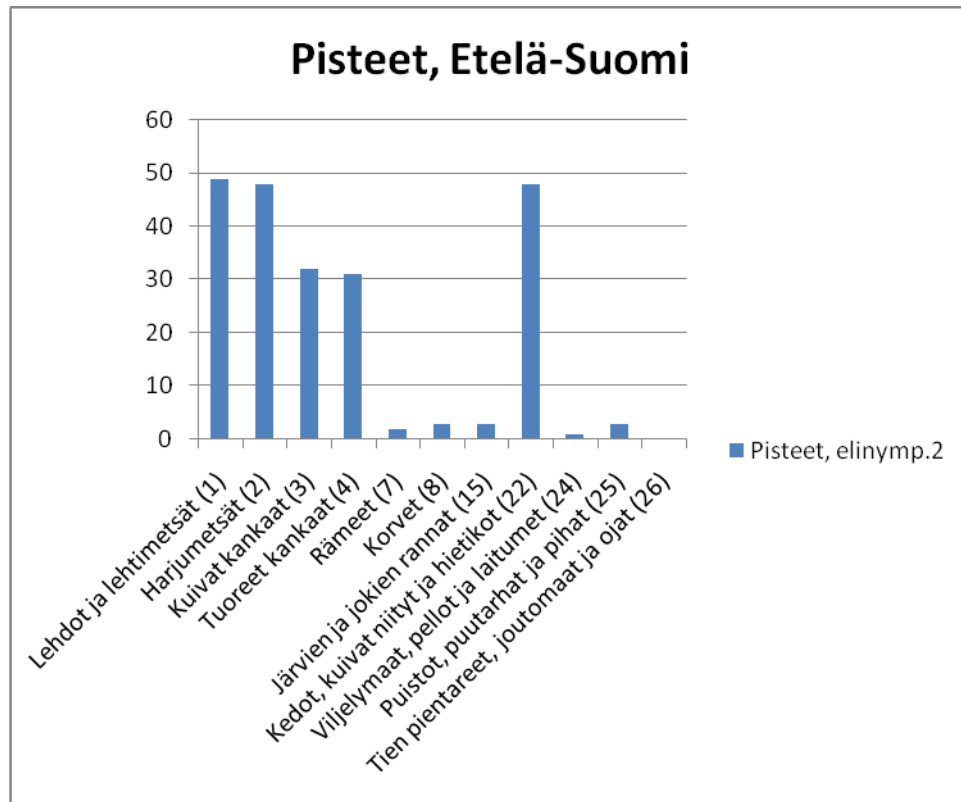
Kuva 10. Sarvijäärien ensisijaisten elinympäristöjen pisteet luontotyypeittäin Etelä-Suomen alueella.

Pisteet on laskettu myös toissijaisille elinympäristöille koko Suomen alueelta ja Etelä-Suomen alueelta. Korkeimmat pisteet koko Suomen alueelta saivat jälleen lehdot ja lehtimetsät, 132 pistettä. Eroja oli kuitenkin havaittavissa ensisijaisten ja toissijaisten elinympäristöjen pisteiden välillä luontotyypeittäin. Toissijaisena elinympäristönä toiseksi korkeimmat pisteet saivat kedot, kuivat niityt ja hietikot, yhteensä 60 pistettä. Kolmanneksi korkeimmat pisteet menivät tienpientareille, joutomaille ja ojille, 43 pistettä. Alhaisimmat pisteet eli yhden pisteen saivat viljelymaat, pellot ja laitumet. Myös korvet ja rämeet saivat alhaiset pisteet, molemmat saivat 2 pistettä (Kuva 11).



Kuva 11. Sarvijäerien toissijaisten elinympäristöjen pisteet luontotyypeittäin koko Suomen alueella.

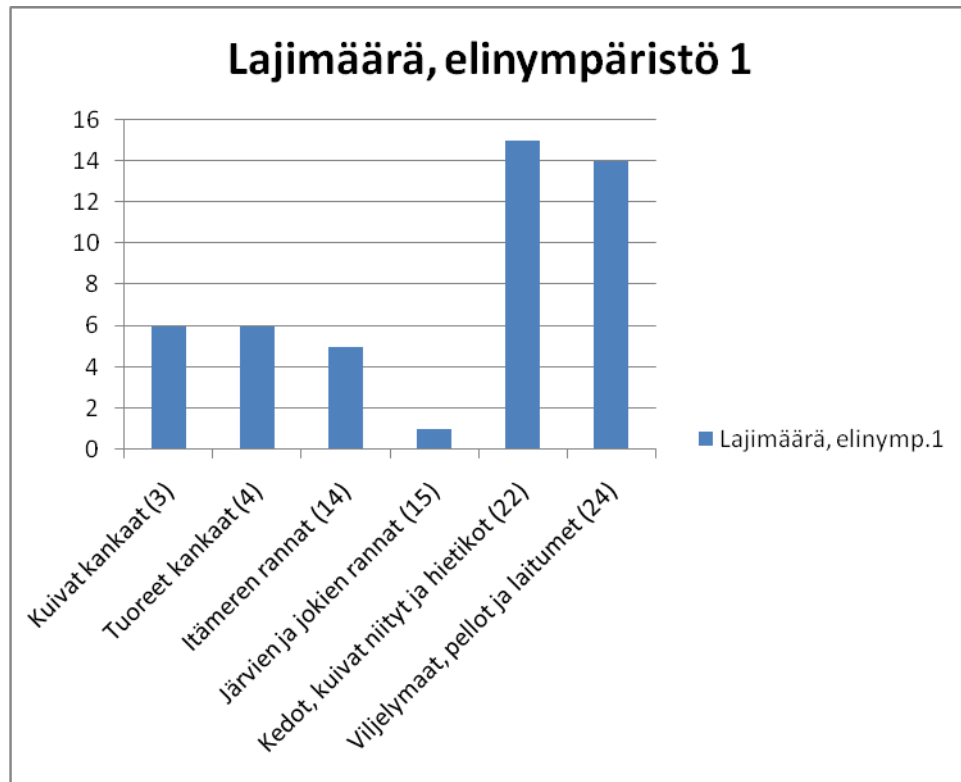
Etelä-Suomen alueella toissijaisena elinympäristönä korkeimmat pisteet menivät lehdolle ja lehtimetsille, 49 pistettä. Erot korkeimpien pisteiden välillä olivat kuitenkin Etelä-Suomen alueella melko vähäiset. Toiseksi korkeimmat pisteet saivat harjumetsät sekä kedot, kuivat niityt ja hietikot, molemmat saivat 48 pistettä. Alhaisimmat pisteet saivat viljelymaat, pellot ja laitumet, 1 piste ja tienpientareet, joutomaat ja ojat eivät saaneet yhtään pistettä (Kuva 12).



Kuva 12. Sarvijärien toissijaisten elinympäristöjen pisteet luontotyypeittäin Etelä-Suomen alueella.

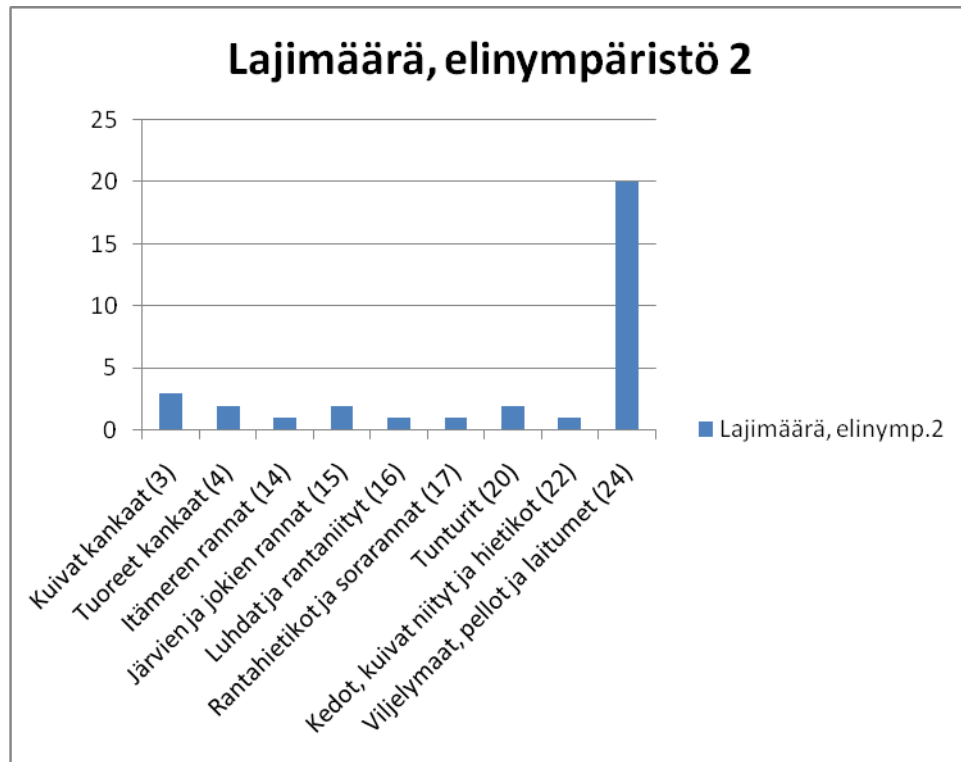
4.2 Lantakuoriaiset

Tässä tutkimuksessa on mukana kaikki Suomen 47 lantakuoriaislajia. Lantakuoriaisia esiintyy Suomessa 9 eri luontotyyppissä. Ensisijaisia elinympäristöjä lantakuoriaisille ovat kuivat ja tuoreet kankaat, Itämeren rannat, järvien ja jokien rannat, kedot, kuivat niityt ja hietikot sekä viljelymaat, pellot ja laitumet. Edellä mainituista luontotyypeistä eniten lajeja esiintyy kedoilla, kuivilla niityillä ja hietikoilla, yhteensä 15 laji. Lajimäärä on melkein yhtä suuri viljelymailla, peloilla ja laitumilla, 14 lajia pitää tätä luontotyyppiä ensisijaisena elinympäristönään. Kuivia ja tuoreita kankaita molempia pitää ensisijaisena elinympäristönään 6 lajia. Itämeren rannoilla lajimäärä oli 5 lajia ja vain yksi laji pitää ensisijaisena elinympäristönään järvien ja jokien rantoja (Kuva 13).



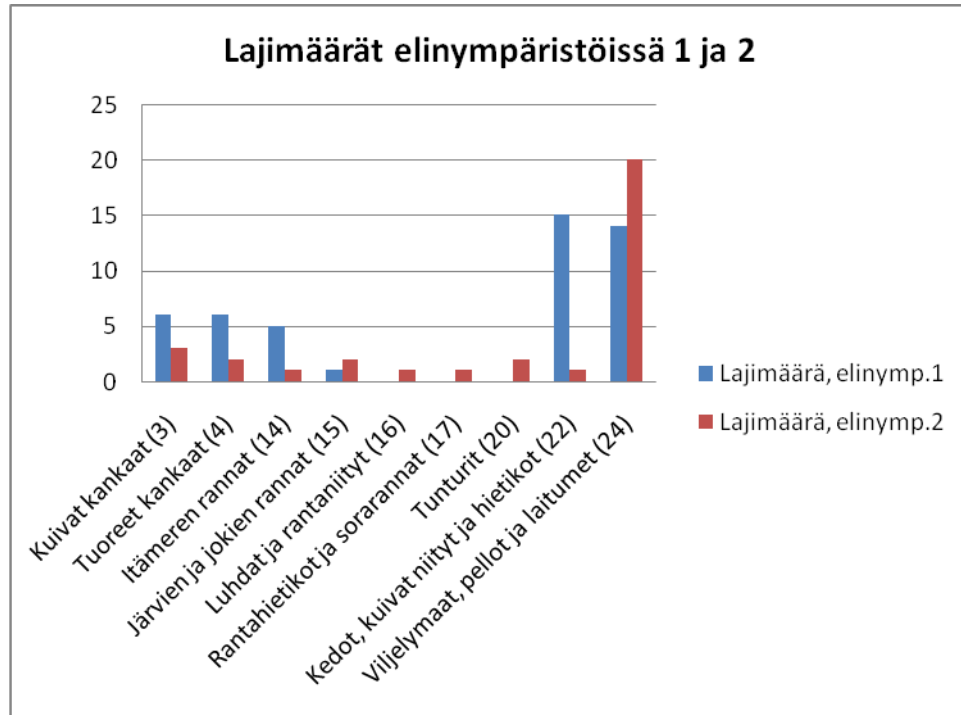
Kuva 13. Lantakuoriaisten lajimäärät luontotyypeittäin ensisijaisissa elinympäristöissä koko Suomen alueella.

Toissijaisina elinympäristöinä lantakuoriaisilla ovat kuivat kankaat, tuoreet kankaat, Itämeren rannat, järvien ja jokien rannat, luhdet ja rantaniityt, rantahietikot ja sorarannat, tunturit, kedot, kuivat niityt ja hietikot ja viljelymaat, pellot ja laitumet. Eniten lantakuoriaislajeja esiintyy viljelymailla, pelloilla ja laitumilla, yhteensä 20 lajia. Lajimäärät muissa toissijaisissa elinympäristöissä olivat melko alhaisia (Kuva 14).



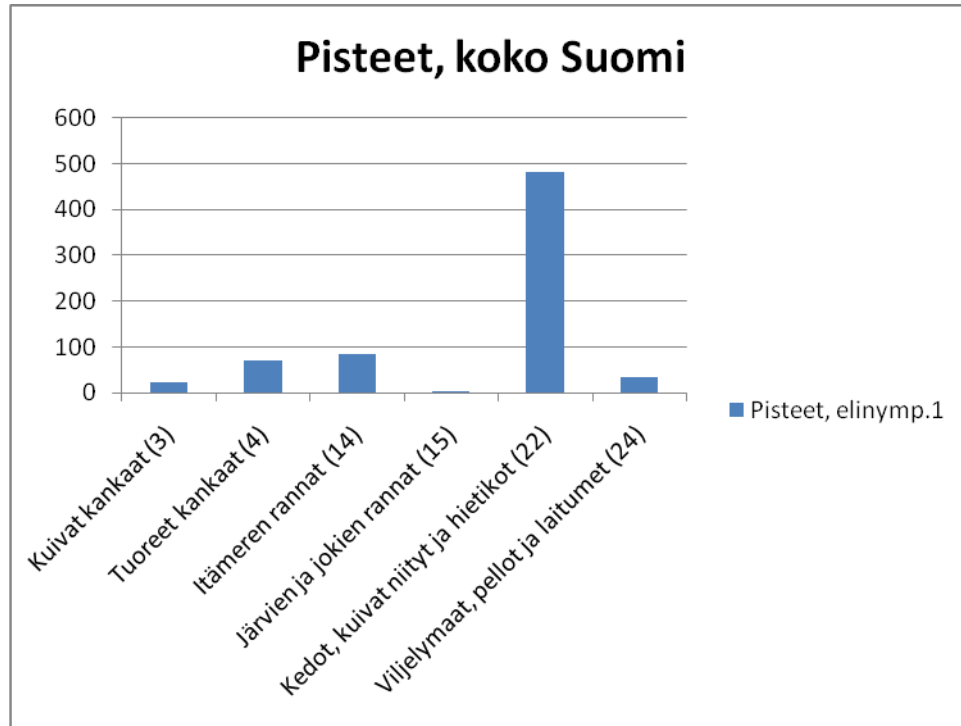
Kuva 14. Lantakuoriaisten lajimäärät luontotyypeittäin toissijaisissa elinympäristöissä koko Suomen alueella.

Vertailtaessa luontotyyppien lajimääriä, eniten lajeja esiintyy maatalousympäristöissä. Viljelymaat, pellot ja laitumet ovat ensisijainen elinympäristö 14 lantakuoriaislajille ja toissijainen elinympäristö 20 lajille. Kedot, kuivat niityt ja hietikot ovat ensisijainen elinympäristö 15 lajille, mutta toissijainen elinympäristö vain yhdelle lajille. Vähiten lajeja tavataan luhdilla ja rantaniityillä, rantahietikoilla ja sorarannoilla sekä tuntureilla. Yksikään lantakuoriaislaji ei pidä edellä mainittuja luontotyyppiä ensisijaisena elinympäristönään. Toissijaisena elinympäristönä luhdat ja rantaniityt ovat yhdelle lajille, kuten myös rantahietikot ja sorarannat. Tunturit ovat toissijainen elinympäristö kahdelle lajille (Kuva 15).



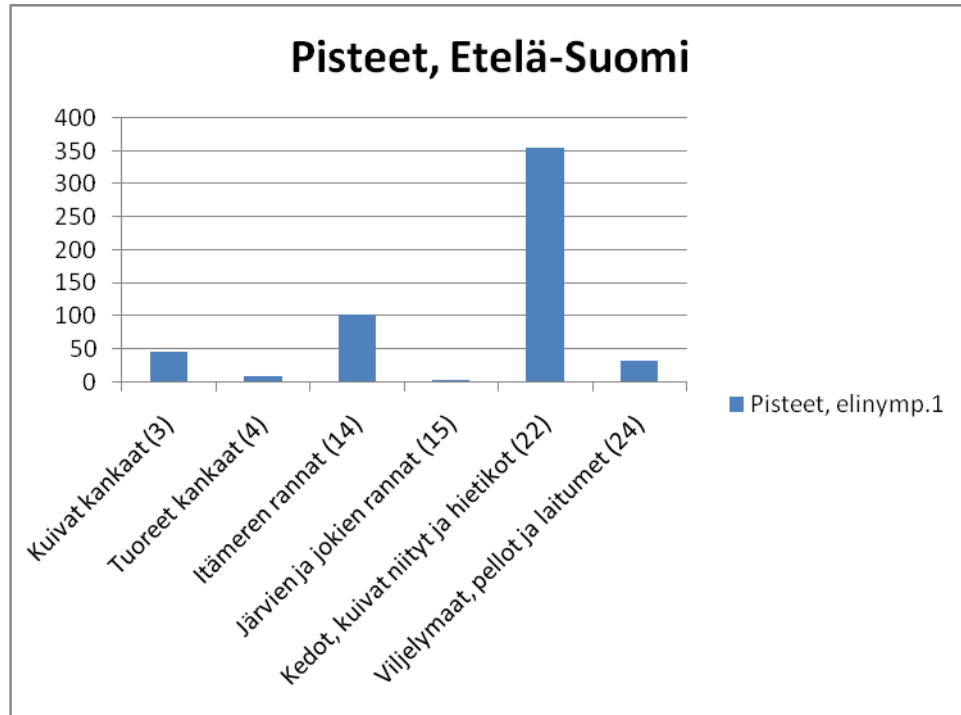
Kuva 15. Lantakuoriaisten lajimäärien vertailu luontotyypeittäin elinympäristöissä 1 ja 2 koko Suomen alueella.

Lantakuoriaisten antamat pisteet luontotyypeille on laskettu samalla tavalla kuin sarvijäärienkin tapauksessa. Koko Suomen alueella ensisijaisena elinympäristönä korkeimmat pisteet saivat kedot, kuivat niityt ja hietikot, yhteensä 483 pistettä. Toiseksi korkeimmat pisteet saivat Itämeren rannat, 83 pistettä ja kolmanneksi korkeimmat tuoreet kankaat, 70 pistettä. Ero korkeimpien ja toiseksi korkeimpien pisteiden välillä on huomattava. Selkeästi alhaisimmat pisteet saivat järvien ja jokien rannat, vain kolme pistettä. Keskivälille jäivät kuivat kankaat, 22 pistettä ja viljelymaات, pellot ja laitumet, 34 pistettä (Kuva 16).



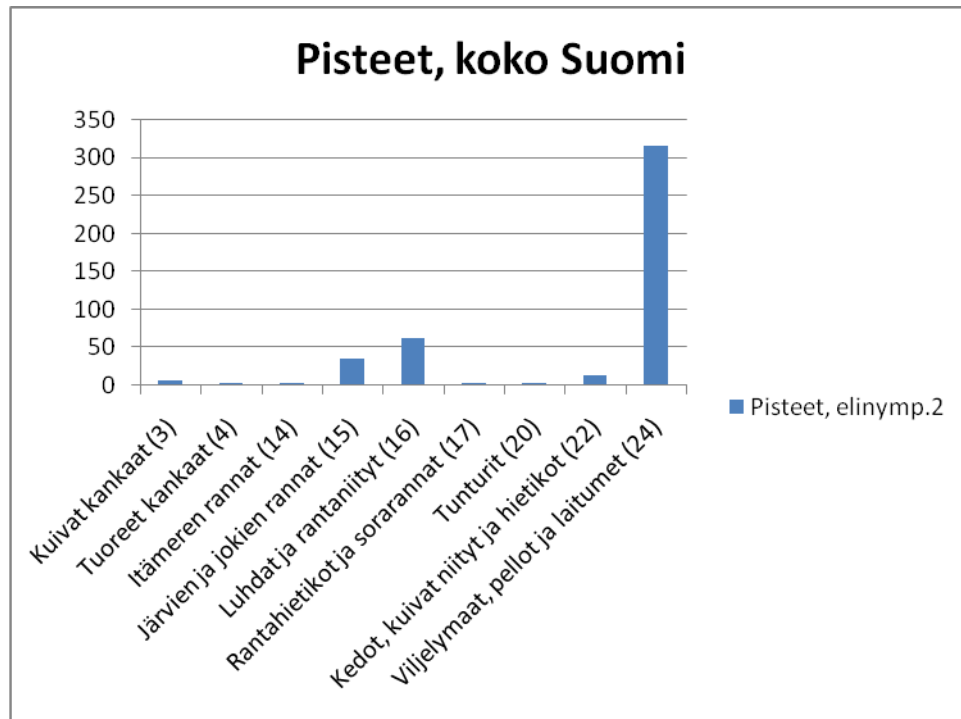
Kuva 16. Lantakuoriaisten ensisijaisten elinympäristöjen pisteet luontotyypeittäin koko Suomen alueella.

Etelä-Suomen osalta pisteet olivat melko samansuuntaiset kuin koko Suomen alueella, eroavaisuuksiakin oli kuitenkin havaittavissa. Korkeimmat pisteet saivat Etelä-Suomessakin kedot, kuivat niityt ja hietikot, 356 pistettä. Toiseksi korkeimmat pisteet menivät Itämeren rannoille, kuten koko Suomen alueellakin. Etelä-Suomessa kolmanneksi korkeimmat pisteet saivat kuitenkin kuivat kankaat, 44 pistettä. Alhaisimmat pisteet saivat järvien ja jokien rannat, kaksi pistettä sekä tuoreet kankaat, seitsemän pistettä (Kuva 17).



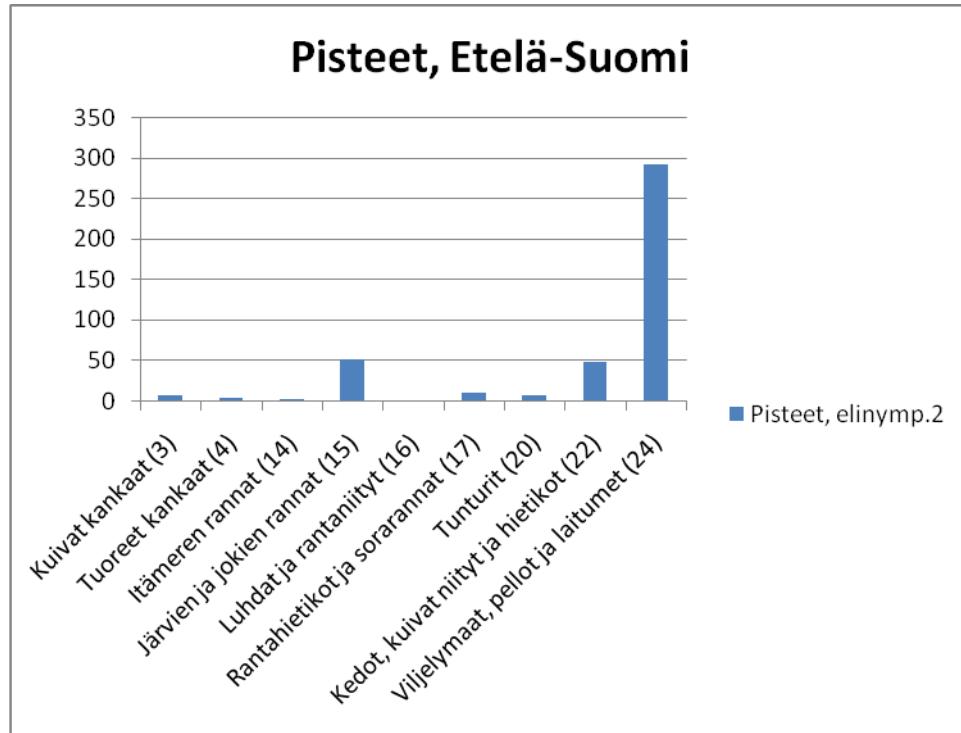
Kuva 17. Lantakuoriaisten ensisijaisten elinympäristöjen pisteet luontotyypeittäin Etelä-Suomen alueella.

Koko Suomen alueella tärkeimmäksi toissijaiseksi elinympäristöksi nousi viljelymaat, pellot ja laitumet, 317 pistettä. Toiseksi korkeimmat pisteet saivat luhat ja rantaniityt, 62 pistettä ja kolmanneksi korkeimmat pisteet saivat järvien ja jokien rannat, 35 pistettä. Alhaisimmat pisteet saivat tuoreet kankaat, Itämeren rannat, rantahietikot ja sorarannat sekä tunturit. Kaikki edellä mainituista saivat kolme pistettä (Kuva 18).



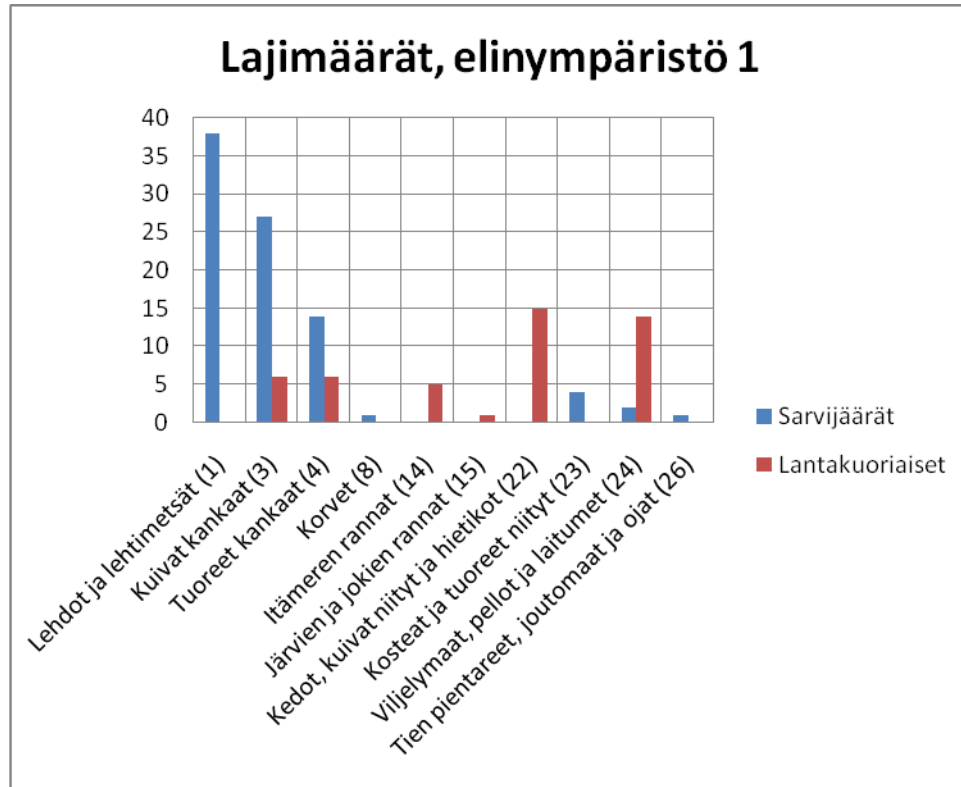
Kuva 18. Lantakuoriaisten toissijaisten elinympäristöjen pisteet luontotyypeittäin koko Suomen alueella.

Etelä-Suomen alueelta toissijaisena elinympäristönä korkeimmat pisteet saivat myös viljelymaat, pellot ja laitumet, 292 pistettä. Toiseksi korkeimmat pisteet, 51 pistettä, saivat jokien ja järvien rannat. Kolmanneksi korkeimmat pisteet saivat kedot, kuivat niityt ja hietikot, 48 pistettä. Alhaisimmat pisteet saivat Itämeren rannat, kaksi pistettä sekä tuoreet kankaat, kolme pistettä. Luhdat ja luhtaniityt eivät saaneet lainkaan pisteitä (Kuva 19).



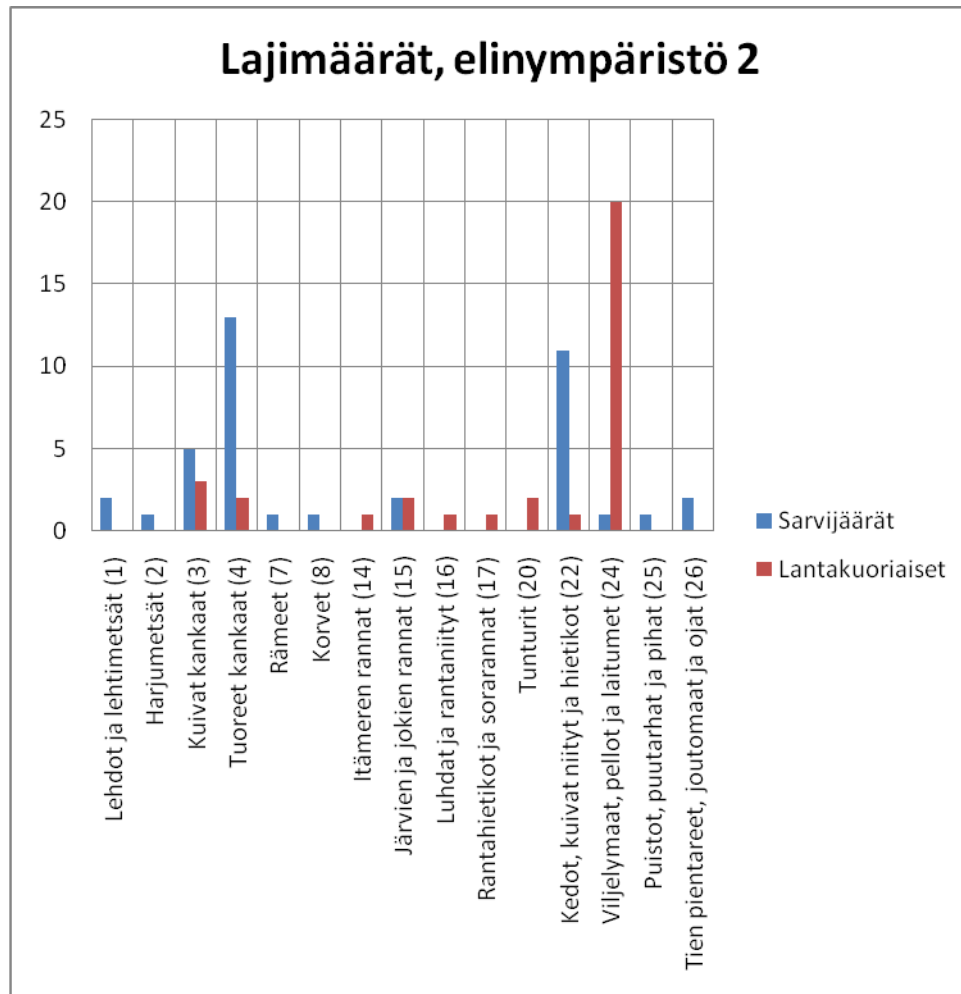
Kuva 19. Lantakuoriaisten toissijaisten elinympäristöjen pisteet luontotyypeittäin Etelä-Suomen alueella.

Lopuksi tutkimukseen on myös liitetty yhteenveto sarvijäärien ja lantakuoriaisten esiintymisestä samoissa luontotyypeissä. Tarkasteltaessa sarvijäärien ja lantakuoriaisten ensisijaisia elinympäristöjä, vain vähän yhtenevyyksiä on havaittavissa. Molempia lajiryhmiä esiintyy vain kolmessa luontotyyppissä, jotka ovat kuivat kankaat, tuoreet kankaat sekä viljelymaat, pellot ja laitumet. Selkeänä erona voidaan havaita se, että sarvijääriä esiintyy lähinnä erilaisissa metsäympäristöissä, kun puolestaan lantakuoriaisia esiintyy pääasiassa avoimissa ympäristöissä (Kuva 20).



Kuva 20. Sarvijäärien ja lantakuoriaisten lajimäärät luontotyyteittäin ensisijaisissa elinympäristöissä.

Tarkasteltaessa sarvijäärien ja lantakuoriaisten toissijaisia elinympäristöjä, voidaan jälleen havaita, että yhtenevyyksiä on vain vähän. Yhteensä viidessä luontotyyppissä voidaan tavata sarvijääriä sekä lantakuoriaisia. Nämä luontotyytit ovat kuivat kankaat, tuoreet kankaat, järvien ja jokien rannat, kedot, kuivat niityt ja hietikot sekä viljelymaat, pellot ja laitumet (Kuva 21).



Kuva 21. Sarvijäärien ja lantakuoriaisten lajimäärät luontotyypeittäin toissijaisissa elinympäristöissä.

5. TULOSTEN TARKASTELU

Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan tarkastella, millaisissa elinympäristöissä sarvijäärä- ja lantakuoriaislajeja esiintyy eniten ja millaisissa ympäristöissä esiintyy eniten harvinaisia, suojelua tarvitsevia lajeja. Näiden tietojen perusteella voidaan päätellä, mitkä elinympäristöt ovat näiden lajiryhmien kannalta arvokkaimpia.

5.1 Sarvijäärät

Sarvijäärien tuloksista voidaan selkeästi nähdä, että suurimmalle osalle Suomen sarvijäärälajeista ensisijaiset elinympäristöt olivat lehdot ja lehtimetsät sekä kuivat kankaat. Lisäksi myös tuoreilla kankailla tavataan yli 10 lajia. Tällaiset tulokset olivat odotettavissa, koska sarvijäärät ovat metsien hyönteisiä. Lajeja tavataan yleisimmin juuri lehtometsissä, kuusi-koissa ja männiköissä (Heliövaara ym. 2004). Erilaisissa metsissä elää kaiken kaikkiaan 79

sarvijäärä lajia. Loput 8 Suomen sarvijäärä lajia elävät vaihtelevissa ympäristöissä kosteilta niityiltä korpiin.

Toissijaisena elinympäristönä runsaslajisimmaksi nousivat tuoreet kankaat sekä kedot, kuivat niityt ja hietikot. Muissa toissijaisissa elinympäristöissä lajimäärät olivat pieniä, vaihdellen välillä yhdestä viiteen lajia. Jos ensisijaisia ja toissijaisia elinympäristöjä tarkastellaan yhdessä, eniten lajeja esiintyy edelleen lehdoissa ja lehtimetsissä, kuivilla kankailla sekä tuoreilla kankailla. Vertailussa voidaan havaita, että tuoreilla kankailla ero lajien määrässä ensisijaisena ja toissijaisena elinympäristönä on hyvin pieni. Tuoreet kankaat ovat ensisijainen elinympäristö 14 lajille ja toissijainen elinympäristö 13 lajille. Lehdoilla ja lehtimetsillä, kuivilla kankailla sekä kedoilla, kuivilla niityillä ja hietikoilla vastaava ero on paljon suurempi. Esimerkiksi 38 lajia pitää lehtoja ja lehtimetsiä ensisijaisena elinympäristönään, mutta vain kahdelle lajille luontotyyppi on toissijainen elinympäristö. Muiden luontotyyppien kohdalla vastaava ero on myös pieni, mutta näissä luontotyypeissä lajimäärät yleensäkin ovat pieniä.

Tarkasteltaessa luontotyyppien pisteitä ensisijaisena elinympäristönä, korkeimmat pisteet saivat koko Suomen ja Etelä-Suomen osalta lehdot ja lehtimetsät. Tämä olikin oletettavaa, koska tässä luontotyyppissä esiintyy myös eniten lajeja. Erityisesti koko Suomen osalta lehtojen ja lehtimetsien pisteet olivat huomattavan suuret verrattuna muiden luontotyyppien pisteisiin. Tästä voidaan päätellä, että lehdoissa ja lehtimetsissä esiintyy useita uhanalaisia sarvijäärälajeja. Verrattaessa näitä tuloksia Tielaitoksen ekologisen ympäristöluokituksen tuloksiin Etelä-Suomen alueelta, samankaltaisuuksia on havaittavissa. Myös Tielaitoksen koko aineiston käsittävissä tuloksissa lehdot ja lehtimetsät osoittautuivat arvokkaiksi elinympäristöiksi. Tielaitoksen tuloksissa lehdot ja lehtimetsät olivat kolmanneksi arvokkain elinympäristö Etelä-Suomessa kuivien kantojen ja niittyjen sekä järvien ja jokien rantojen jälkeen (Rossi 1993). Seuraavaksi korkeimmat pisteet koko Suomen ja Etelä-Suomen osalta saivat kuivat kankaat. Koko Suomen osalta seuraavaksi korkeimmat pisteet saivat yllättäen viljelymaat, pellot ja laitumet, vaikka tämä luontotyyppi on ensisijainen elinympäristö vain kahdelle lajille. Etelä-Suomen osalta pisteet ovat alhaisemmat, mutta kuitenkin melko korkeat ottaen huomioon, että luontotyyppissä esiintyy vain kaksi lajia. Tästä voidaan suoraan päätellä, että kyseiset lajit ovat uhanalaisia. Koko Suomen ja Etelä-Suomen osalta tärkeäksi elinympäristöksi nousevat pisteiden perusteella myös tuoreet kankaat. Alhaisimmat pisteet koko Suomessa ja Etelä-Suomessa saivat tienpienareet, joutomaat ja ojat sekä

korvet. Kumpaakin näistä luontotyypeistä pitää ensisijaisena elinympäristönään vain yksi laji. Kyseessä olevat lajit ovat oletettavasti melko yleisiä ja ovat näin ollen antaneet elinympäristöilleen alhaiset pisteet. Tielaitoksen koko aineiston tuloksissa Etelä-Suomen alueelta alimpana luontotyyppien arvojärjestyksessä olivat karut järvet ja lammet ja rämeet. Sarvijäärien osalta nämä luontotyypit eivät olleet ollenkaan mukana tässä tutkimuksessa, koska sarvijääriä ei tavata näissä elinympäristöissä, joten tuloksia ei voida tältä osin vertailla keskenään (Rossi 1993).

Toissijaisten elinympäristöjen pisteet noudattelevat lähestulkoon samaa kaavaa kuin ensisijaistenkin elinympäristöjen. Toissijaisten elinympäristöjen pisteet ovat kuitenkin jokseenkin jakautuneet tasaisemmin kuin ensisijaisten elinympäristöjen ja pisteiden välillä ei ole niin huomattavia eroja kuin ensisijaisilla elinympäristöillä. Korkeimmat pisteet koko Suomen ja Etelä-Suomen osalta menevät jälleen lehdoille ja lehtimetsille. Koko Suomen alueella seuraavaksi korkeimmat pisteet saivat kedot, kuivat niityt ja hietikot. Etelä-Suomen alueella toiseksi korkeimmat pisteet menivät kedoille, kuiville niityille ja hietikoille sekä harjumetsille, jotka molemmat saivat saman pistemäärän. Toissijaisena elinympäristönä koko Suomen alueella kolmannelle sijalle nousee yllättäen tienpientareet, joutomaat ja ojat. Toissijaisena elinympäristönä tämä luontotyyppi on vain kahdelle lajille, joten kyseiset lajit ovat ilmeisesti harvinaisia. Etelä-Suomen alueella tämä luontotyyppi on kuitenkin saanut nolla pistettä. Kuivat ja tuoreet kankaat saivat myös melko korkeat pisteet koko Suomessa ja Etelä-Suomessa. Kaiken kaikkiaan alhaisimmat pisteet saivat koko Suomen ja Etelä-Suomen alueella rämeet, korvet, järvien ja jokien rannat, viljelymaat, pellot ja laitumet sekä puistot, pihat ja puutarhat. Lajimäärät näissä luontotyypeissä ovat alhaisia, 2 lajia järvien ja jokien rannoilla ja muissa luontotyypeissä kussakin vain yksi laji.

5.2 Lantakuoriaiset

Lantakuoriaisilla runsaslajisimmat ensisijaiset elinympäristöt olivat kedot, kuivat niityt ja hietikot, 15 lajia sekä viljelymaat, pellot ja laitumet, 14 lajia. Muissa ensisijaisissa elinympäristöissä lajimäärät olivat melko pieniä. Kuivilla ja tuoreilla kankailla kussakin tavataan 6 lajia. Viisi lajia pitää Itämeren rantoja ensisijaisena elinympäristönään ja vain yksi tavataan järvien ja jokien rannoilta. Toissijaisen elinympäristönä viljelymaat, pellot ja laitumet toimivat 20 lajille. Muissa toissijaisissa elinympäristöissä lajimäärät ovat alhaisia. Toissijaisia elinympäristöjä ovat kuivat kankaat, tuoreet kankaat, Itämeren rannat, järvien ja joki-

en rannat, luhdat ja rantaniityt, rantahietikot ja sorarannat, tunturit sekä kedot, kuivat niityt ja hietikot. Näissä luontotyypeissä lajimäärät vaihtelevat yhdestä kolmeen lajiin.

Tarkasteltaessa ensisijaisten ja toissijaisten elinympäristöjen lajimääriä rinnakkain, tärkeimmäksi elinympäristöksi näyttäisivät nousevan viljelymaat, pellot ja laitumet. Tämä luontotyyppi on ensisijainen elinympäristö 14 lajille ja toissijainen 20 lajille. Kedot, kuivat niityt ja hietikot ovat seuraavana, ne ovat ensisijainen elinympäristö 15 lajille, muuta kuitenkin toissijainen elinympäristö vain yhdelle lajille. Vertailtaessa ensisijaisia ja toissijaisia elinympäristöjä, erot lajimäärissä kuivilla kankailla, tuoreilla kankailla, Itämeren rannoilla sekä järvien ja jokien rannoilla ovat pieniä. Vertailussa voidaan havaita, että luhdat ja rantaniityt, rantahietikot ja sorarannat sekä tunturit ovat toissijaisia elinympäristöjä yhteensä neljälle lajille, mutta kyseiset luontotyypit eivät toimi ensisijaisena elinympäristönä yhdellekään lajille.

Tarkasteltaessa ensisijaisten elinympäristöjen pisteitä koko Suomen ja Etelä-Suomen alueella voidaan havaita, että korkeimmat pisteet saavat kedot, kuivat niityt ja hietikot. Myös lajimäärä oli tässä luontotyypissä suurin, mutta pelkästään se ei riitä selittämään selvästi korkeampia pisteitä verrattuna muihin luontotyypeihin. Oletettavaa on siis, että tässä luontotyypissä esiintyy uhanalaisia lajeja. Etelä-Suomen osalta Tielaitoksen ympäristöluokituksen tulokset myös osoittavat, että kedot, kuivat niityt ja hietikot ovat hyvin arvokkaita elinympäristöjä. Tielaitoksen tulokset asettavat vertailussa tämän luontotyypin kaikkein arvokkaimmaksi Etelä-Suomessa (Rossi 1993). Seuraavaksi korkeimmat pisteet saivat Itämeren rannat. Tämän luontotyypin pisteet olivat Etelä-Suomen alueella korkeammat kuin koko Suomen alueella. Kolmanneksi korkeimmat pisteet koko Suomen osalta saivat tuoreet kankaat, mutta Etelä-Suomessa tämän luontotyypin pisteet olivat toiseksi alhaisimmat. Viljelymaat, pellot ja laitumet saivat koko Suomen ja Etelä-Suomen alueella melkein yhtä suuret pisteet. Tuoreiden kankaiden pisteet olivat Etelä-Suomessa kaksi kertaa suuremmat kuin koko Suomen alueella. Alhaisimmat pisteet saivat järvien ja jokien rannat, jotka ovat ensisijainen elinympäristö vain yhdelle lajille. Tielaitoksen koko aineistoa käsittelevässä luokituksessa puolestaan järvien ja jokien rannat osoittautuivat Etelä-Suomessa toiseksi arvokkaimmaksi elinympäristöksi. Ero tämän tutkimuksen ja Tielaitoksen tutkimuksen tulosten välillä selittyy sillä, että Tielaitoksen tulokset koostuvat hyvin laajasta aineistosta ja tämän tutkimuksen tulokset tältä osin koskevat vain yhtä lajiryhmää eli lantakuoriaisia, joille rannat eivät ilmeisestikään ole tärkeä elinympäristö (Rossi 1993).

Toissijaisten elinympäristöjen pisteet eroavat monilta osin selkeästi ensisijaisten elinympäristöjen pisteistä, vaikka kyseessä onkin osittain samat luontotyypit. Toissijaisena elinympäristönä korkeimmat pisteet saivat koko Suomen ja Etelä-Suomen osalta viljelymaat, pellot ja laitumet. Viljelymaat, pellot ja laitumet ovat toissijainen elinympäristö useille lajille ja oletettavasti monet näistä lajeista ovat uhanalaisia. Koko Suomen alueella seuraavaksi korkeimmat pisteet saivat luhat ja rantaniityt, mutta Etelä-Suomessa tämä luontotyyppi sai nolla pistettä. Koko suomen alueella kolmanneksi korkeimmat pisteet saivat järvien ja jokien rannat. Järvien ja jokien rannat saivat Etelä-Suomessa toiseksi korkeimmat pisteet. Myös kedot, kuivat niityt ja hietikot saivat loppuihin luontotyyppeihin verrattuna melko korkeat pisteet. Loput luontotyypit saivat koko Suomen ja Etelä-Suomen alueella melko alhaisia pisteitä, pisteet vaihtelivat kymmenestä kahteen pisteeseen.

Lisäksi tutkimuksessa oli tarkasteltu sarvijäärien ja lantakuoriaisten esiintymistä samoissa luontotyypeissä. Yhteenvedona voidaan todeta, että sarvijääriä ja lantakuoriaisia esiintyy melko vähän samoissa luontotyypeissä. Kaiken kaikkiaan näitä lajiryhmiä voidaan tavata viidessä samassa luontotyyppissä, kun puolestaan molemmat ryhmät erikseen esiintyvät eri luontotyypeissä hieman laajemmalla skaalalla. Nämä erot johtuvat luonnollisesti siitä, että näiden lajiryhmien elinympäristövaatimukset ovat hyvin erilaiset. Tuloksien mukaan sarvijäärät elävät pääasiassa metsissä ja lantakuoriaiset suosivat pääasiassa avoimia ihmisten muokkaamia ympäristöjä, kuten maatalousympäristöjä.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Tutkimuksen tuloksista voidaan vetää melko selkeitä johtopäätöksiä siitä, mitkä luontotyypit ovat sarvijäärien ja lantakuoriaisten kannalta tärkeimpiä. Sarvijäärien osalta voidaan todeta, että lehdot ja lehtimetsät ovat arvokkaimpia luontotyyppejä sekä lajimäärien että pistesummien perusteella. Tämä johtopäätös koskee koko Suomea ja Etelä-Suomea. Myös muut metsäympäristöt, kuten kuivat kankaat ja tuoreet kankaat, osoittautuivat arvokkaiksi luontotyypeiksi sarvijäärille. Sarvijäärät ovat pääasiassa metsien hyönteisiä, joille puu on välttämätön resurssi. Vaatimukset puulajin ja puun lahoasteen suhteen vaihtelevat lajista toiseen, mutta puu on kuitenkin välttämätön resurssi, joten oli odotettavissa, että metsäympäristöt osoittautuvat arvokkaimmiksi sarvijäärille (Heliövaara ym. 2004).

Lantakuoriaisten tuloksista voidaan todet, että avoimet, ihmisten muokkaamat luontotyypit ovat niille arvokkaimpia elinympäristöjä. Kedot, kuivat niityt ja hietikot sekä viljelymaat,

pellot ja laitumet ovat tulosten perusteella arvokkaimmat luontotyypit lajimäärien ja pistesummien perusteella. Myös metsäympäristöt ovat arvokkaita tulosten perusteella. Monet esimerkiksi hirven lannassa viihtyvät lantakuoriaislajit elävät metsissä. Johtopäätöksenä lantakuoriaisten osalta on kuitenkin, että kedot, kuivat niityt ja hietikot sekä viljelymaat, pellot ja laitumet ovat arvokkaimpia luontotyyppisiä. Nämä luontotyypit ovat voimakkaasti ihmisten muokkaamia ja useat lantakuoriaiset ovat riippuvaisia maatalouseläinten lannasta, pääasiassa lehmien lannasta, joten ne ovat myös riippuvaisia ihmisistä ja näin ollen alttiita ihmistoiminnan vaikutuksille (Roslin & Heliövaara 2009).

Kaiken kaikkiaan Suomen kaikista kovakuoriaislajeista 9 % luokitellaan uhanalaisiksi. Uhanalaisiin lajeihin kuuluvat äärimmäisen harvinaiset, erittäin harvinaiset ja vaarantuneet lajit. Suomen 87 sarvijäärälajista uhanalaisia lajeja on 17 eli 19,5 %. Silmillä pidettäviä sarvijäärälajeja Suomessa on yhteensä 11. Lantakuoriaisia Suomessa on 47 lajia, joista 12 ovat uhanalaisia. Näin ollen 25,5 % lajeista on uhanalaisia. Silmällä pidettäviä lantakuoriaisia Suomessa on 6 lajia. Suurimpia syitä sarvijäärien uhanalaistumiseen lienee muutokset metsien käytössä ja erityisesti lahoppuun määrän väheneminen metsissä. Vanhojen metsien vähenemisellä ja puulajisuhteiden muutoksilla on oletettavasti vaikutusta sarvijäärien vähentymiseen. Lantakuoriaisten kohdalla voidaan olettaa, että avoimien alueiden sulkeutumisella on ollut huomattava vaikutus lajien harvinaistumiseen. Monet lantakuoriaislajit elävät maatalousympäristöissä, joten varmastikin viljelytapojen ja erityisesti karjanhoidon muutokset ovat vaikuttaneet näihin lajeihin. Sarvijäärien ja lantakuoriaisten elinympäristöjen suojeleminen on siis hyvin olennaista näiden lajien säilymistä kannalta (Rassi ym. 2010).

Lehdot luokitellaan luontotyyppinä vaarantuneeksi. Lehtojen lisäksi myös kuivat kankaat luokitellaan vaarantuneiksi. Tuoreilla kankailla tilanne on hieman parempi, ne luokitellaan silmällä pidettäväksi luontotyyppiksi (SYKE 2008a). Näiden luontotyyppien suojeleminen ei ole olennaista vain luontotyyppissä esiintyvien lajien kannalta vaan myös itse luontotyyppien säilymistä kannalta. Luontotyyppien suojeleminen on hyvin tärkeää luonnon monimuotoisuuden säilymistä kannalta. Lajiston säilyminen on myös luonnollisesti merkittävä tekijä luontotyyppien suojelemissa. Lehtojen suojeleminen varten on olemassa lehtojen suojeleminen, jonka tarkoituksena on suojella erityyppisiä lehtoja ja niiden lajistoa (SYKE 2009a). Sarvijäärien kannalta vanhat metsät ovat tärkeitä, koska monet sarvijäärälajit ovat riippuvaisia lahoppuusta. Sarvijäärien kannalta olisi tärkeää, että metsistä löytyisi eri lahoasteen puita (Heliövaara ym. 2004). Vanhojen metsien suojeleminen on tärkeää myös luonnon monimuotoisuuden

den kannalta. Vanhojen metsien suojelemiseksi on olemassa vanhojen metsien suojeeluohjelma, joka käsittää noin 320 000 hehtaaria metsää (SYKE 2008b). Osana metsien suojelua on myös Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelma METSO. METSO-ohjelman tarkoituksena on yhdistää metsien monimuotoisuuden suojeleminen ja hoito sekä talouskäyttö. METSO-ohjelmasta vastaavat ympäristöministeriö sekä maa- ja metsätalousministeriö (SYKE 2009b).

Lantakuoriaisia tavataan usein perinnebiotoopeissa. Perinnebiotoopit ovat perinteisen maatalouden muokkaamia ympäristöjä, kuten niittyjä, ketoja ja laitumia. Perinnebiotoopit ovat yleisesti ottaen runsaslajisia ympäristöjä, jotka ovat olleet esimerkiksi lehmien laitumena. Maaseudun ja karjanhoidon muuttuessa perinnebiotooppien hoidosta on usein luovuttu, mikä on johtanut avointen laidunten sulkeutumiseen ja lajiston köyhtymiseen (Schulman ym. 2008). Perinnebiotoopit ovat vähentyneet Suomessa huomattavasti viimeisen viidenvuotisen ajan aikana. Esimerkiksi kedot sekä kuivat ja kosteat niityt ovat äärimmäisen uhanalaisia luontotyyppisiä. Tämän seurauksena myös perinnebiotooppien lajit ovat vähentyneet ja uhanalaistuneet. Perinnebiotoopit ovat myös osa Suomen historiaa ja kulttuuria, joten näiden luontotyyppien säilyminen on olennaisen tärkeää monestakin näkökulmasta. Jotta perinnebiotoopit säilyisivät tulevaisuudessakin, ne vaativat jatkuvaa hoitoa. Luonnonhoidon avulla voidaan estää näiden avointen luontotyyppien kasvaminen umpeen ja näin suojella perinnebiotooppeja, niiden lajistoa sekä palasta historiaa (SYKE 2010).

Tässä tutkimuksessa sarvijäärien ja lantakuoriaisten kannalta arvokkaiksi todettujen luontotyyppien suojeleminen on tärkeää, jotta nämä lajiryhmät säilyisivät osana Suomen lajistoa. Näiden luontotyyppien suojeleminen on tärkeää myös muun niissä esiintyvän lajiston kannalta. Arvokkaiden luontotyyppien suojelemiseksi on jo olemassa useita suojeleohjelmia. Luontotyyppien suojeleminen tulisi kuitenkin edelleen tulevaisuudessa kehittää ja tehostaa, jotta ihmistoiminnasta aiheutuvat biologiset ja ekologiset haitat voitaisiin minimoida sekä luontotyyppien ja niiden lajiston säilyminen turvata. Erityisesti maankäytön suunnittelussa tulisi huomioida arvokkaat ja ihmistoiminnan vaikutuksille herkät luontotyypit, jotta haitalliset ekologiset vaikutukset pystyttäisiin tulevaisuudessa välttämään ja luontotyyppien heikentymisen ja köyhtymisen estämään (Rossi & Kuitunen 1996).

KIITOKSET

Haluan kiittää ohjaajaani Markku Kuitusta neuvoista ja avusta tämän työn kirjoittamisessa. Kiitos ystäville kannustuksesta. Erityisen lämmin kiitos Janille tuesta, kannustuksesta ja siitä, että jaksoit uskoa minuun. Ja kiitos myös äidille tuesta ja avusta koko opiskeluni ajan.

KIRJALLISUUS

- Chapman, M., Underwood, A. & Clarke, K. 2009: New indices for ranking conservation sites using ‘relative endemism’. –*Biological Conservation* 142: 3154–3162
- Christie, M., Hanley, N., Warren, J., Murphy, K., Wright, R. & Hyde, T. 2006: Valuing the diversity of biodiversity. –*Ecological Economics* 58: 304-317
- Cook, D., Dadour, I. & Ali, D. 1996: Effect of diet on the excretion profile of ivermectin in cattle faeces. –*International Journal of Parasitology* 26: 291-295
- González-Megías, A., Gómez, J. & Sánchez-Piñero, F. 2007: Diversity-habitat heterogeneity relationship at different spatial and temporal scales. –*Ecography* 30: 31-41
- Heliövaara, K., Mannerkoski, I. & Siitonen, J. 2004: Suomen sarvijäärät. Tremex Press, Helsinki. 374 s.
- Imre, A. 2006: Compactness versus interior-to-edge ratio; two approaches for habitat’s ranking. –*Acta Biotheoretica* 54: 21–26
- Kassar, I. & Lasserre, P. 2004: Species preservation and biodiversity value: a real options approach. –*Journal of Environmental Economics and Management* 48: 857–879
- Kinnunen, H., Tiainen, J. & Tukka H. 2001: Farmland carabid beetle communities at multiple levels of spatial scale. –*Ecography* 24: 189-197
- Krüger, K. & Scholtz, C. 1998: Changes in the structure of dung insect communities after ivermectin usage in a grassland ecosystem. I. Impact of ivermectin under drought conditions. –*Acta Oecologica* 19: 425-438
- Kryger, U., Deschodt, C. & Scholtz, C. 2005: Effects of fluazuron and ivermectin treatment of cattle on the structure of dung beetle communities. –*Agriculture, Ecosystems and Environment* 105: 649-656

- Laffont, C., Alvinerie, M., Bousquet-Mélou, A. & Toutain, P.-L. 2001: Licking behaviour and environmental contamination arising from pour-on ivermectin for cattle. – *International Journal for Parasitology* 31:1687-1692
- Losey, J. & Vaughan, M. 2006: The economic value of ecological services provided by insects. – *BioScience* 56: 311-323
- Manning, A., Lindenmayer, D. & Nix, A. 2004: Continua and Umwelt: novel perspectives on viewing landscapes. – *Oikos* 104: 621-628
- Metsäntutkimuslaitos 2010a: metINFO –Metsien terveys: Sarvijaakko (*Acanthocinus aedilis*). http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/acaedi-n.htm (13.2.2011)
- Metsäntutkimuslaitos 2010b: metINFO –Metsien terveys: Papintappaja (*Callidium violaceum*). http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/caviol-n.htm (29.3.2011)
- Parker, M. & Mac Nally, R. 2002: Habitat loss and the habitat fragmentation threshold: an experimental evaluation of impacts on richness and total abundances using grassland invertebrates. – *Biological conservation* 105: 217-229
- Primack, R. 2002: Essentials of conservation biology. 3. painos. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland. 698 s.
- Rassi, E. 2006: Aistit ja käyttäytyminen –Miten lantakuoriaiset löytävät lantaa? –Pro gradu, Biotieteellinen tiedekunta, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20061793>
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Roslin, T., & Heliövaara, K. 2009: Suomen lantakuoriaiset – Opas santiaisista lantaisiin. Gaudeamus Helsinki University Press. 244 s.
- Rossi, E. 1993: Ekologinen ympäristöluokitus tiesuunnittelussa. – Tielaitos, kehittämiskeskus. Tielaitoksen tutkimuksia 3/1993. 70 s.
- Rossi, E. & Kuitunen M. 1996: Ranking of habitats for the assessment of ecological impact in land use planning. – *Biological Conservation* 77: 227-234

- Schulman, A., Alanen, A., Hæggström, C.-A., Huhta, A.-P., Jantunen, J., Kekäläinen, H., Lehtomaa, L., Pykälä, J., & Vainio, M. 2008: Perinnebiotoopit. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa II: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. S. 397–466. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=86060&lan=fi> (2.4.2011)
- Strong, L., Wall, R., Woolford, A. & Djeddour, D. 1996: The effect of faecally excreted ivermectin and fenbendazole on the insect colonisation of cattle dung following the oral administration of sustained-release boluses. –*Veterinary Parasitology* 62: 253-266
- SYKE 2008a: Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin tulokset. Uhanalaisuusarviot Etelä- ja Pohjois-Suomessa ja koko maassa sekä uhanalaistumisen syyt ja tulevaisuuden uhkatekijät. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen Ympäristökeskus. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=85964&lan=fi> (31.3.2011)
- SYKE 2008b: Vanhojen metsien suojelu. Vanhojen metsien suojeluohjelma. Suomen ympäristökeskus. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=752&lan=fi> (31.3.2011)
- SYKE 2009a: Lehtojensuojeluohjelma. Suojeluohjelmat ja -alueet. Suomen ympäristökeskus. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=750&lan=fi> (31.3.2011)
- SYKE 2009b: Metsien suojelu. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuus. Suomen ympäristökeskus. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=20770&lan=fi> (31.3.2011)
- SYKE 2010: Perinnebiotoopit: kedot, haat ja niityt. Suomen uhanalaisimmat elinympäristöt. Suomen ympäristökeskus. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=23305&lan=fi> (2.4.2011)
- Underwood, J., Francis, J. & Gerber, L. 2011: Incorporating biodiversity conservation and recreational wildlife values into smart growth land use planning. –*Landscape and urban planning* 100: 136-143
- Yaacobi, G., Yaron, Z. & Rosenzweig, M. L. 2007: Effects of interactive scale-dependent variables on beetle diversity patterns in a semi-arid agricultural landscape – *Landscape ecology* 22: 687-703

LIITTEET

Liite 1. Suomen eliömaakunnat ja vyöhykejako (Rossi 1993).

Vyöhyke 1 Ahvenanmaa ja etelärannikko	1. Ahvenanmaa 2. Varsinais-Suomi 3. Uusimaa 4. Etelä-Karjala
Vyöhyke 2 Etelä-Suomi	5. Satakunta 6. Etelä-Häme 7. Etelä-Savo 8. Laatokan Karjala 10. Pohjois-Häme 11. Pohjois-Savo 12. Pohjois-Karjala
Vyöhyke 3 Keski-Suomi	9. Etelä-Pohjanmaa 13. Keski-Pohjanmaa 14. Kainuu 15. Oulun Pohjanmaa 16. Perä-Pohjanmaa
Vyöhyke 4 Pohjois-Suomi	17. Koillismaa 18. Kittilän Lappi 19. Sompion Lappi 20. Enontekiön Lappi 21. Inarin Lappi

Liite 2. Tutkimuksessa käytetty luontotyyppien ryhmittely Tielaitoksen ekologisen ympäristö luokituksen mukaan (Rossi 1993).

1. Lehdot ja lehtimetsät	17. Rantahietikot ja sorarannat
2. Harjumetsät	18. Karut kalliot
3. Kuivat kankaat	19. Kalkkipitoiset kalliot ja louhokset
4. Tuoreet kankaat	20. Tunturit (puurajan yläpuolinen paljakka tai suo ja tunturikoivikot)
5. Letot, lettorämeet ja lettokorvet	21. Lehtoniityt
6. Nevat	22. Kedot, kuivat niityt sekä hiekkaiset mäenrinteet, hietikot, piennarniityt ja hakamaat
7. Rämeet	23. Kosteat, tuoreet ja rehevät niityt sekä luhtaniityt
8. Korvet	24. Viljelymaat, pellot ja pellon pientareet sekä nurmet, laitumet ja pientareet
9. Itämeri	25. Puistot, pihat, puutarhat ja hautausmaat
10. Karut järvet ja lammet	26. Tienpientareet, radan varret, ratapihat, satamat, kaatopaikat, joutomaat, painolasti-
11. Rehevät järvet ja lammet	paikat, sorakuopat, tien ojat ja kaivannot sekä kylämaat tms.
12. Virtaavat vedet	
13. Lähteiköt	
14. Itämeren rannat	
15. Järven ja joen rannat sekä puron ja ojan varret	
16. Luhdat, luhta- ja tulvaniityt sekä rantaniityt	