



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 103/2024

# Liito-oravan suojelu

Hankeraportti

Artti Juutinen ja Jani Pellikka (toim.)

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 103/2024

# Liito-oravan suojelu

Hankeraportti

**Artti Juutinen ja Jani Pellikka (toim.)**



**Viittausohje:**

Juutinen, A. & Pellikka, J. (toim.) 2024. Liito-oravan suojelu. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 103/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 54 s.

**Viittausohje yksittäiseen artikkeliin:**

Nikula, A. & Nivala, V. 2024. Elinympäristöpotentiaali. Julkaisussa: Juutinen, A. & Pellikka, J. (toim.) 2024. Liito-oravan suojelu. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 103/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 11–14.

Jani Pellikka ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0002-1293-9117>

Aineiston tuottamiseen on saatu Euroopan unionin LIFE-rahoitusta (LIFE17/NAT/FI/000469). Aineiston sisältö heijastelee sen tekijöiden näkemyksiä, eikä Euroopan komissio tai CINEA ole vastuussa aineiston sisältämien tietojen käytöstä.

**Kiitokset:** Haluamme osoittaa kiitokset kaikille kyselyihimme ja haastatteluihimme osallistuneille henkilöille, joita ilman tämän raportin analyysijä ei olisi voitu tehdä. Kiitokset kuuluvat myös projektipartnereille, sekä Lukessa tutkimuksen teknisen tuen ja hankehallinnon ihmisille.



ISBN 978-952-380-997-0 (Verkojulkaisu)

ISSN 2342-7639 (Verkojulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-997-0>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Toimittajat: Artti Juutinen ja Jani Pellikka

Kirjoittajat: Artti Juutinen, Jani Pellikka, Ari Nikula, Vesa Nivala, Katja Kangas, Parvez Rana, Andres Gordon Espinoza, Suvi Ilvonen, Jouni Karhu, Emmi Haltia, Riikka Venesjärvi, Anssi Ahtikoski, Soili Haikarainen, Hannu Salminen, Mika Lehtonen ja Anne Tolvanen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2024

Julkaisuvuosi: 2024

Kannen kuva: Ari Seppä / Vastavalo

## Tiivistelmä

Artti Juutinen, Jani Pellikka, Ari Nikula, Vesa Nivala, Katja Kangas, Parvez Rana, Andres Gordon Espinoza, Suvi Ilvonen, Jouni Karhu, Emmi Haltia, Katja Kangas, Riikka Venesjärvi, Anssi Ahtikoski, Soili Haikarainen, Hannu Salminen, Mika Lehtonen ja Anne Tolvanen

Luonnonvarakeskus

Liito-orava (*Pteromys volans* L.) esiintyy EU:n alueella vain Virossa ja Suomessa. Laji on rauhoitettu, ja sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen ovat kiellettyä. Taustalla on sopivien metsäelinympäristöjen väheneminen, pirstoutuminen ja taajama-alueiden erilaiset maankäytön muutokset. Lajin suojelehuasteeseen on pyritty vastaamaan EU:n rahoittamassa liito-orava-LIFE-hankkeessa ”Co-operation for improving the conservation of the flying squirrel in Europe” vuosina 2018–2025. Hankkeen tavoitteena on ollut edistää liito-oravan suojelua Euroopassa turvaamalla lajin säilymiselle keskeiset elinympäristöverkostot, sekä kehittämällä ja yhtenäistämällä toimintamalleja liito-oravan suojelun ja maankäytön tarpeiden yhteensovittamiseksi.

Luonnonvarakeskuksen tehtävänä tässä projektissa oli liito-oravan elinympäristöjen ennustekarttojen laatiminen, sekä projektin sosioekonomisten vaikutusten ja ekosysteemivaikutusten seuranta. Tässä projektin loppuraportissa koostamme antia näihin teemoihin liittyvistä Luken osatöistä. Osa tämän raportin tarkasteluista on uusia ja esitellään laajemmin. Osa tarkasteluista esitellään suppeammin, koska ne jo julkaistu yksityiskohtaisemmin toisaalla.

Projektissa tuotettiin Lukessa elinympäristöjen ennustekarttoja, joita voidaan käyttää esimerkiksi aluesuunnittelun tukena, ja ne voivat auttaa suunnattaessa ensisijaisia liito-oravien inventointikohteita. Niitä voidaan käyttää myös taustatietona arvioitaessa ja asetettaessa metsäsuunnittelun tavoitteita.

Asukkaiden asenteita ja eri toimijoiden tapoja kehystää suojeluun liittyviä ongelmia ja ratkaisuja tarkasteltiin kyselyiden ja haastattelujen avulla. Suuri osa väestöstä tuki (2024) lajin suojelua, mutta esimerkiksi eri väestösegmenttien välillä havaittiin selviä näkemyseroja.

Osallistavaan paikkatietokyselyyn pohjaavassa tarkastelussa kartoitettiin liito-oravan ja muun luonnon monimuotoisuusarvojen ja sosiaalisten arvojen vaihtosuhteita Espoossa ja Kuopiossa, ja tunnistettiin niiden välille heikko synergia. Toinen kaupunkimetsiä koskeva tarkastelu tehtiin simuloimalla metsänkäsittely- ja hoitotapoja. Sen mukaan esimerkiksi liito-oravan suojeletoimien lisääminen on kustannustehokkaampaa, kun kaupunkimetsiä on jo hoidettu virkistyshyötyjä silmällä pitäen. Lukessa tehtiin myös kyselytutkimus metsänomistajille, jonka mukaan metsien monipuolisuutta niin raaka-aineen lähteenä, taloudellisena turvana kuin luonnonympäristönä pidettiin tärkeinä. Tulokset toivat myös esille edellytyksiä, joilla metsänomistajat olisivat valmiita toteuttamaan liito-oravan tarpeita nykyistä paremmin talousmetsissä. Projektissa eri organisaatioiden toimilla on vähennetty monessa suhteessa epävarmuuksia, jotka vaikeuttavat liito-oravakysymyksen käsittelyä sekä lajin suojelun ja muihin intressien yhteensovittamista. Jatkotutkimustarpeita tunnistettiin muun muassa lajin huomioon ottamisen keinojen vaikuttavuuden todentamisessa, sekä tavassa, jolla lajista uutisoidaan medioissa.

**Asiasanat:** Liito-orava, Liito-orava-LIFE, ennustekartta, asenteet, metsänomistajat

## Abstract

Artti Juutinen, Jani Pellikka, Ari Nikula, Vesa Nivala, Katja Kangas, Parvez Rana, Andres Gordon Espinoza, Suvi Ilvonen, Jouni Karhu, Emmi Haltia, Katja Kangas, Riikka Venesjärvi, Anssi Ahtikoski, Soili Haikarainen, Hannu Salminen, Mika Lehtonen and Anne Tolvanen

Natural Resources Institute Finland (Luke)

The *Pteromys volans* L. is found in the EU only in Estonia and Finland. The species is protected, and the destruction and deterioration of its breeding and resting sites is prohibited. This is due to the reduction and fragmentation of suitable forest habitats, and various land use changes in urban areas, such as construction projects. The EU-funded LIFE project "Cooperation for improving the conservation of the flying squirrel in Europe" 2018-2025 aims to address this conservation challenge by promoting the conservation of the flying squirrel in Europe by securing key habitat networks and by developing and harmonizing approaches to reconciling the conservation and land-use needs of the flying squirrel.

In this project, the Natural Resources Institute Finland has been responsible for the preparation of predictive maps of the presence of the flying squirrel, as well as monitoring the socio-economic and ecosystem impacts of the project. In this final project report, we present and compile the findings of Luke's review of these topics in this project. Some of the reviews in this report are new, and some have already been published in more detail elsewhere.

The project produced habitat prediction maps that can be used, for example, to support spatial planning, and can help target priority sites for field surveys of the species presence. They can also be used as background information for assessing and setting forest planning objectives.

Residents' attitudes and the ways in which different actors frame conservation problems and solutions were examined through surveys and interviews during the project. A large part of the Finnish population (2024) supports the conservation of the species, but there are still clear differences of opinion between individual segments.

A PPGIS survey mapped the spatial hotspots of the ecological (biodiversity) values, social values of forests and presence of the flying squirrel in Espoo and Kuopio and identified weak synergies between them. A second analysis of urban forests was carried out by simulating forest management and management practices. It shows, for example, that it is more cost-effective to increase conservation measures for the flying squirrel when urban forests are already managed for producing recreational benefits.

A choice experiment was carried out to understand forest owner's attitudes towards habitat conservation and to predict their choices when evaluating the implementation of new forest management actions. The results describe the conditions under which forest owners would be willing to enforce the forestry activities better protecting the needs of flying squirrels. Further, the diversity of forests as a source of raw material, economic security, and natural environment was considered important.

In sum, the project's efforts have reduced the uncertainties that make the management of the flying squirrel and the coordination of its conservation with other needs hard. Needs for further research were identified, for example, related to the way one systematically evaluate the effectiveness of the means of taking the species into account in land use planning, or in specific conservation measures taken to breeding and resting sites and in the way the species is reported in the media.

**Keywords:** flying squirrel, Flying Squirrel LIFE, predictive maps, attitudes, forest owners

# Sisällys

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Elinympäristöpotentiaali.....</b>	<b>9</b>
2.1. Mallituksen kuvaus.....	10
2.2. Ennustekarttojen tarkkuus ja käyttöikä.....	11
<b>3. Elinympäristön huomioimisen synergioita muihin intresseihin.....</b>	<b>13</b>
3.1. Synergisiä ja kilpailevia vaihtosuhteita.....	13
<b>4. Ongelmanratkaisun kehykset liito-oravan suojelussa.....</b>	<b>17</b>
4.1. Menetelmät.....	17
4.2. Tuloksia.....	18
4.2.1. Suojelun tarve, keinot ja toimijuus – otakantaa.fi.....	18
4.2.2. Haastattelut.....	19
4.2.3. Mediaseuranta .....	24
<b>5. Urbaani yhteiselo – kaupunkien asukkaiden asenteet .....</b>	<b>26</b>
5.1. Millaiset asukkaat kommentoivat liito-orava-asioita?.....	26
<b>6. Yhteiselo talousmetsissä – metsänomistajien suhtautuminen liito-oravan elinympäristöjen suojeluun .....</b>	<b>28</b>
6.1. Kysely ja valintakoemenetelmä .....	28
6.2. Aineiston koonti.....	30
6.3. Tulokset.....	31
6.4. Asennetulokset.....	33
<b>7. Ekosysteemivaikutukset.....</b>	<b>36</b>
7.1. Metsien kehitysennusteiden laskeminen.....	36
7.2. Metsikkö- ja maisematunnusten laskeminen liito-oravan elinympäristöjen ennustemallissa	37
7.3. Kohdealueet ja tulokset .....	39
7.3.1. Laajavuori.....	39
7.3.2. Sipilänperä .....	42
7.3.3. Syrjävaara .....	45
7.4. Suojelun kustannuksia ja ilmastohyötyjä.....	48
<b>8. Epävarmuuksien hallintaa ja lisätiedontarpeita .....</b>	<b>50</b>
<b>Viitteet.....</b>	<b>52</b>

# 1. Johdanto

*Jani Pellikka & Artti Juutinen*

Liito-oravaa (*Pteromys volans* L.) esiintyy EU-jäsenvaltioista vain Virossa ja Suomessa. Maasamme laji on luokiteltu vaarantuneeksi (VU; (Hyvärinen ym. 2019) kannan nopean taantuman vuoksi. Se on meillä rauhoitettu EU:n luontodirektiivin (Neuvoston direktiivi 92/43/ETY) ja Luonnonsuojelulain (9/2023) perusteella, ja sen nojalla itse liito-oravat ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen ovat kiellettyjä.

Lajin suojelutoimia toteutetaan Suomessa lajin esiintymisalueella, eli Kalajoki–Posio–Kuusamo-linjan eteläpuolella (laji.fi). Liito-orava suosii elinympäristönään etenkin varttuneita sekametsiä (esim. Reunanen ym. 2002). Maaseudun talousmetsien ohella liito-oravaa esiintyy kaupungeissa, puistoissa ja muilla puustoisilla virkistyskäyttöön varatuilla alueilla. Se voi myös esiintyä talojen pihalla ja puutarhoissa, mikäli sopivan elinympäristön kokonaismäärä on alueella riittävän suuri (Mäkeläinen ym. 2016).

Liito-orava on suojeltuna lajinakin erityinen suhteessa moniin viime vuosina Suomessa paljon keskustelua herättäneisiin ja medianäkyvyyttä saaneisiin lajeihin. Ravintonaan se käyttää lehtipuiden lehtiä ja norkkoja (Mäkelä 1996), joten sen ravinnonhankinnasta ei koidu omaisuusvahinkoja. Tässä se eroaa esimerkiksi valkoposkivanhanista viljelysvahinkoineen, merimetsoista kalatalousvahinkoineen ja susista seura- ja tuotantoeläinvahinkoineen. Edellisiin verrokkilajeihin nähden poikkeavaa on sekin, että liito-oravan suojelusta poikkeaminen tarkoittaa lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämistä (lajivertailusta; ks. myös Nygren 2013). Suteen nähden erona on sekin, että liito-oravien kohtaamista kansalaiset tuskin pelkäävät. Sen sijaan suomalaisista lajin esiintymisalueella asuvista aikuisista 93 % kokee liito-oravan kohtaamisen olevan jonkinasteinen elämys, ja vain noin 8 prosenttia eriasteisesti vastustaa lajin suojelua (ks. kappale 4).

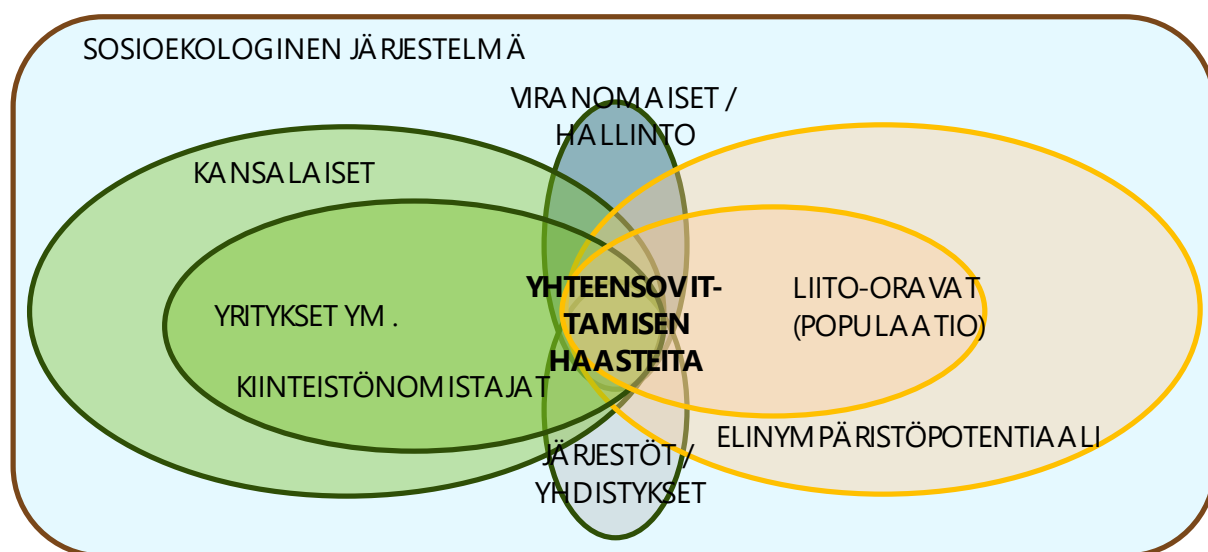
Ongelmatonta liito-oravan suojelua ei kuitenkaan ole. Nygren (2013) paikansi olennaisena yhteiskunnallisena kiistakysymyksenä kaupunkiseuduilla maankäytön yhteensovittamisen liito-oravan suojeluun. Lajia tavataan taajamarakenteen tai sen reunamien metsissä, jotka ovat moninaisessa ihmiskäytössä. Liito-oravan läsnäoloon saatetaan joskus havahtua esimerkiksi tilanteissa, jossa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittämis- ja heikentämiskielto vaikuttaa hanketoimijan jo tekemiin suunnitelmiin, tai jo aloittamiin toimenpiteisiin kiinteistöllä. Liito-oravahavainto ja lajin huomioonottaminen jatkotoimissa kaventaa toimintamahdollisuuksia (suunnittelu- tai liikkumavaraa), voi synnyttää kustannuksia, herättää toimijoissa monenlaisia reaktioita, ja tulkintoja tilanteesta tai laajemminkin lajisuojelun yhteiskunnallisen järjestelyn asianmukaisuudesta.

Liito-oravan läsnäolo voidaan siis kokea ristiriitaisena, kun lajin koetaan häiritsevän ja muokkaavan ihmisten suunnitelmia, ennakkokaavailuja tai päämääriä (engl. interpersonal goal interference conflict; esim. Jacob & Schreyer 1980, Vaske & Shelby 2008). Tilanteet voivat synnyttää esimerkiksi metsätalouden toimijoilta monenlaisia reaktioita (Jokinen ym. 2015, 2018, 2019). Tilanne voi joskus rakentua yllättäen, ja Nygren ja Peltola (2014) nimeävät ekologisina yllätyksinä sen, miten lajin yksilöitä voidaan tavata ennakoimattomista paikoista ja habitateista, tai sen, miten laji käyttää erikoisia kulkureittejä. He (emt.) tulkitsevat yllätyksen juontuvan perimältään siitä, että lajia koskevassa tietämyksessä on monenlaisia epävarmuuksia.

Esimerkiksi esiintymistä ja elinympäristövaatimuksia (sopeutumiskykyä) koskevalla tietämyksellä (uskomuksilla) ja epävarmuudella on merkitystä lajin suojelua koskevien ristiriitatilanteiden osana. Esimerkiksi Wistbackan (2023) tulokset viittaavat siihen, että hakkuiden ja niiden viranomaisohjeiden mukaisten rajauksien tosiasiallista yhteyttä liito-oravan selviämiseen (säilymiseen) ei ole osattu tarkasti ennakoita. Kyse on siis osin epävarmuudesta koskien tietoa lajin ekologiasta, mutta myös esimerkiksi siitä, missä määrin, millä edellytyksillä ja millaisia toimenpiteitä kansalaiset hyväksyvät – ja kentän avaintoimijat ovat valmiita toteuttamaan – suojelutoimina, tai mikä nähdään mahdolliseksi asioiden edistämiseksi, ja niin edelleen. Jokinen (2019) pitääkin keskeisenä talousmetsissä toteutettavan liito-oravan suojelun haasteena metsiin liittyviä intressi- ja arvoriititöitä, ja riittävän poliittisen tahdon sekä resurssoinnin puuttumista. Tämänkin asetelman tutkimuksella voi olla apua siinä, millä keinoilla ja missä määrin liito-oravan suojelu ja muut siihen sidoksissa olevat intressit voidaan ja osataan paremmin yhteensovittaa.

Yhteensovittamisen haasteeseen on pyritty vastaamaan EU:n rahoittamassa liito-orava-LIFE-hankkeessa ”Co-operation for improving the conservation of the flying squirrel in Europe” vuosina 2018–2025. Hankkeen tavoitteena on ollut edistää liito-oravan suojelua Euroopassa turvaamalla lajin säilymiselle keskeiset elinympäristöverkostot, sekä kehittämällä ja yhtenäistämällä toimintamalleja liito-oravan suojelun ja maankäytön tarpeiden yhteensovittamiseksi.

Luonnonvarakeskuksen tehtävänä tässä projektissa on ollut liito-oravan elinympäristöjen ennustekarttojen laatiminen, sekä projektin sosioekonomisten vaikutusten (Action D2) ja ekosysteemivaikutusten seuranta (D3), ja tämä raportti on näistä ensiksi mainitun tuotos (Deliverable). Tarkastelu kattaa näin liito-oravan ja ihmistoimijoita ympäröivän sosioekologisen järjestelmän eri osia, ja pyrkii pienentämään niitä koskevan tiedon epävarmuuksia. Osa tämän raportin tarkasteluista on jo julkaistu yksityiskohtaisemmin toisaalla, jonka vuoksi käsittelemme tarkasteluja tässä suppeammin, ja suosittelemme lukijaa perehtymään alkuperäisartikkeleihin. Osa tämän raportin tarkasteluista tuloksineen on uusia. Osatarkastelujen pohjalta pohdimme raportin lopuksi sitä, mikä rooli mikä rooli tiedolla ja tiedollisella epävarmuudella näyttää haasteisiin vastaamisessa olleen.



**Kuva 1.** Sosioekologisen järjestelmän viitekehys sovellettuna liito-oravan suojelun ja muiden intressien yhteensovittamiseen. Vain osa toimijoista hahmottaa ja kohtaa omakohtaisesti suojelun ja omakohtaisten pyrkimysten sovittamisen haasteita ympäristössään.

## 2. Elinympäristöpotentiaali

*Ari Nikula & Vesa Nivala*

Tässä osiossa Tämä teksti on julkaistu osin samasisältöisenä osoitteessa

<https://laji.fi/about/5922>

Liito-oravasta on tehty runsaasti havaintoja koko sen esiintymisalueelta, ja havaintoja on talletettu eri viranomaisten rekistereihin. Liito-oravahavaintoja on nykyään koottu Luonnontieteellisen keskusmuseon (Luomus) ylläpitämään laji.fi-tietokantaan, jossa niitä oli helmikuussa 2024 yhteensä 85 270. Liito-oravaa ei ole Suomen kaikissa osissa kuitenkaan kartoitettu systemaattisesti. Eri tietokantoihin talletetut havainnot ovat yksittäisten harrastajien, luontojärjestöjen, viranomaisten ja tutkimushankkeiden toteuttajien tekemiä. Tietämykseen lajin levineisyydestä alueellisilla ja paikallisilla mittakaavoilla liittyy epävarmuutta.

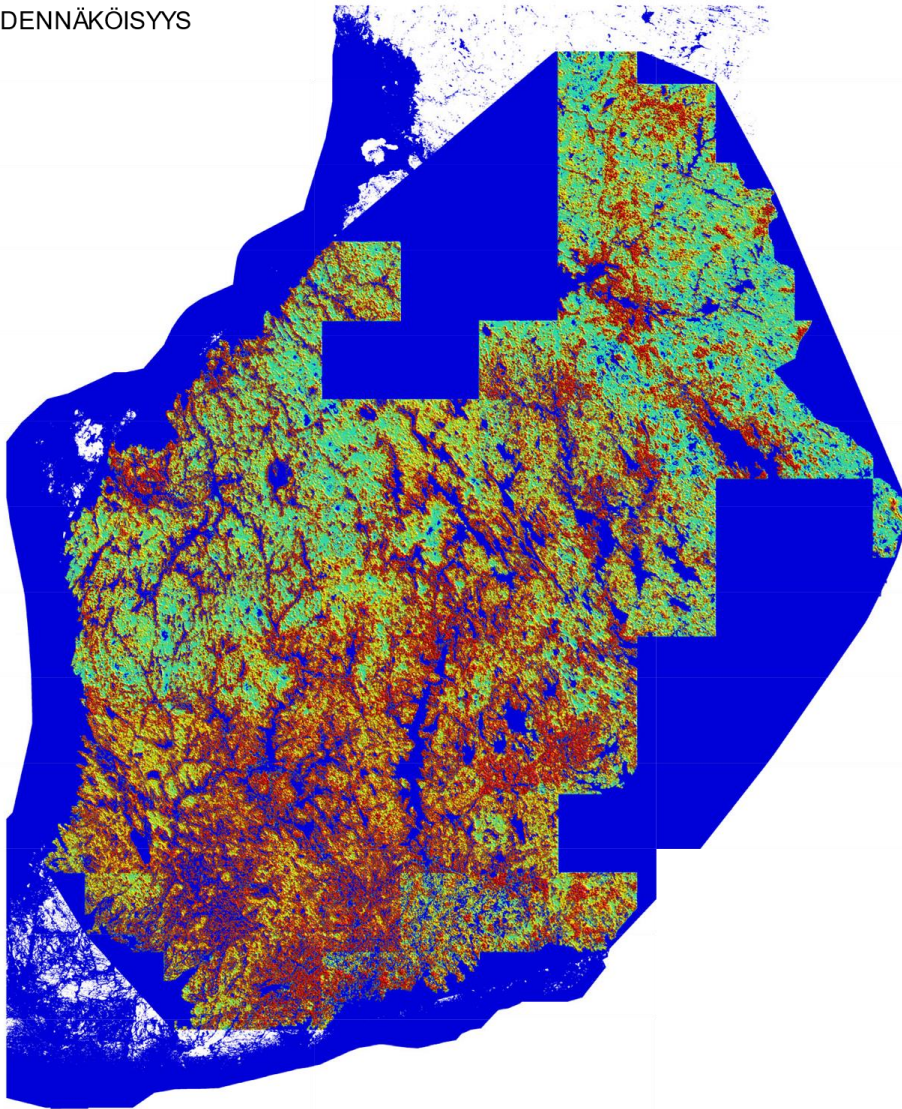
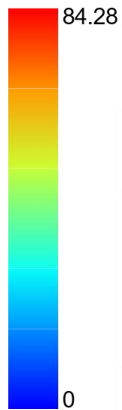
Epävarmuus alueellisesta esiintymistilanteesta on myös ajallista, liittyen osin lajin piirteisiin. Koska liito-orava on lyhytikäinen, lajin esiintyminen sopivissakin metsiköissä ja elinympäristöissä vaihtelee jo tästä syystä huomattavasti. Sopiva ja asuttuihin muihin elinympäristöihin kytkeytynyt metsikkökin voi olla väliaikaisesti tyhjiällä paikkauskollisen asukkaan kuoltua, ennen kuin uusi yksilö jälleen löytää sen.

Elinympäristövaatimuksiin perustuvalla mallituksella voidaan pienentää alueellista ja ajallista liito-oravan esiintymiseen liittyvää epävarmuutta. Tilastollisilla malleilla voidaan ennustaa lajille potentiaalisesti sopivia elinympäristöjä koko sen esiintymisalueella riippumatta olemassa olevien kartoitusten kattavuudesta ja lajin yksilöiden esiintymisestä (havainnoista) ennusteen tekohetkellä. Ennustekartat siis näyttävät todennäköisesti liito-oravan elinympäristöiksi sopivat metsäalueet.

Projektissa tehtyjä elinympäristöjen ennustekarttoja voidaan käyttää useisiin tarkoituksiin, mutta ne ovat sopivimpia laajojen alueiden tarkasteluun ja esimerkiksi aluesuunnittelun tukena. Ennustekartat voivat olla oiva apu esimerkiksi silloin, kun on tarpeen suunnata ja keskitää liito-oravainventointeja todennäköisimpiin kohteisiin resurssien estäessä kattavammat inventoinnit. Ennustekarttojen kuvausta mahdollisesti sopivista elinympäristöistä voidaan käyttää myös taustatietona, kun arvioidaan ja asetetaan metsänomistajan tavoitteita metsäsuunnittelussa. Liito-oravan esiintyminen jollakin alueella tulee kuitenkin aina varmistaa huolellisten maastoinventointien avulla. Karttojen osoittamat alueet eivät rajaa metsien tai muuta maankäyttöä tai aiheuta sellaisenaan oikeusvaikutteita.

On huomattava, ettei ennustekarttojen – kuten tässä tehdyn (Kuva 2) – avulla voi tehdä arviota liito-oravapopulaation koosta – tähän liittyvään epävarmuuteen ja sen käsittelyyn analyysi ei tuo apua. Lajin esiintyminen hyvissäkin ympäristöissä vaihtelee paljon luontaisista syistä, eivätkä kaikki sopivalta vaikuttavat kohteet ole koskaan asuttuja. Toisaalta ennusteisiin sisältyy aina myös ns. vääriä positiivisia (engl. false positive) kohteita. Nämä kohteet ovat las-kennallisesti sopivia esiintymiskohteita, jotka eivät todellisuudessa sovellukaan liito-oravalle. Liito-oravaa voi esiintyä myös alueilla, joita eivät näy kartoissa todennäköisinä elinympäristöinä (engl. false negative). Vaikka näin on, ennustekarttojen avulla voidaan seurata liito-oravan elinympäristöjen kehittymistä ajan kuluessa siten, että mallitus toistetaan ja eri ajankoh-tien ennusteita verrataan toisiinsa.

ENNUSTETODENNÄKÖISYYS



**Kuva 2.** Liito-oravan esiintymisen ennustettu todennäköisyys. Karttamateriaali löytyy verkossa (laji.fi) vapaasti ladattavissa, ja kätevästi kartta on selailtavissa Paikkatietoikkuna-palvelussa osoitteessa <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>.

## 2.1. Mallituksen kuvaus

Lukessa tehty mallitustyö aloitettiin vuoden 2019 alussa.

Liito-orava-aineistona käytettiin Suomen ympäristökeskuksen (Syke) tietokannasta saatuja liito-oravan havaintoja. Havaintoja oli alun perin aineistossa n. 48 500 kpl, joita on kertynyt vuodesta 1980 lähtien. Aineisto on kokonaisuutena kirjava ja sisältää esimerkiksi vanhoja sekä epävarmoja havaintoja, joten osa siitä jouduttiin poistamaan tietyin ehdoin mallitustyön luotettavuuden varmistamiseksi. Mallitusta varten havainnoista poistettiin ennen vuotta 2009 tehdyt havainnot, sekä ne, jotka sijoituivat vesistöihin, havainnon teon jälkeen hakattuihin metsiin, asutukseen, pelloille ja muille ei-metsäisille alueille. Yksittäiseen metsikköön saattoi sijoittua lukuisia havaintoja, joten 170 metriä lähempänä toisiaan olevista havainnoista poimittiin mukaan vain yksi havainto satunnaisotannalla. Liito-oravanaaraiden elinpiiri on noin 8 hehtaaria, ja lähekkäisten havaintojen poistamisella aineistoa käsiteltäessä pyrittiin siihen,

että analysoitavat havainnot edustaisivat elinpiiritason tietoa ennemmin kuin metsikön sisäistä vaihtelua. Lopullisessa mallituksessa käytettiin 5 613 havaintoa.

Mallituksessa metsiä kuvaavana aineistona käytettiin valtakunnan metsien monilähdeaineistoa (ML-VMI) vuodelta 2017. ML-VMI-aineiston kuvaus löytyy Luken verkkosivulta (Luke 2024). Aineiston kuva-alkion (pikselin) koko vastaa maan pinnalla 16 m × 16 m aluetta. Monilähdeaineisto luokiteltiin puulajin ja tilavuuden mukaan liito-oravalle sopiviin varttuneisiin kuusi-lehtipuusekametsiin, muihin varttuneisiin metsiin, jotka soveltuvat liito-oravan liikkumiseen sekä aukeisiin. Varttuneet metsät määriteltiin metsien tilavuuden perusteella. Tilavuuskriteerit sovitettiin alueittain osin VMI:n julkaisemien ikä-tilavuustietojen perusteella ja osin liito-oravahavaintoihin perustuen. Lisäksi maisema-aineistoon liitettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta saadut pellot, asutus, tiestö, muut metsiksi luokittelemattomat alueet ja vesistöt.

Liito-oravan elinympäristön rakennepiirteet laskettiin seuraavista maisemaluokista: liito-oravalle soveltuvat metsät, liikkumiseen soveltuvat metsät (>10 m), hakkuuaukeat, pellot, asutus ja vesistöt. Maiseman rakennepiirteitä käytettiin mallissa selittävinä tekijöinä.

Mallitusta varten liito-oravan esiintymisalue jaettiin 50 km × 50 km ruutuihin, joista koostettiin yhdeksän aluetta kasvillisuusvyöhykkeiden ja muun maantieteellisen vaihtelun perusteella (kuva). Jokaiselle 50 km ruudulle arvottiin sata verrokkipistettä, jotta otos olisi tarpeeksi suuri kuvaamaan 50 km ruudun keskimääräistä maisemarakennetta. Sekä liito-oravien havaintopisteiden että verrokkipisteiden ympäriltä laskettiin kullekin maisemaluokalle useita maiseman rakennetta kuvaavia tunnuksia 250, 500, 1000 ja 2000 metrin säteellä. Jokaiselle yhdeksälle alueelle tehtiin tämän jälkeen liito-oravapisteiden maisemarakennetta selittävä logistinen regressiomalli askeltavalla menetelmällä.

Seuraavassa analyysivaiheessa liito-oravan esiintymisalueelle sijoitettiin säännöllinen pisteverkosto 500 metrin välein ja pisteille laskettiin samat maisematunnukset kuin liito-orava- ja verrokkipisteille. Kullekin pisteelle laskettiin edelleen mallin antama todennäköisyys välillä 0–100 prosenttia sille, että se edustaa liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Lopuksi todennäköisyydet interpoloitiin 500 metrin väliin jääviin 100 m ruutuihin ns. luonnollisen naapurin menetelmällä. Ennustekarttojen pienin erottuva yksikkö vastaa maastossa on 100 m × 100 m aluetta. Ennustekartoissa on esitetty ne ruudut, joissa metsää on ≥50 prosenttia.

## 2.2. Ennustekarttojen tarkkuus ja käyttöikä

Ennustekartat perustuvat tilastolliseen mallitukseen, jolle on tyypillistä, että mallit ovat aina yksinkertaistuksia todellisuudesta. Ne eivät ennusta vastemuuttujaa eli tässä tapauksessa liito-oravalle soveltuvan elinympäristön todennäköisyyttä 100 % tarkkuudella.

Ennustekarttojen tarkkuutta voidaan mitata useilla eri tavoilla, mutta usein käytettyjä mittoja ovat sensitiivisyys ja spesifisyys. Sensitiivisyys tarkoittaa mallin kykyä ennustaa oikein juuri mallitettavaa ilmiötä, eli tässä tapauksessa se kertoo siitä, kuinka suuri osuus liito-oravahavainnoista (elinympäristöistä) voidaan ennustaa mallilla oikein (engl. true positive rate). Spesifisyys puolestaan tarkoittaa sitä, kuinka suuri osuus verrokkitapauksista, eli tässä tapauksessa satunnaispisteistä ennustetaan oikein (engl. true negative rate). Ennustekarttojen pohjana olleissa malleissa sensitiivisyys vaihteli välillä 60,5–75 ja spesifisyys välillä 67,5–90,3. Mallien ns. kokonaistarkkuus (engl. Receiver Operating Characteristic, ROC) vaihteli välillä 0,78–0,92.

Yhteenvetona tämä tarkoittaa sitä, että mallinnuksen perusteella liito-oravalle sopivat elinympäristöalueet voidaan ennustaa silkkaa arvausta paremmin eli noin 60–75 prosentissa tapauksista oikein. Todennäköisimmät liito-oravalle sopivat metsiköt ja sopiviksi ennustettujen alueiden sisällä ovat varttuneita kuusivaltaisia metsiä, joissa on lehtipuusekoitusta, tai varttuneita ja vanhoja lehtipuumetsiköitä.

Hyviksi liito-oravaelinympäristöiksi ennustettujen alueiden ulkopuolelle jää silti jonkin verran kohteita, jotka soveltuvat liito-oravalle ja päinvastoin. Liito-oravalle sopimattomat kohteet pystytään erottamaan hieman paremmin kuin liito-oravalle sopiviksi ennustetut kohteet. Ennusteiden yleistystekniikan takia ennustekartoissa todennäköisiksi merkityt alueet sisältävät siis myös kohtia, jotka eivät välttämättä ole liito-oravalle sopivia.

Ennustekarttojen tarkkuuteen vaikuttaa myös aika, joka on kulunut karttojen tekohetken ja niiden käyttöhetken välillä. Mallitus on tehty vuoden 2017 valtakunnan metsien inventoinnin monilähdeaineistolla ja periaatteena voidaan pitää, että mitä pitempi aika ML-VMI-aineiston ja käyttöhetken välillä kuluu, sitä enemmän maisema muuttuu mm. hakkuiden ja muun maankäytön seurauksena. Sen vuoksi mallien ennustavuus heikkenee ajan myötä.

Tämä mallitustyö kytkeytyy vuonna 2025 päättyvään Liito-orava-LIFE-hankkeeseen, eikä sitä välttämättä voida jatkossa toistaa tai uusita tietyn ajan kuluttua vertailun vuoksi. Metsäalueet voivat lyhyessä ajassa muuttua paikoitellen paljonkin hakkuiden vuoksi. Toisaalta kulkuyhteydet voivat olennaisesti parantua jollakin seudulla muutamien vuosien aikana, kun jossakin metsikössä puut ylittävät kymmenen metrin korkeuden, ja liito-oravat pääsevät käyttämään uutta reittiä liikkuaakseen paikasta toiseen.

### **3. Elinympäristön huomioimisen synergioita muihin intresseihin**

*Katja Kangas, Parvez Rana, Andres Gordon Espinoza, Suvi Ilvonen, Jouni Karhu, Ari Nikula, Vesa Nivala, Anne Tolvanen & Artti Juutinen*

Tämän aihepiirin tarkastelusta on projektin aikana tehty verkkojulkaisu (Kangas ym. 2022) ja kirjoitettu artikkelikäsikirjoitus (Kangas ym. käsikirjoitus).

#### **3.1. Synergisiä ja kilpailevia vaihtosuhteita**

Samalla kun eri intressien yhteensovittamisessa on syytä kiinnittää huomiota keskeisiin ristiriitatilanteisiin, on hyödyllistä myös tunnistaa tilanteita, joissa hankausta ei intressien tarpeiden ja toiveiden välillä ole, sekä tilanteita, joissa eri intressien edistämiset tukevat toisiaan. Joissakin tapauksissa liito-oravan tarpeiden huomioiminen voi tapahtua sivuvaikutuksena muita tavoitteita toteutettaessa, tai toisinpäin, jopa ilman, että tilanteen synergisyyttä tiedostetaan tai tunnustetaan. Vehkamäki ym. (2006, s. 406) kuvasivat tavoitteiden välisiä suhteita vaihtosuhteen käsitteen avulla. Taustalla oli ajatus, että ekologisia ja sosiaalis-taloudellisia tavoitteita toteuttavilla toimilla voi olla toisiinsa nähden vaihtosuhte, joka on joko 1) kilpailullinen (jopa toisensa poissulkeva), 2) täydentävä (ts. synerginen), tai että 3) suhdetta ei ole. Liito-oravan suojeluun liittyen vaihtosuhteita on aiemmissa tutkimuksissa tarkasteltu muun muassa seutukuntatasolla, ja kiinnittämällä huomiota liito-oravan esiintymisen, riistalajiston runsauden (riistatarikauden) ja puuston ikä- ja puulajisuhteiden diversiteetin välillä (Vierikko ym. 2010). Tähän asetelmaan liittyvää epävarmuutta on monilla muillakin mittakaavoilla.

Tässä hankkeessa tehdyissä Kankaan ym. (käsikirjoitus) analyysissä huomio oli liito-oravan ja muun luonnon ekologisten arvojen ja sosiaalisten arvojen vaihtosuhteissa paikallisesti. Tiettyyn metsään tai viheralueeseen liittyviä sosiaalisia arvoja voidaan tutkia monin tavoin, ml. osallistumista ja vuorovaikutusta tukevilla paikkatietomenetelmillä. Erilaisten digitaalisten sovellusten käyttö on yleistynyt perinteisten osallistavien menetelmien rinnalla (Brown & Kyttä, 2014, 2018). Osallistavien paikkatietokyselyiden (engl. Public participation Geographic Information System, PPGIS) avulla voitiin tässä tutkimuksessa kerätä paikkaan sidottua sosiokulttuurista tietoa maankäytön suunnittelun tueksi.

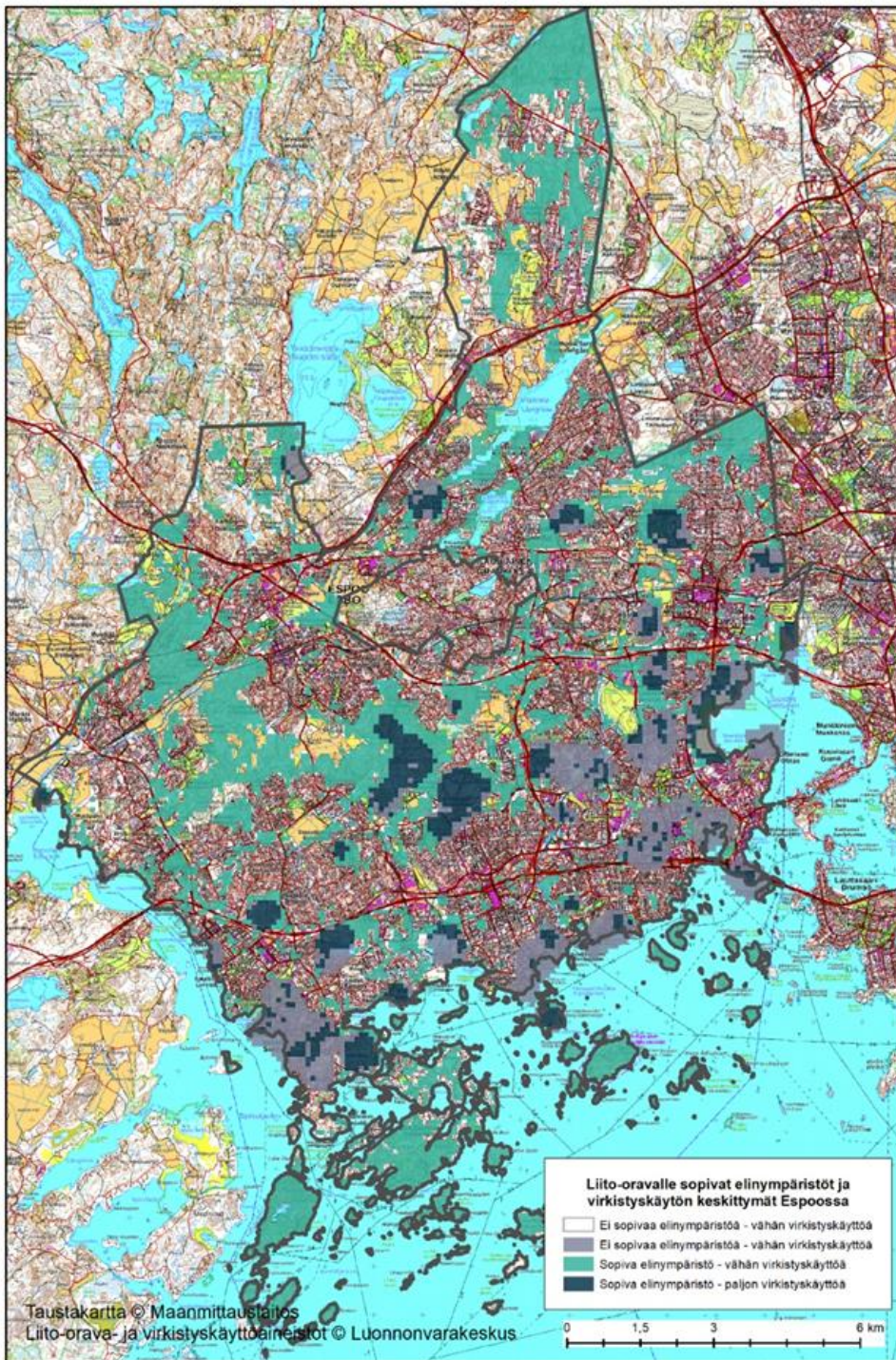
Analyysin aineisto kerättiin Espoossa ja Kuopiossa, jotka edustavat pinta-alaltaan, asukastiheydeltään ja rakennettujen ympäristöjen osuuksiltaan erilaisia kuntia ja liito-oravaympäristöjä. Kyselyyn kutsuttiin 1 500 arpomalla valittua 18–80-vuotiasta asukasta kustakin kaupungista. Osoitteet saatiin digi- ja väestötietoviraston ylläpitämästä väestörekisteristä. Kyselyssä vastaajia pyydettiin merkitsemään kartalle paikkoja luonnossa, jotka ovat heille tärkeitä luonnon virkistyskäytön kuten luontoliikunnan, retkeilyn, metsästyksen, kalastuksen tai marjastuksen, sekä kauniin maiseman tai muun luontoarvon vuoksi.

Osallistavan paikkatiedon avulla voitiin paikantaa ja tehdä näkyväksi asukkaille ja muille sidosryhmille tärkeitä kohteita, kun alueelle suunnitellaan uudenlaista toimintaa. Paikkatiedon etuna tässä työssä oli, että tulokset voitiin visualisoida ja esittää erilaisina karttoina, jolloin niistä saatiin helpommin ymmärrettäviä. Lisäksi tähän kerättyyn sosiaaliseen ja kulttuuriseen paikkatietoon voitiin helposti yhdistää muita tietokerroksia, kuten asunoympäristöä ja maankäyttöä kuvaavia paikkatietoja, ja tätä kautta muiden intressien näkökulmia.

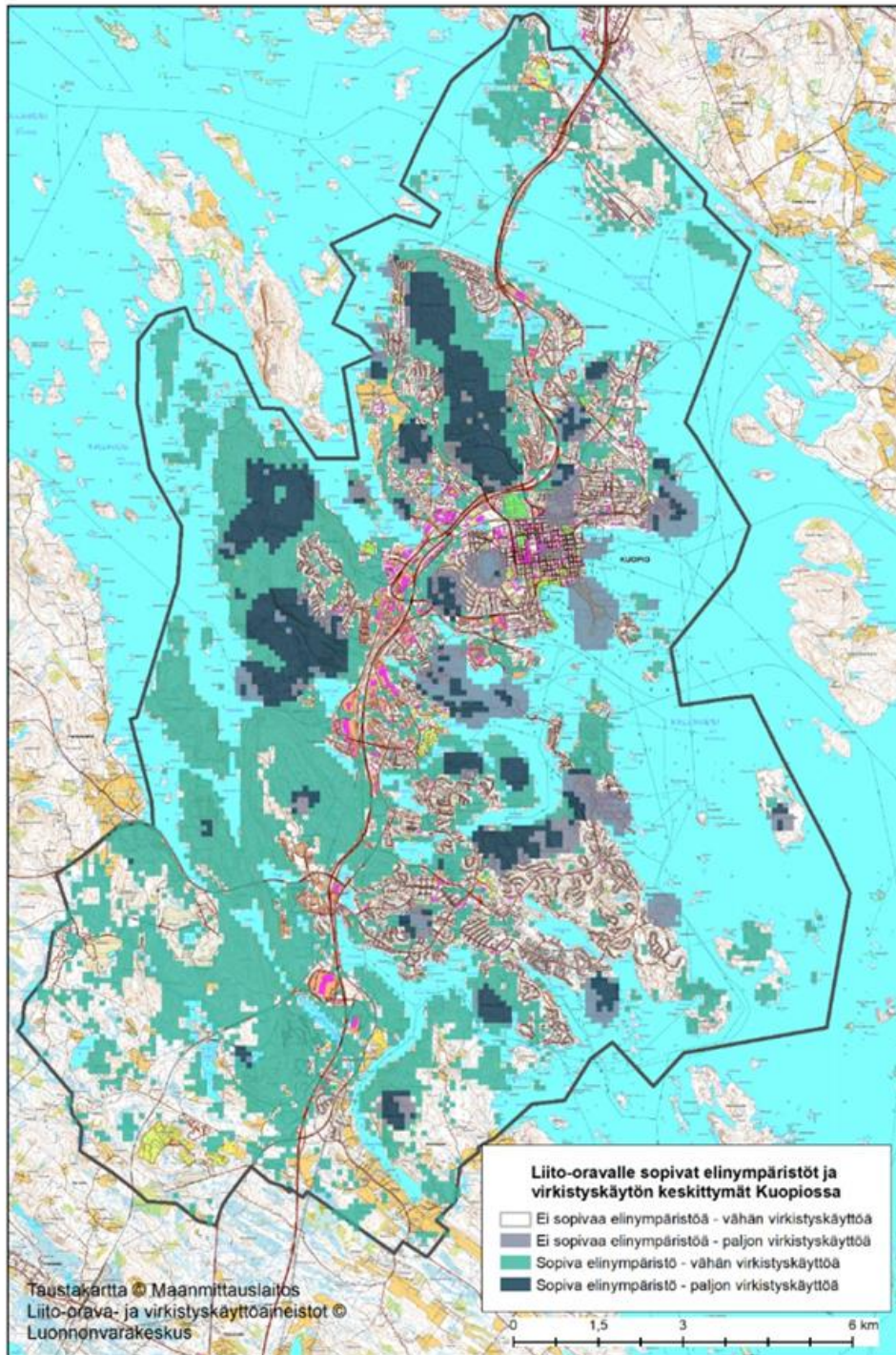
## **Päälöydökset**

Kyselyyn vastasi 556 asukasta, jotka merkitsivät yhteensä 1 598 itselleen tärkeää paikkaa luonnossa kartalle. Useimmiten mainittuja paikan tärkeyteen vaikuttavia syitä olivat luonnon virkistyskäyttö, kaunis maisema, sekä kohteen helppo saavutettavuus. Karttatehtävän avulla kerätyn tiedon perusteella saatiin määritettyä virkistyskäytön keskittymiä, jotka kuvaavat alueen sosiaalista arvoa. Keskittymät sijaitsivat usein taajama-alueella, luultavasti niiden helpon saavutettavuuden vuoksi, mutta vastaajille tärkeitä paikkoja ja niiden keskittymiä sijaitsi myös taajaman ulkopuolella kauempana asutuksesta.

Sosiaalisilta arvoilta tärkeitä kohteita tarkasteltiin myös yhtä aikaa liito-oravalle sopivien elinympäristöjen kanssa. Analyseissä hyödynnettiin Liito-orava-LIFE-hankkeessa tuotettua Liito-oravalle sopivien elinympäristöjen ennustekartat –aineistoa (ennusteaineisto), sekä liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä metsikkötasolla kuvaavaa aineistoa (elinympäristö metsikkötasolla). Kyseiset aineistot on kuvattu tarkemmin kappaleessa 2. Pällekkäistarkastelun avulla voitiin paikantaa kohteita, jotka ovat erityisen tärkeitä sekä sosiaalisten arvojen kannalta, että liito-oravan suojelun kannalta (Kuvat 3 ja 4). Sosiaalisilta arvoilta tärkeiden kohteiden ja liito-oravalle tärkeiden kohteiden päällekkäisyys tutkimusalueilla vaihteli, mutta oli tyyppillisesti melko vähäistä. Molemmista kaupungeista kuitenkin löytyi kohteita, jotka ovat sekä asukkaiden luonnon virkistyskäytön kannalta tärkeitä, että ovat liito-oravalle sopivaa elinympäristöä ilmentäen synergioita niiden välillä. Nämä kyseiset kohteet on hyvä huomioida maankäytön suunnittelussa, sillä ne voivat olla kohteita, joissa liito-oravan elinympäristön suojelu säilyttää myös asukkaille tärkeän lähivirkistyskohteen kaupungissa.



**Kuva 3.** Liito-oravalle soveltuvien elinympäristöjen ja virkistyskäytön keskittymien päällekkäistarkastelu Espoon taajama-alueella (verkkojulkaisu Kangas ym. 2022).



**Kuva 4.** Liito-oravalle soveltuvien elinympäristöjen ja virkistyskäytön keskittymien päällekkäistä tarkastelu Kuopion taajama-alueella (verkojulkaisu Kangas ym. 2022).

## 4. Ongelmanratkaisun kehykset liito-oravan suojelussa

*Jani Pellikka*

Liito-orava - LIFE-projektin vaikuttavuus syntyy monelta osin vuorovaikutuksen ja viestinnän välityksellä – hyvätkään projektissa saadut opit ja niiden demonstroiminen eivät auta, jos opit eivät pääty laajempaan tietoisuuteen, ja jos niitä ei sovelleta. Projektin kannalta vaikuttavassa viestinnässä luodaan ja vahvistetaan sellaisia suojelun haasteiden ja ratkaisujen muodostamia tulkintakehyksiä (jäljempänä kehyksiä), jotka tukevat ja auttavat toteuttamaan lajin suojelun ja muiden intressien yhteensovittamista.

Kehyksiä on monenlaisia, ja niitä tuovat esille monenlaiset toimintakentän toimijat, mukaan lukien myös tämän projektin toteuttajat. Osa kehyksistä ratkaisuihin voi näyttäytyä edellä kappaleessa 3 kuvatun asetelman tapaan loogisesti toisensa poissulkevilta, toisiaan heikentäviltä, toisiinsa nähden yhdentekevilta, tai toisiaan eriasteisesti tukevilta tai yhteensopivilta.

Kehykset ja merkitykset eivät yleisesti ottaen ole ajan suhteen pysyviä, vaan dynaamisia ja muuttuvia (esim. Nygren 2013, s. 31): Ne toimivat keskusteluiden ja toiminnan pohjana, mutta kokemukset toimintaympäristössä, ja muutokset käytännöissä, voivat myös muuttaa kehyksiä (Laws & Rein 2003, 1). Tässä kappaleessa esitellään tarkastelu, jota ohjaa kysymys, millaisia kehyksiä suhteessa liito-oravan huomioimiseen on Suomessa tunnistettavissa projektin alussa ja lopussa toteutettujen 'Ota kantaa'-kyselyiden vastauksissa, toimijoiden haastatteluista, sekä esimerkinomaisesti projektin aikana seurattujen verkkouutisten sisällöissä.

### 4.1. Menetelmät

Kansalaisten näkemyksiä liito-oravan suojelun tarpeesta, avaintoimijoista ja näihin liittyvistä perusteluista kerättiin oikeusministeriön ylläpitämän ja tuottaman Otakantaa.fi -verkkopalvelun avulla. Kaikille avoin kysely ja vastaamismahdollisuus tarjosivat luonteeltaan itsevalikoituvaa aineistoa, jonka ei oleteta vastaavan kysymyskohtaisilta vastausjakaumiltaan edustavaa otosta väestössä esiintyvistä näkemyksistä tai sen muutoksista. Sen sijaan sen oletetaan sisältävän kattavasti olennaiset tavat kehystää suhdetta liito-oravan suojelutarpeeseen ja sen edistämisen avaintoimijuuteen. Aineistoa kerättiin aikavälillä 2.1.–15.2.2019, jolloin vastauksia kertyi 171 kpl, sekä 14.9.–28.12.2023, jolloin vastauksia kertyi 57 kpl.

SusiLIFE-projektin kanssa yhdessä toteutetun tiedonkeruun osana (tarkemmin: Pellikka & Ala-Kurikka 2024) kysyttiin kansallisen M3-Internetpaneelin 2 000:lta Poronhoitoalueen eteläpuolella asuvalta ja vähintään 18-vuotiaalta henkilöltä (≈ liito-oravan esiintymisalueelta Suomessa) suhtautumisesta liito-oravan suojeluun.

Projektissa keskeisesti eri intressejä edustavien kansalaisten kanssa vuorovaikutuksessa toimivia asiantuntijoita haastateltiin 10 kpl projektin alussa 2018 syksyllä, ja edelleen keväällä 2024. Haastatteluissa käytiin läpi liito-oravan huomioimisen historia heidän toimialueellaan ennen projektia ja sen aikana, sekä haastatteluhetken tilanne ja haasteet heidän työnsä, edustamien intressien, tai yleisemmin kansalaisten näkökulmasta.

Toteutimme myös Liana Technologies- (6/2919–4/2023) ja Retriever-yrityksen (5/2023–) palvelun avulla kotimaisten verkkomedioiden seurannan, jossa uutisten poiminnan hakukriteerinä oli ”liito-orava”-sanan esiintyminen uutisessa eri sijamuodoissaan, osana sanaliittoja tai yhdyssanoja. Lajia verkkouutisissa vähintäänkin kerran sivuavia eli ainakin lajin kerran seuranta-aikana mainitsevia medialähteitä kertyi lähemmäs 300, ja uutisosumia (erikseen mukaan laskien saman uutisen mahdollinen esiintyminen saman mediakonsernin eri medialähteissä) noin 2 600 kpl.

## 4.2. Tuloksia

### 4.2.1. Suojelun tarve, keinot ja toimijuus – otakantaa.fi

Kansalaisilla on kerättyjen kyselyaineistojen mukaan hyvinkin erilaisia näkemyksiä koskien suojelun tarvetta. Yhdessä ääripäässä ovat ne, joiden mielestä liito-oravan suojelu ei ole lainkaan tarpeellista tai ajankohtaista, ja toisessa ääripäässä näkemykset, joissa lajin suojelutoimet nähdään hyvin tärkeinä. Sama ilmiö kuin otakantaa.fi-kyselyaineistossa on nähtävissä myös M3-Internetpaneelissa kerätyssä kyselyaineistossa, jonka mukaan Poronhoitoalueen eteläpuolisen Suomen vähintään 18-vuotiaista asukkaista 8,2 prosenttia eriasteisesti vastusti liito-oravan suojelua, 26,7 prosentilla oli neutraali suhtautuminen, ja 65,1 prosentti eriasteisesti tuki lajin suojelua. Jyrkän erilaiset näkemykset ovat aika ajoin olleet esillä myös Eduskunnassa. Vuosien 2015–2022 Eduskunnassa pidetyissä puheenvuoroissa lajin mainitsi useimmin Suomen Keskustan kansanedustajat (31 kpl) ja Vihreän liiton kansaedustajat (19 kpl; Parlamenttisampo.fi).

Tarpeettomaksi lajin suojelun tulkitsevassa ”Ei suojelua”-kehyksessä lajinsuojelun ongelmaa ja suojelun edistämiskeinojen löytämisen tarvetta ei oikeastaan ole. Ongelmana pidetään pikemminkin liiallista lajin suojelemista ja sen keinoja. Otakantaa-kyselyssä suojelutarpeen torjuvien vastaajien antamista perusteluista voidaan hahmottaa ajattelutapa, jonka mukaan suojelun järjestelyt ovat jo nykyisellään riittäviä, sellaisenaan jo toimivia, tai että lajin asema suojeltuna on jo nyt liian vahva ja toimijoita velvoittava. Näkemystä perustelevat argumentit liittyvät kyselyaineiston vastausten mukaan myös esimerkiksi siihen, että lajia esiintyy runsaana Venäjällä. Argumenttina tämän kehyksen yhteydessä tuotiin myös esimerkiksi esille, että suojelun kustannus on liian suuri, tai että suojelua toteutetaan toimijoita liikaa haittaavalla tavalla. Tässä ajattelutavassa vedotaan myös tiedolliseen epävarmuuteen: esimerkiksi lajin elinympäristövaatimuksista tai populaatiokoosta ei tiedetä tarpeeksi, jotta voitaisiin osoittaa suojelun puutteita, joilla sitä perustellaan. Epävarmuuteen vetoava argumentti on ymmärrettävissä eräänlaisena varovaisuusperiaatteen mukaisena riskinhallintana, jota ympäristöoikeudessa tulkitaan kuitenkin toisin, lajinsuojelun onnistumista ensisijaisesti turvaavana (esim. Kokko 2023). Tässä kehyksessä itse suojelutoimiin liitetään epävarmuuksien vallitessa riskejä resurssien tuhlaamisesta, joita suojelusta pitäytymisellä voitaisiin torjua.

Kaikissa muissa aineistosta tunnistetuissa kehyksissä liito-oravan suojelun tai nykytasoon nähden lisäsuojelun tarve eriasteisesti hyväksytään. Otakantaa-kyselyn vastaajien mukaan lajin arvoa ja suojelutarvetta perustelee esimerkiksi lajin merkitys osana metsäekosysteemejä (avainlajina, sateenvarjolajina jne.) ja osana luonnonkirjoa, tai sen tilaa kuvaavana indikaattorilajina. Laji hahmotetaan näissä kehyksissä ainakin joissakin ympäristöissä uhanalaisena, esiintymisalueet pieninä, laadultaan heikkoina tai heikkenevinä. Suojelua saatetaan perustella

myös velvollisuutena – siihen on sitouduttu kansallisesti ja kansainvälisesti. Suojelun toteutuksessa on ongelmia, joita tulisi ratkaista tai ainakin lieventää aktiivisin toimin.

Suojelutarpeen eriasteisesti tunnistavissa kansalaisten kehyksissä on eroja osin siinä, minkälaisien elinympäristöjen, tai minkä tahojen toimien, näkee olevan avainasemassa, kun liito-oravan suojelun tilaa parannetaan. ”Maaseutu”-kehyksessä, jossa keskeisten suojelun haasteiden tai niihin vaikuttamisen nähtiin liittyvän maaseudun tai talousmetsien lajin elinympäristöjen määrään tai laatuun, korostuivat suojelun avaintoimijoina etenkin puunostajat, maanomistajat, metsäkeskukset ja metsänhoitoyhdistykset.

”Kaupunki”-kehyksessä huomio oli erityisesti taajaan asuttujen urbaanialueiden liito-oravan elinmahdollisuuksissa ja niiden parantamisessa, ja tämän kehyksen avaintoimijoina hahmotuivat ELY-keskukset, kunnat ja niiden maankäytön suunnittelijat, sekä muut maanomistajat.

”Kaikkialla”-kehyksessä ei osata tai haluta painottaa suojelun tarvetta edellä mainitulla tavalla ympäristöjä ja avaintoimijoita erotellen, vaan lähdetään siitä, että suojelua on toteutettava siellä, missä ongelmia eniten on. Liito-orava – LIFE-projektissa toteutettu viestintä on tulkittavissa jälkimmäistä kehystä edistäväksi siten, että ”Maaseutu”- ja ”Kaupunki”-kehysten ongelmia käsitellään, ja etsitään niihin lievennyskeinoja.

#### **4.2.2. Haastattelut**

Suojelutarpeen tunnistavat, mutta toteutuksen painopisteiltään erilaiset kehykset alkoivat hahmottua myös haastatteluissa, mutta selvästi hienosyisemmin ja konkreettisia haasteita esiintuoden. Yksittäisistä haastatteluista on koostettavissa seuraavanlaisia kronologisesti eteneviä kehityskulkuja, suojelun haasteita ja etenemistapoja talousmetsien ja kaupunkialueiden käytön ja liito-oravan suojelun yhteensovittamiseksi. Kursiivilla esitetyt tekstit ovat lainauksia haastatteluista.

##### **Havahtuminen haasteisiin**

Metsänomistajien ja muiden metsätalouden toimijoiden näkökulmasta liito-orava-asiat nousivat esiin Suomen liityttyä Euroopan Unioniin vuonna 1995. Liito-oravan suojelustatus Suomessa määriteltiin Luontodirektiivin liitteeseen IV (a), ja yhdenmukaisesti myös Suomessa luonnonsuojelulakiin. Metsälalla havahduttiin tilanteeseen, jossa liito-oravan suojelua ohjattiinkin EU:sta käsin. Uudenlainen asetelma konkretisoitui tarpeeseen määritellä yksityiskohtaisemmin, mitä tarkoittaa lisääntymis- ja levähdyspaikka, sekä tarpeeseen kehittää toimivamaksi menettelyä, jolla suojelua toteutetaan metsätaloudellisia toimenpiteitä talousmetsissä tehtäessä.

Espoon kaupungin liito-oravan huomioimisen haasteet alkoivat realisoitua haastattelujen mukaan 2010-luvun alussa, kun alkoi Länsimetron suunnittelu ja tehtiin siihen liittyvät luontoselvitykset. Niiden osana alkoi löytyä isompia lajin esiintymiä muun muassa Etelä-Espoosta kaavailtujen Metro-asemien paikoilla. Tämän takia syntyi tarve tarkemmin selvittää tilannetta, ja havahduttiin siihen, että ”*niitä [liito-oravia] on tosi paljon*”. Takavuosikymmeninä havaintoja oli tehty lähinnä Nuuksiosta, ja taajama-alueilta saadut havainnot tulivat yllättäen, koska siihen asti oli uskottu, että liito-orava on arka, laajojen ja yhtenäisten vanhojen metsien laji.

Kuopiossa ja Jyväskylässä vastaavanlainen kehitys alkoi tapahtua 2000-luvun alussa. ”...*Kuopiossa havahduttiin Saaristokaupungin rakentamisen myötä...kun ensimmäisiä kaavoja alettiin*

*rakentaa. Se oli 2000-luvun alkupuolella...Silloin tehtiin ensimmäiset selvitykset. Ne oli aika pintapuolisia, ja huomattiin, että täällä on liito-oravia, pitäisikö näitä tarkemminkin katsoa. Ja sitä myöten se sitten lähti liikkeelle, ja selvisi että niitähän on paljon. Ja esimerkiksi Saaristo-kaupungissakin monet kaavat muuttuivat aika paljon siitä, mikä oli kaavoittajan ensimmäinen luonnos ilman maastossa käyntiä ...ja miten ihmisen näkökulman ottaisi huomioon ton alueen... Ja sitten tehtiin liito-oravaselvityksiä ja muitakin selvityksiä ja huomattiin, että liito-oravat ovat just tuolla. Ja sitten ruvettiin uudestaan miettiä, miten tämä asia saataisiin ratkaistua."*

*"[Jyväskylässä] silloin ihan joskus vuosituhaten vaihteessa yhdeksänkymmentäluvun ja kaksituhattaluvun siinä vaihteessa, niin ... silloin oli muutamia uusia asutusalueita, joissa sitten oli ehkä jonkinlaista ennakkotietoa, että siellä voisi olla liito-oravaa. Ja silloin muistan, että niitä liito-oravia vielä löytyi oikeasti yllättävän paljon sieltä... että se oli jonkinmoinen järkytys... se oli oikeastaan niitä aika alkuaikojä, kun silloin just luonnonsuojelulaissa oli tullut tämä lisääntymis- ja levähdyspaikan tulkinta."*

### **Sopeutumispyrkimyksiä**

Eri toimijoiden tulkintakehykset muotoutuvat osana sopeutumispyrkimyksiä suhteessa tunnistettuihin haasteisiin.

Metsänomistajille kuten muillekin toimijoille olennaista oli hahmottaa, miten tulisi toimia säädöksiä rikkomatta. Jo metsä- ja luonnonsuojelulakiin vuonna 2004 kirjatun viranomaismenettelyn liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittelemiseksi nähtiin selkeyttävän esimerkiksi metsäalan toimijoiden näkökulmasta tilannetta: "...metsäkeskus käytännössä [aiemmin] välitti tiedon tulevasta hakkuussa, ja jos oli liituriitäppä, ELY kävi rajaamassa... Selkeä rajauspäätös, josta voi valittaa... Selkeä yleisluontoinen kaksikymmentäkolme 20–30 metrin säde [lisääntymis- ja levähdyspaikalle] ja kulkuyhteys". ELY-keskuksia tämä rajaamisjärjestely kuitenkin työllisti paljon.

Kaikissa kaupungeissa liito-oravia ei ole yhtä paljon, ja rakennettujen alueiden laajentuminen ei ole ollut niissä yhtä vilkasta. Maiseman rakenne on erilainen, ja metsämaat eivät ole maisemassa myöskään yhä niukkoja resursseja. Liikkumavaraa yhteensovittamiseen haettiin jo ennen Liito-orava-LIFE-projektin aloittamista ekologisen verkoston suunnittelusta.

Oletuksena ainakin osassa kaupunkeja oli se, että kanta ei enää kasva, ja että tilanne säilyy vakaana. Maankäyttö voisi siis vapaammin operoida siellä, missä liito-oravan parhaat elinympäristöt eivät ole. Sittemmin sopeutumishaasteeksi nousi enenevästi se, että liito-oravat eivät pysyneet vain niillä alueilla, joilla niitä jo oli. Lisääntyvä kanta levittäytyi kaupunkien sisällä, ja osa liito-oravista alkoi ehkä hyödyntää myös lajille heikommin resursseja tarjoavia ympäristöjä (esim. rantakallioiden mäntymetsiä). Lajin levittäytyminen jatkui Espoon osalla myös naapurikuntiin.

Havahtumista seuranneella ajanjaksolla jo ennen Liito-orava-LIFE-projektin alkua siinä mukana olevissa kaupungeissa tapahtui monenlaista oppimista, ja niissä rakentui toimivammaksi koettuja toimintatapoja, jotka ovat tehneet yhteensovittamista edellyttävistä tilanteista ennakoitavampia. Liito-orava-LIFE mahdollisti siinä mukana olleille kaupungeille aiempaa monipuolisemman kokemusten vaihdon ja hyviksi koettujen käytäntöjen jakamisen. Ilmapiiriä kommentoineet haastateltavat tulkitsivatkin, että tilanteet olivat rauhoittuneet aiemmasta, ja että liito-oravan kanssa tullaan paremmin toimeen.

*"ei ... [enää] sellaista yllätystä ole, että meillä olisi joku kaavakohde ja sitten tehtäisiin liito-oravaselvitys se sitten olisi että nyt ei siellä voi rakentaa mitään. Että loppujen lopuksi aika luontevasti yhteensovittavissa... se on perusjuttu, että silloin kun jonkun alueen ... suunnittelu alkaa, että siinä vaiheessa tehtäisiin se inventointi eikä sillä tavalla, että lähdetään... tekemään suunnitelmaa ... liian myöhään. Ja sitten toisaalta myös se, että tehdään esimerkiksi kahtena vuonna [liito-orava-]inventointi."*

Kehyksiä nähtiin erottavan erilainen asenne, jonka osana tietoa lajista ja epävarmuuksia tulkitaan eri tavoin.

*"... nään sellaista asenneongelmaa,...vähättelevää asennetta lajia kohtaan...sitähän [liito-oravaa] nyt on joka pusikossa. Mielestä se asenne näkyy siinä, että sitten jos ajatellaan, että no kyllä se [liito-orava] monenlaisessa metsikössä viihtyy, niin sitten on se pieni oikeutus siihen, että no me voidaan tässäkin vähän tehdä tätä ja tota, niin kyllähän se, eihän se siitä ole moksiskaan. Ja eihän se nyt näin ole.,, Sitten... tää uhanalaisarviointi, liito-orava tipahti silmälläpidettäväksi. ... Täällä [kaupungissa] oli kaavoittajia, jotka... tuli sanomaan, kun meidän ei nyt tarvitse tehdä enää näitä liito-oravaselvityksiä ja muuta, kun se ei ole enää uhanalainen. Just heti se [statusmuutos] bongataan"*

Tietämyksen tai ymmärryksen tason nähtiin myös vaikuttavan erilaisten kehysten taustalla: *"Miten saataisiin ihmiset ymmärtämään, että liito-oravalle tärkeä metsä voi olla tärkeä myös sinulle [luonnonmukaisempana, hallitun hoitamattomana ja lahoppuuta sisältävänä viherympäristönä], ja usein näin onkin, mutta sitä ei aina tiedosteta...täällä on [taajama-]keskittymiä..., jossa yhtäkkiä onkin kummallisen paljon näitä. Ja tämä on varmaan se, mitä ihmiset eivät aina ymmärrä. Ja media ruokkii käsitystä, että täällä on niitä niin paljon, että miksi niitä pitäisi suojella. On ikään kuin paikallisuuden harha...vaikka omalla takapihalla on se havainto, ei ymmärretä, että se on kuitenkin oikeasti maakunnan ja Suomen mittakaavassa hyvinkin harvinaisen....Se määrä on pienentynyt, missään ei näy sellaista nousevaa trendiä, niin onhan se selvää, että puhutaan vähenevästä ja uhanalaisesta lajista"*

Myös metsänomistajien ja metsäammattilaisten nähtiin keskenään tulkitsevan tilanteita erilaisista kehyksistä käsin. Tämä näkyi näkemyseroina siinä, miten liito-oravaa tulisi hakkuissa voida kohdella, ja tavoitteissa – miten valmiita oltaisiin tinkimään hakkuumahdollisuuksista tilanteissa, joissa lajin huomiointi tuottaisi kustannuksia.

Kehykset eroavat haastattelujenkin kuten Otakantaa.fi-kyselynkin vastaajien tavoin siinä, miten nähdään suojelutarve taajamissa suhteessa maaseutuun ja sen talousmetsiin.

*"...sen voisi myöntää, että kaupungissa tää kanta ei ole uhanalainen. Mutta että on kahdenlaista kannan kehitystä, että on ... se metsäalueiden kannan kehitys [on se], josta ollaan huolissaan."*

Tässä yhteydessä tuotiin esiin myös liito-oravakannan tilaa koskevan epävarmuuden merkitys argumentoitaessa, miten suojelua tulisi kohdentaa:

*"Suuntaisin katsetta ... muihin [kuin kaupunki-]metsiin... kuvittelisin, että liito-oravalla on elin-tilaa paremmin tuolla muualla kuin täällä kaupunkimetsissä. Niitä ei ole ehkä inventoitu niin hyvin kuin näissä kaupunkimetsissä. Ehkä siitä syystä me ei tiedetä, että paljonko niitä on siellä."*

Kehyksiin nähtiin liittyvän myös moraalinen ulottuvuus. Maaseudun talousmetsien omistajien ja urbaanialueiden tonttien omistajien nähtiin voivan joutua toisiinsa nähden eriarvoiseen asemaan, jos suojelua kohdistetaan tai toteutetaan "väärin": *'Ideaalitilanteessa liito-orava ei kaupungeissa eläis... pitäis olla metsämailla, eikä täällä. Tämä alkaa mennä kohtuuttoman vaikeaksi...liito-oravan suojelu alkaa sotkea sellaisen toimivan kaupunkirakenteen suunnittelua...ja erilaisten tontinomistajien tasapuolinen kohtelu ja oikeus käyttää omaa omaisuuttaan. Ja tämä ristiriita siinä, että liito-orava tykkää vanhemmista puista, ja ne [kaatuvat puut] ei ole oikeasti turvallisia [ihmisille] kaupunkiympäristössä. että niitä [liito-oravia] olisi vähemmän. Saa niitä olla kaupunkiympäristössä, mutta täällä niitä alkaa olla tuskallisen paljon. Se mikä sille täällä riittää, se tuntuu niin vähäiseltä [elinympäristövaatimukset eivät ole korkeita], että eikö sitä [elinympäristöresurssia] voisi löytää talousmetsistä. Ei se ihan ihmeitä vaadi'.*

### Laintulkinnan epäselvyydet

Haasteena LIFE-projektin alkaessa pidettiin sitä, että viranomaisohjeistus niin metsätaloudessa kuin taajamien erilaisissa rakennushankkeissa on epäselvää, ja jättää liikaa liikkumavaraa ja vastuuta kentän toimijoita konkreettisesti ohjeistaville tahoille. Epäselvyys liittyy siihen, että kaikkiin tilannesidonnaisesti vaihteleviin toimivan pesä- ja levähdyspaikan sekä toimivien kulkuyhteyksien ekologisiin piirteisiin ei ole voitu (osattu tai ehditty) luoda selkeitä toimintaohjeita. Samalla kun sääntöihin jätetty toimijoiden liikkumavara voi auttaa räätälöimään käsillä olevaan tilanteeseen toimivan ratkaisun, yksittäisten tilanteiden käsittelystä rakennushankkeissa se tekee vaikeampaa, jos yleisluonteisena viranomaisohjeena on käyttää tilanteenmukaista harkintaa esimerkiksi siinä, miten ohjeistetaan pesintäaikaan pesäpuun lähellä tehtäviä rakennusvaiheita. Kun lajin ekologiaan, erilaisten lajin huomioimisen vaihtoehtojen vaikuttavuuteen, ja ohjeistukseen liittyy epävarmuutta, ohjeita esimerkiksi tontinomistajille ja metsänomistajille antavat toimijat tiedostavat, että ohjeistuksissakin kyse on tulkinnasta, joita voidaan myös kyseenalaistaa epävarmuuksiin vedoten: *"...on totta, että ...teen tässä tulkintaa. Ja kyllähän se [ohjeistettava henkilö] saisi kyseenalaistaa esimerkiksi sen, että jos... sanon että nämä puut pitää tässä säästää."*

Metsätaloudessa toimintatapa muuttui Luonnonsuojelulain muutoksen (195/2016) myötä vuonna 2016. Tuolloin käyttöön otettu uusi toimijoiden roolijako ja menettelytapa hakkuiden suunnittelun yhteydessä näytti alkuun hyvältä: *"Tämähän on ... helpotus, että ei tarvitse ELY:ä odotella [tekemään rajuuspäätöstä]"*. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksien (lyhyemmin ELY-keskuksien) rooliksi jäi valvoa järjestelyn toimivuutta. Toisaalta tämä muutos toi uuden sopeutumishaasteen: Vastuun siirtyminen hakkuurajauksen tekemisen suhteen maanomistajille ja metsäammattilaisille tuotti tilanteita, joissa jälkikäteen on jouduttu käsittelemään tehtyjä hakkuuvalintoja oikeudessa. Tietämys liito-oravan minimivaatimuksista koskien toimivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä kulkureittien piirteitä on kasvanut, mutta tilannekohtaisesti voi edelleen olla merkittävää epävarmuutta siitä, onko kohteella tosiasiallisesti lisääntymis- ja levähdyspaikka, ja mikä on tilan/ajan suhteen riittävää sen huomioimiseksi.

Liito-oravan tarpeiden esiintuojana ovat 2000-luvulla enenevästi nousseet erilaiset järjestötoimijat, osa kaavavalitusten tekijöinä hallinto-oikeuksille. Nimenomaan liito-oravan läsnäolosta johtuvaksi maankäytön yhteensovittamisen haasteeksi tai lieveilmiöksi ei kuitenkaan keskeisesti nähty sitä, että liito-oravan suojelun vedottaisiin tilanteissa, jossa suojeluintressi olisi ehkä toissijainen (tosiasiallista intressiä koskevasta epävarmuudesta), ja pääasiallinen syy vastustaa esimerkiksi jotain hanketta olisi jokin muu (ks. myös MT 2019). Ilmiön olemassaolo

kylläkin tunnistettiin, sillä liito-oravan vahva suojelustatus tekee siihen vetoamisesta 'hyödyllisen':

*"...siellä on asunut liito-oravia. Se on semmoinen, mitä asukasyhdistys on käyttänyt lyömäaseena...Lyömäase, joka osuu käteen ensimmäisenä."*

*"...yksi [kerrostalon] asukas soitti, kun hän oli sitten nähnyt, että se nyt alkaa ne puiden kaadot... kysyi että onko se luvallista... sanoin että on... ja sitten se tiesi että, siellä on niitä liito-oravia... että onko ne liito-oravat huomioitu... hänestä ne puut olivat tosi kivoja, hän oli huolissaan siitä, että kaatuuko hänen makkarin edestä se yks kaunis kuusi... siis se oli oikeastaan kiinnostunut niistä puista eikä liito-oravien suojelusta."*

### **Ratkaisuja etsimässä**

Liito-orava-LIFE:n aikana on luotu toimintasuosituksia projektissa tehtyjen kokeilujen ja niistä saatujen kokemusten pohjalta (Liito-orava-LIFE 2024), ja esimerkiksi toimintakentälle olennaisista termistöä ja käsitteitä on esitelty monipuolisesti julkaisuissa (esim. Ahopelto ym. 2021). Myös haastatteluissa hyvien toimintatapojen määrittelyn ja viestimisen roolia sivuttiin.

Olenaisena on nähty metsätalouden kentän toimijoille annettava selkeä ohjeistus liito-oravakohteiden käsittelyyn, ja käsiteltävien mallikohteiden tarjonta tutustuttavaksi käsittelyä suunnitteleville. Näiden toimien avulla on pyritty pienentämään riskiä siitä, että jo tehty hakkuu todettaisiin jälkikäteen lainvastaiseksi. Jos Liito-orava-LIFE:ssä testattua yhteissuunnittelun järjestelyä (Hurme ym. 2023) jatkettaisiin, se pitäisi haastateltujen mukaan saada riittävän kevyeksi ja lyhytkestoiseksi, eli mahdollisimman yhteensopivaksi, aikasensitiiviseen metsänkäsittelyyn ja puukauppaan. Selkeyttä kaivattiin myös siihen, miten ja missä määrin metsätalouden toimijat voisivat löytää synergioita useiden eri ympäristökohteiden käsittelyyn (säästämiseen) maastossa. Millä edellytyksillä liito-oravakohteita voidaan sisällyttää esimerkiksi metsäsertifikaatin vaatimusten mukaisesti säästöpuukohteisiin? Olenaisena pidettiin neuvontaorganisaatioiden mukanaoloa maanomistajille viestittäessä – metsänomistajat tukeutuvat päätöksenteossaan metsäammattilaisiin (vrt. Hujala & Tikkanen 2008).

Niin ikään kaupunkialueille projektissa luodut ohjeistukset ja nuoria sekä varttuneempia asukkaita varten järjestetyt erilaiset tapahtumat palvelivat haastateltujen projektissa mukana olleiden henkilöiden mukaan ymmärryksen lisäämistä. Vuorovaikutustyön vaikuttavuuden kannalta olennaisena nähtiin, että viestiminen ja vuorovaikutus olisi pitkäjänteistä, ei vain kertaluontoista, ja että löydettäisiin keinoja löytää uusia asukkaiden kohderyhmiä.

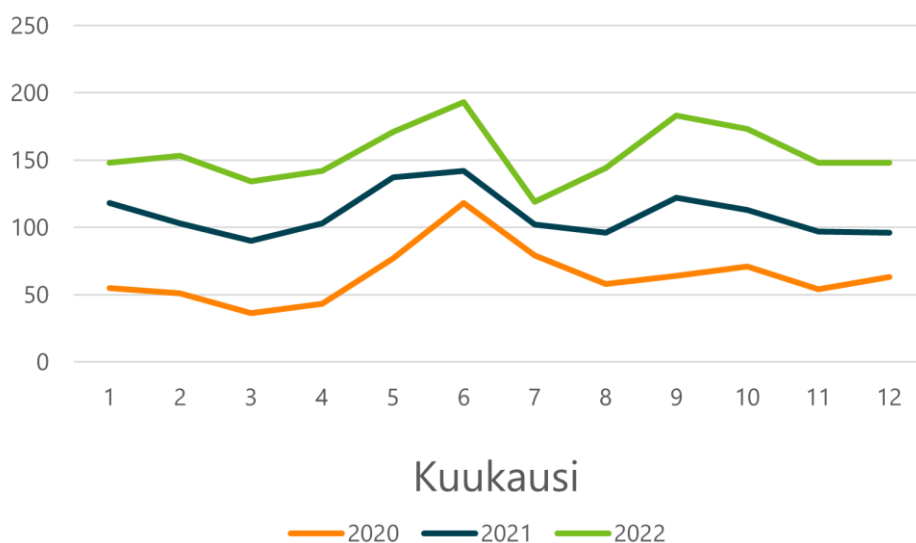
Kaupunkien sisäiset tietojärjestelmät auttoivat monin tavoin kaupungin eri tahojen toiminnan suunnittelussa ja yhteensovittamisessa (ks. myös Ahopelto ym. 2021, s. 12–14).

Kaiken kaikkiaan oppimisen ja toiminnan vaikuttavuuden ennakkointia koskevan epävarmuuden vähentämiseksi tuotiin haastatteluissa esille tarve seurata enemmän tai tarkemmin liito-oravaan liittyen tehtyjen päätösten lyhyen ja pitkän aikavälin seurauksia ja vaikuttavuutta suojelutoimena. Wistbackan (2023) väitöskirja on hyvä esimerkki tutkimussuunnasta, jota olisi tarpeen jatkaa erilaisissa ympäristöissä: Säästykö hakkuurajausten mukainen puusto talousmetsässä, entä säilytettäviksi merkityt puut toimittaessa asuintonteilla. Entä asemakaavan toteutumisen osalta – tähänhän liittyen on jo otettu askelia (Ahopelto ym. 2021). Esimerkiksi suurpetojen suojeluun liittyviä LIFE-projekteja on joissakin yhteyksissä osalta kritisoitu siitä,

että niissä tehtyjen kokeilujen asetelmat ja vasteiden mittaaminen eivät mahdollista vahvaa päättelyä toimien vaikuttavuudesta (Oliveira ym. 2021).

#### 4.2.3. Mediaseuranta

Liito-oravaa käsittelevien tai ainakin sivuavien verkkomedioiden uutisosumien määrät kasvoivat seurantavuosina 2020–2022, jolloin osumat tuotettiin täysin vertailukelpoisin menetelmin (sama palveluntarjoaja, samat hakusanat). Vuodenkierron eri vaiheissa ei tämän kolmen vuoden seurannan mukaan ole voimakasta kausivaihtelua, mutta laji näyttää olevan hieman muita ajankohtia useammin esillä alkukesästä sekä alkusyksystä (Kuva 5).



**Kuva 5.** Suomenkielisten verkkomedioiden osumien määrät kalenterivuosina 2020–2022 hakusanalla "liito-orava" eri sijamuodoissa.

Mediaseuranta ei kuulunut varsinaisiin Luken tehtäviin projektissa, vaan sen roolina oli toimia lähinnä tausta-aineistona yhteiskunnallisen keskustelun hahmottamisessa. Liito-oravakysymysten kehysten näkökulmasta kiinnostavaa on uutisten kohdistuminen erilaisten teemojen ja ympäristöjen ympärille, sekä kieli, jolla liito-oravan toimijuutta kuvataan. Tämä kysymys ansaitsisi kokonaan oman tutkimuksensa, ja tässä yhteydessä käsittely rajautuu tässä muutamiiin yleisluonteisiin havaintoihin.

Aikavälillä 20.6.2019–13.4.2023 eniten verkkomediaosumia liito-oravasta tuotti Helsingin Sanomat (172 kpl) ja YLE (118 kpl). Uutiset käsittelevät monipuolisesti eri kysymyksiä, usein liito-oravakartoituksia (alkukesä) ja kaavoitusta. Osumien lukumäärässä urbaanialueiden maankäytön kysymysten ("Kaupunki-kehysten") korostumisesta viestii epäsuorasti se, miten moni eniten liito-oravia uutisissaan sivuavaa mediaa on luonteeltaan suurten kaupunkien (kaupunkialueiden) näkökulmia painottavia alueellisia medioita (Turun Sanomat 68 kpl, Savon Sanomat 61 kpl, Aamulehti 57, Länsiväylä 56 kpl ja Helsingin Uutiset 54 kpl).

Toinen huomionarvoinen ja oman analyysinsä ansaitseva piirre liittyisi uutisotsikoiden kieleen. Tutkimuksissa on saatu jonkin verran tutkimusnäyttöä siitä, miten uutisten kielellä muokataan mielikuvia eläimistä ja epäsuorasti oikeutetaan niiden tietynlaista kohtelua (esim. Kornherr & Pütz 2022). Liito-oravauutisten otsikointi ei niinkään näyttäisi liittyvän esimerkiksi liito-oravakannan hallittavaksi tai hävitettäväksi tekemiseen, vaan pikemminkin liito-oravan

elinympäristön oikeudelliseen suojan uudelleenarviointiin. Niissä saatetaan viitata liito-oravan liian vahvaan suojelustatukseen, joka voi vaikuttaa erilaisiin hankesuunnitelmiin:

*YLE 11.3.2020: "Liito-orava päästi Tampereen pätkähästä"*

*Kirkkonummen Sanomat 19.3.2021: "Liito-orava sekoitti Suvimäen suunnitelmat"*

*MT 6.5.2021: "Estääkö liito-orava päiväkodin rakentamisen?"*

*Länsi-Savo 1.9.2021: " Mikkelin Pitkäjärvellä hakkuita sanelee liito-orava..."*

Sanavalinnoilla luodaan myös mielikuvia suojelukeinoista ja niiden toimivuudesta. Liito-orava-LIFE-projektin kokeilut esimerkiksi koira-avusteisista liito-oravakartoituksista saivat varsin paljon näkyvyyttä uudenaikaisena ja kiinnostavana menetelmänä, kuten esim. Somero-lehdessä 25.8.2022 *"Somerolla tehdyt kokeilut osoittavat – koirat auttavat liito-oravan kartoituksessa"*, tai Forssan lehdessä 30.8.2022: *"Etsintäkoiran tarkka kuono vie liito-oravan jätösten jäljille – Koirien avulla jopa vettyneet massa voidaan varmistaa aidoksi"*. Sen sijaan hyppypuiden toimivuutta ja kustannusvaikuttavuutta arvioitiin useissa kymmenissä alueellisissa ja paikallisissa medioissa epäilevästi (esim. Savon Sanomat 13.1.2023): *" Liito-oravat eivät vielä ole ottaneet käyttöön 200 000 euron ylitystolppiaan – "Menee enemmän kuin 5 vuotta"*.

## 5. **Urbaani yhteiselo – kaupunkien asukkaiden asenteet**

*Artti Juutinen, Suvi Ilvonen, Emmi Haltia, Katja Kangas, Jani Pellikka, Rana Parvez & Anne Tolvanen*

Liito-oravan suojelun ja muiden intressien yhteensovittamista toteutetaan monilla tavoilla ja mittakaavoilla, ja alueiden asukkailla on tässä oma roolinsa riippumatta siitä, miten omakohmainen tai omaan kokemukseen pohjaava liito-oravakysymys heille on. Asukkailla voi olla hyödyllistä tietoa yhteensovittamisen edistämiseksi, he voivat osallistua esimerkiksi erilaisiin talokouluonteisiin aktiviteetteihin, he veronmaksajina ovat rahoittamassa julkishallinnon kautta toteutettavia toimia, ja heille on myös esimerkiksi Suomen perustuslain (20 §) mukaan tarjottava mahdollisuuksia elinympäristöään koskevaan päätöksentekoon. Asukkaiden näkökulmaa osana toimijoiden joukkoa on esimerkiksi kaavoituskysymyksissä aiemmissa liito-oravatutkimuksissa tutkittu laadullisesti Tampereen seudulla (Jokinen ym. 2007, Nygren 2013), mutta määrällisiä kyselytutkimuksia väestön asenteista lajiin ja suojelutoimiin ei ole Suomessa tehty.

### 5.1. **Millaiset asukkaat kommentoivat liito-orava-asioita?**

Tämän osion tulokset on kuvattu yksityiskohtaisesti tutkimusartikkelissa Juutinen ym. (2023).

Liito-oravan suojelun ja muiden intressien yhteensovittamisessa olennaista on tuntee toimijat, joita tavoitetaan kuntien tai kaupunkien asukaskuulemisilla tai muilla osallistumista tukevilla tyypillisillä menetelmillä – ketä oikein kuullaan tai suunnitelmia kommentoimaan tavoitetaan? Asukkaiden näkökantojen selvittämisen rinnalla kiinnostavaa on tietää sekin, missä määrin kaikille avoimesti vastattavissa olevaan verkkokyselyyn ja satunnaisotantaan pohjaavien verkkokyselyjen vastaajat edustivat taustademografioiltaan kaupungin asukkaita.

Projektissa toteutettiin kolmessa kaupungissa kyselytutkimus. Siinä tarkasteltiin kaikkiin tiedonkeruun asennevääntämiin vastanneiden 569 henkilön vastauksia. Väittämävastausten puuttuvuutta oli 39 %:lla kyselyyn vastanneista. Vastaajat koostuivat kahdesta osajoukosta: 1) satunnaisotoksen vastaajista eli satunnaisesti arvotuista, kyselykutsun saaneista ja sen myötä tutkimukseen osallistuneista henkilöistä sekä 2) itsevalikoituneen otoksen vastaajista eli kaikille asukkailla avoimeen verkkokyselyyn omaehtoisesti vastanneista henkilöistä. Vastaajien määrä jakautui suhteellisen tasaisesti Espoon (36 %), Kuopion (34 %) ja Jyväskylän (30 %) välille. Avoimeen verkkokyselyyn vastanneiden henkilöiden määrät vaihtelivat kaupunkien välillä selkeästi enemmän.

Kyselyyn vastanneiden demografisia piirteitä verrattiin postinumeroalueittain Tilastokeskuksen ylläpitämään väestötietoon (Paavo). Vertailu osoitti, että itsevalikoituneen otoksen vastaajien taustat osin erottuivat väestön (perusjoukon) vastaavista piirteistä. Naisten osuus tämän otoksen vastaajissa oli väestön vastaavaa osuutta korkeampi kaikissa kolmessa tutkimuksen kaupungissa. Satunnaisotoksen vastaajien sukupuolijakaumat sen sijaan vastasivat hyvin väestöllistä jakaumaa. Ikäluokan 30–39-vuotiaat asukkaat olivat yliedustettuna itsevalikoituneen otoksen vastaajissa kaikissa kaupungeissa. Yli 70-vuotiaiden osuus oli sen sijaan aliedustettuna Espoossa, Jyväskylässä sekä Kuopiossa.

Ylin suoritettu koulutus oli osallistumiseen yhdistyvä tekijä kaikkien kolmen kaupungin osalta vastatusta kyselystä riippumatta. Pelkän peruskoulun suorittaneet vastaajat olivat selkeästi ali-edustettuina kutsukyselyyn osallistuneiden keskuudessa ja puuttuivat kokonaan avoimesti saatavilla olleeseen kyselyyn vastanneista. Sen sijaan alemman tai ylemmän korkeakoulun suorittaneet olivat yliedustettuja väestön vastaaviin koulutustasojen osuuksiin verrattuna. Kutsukyselyyn vastanneiden nykyisen työtilanteen jakauma noudatteli suhteellisen hyvin väestön vastaavaa jakaumaa, mutta avoimesti saatavilla olleeseen kyselyyn vastanneiden joukossa työssäkäyvien määrä korostui.

Asukkaat olivat kaiken kaikkiaan jaettavissa asenteiltaan myönteisesti ja kielteisesti liito-oravan suojeluun suhtautuviin, ja edelleen neljään aste-eroiltaan erilaiseen asenneryhmään: voimakkaasti suojelutoimia vastustaviin (9 %), jokseenkin niitä vastustaviin (26 %), neutraalisti niihin suhtautuviin (33 %), ja voimakkaasti niitä kannattaviin (32 %). Verrattuna edellisessä kappaleessa kuvattuun tulokseen koko lajin esiintymisalueen aikuisväestössä vuonna 2024, suojelua vastustavien osuudet olivat näissä kaupungeissa kyselyajankohtana hyvin samansuuntaisia, mutta ero suojelua tukevien osuuksissa on varsin suuri.

Asenneryhmiin kuulumista ennustavia tekijöitä analysoitiin multinominaalisen logistisen regression avulla. Itsevalikoituvan otoksen vastaajat olivat harvemmin jokseenkin kielteisesti tai neutraalisti suhtautuvia, ja useammin voimakkaasti vastustavia, kuin satunnaisotokseen pohjaavan tiedonkeruun vastaajat. Miehillä oli otoksesta riippumatta taipumus vastustaa lajin suojelua naisia enemmän, samoin varttuneilla, yli 60-vuotiailla, asukkailla suhteessa muihin ikäluokkiin. Metsää itse omistavat asukkaat olivat taipuvaisia voimakkaaseen vastustukseen erityisesti, jos he kokivat suojelutoimenpiteiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia omaisuuteensa.

Suojelua eniten vastustavat vastaajat uskoivat kaupungin antavan kyllä riittävästi tietoa suojelusta, mutta heillä oli suojelua kannattaviin nähden harvemmin runsasta omakohtaista tietoa liito-oravien esiintymisestä. Muilla kuin edellä mainituilla tutkimuksen tarkastelemilla tekijöillä oli suhteellisen vähäisiä vaikutuksia ilmaistuihin asenteisiin.

## 6. Yhteiseloja talousmetsissä – metsänomistajien suhtautuminen liito-oravan elinympäristöjen suojeluun

*Riikka Venesjärvi, Suvi Ilvonen & Artti Juutinen*

Liito-oravan elinympäristöjen suojelun toteutuksen ja erilaisten metsienkäytön tavoitteiden yhteensovittamisen kannalta on olennaista tuntea metsätalouden avaintoimijoiden tarpeita, toiveita ja toimintavalmiuksia. Tässä osiossa huomio kiinnittyy metsänomistajiin ja heidän suhtautumiseensa liito-oravan elinympäristöjen suojelua kohtaan. Työssä kartoitettiin edellytyksiä toteuttaa liito-oravan tarpeita nykyistä paremmin huomioivaa metsänhoitoa talousmetsissä.

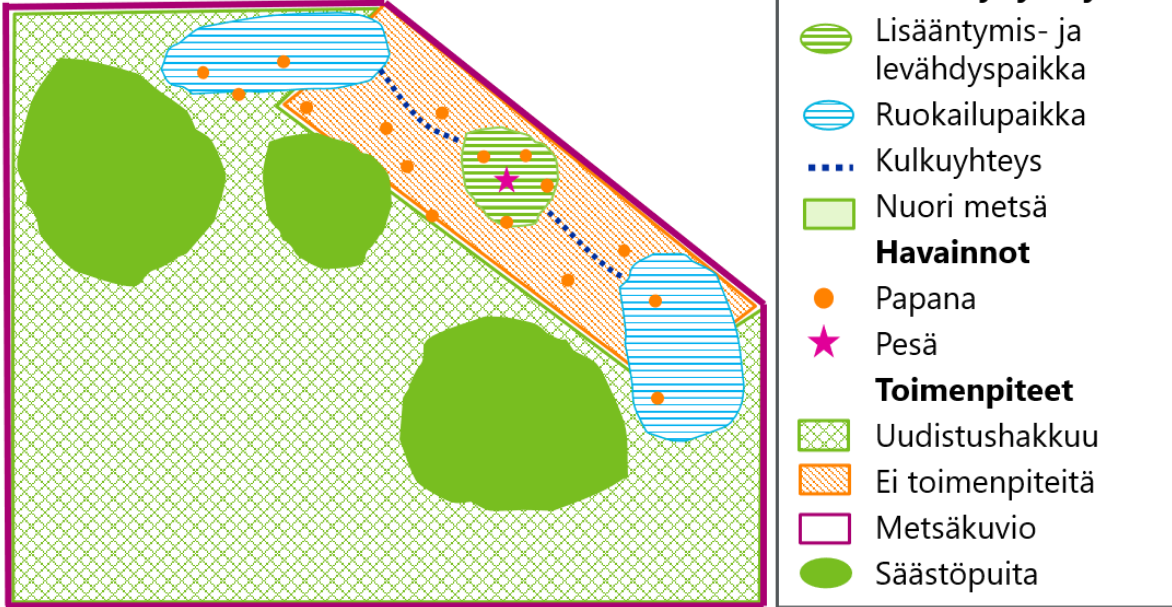
### 6.1. Kysely ja valintakoemenetelmä

Metsänomistajien mielipiteitä ja kokemuksia liito-oravan vaikutuksista metsäomaisuuden käyttöön ja hoitoon tutkittiin metsänomistajille suunnatulla kyselyllä talvella 2023. Kysely jaettiin kuuteen osioon: Ensimmäinen ja toinen osio kyselystä keräsivät tietoa metsänomistajien taustamuuttujista, tilan ominaisuuksista ja niillä aikaisemmin toteutetuista metsänhoidollisista toimenpiteistä. Seuraavat osiot kartoittivat metsänomistajien suhtautumista liito-oravan suojeluun yleisesti, sekä vastaajien itse toteuttamia metsänkäsittelytapoja lajin suojelun turvaamiseksi.

Viidennessä osiossa vastaajille esitettiin erilaisia valintakoetilanteita, jotka kuvasivat eriasteisesti ja erilaisin painotuksin metsänhoidon toteutuskokonaisuuksia, joiden tarkoituksena olisi edistää liito-oravan elinympäristöjen suojelua metsissä. Valintakoemenetelmän perusajatuksena on se, että vastaaja vertailee erilaisia vaihtoehtoja keskenään ja valitsee niistä itselleen sopivimman ilmaisten samalla omat preferenssinsä. Tilanteiden esittämät toimenpiteet yksityiskohtineen olivat tässä kuvitteellisia, mutta tietyin edellytyksin mahdollisia toteuttaa (Kuva 6). Yhteensä 30 erilaisesta valintakoetilanteesta muodostettiin viisi kyselyversiota, joista jokaisessa oli kuusi toisistaan poikkeavaa valintakorttia. Vastaajille esitettiin satunnaisesti valiten yksi viidestä kyselyversiosta.

Valintakoe muodostui kahdesta metsänhoitosopimuksesta A ja B, jotka pitivät sisällään neljä ominaisuutta, sekä kuvauksen nykytilasta, jossa sopimusta ei solmita. Vastaajia ohjeistettiin valitsemaan annetuista kolmesta vaihtoehtoista itselleen mieluisin. Valintakokeen taustalla oli ajatus metsänhoitosopimuksesta, joka solmittaisiin 20 vuoden ajaksi tiettyjen ehtojen mukaista korvausta vastaan. Ilman sopimustakin liito-oravan suojelutoimet tulisi kuitenkin toteuttaa vähintään lain vähimmäisvaatimusten mukaisesti ilman ylimääräisiä korvauksia. Sopimukset pitivät sisällään kolme vaihtoehtoa säästöpuiden jättämisestä hakkuualueille: niitä tulisi jättää joko 20, 30 tai 50 kappaletta hehtaarille (Taulukko 1). Valintakokeessa esitettiin vaihtoehtoiseksi sopimusosapuoleksi ELY-keskusta, Suomen metsäkeskusta tai jotain yksityistä metsäpalveluyritystä, joka huolehtisi ja hallinnoisi uusien luonnonhoitomallien ja siitä saatavien korvausten suunnittelun ja toteuttamisen yhdessä metsänomistajan kanssa. Lähtökohtaisesti sopimus solmittaisiin 20 vuodeksi eteenpäin niin, että se sitoisi metsänomistajaa ilman mahdollisuutta sopimuksen perumiseen. Vaihtoehtoisesti sopimukset voitaisiin perua milloin tahansa, tai perumisoikeus olisi voimassa vain omistajanvaihdoksen yhteydessä. Sopimuksesta maksettava kertakorvaus määräytyy metsän tilavuuden mukaan, mutta liian suuri korvausvaatimus voisi olla este sopimuksen solmimiselle.

**IV Runsaasti lisää säästöpuita (50 kpl/ha)**



**Kuva 6.** Kyselyssä vastaajille havainnollistettiin oheisen kuvan avulla tapa, jolla säästöpuita (tumman vihreät alueet) voidaan jättää uudistushakkuun yhteydessä: runsaasti lisää säästöpuita (50 kpl/ha). Kuva on suuntaa antava ja esittää suhteellisia osuuksia.

**Taulukko 1.** Valintakokeessa käytetyt ominaisuudet (attribuutit) ja niiden tasot.

Ominaisuus	Taso
Säästöpuut	Ei muutosta
	Vähän lisää säästöpuita (20 kpl/ha) <sup>a</sup>
	Lisää säästöpuita (30 kpl/ha)
	Runsaasti lisää säästöpuita (50 kpl/ha)
Sopimusosapuoli	Ei muutosta
	ELY-keskus <sup>a</sup>
	Metsäpalveluyritys
	Metsäkeskus
Sopimuksen peruminen	Ei muutosta
	Sopimus voidaan perua omistajan vaihtuessa <sup>a</sup>
	Sopimus voidaan perua milloin tahansa
	Sopimusta ei voida perua
Korvaus	0, 5, 10, 15, 20, 40 (€/ha)

<sup>a</sup> Referenssitaso

## 6.2. Aineiston koonti

Kysely toteutettiin yhteistyössä Metsähallituksen kanssa talvella 2023. Linkki internetkyselyyn lähetettiin sähköpostilla yhteensä 10 000 metsänomistajalle, jotka poimittiin satunnaisesti Metsäkeskuksen tietokannasta. Otoksen katsottiin edustavan koko maata muun muassa tilakoon ja sijainnin perusteella, sillä kustakin maakunnasta poimittiin metsätiloja ositetulla otannalla, ja eri kokoiset tilat maakunnan sisällä poimittiin systemaattisella satunnaisotannalla. Otos oli ositettu ja kiintiöity myös siten, että mukaan tulisi puolet sellaisia metsänomistajia, joiden metsissä tiedettiin viranomaistietojärjestelmien mukaan olleen liito-oravia.

Metsäkeskus lähetti vastaajille yhden muistutusviestin viikko ensimmäisen sähköpostin jälkeen. Vastauksia saatiin kyselyyn 1 058 kappaletta (vastausprosentti 10,6 %). Vastanneista henkilöistä 45,6 % oli sellaisia, joiden metsissä oli tehty virallisia liito-oravahavaintoja. Tämä jälkimmäinen piirre on syytä huomioida kappaleiden 6.3 ja 6.4 tuloksia tulkittaessa.

**Taulukko 2.** Vastaajien taustamuuttujat.

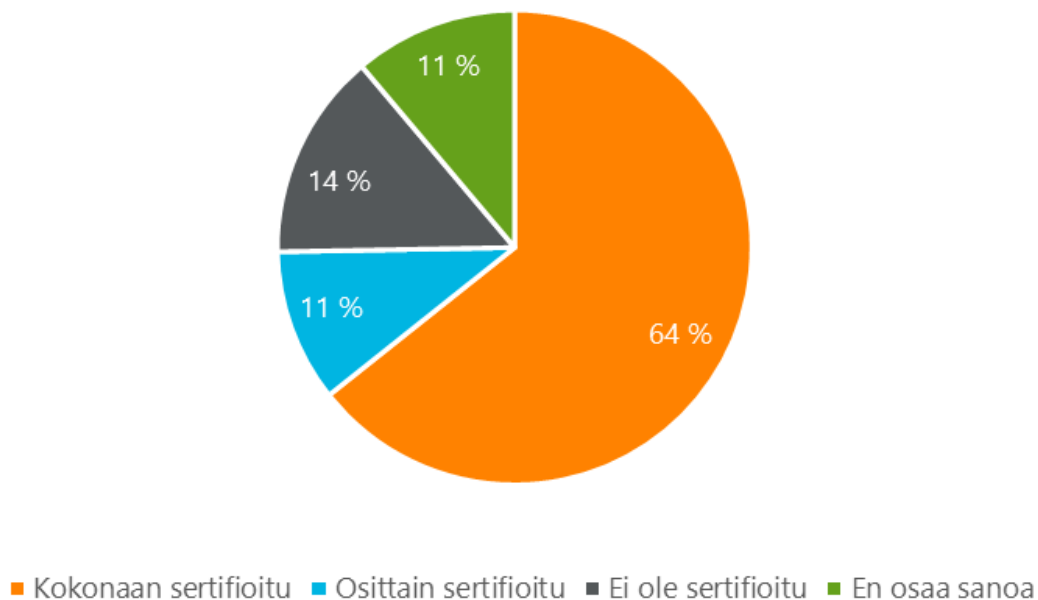
n=1 058	
<b>Sukupuoli (%)</b>	
Nainen	20,5
Mies	79,5
<b>Ikäluokka (%)</b>	
18–29	0,8
30–39	4,5
40–49	13,5
50–59	26,0
60–69	31,9
70–89	23,3
<b>Koulutusaste (%)</b>	
Peruskoulu	5,0
Ylioppilas	4,7
Ammattikoulututkinto	22,7
Opistotasoinen tutkinto	24,5
Ammattikorkeakoulututkinto	15,7
Yliopistotutkinto	27,4
<b>Ammattiasema (%)</b>	
Metsä- tai maatalousyrittäjä	27,9
Muu itsenäinen yrittäjä	7,8
Työntekijä	29,9
Opiskelija	0,5
Eläkeläinen	32,6
Muu	1,3
<b>Metsänomistus (ka.)</b>	
Etäisyys metsätilaan, km	89,5
Metsänomistajana, vuotta	25,5
Metsää yhteensä, ha	100,4

Kyselyyn vastanneista lähes 80 % oli miehiä (Taulukko 2). Vastaajien ikä painottui vahvasti yli 50-vuotiaisiin, keski-ikä oli noin 60 vuotta. Hieman yli 40 % vastaajista oli suorittanut korkeakoulututkinnon joko ammattikorkeakoulu- (16 %) tai yliopistotasoisena (27 %). Vastaajista lähes 30 % ilmoitti työskentelevänsä tällä hetkellä metsä- tai maatalousyrittäjänä, kun taas eläkkeellä oli noin kolmasosa vastaajista (33 %).

Vastaajien keskimääräinen etäisyys heidän omistamaansa metsätilaan oli noin 90 kilometriä vaihdellen nolasta kilometristä useampaan tuhanteen kilometriin. Omistettavan metsän pinta-ala oli keskimäärin noin 100 hehtaaria ja metsänomistajana vastaajat olivat olleet noin 26 vuotta.

### 6.3. Tulokset

Kyselyssä selvitettiin metsänomistajiin liittyviä taustatietoja sekä metsänomistajien toteuttamia metsänhoidollisia toimenpiteitä. Lähes 75 % vastaajista kertoi heidän metsiensä olevan joko kokonaan tai osittain sertifioituja (Kuva 7). Sertifikaatin mukainen toiminta tukee itsessään jo liito-oravan suojelua, sillä tieto lajin esiintymisestä tulee dokumentoida ja liito-oravan elinolosuhteiden säilyminen on turvattava metsänkäsittelyn yhteydessä. Tämän lisäksi 65 % vastaajista kertoi käyttävänsä ajantasaista metsänhoitosuunnitelmaa, joka kattaa metsäomaisuuden joko osittain tai kokonaisuudessaan. Vastaajista noin 75 % oli myös metsänhoitoyhdistyksen jäsen. Selkeä enemmistö metsänomistajista suosi ammattilaisia (82 %) ja oli itse aktiivinen (81 %) metsiin liittyvässä neuvonnassa.



**Kuva 7.** Sertifioitujen metsien osuus vastauksissa (n=1 048).

Vastaajien preferenssejä valintakokeessa esitettyihin ominaisuuksiin selvitettiin Conditional Logit (CL) -mallilla. Kyseinen malli ei huomioi preferenssien vaihtelua vastaajien välillä, vaan mittaa vastaajien yleisiä mielipiteitä (Taulukko 3). Mallin tuloksia tarkasteltiin myös yksityiskohtaisemmin, selittämällä preferenssejä sosioekonomisilla muuttujilla sekä

metsänhoidollisilla ominaisuuksilla. Selittävien muuttujien valinnassa hyödynnettiin yleisesti käytettyjä muuttujia samankaltaisista tutkimuksista.

**Taulukko 3.** CL-malleissa käytetyt muuttujat. Muuttujat ovat dummy-koodattuja lukuun ottamatta jatkuvia muuttujia, joita ovat maksettu korvaus, ikä ja tilan koko. Dummy-muuttujan avulla saadaan selville yksittäisen muuttujan kerroin jokaiselle ominaisuuden tasolle.

Muuttuja	keskiarvo	n
Nykytila, ei solmita sopimusta	0,333	1 058
Säästöpuut 20 kpl/ha (1	0,223	1 058
Säästöpuut 30 kpl/ha	0,221	1 058
Säästöpuut 50 kpl/ha	0,223	1 058
Sopimusosapuoli ELY-keskus	0,223	1 058
Sopimusosapuoli metsäpalveluyritys	0,221	1 058
Sopimusosapuoli Metsäkeskus	0,223	1 058
Sopimuksen saa perua vain omistajan vaihdoksen yhteydessä	0,210	1 058
Sopimuksen saa perua milloin vain	0,234	1 058
Sopimusta ei saa perua	0,222	1 058
Maksettu korvaus (m <sup>3</sup> /ha)	12,024	1 058
Vastaaja on mies	0,787	1 051
Vastaajan ikä	59,819	1 043
Vastaaja on suorittanut ammattikorkeakoulutai yliopistotutkinnon	0,431	1 051
Omistettavien metsätilojen koko yhteensä (ha)	100,612	1 035
Vastaaja on metsänhoitoyhdistyksen jäsen	0,747	1 053
Metsät ovat kokonaisuudessaan sertifioitu	0,645	1 048
Vastaajan omistamassa metsässä on tehty liitoravahavaintoja	0,455	1 058
Vastaaja asuu maaseudulla	0,531	1 053

1 Muuttuja(-taso) toimii mallien referenssitasona.

Tulosten perusteella kaikki muuttujat olivat tilastollisesti merkitseviä lukuun ottamatta metsäpalveluyritystä sopimusosapuolena (Taulukko 4). Nykytila, jossa sopimusta ei solmita oli yleisesti miellyttävien vaihtoehtojen keskuudessa sopimusten tekemisen sijaan. Hehtaarille jätettävien säästöpuiden määrän nousu 20 puusta ylöspäin laski vastaajien todennäköisyyttä sopimuksen solmimiseen. Metsäkeskus koettiin vastaajien keskuudessa yleisesti miellyttävimpänä sopimusosapuolena lisäten näin todennäköisyyksiä hoitosopimuksen solmimiseen. Mahdollisuus sopimuksen perumiseen milloin tahansa kasvatti todennäköisyyttä sopimukseen. Korvauksen saaminen metsänhoitosopimuksesta lisäsi vastaajien yleistä todennäköisyyttä hyväksyä sopimus.

Perusmuotoisen CL-mallin jälkeen mallinnukseen lisättiin selittävät muuttujat, joiden avulla pystyttiin tarkastelemaan sosioekonomisten ja metsänhoidollisten ominaisuuksien vaikutusta mallissa havaittuihin preferensseihin. Mallinnuksen tulokset seurasivat perusmuotoisen CL-mallin tuloksia.

**Taulukko 4.** Valintakoemalli (CE-malli).

Muuttuja	Kerroin	Keskivirhe
Nykytila, ei solmita sopimusta	1.239***	0.062
Säästöpuut 30 kpl/ha	-0.408***	0.061
Säästöpuut 50 kpl/ha	-0.612***	0.051
Sopimusosapuoli metsäpalveluyritys	-0.972	0.064
Sopimusosapuoli Metsäkeskus	0.402***	0.050
Sopimuksen saa perua milloin vain	0.158***	0.049
Sopimusta ei saa perua	-0.474***	0.056
Maksettu korvaus (m <sup>3</sup> /ha)	0.033***	0.002
Log likelihood	-6 225.528	
McFadden R <sup>2</sup> (pseudoselitysaste)	0.06	
Havaintojen määrä (n)	6 274	

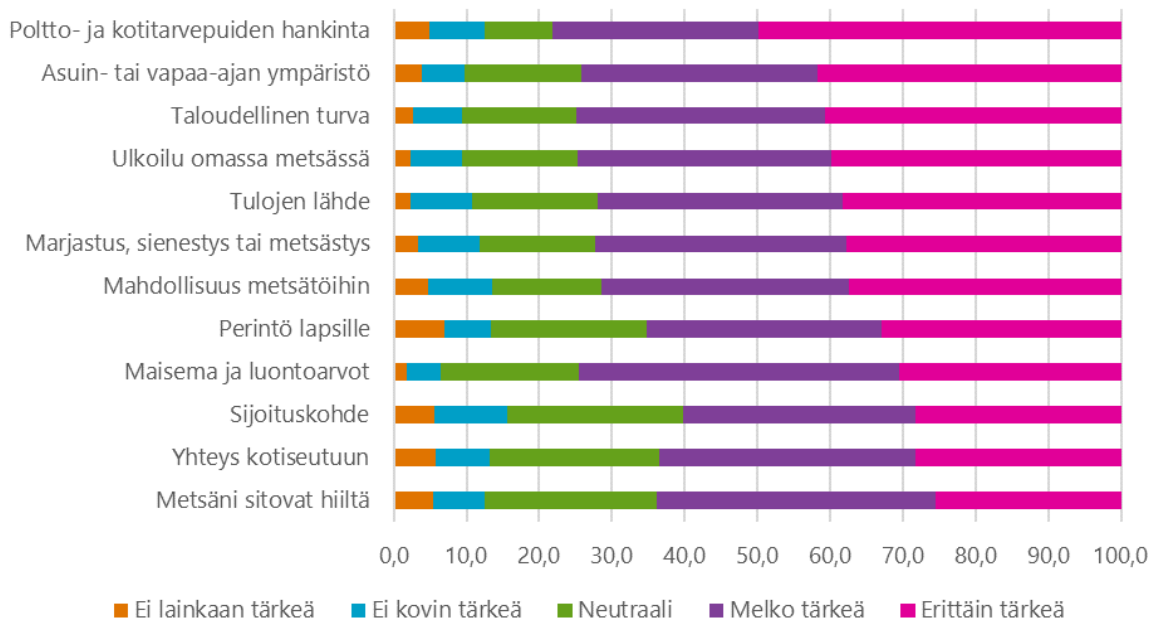
Huom. Mallin referenssimuuttujat ovat SPUU20 (Säästöpuut 20 kpl/ha), OSAPELY (Sopimusosapuoli ELY-keskus) sekä PERUMOMI (Sopimuksen saa perua vain omistajan vaihdoksen yhteydessä).

\*\*\*, \*\*, \* merkitsevyys 1 %, 5 %, 10 % tasolla.

Seuraavaksi interaktioiden avulla pyrittiin selittämään tarkemmin vastaajien preferenssejä nykytilan valintaan. Vastaajien korkeampi ikä sekä asuminen maaseudulla lisäsivät todennäköisyyttä valita nykytila luonnonhoitosopimusten sijaan. Niin ikään metsätilan suurempi koko, kokonaan sertifioitu metsä sekä metsässä tehty virallinen liito-oravahavainto lisäsivät todennäköisyyttä olla solmimatta kumpaakaan hoitosopimusta. Sen sijaan vastaajan korkea-asteen koulutustausta oli yhteydessä korkeampaan todennäköisyyteen valita jokin luonnonhoitosopimus. Myös vastaajat, jotka olivat metsänhoitoyhdistyksen jäseniä, valitsivat todennäköisemmin jonkin sopimuksen kuin nykytilan.

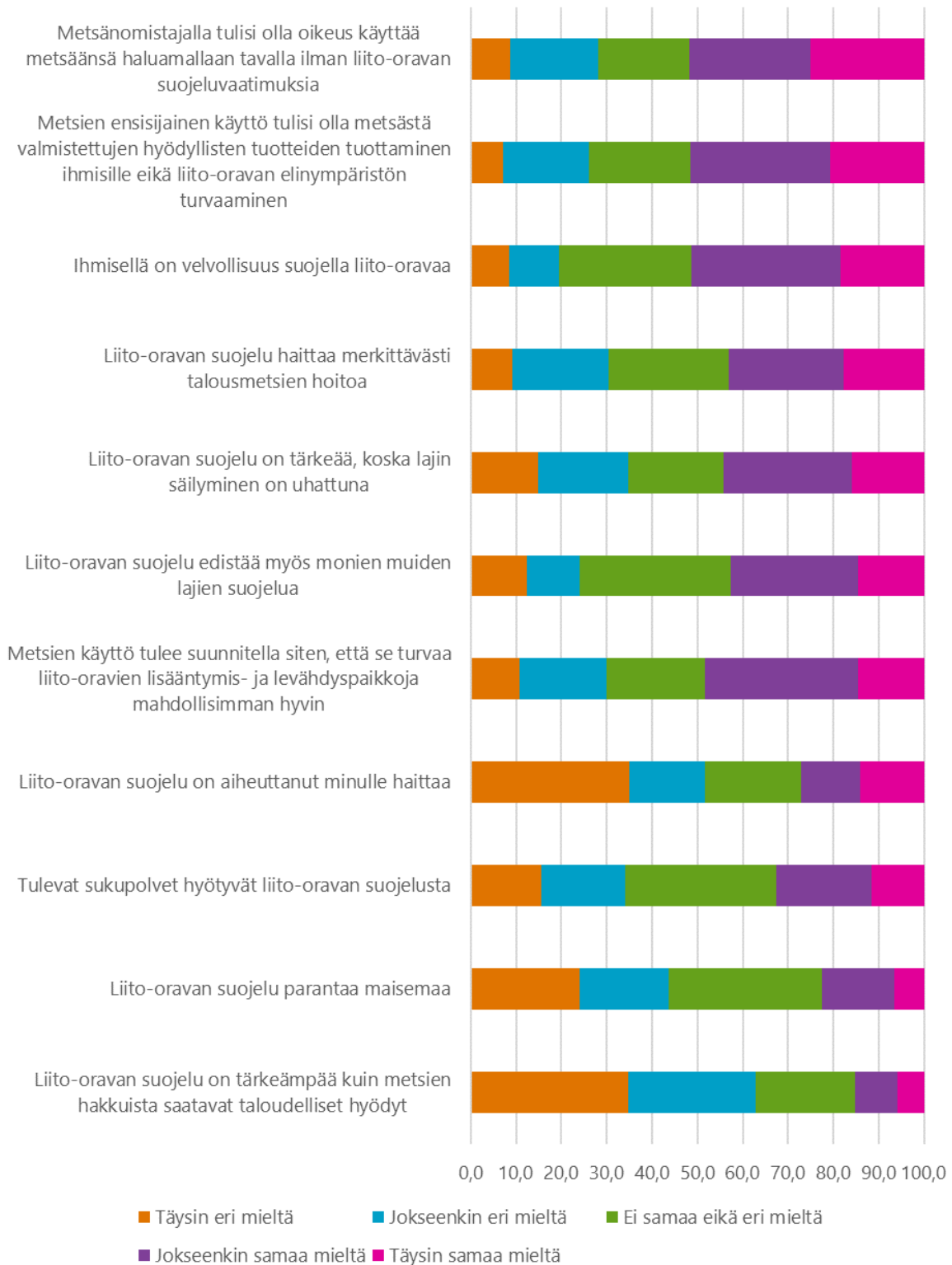
## 6.4. Asennetulokset

Vastaajia pyydettiin kertomaan, kuinka tärkeänä he pitivät seuraavia omien metsiensä käyttömahdollisuuksia (Kuva 8). Lähes 80 % koki poltto- ja kotitarvepuiden hankinnan joko tärkeänä tai erittäin tärkeänä asiana. Muita tärkeinä pidettyjä ominaisuuksia olivat muun muassa metsien tarjoama taloudellinen turva sekä asuin- ja vapaa-ajan ympäristö, joka mahdollistaa ulkoilun, marjastuksen, sienestyksen ja metsästyksen sekä metsätyöt. Maisema ja luontoarvot koettiin kokonaisuudessaan tärkeänä osana metsien omistamista, kun taas metsät sijoituskohteena olivat monille (16 %) vähäpätöisempi ominaisuus. Kaiken kaikkiaan metsien monipuolisuutta niin raaka-aineen lähteenä, taloudellisena turvana kuin luonnonympäristönä pidettiin tärkeinä vastaajin keskuudessa.



**Kuva 8.** Metsänomistamisen tavoitteiden tärkeys.

Kyselyssä kartoitettiin vastaajien suhtautumista liito-oravaan ja sen suojeluun esittämällä aiheeseen liittyviä väittämiä (Kuva 9). Liki puolet vastaajista (huom! eivät siis edusta sellaisenaan satunnaisia metsänomistajia otanta-asetelman kiintiöinnin vuoksi) oli yhtä mieltä siitä, että metsänomistajalla tulisi olla oikeus käyttää metsäänsä haluamallaan tavalla joko täysin ilman liito-oravan suojeluvaatimusta, tai niin, että liito-oravan suojelu olisi siinä ensisijaista. Niin ikään yli 60 % vastaajista oli sitä mieltä, ettei liito-oravan suojelun tulisi olla tärkeämpää kuin hakkuista saatavat taloudelliset hyödyt. Samaan aikaan kuitenkin miltei vastaava osuus vastaajista koki liito-oravan suojelemisen ihmisten velvollisuutena. Kovinkaan moni (44 %) ei toisaalta uskonut, että liito-oravan suojelu suoranaisesti parantaisi metsien maisemaa tai hyödyttäisi tulevia sukupolvia (34 %).



**Kuva 9.** Kyselyyn vastanneiden näkemysten jakautuminen suhtautumisessa liito-oravaan ja sen suojelemaan. Huomaa, että vastanneet eivät edusta sellaisenaan suomalaisia metsänomistajia, sillä kyselyyn tavoiteltiin otoskiintiöidysti metsänomistajia, joiden metsässä oli virallisia liito-oravahavaintoja.

## 7. Ekosysteemivaikutukset

*Anssi Ahtikoski, Ari Nikula, Vesa Nivala, Soili Haikarainen, Hannu Salminen, Mika Lehtonen & Artti Juutinen*

Tutkimuksissa on osoitettu, että metsänkäsittelyn ja liito-oravalle suotuisten elinympäristöjen välinen yhteys on selvä: metsänkäsittely voi tuhota, ylläpitää tai ajan myötä parantaa liito-oravan elinympäristöjä (Reunanen ym. 2002, Haakana ym. 2017, Selonen ja Mäkeläinen 2017). Metsänkäsittelyllä voidaan siis suoraan vaikuttaa liito-oravan elinvoimaisuuteen. Tässä raportin osiossa tarkastellaan metsänkäsittelyn vaikutusta liito-oravalle suotuisten elinympäristöjen määrään, laatuun ja liito-oravan huomioimisen kustannuksiin kolmella eri kohdealueella Suomessa. Tämän kappaleen tarkastelusta on tehty julkaisu (Ahtikoski ym. 2023).

Elinympäristöjen muutoksia tarkasteltiin skenaarioanalyysillä, jossa kohdealueille simuloitiin vaihtoehtoisia metsänkäsittelyjä Motti-metsikkösimulaattorilla (Salminen ym. 2005, Hynynen ym. 2015). Tämän jälkeen käsittelyissä syntyneet metsikkörakenteet analysoitiin liito-oravan potentiaaliset elinympäristöt tuottavalla ennustemallilla (Ks. luku 2). Liito-oravan elinympäristön rakennepiirteet määritettiin maisemaluokittain (liito-oravalle soveltuvat metsät, liikkumiseen soveltuvat metsät, hakkuuaukeat, pellot, asustus ja vesistöt), ja rakennepiirteitä (mm. puuston ikä ja tilavuus, lehtipuuosuus) käytettiin rajoitteina skenaarioissa. Tarkastelujen tavoitteena oli selvittää, kuinka erilaisilla metsänkäsittelyn valinnoilla voitaisiin ylläpitää ja/tai parantaa liito-oravalle suotuisia elinympäristöjä ja kulkuyhteyksiä, sekä määrittää kuinka paljon näistä valinnoista aiheutuisi metsänomistajille mahdollisia tulonmenetyksiä. Samalla seurattiin vaihtoehtoisten käsittelyjen vaikutusta puuston hiilivarastojen kehitykseen.

Motti-simulointien lähtöaineistona käytettiin kultakin kohdealueelta maastoinventointeihin perustuvaa kuvioittaista metsätietoaineistoa, joka sisälsi ajantasaiset kuvaukset kasvupaikasta sekä puuston määrästä ja rakenteesta. Motin tuottamia puuston kehitysennusteita käytettiin puolestaan lähtötietoina liito-oravan elinympäristön ennustemallissa, jolla laskettiin liito-oravalle suotuisat elinympäristöt kullekin kohdealueelle eri ajanhetkillä. Lisäksi liito-oravien liikkumiseen soveltuvat kulkuyhteydet (engl. corridors) ja elinympäristöjen kytkeytyneisyys (connectivity) laskettiin erillisellä paikkatietoanalyysillä (Least Cost Path – Ks. Ahtikoski ym. 2023).

### 7.1. Metsien kehitysennusteiden laskeminen

Puuston kehitysennusteet laadittiin Motti-metsikkösimulaattorilla. Motilla voidaan tarkastella metsänhoidon tai -hoitamattomuuden, puulajivalinnan, sekä kasvatusketjujen tai yksittäisten metsänhoidon toimenpiteiden vaikutuksia puuston kehitykseen, hakkuukertymiin, metsänkasvatuksen kannattavuuteen ja puustoon sitoutuneeseen hiilen määrään (Salminen ym. 2005, Ahtikoski ym. 2012, Hynynen ym. 2015). Motissa on simulointiydin, joka sisältää kahdenlaisia malleja: metsikkötason ja puutason malleja, jotka molemmat puolestaan pohjautuvat empiiriin aineistoihin (esim. Hynynen ym. 2002, 2014, 2015). Metsikön puuston kehitys perustuu kuvauspuille kasvumalleilla tuotettuihin ennusteisiin, joihin lisäksi vaikuttavat metsien käsittely ja kasvuolosuhteet, eli maantieteellinen sijainti ja kasvupaikka. Mottia on Suomessa käytetty varsin laajasti sekä yksittäisten metsien tarkasteluissa (esim. Hynynen ym. 2005, Ahtikoski ym. 2012, Haapanen ym. 2016, Juutinen ym. 2018) että maisematason tarkasteluissa (Ahtikoski ym. 2011, Mönkkönen ym. 2014, Huuskonen ym. 2020, Haikarainen ym. 2021, Ahtikoski ym. 2023).

## 7.2. Metsikkö- ja maisematunnusten laskeminen liito-oravan elinympäristöjen ennustemallissa

Suotuisten liito-oravan elinympäristöjen ennustamiseksi kehitettiin joukko metsikkö- ja maiseman rakennepiirteisiin perustuvia indeksejä. Liito-oravat suosivat varttuneita tai vanhoja kuusi-valtaisia metsiä, joissa on lehtipuita (Hanski 1998), ja ne käyttävät enimmäkseen kolopuita pesimiseen (Hanski ym. 2000). Michon (2014) raportoi, että kolopuiden keskimääräinen rinnankorkeusläpimitta (DBH) oli 27,4 cm (SD = 8,2) keskiruotsalaisissa hoitamattomissa borealisissa metsissä ja 26,3 cm (SD = 7,6) hoidetuissa metsissä. Michonin tutkimusalue sijaitsi tämän tutkimuksen kohdealueita vastaavalla maantieteellisellä leveysvyöhykkeellä. Kohdealueiden metsikkötiedoista poimitujen puuston iän ja keskiläpimitan välisen korrelaatioanalyysin mukaan metsiköt olivat 64-vuotiaita, kun niiden keskiläpimitta oli 20 cm ( $y = 16.775e0.0672DBH$ ,  $r^2 = 0,5148$ ). Näiden kriteerien mukaan suotuisiksi liito-oravan elinympäristöiksi määriteltiin metsikkökuviot (pesimämetsiköt), joissa kuusen osuus oli yli 50 % puuston tilavuudesta, kuusten ikä vähintään 60 vuotta ja lehtipuiden osuus suurempi kuin 1 % puuston tilavuudesta. Puulajisuhteiltaan liito-oravalle sopivat metsiköt luokiteltiin edelleen puulajin ja keskiläpimitan mukaan kolmeen luokkaan: i) tällä hetkellä sopivat metsät, joissa on suuria läpimitaltaan vähintään 20 cm haapoja, ii) metsät, joissa on läpimitaltaan 15,0–19,9 cm haapoja, jotka kehittyvät sopiviksi 30 vuoden sisällä, sekä iii) puulajisuhteiltaan sopivat metsät, joissa on tällä hetkellä suuria läpimitaltaan vähintään 25 cm koivuja. Muita lehtipuulajeja ei käytetty kriteereinä, koska niistä ei löytynyt tietoja metsikkötiedoista. Näiden kriteerien perusteella Laajavuorella oli 68, Syrjävaarassa 145 ja Sipilänperällä 27 metsikkökuvioita, jotka luokiteltiin potentiaalisiksi pesimämetsiköiksi.

Kun kohdealueen metsiköt luokiteltiin käyttämällä pelkästään lehtipuiden keskiläpimitan keskitunnuksia (Laajavuorella käytetty menettely), löytyi Sipilänperän ja Syrjävaaran alueilta ainoastaan yksittäisiä liito-oravalle sopivia pesimämetsiköitä. Syrjävaarasta oli kuitenkin käytettävissä maastoaineistoa liito-oravan esiintymisestä, minkä mukaan alueella oli pesimämetsiköitä. Luokitteluongelman syyksi todettiin se, että kuvioiden keskitunnukset eivät ole riittäviä, jotta voitaisiin havaita vähälukuisia järeitä puita. Luokittelun tarkentamiseksi lehtipuulle tuotettiin keskitunnuksen perusteella läpimitan runkolukujakaumat (Weibull-frekvenssijakauma). Jakaumien avulla tunnistettiin liito-oravalle sopivia, riittävän järeitä lehtipuita sisältäviä metsiköitä selvästi alkuperäistä luokitusta enemmän, ja kyseiset metsiköt vastasivat hyvin liito-oravan maastohavaintojen metsiköitä. Samaa menetelmää käytettiin myös Sipilänperän alueella.

Liito-oravan esiintymisen metsikössä on havaittu riippuvan liito-oravan suosimien metsien määrästä metsikön ympäristössä (Hurme ym. 2005) ja yhteyksistä näiden metsiköiden välillä (Reunanen ym. 2002). Siksi yksi metsänkäsittelyskenaarioissa tarkastelluista toimintatavoista oli ylläpitää ja mahdollisesti myös parantaa yhteyksiä potentiaalisten pesimämetsiköiden välillä eli ylläpitää liito-oravan kannalta tärkeää maiseman verkostoituneisuutta. Sen huomioon ottamiseksi kullekin metsikkökuvioille laskettiin toinen joukko indeksejä kuvaamaan metsikön soveltuvuutta liito-oravan liikkumiseen (ks. Selonen & Hanski 2003). Liito-orava voi käyttää suhteellisen nuoria metsiä liikkumiseen (Selonen & Hanski 2003), ja tässä tutkimuksessa määritettiin liikkumiseen sopivien metsien puuston vähimmäiskorkeudeksi 10 metriä. Kaikkien potentiaalisten pesimämetsiköiden väliset yhteydet laskettiin ArcGIS Desktop 10.6.1:n (<https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-desktop/resources>) työkalulla, joka laskee pienimmän kustannuksen polun (Least Cost Path) valittujen kohteiden välillä. Pienimmän kustannuksen polkuanalyysi etsii haluttujen kohteiden välille reitin, jonka kulkemiseen kuluu

pienin mahdollinen kustannus jollakin tavalla määriteltynä. Koska eri luontotyypeissä kulkemisen todelliset kustannukset liito-oravalle eivät ole tiedossa, noudatettiin yleisesti tutkimuksessa sovellettua menetelmää, jossa liikkumiskustannusten määrittelyn lähtökohtana käytetään metsien ja muiden elinympäristötyyppien soveltuvuutta liito-oravalle (Diniz ym. 2020). Analyysiä varten tutkimusalueet jaettiin 16 m × 16 m kokosiin ruutuihin ja kullekin ruudulle annettiin siinä kulkemisesta aiheutuva kustannus matkayksikköä (1 m) kohden (Taulukko 5). Kustannukset määriteltiin siten, että ne mahdollistavat tietyn maksimietäisyyden kulkemisen kussakin metsä- ja luontotyyppissä. Suurimpana kulkuetäisyytenä käytettiin raportoituja liito-oravan liikkumisetäisyyksiä niiden syntymämetsikoistä (Selonen & Hanski 2006). Kustannukset ja niiden mahdollistamat suurimmat liikkumisetäisyydet on esitetty Taulukossa 5.

**Taulukko 5.** Kustannukset metsien ja muiden luontotyyppien osalta, joita käytettiin pienimmän kustannuksen polkuanalyysissä. Pienimmän kustannuksen polku laskettiin jokaisen potentiaalisesti pesintään soveltuvan metsikköparin välille. Kunkin metsikön läpi kulkevien polkujen lukumäärää käytettiin painotuksena niissä metsänkäsittelyskenaarioissa, joissa maiseman konnektiivisuus otettiin huomioon.

Maisemaluokka	Maisemaluokan nimi	Kustannus	Kuvaus ja suurin liikkumismatka maisemaluokkaa pitkin
1	Potentiaalinen liito-oravan pesimämetsikkö	1	Suurin liikkumismatka rajoittamaton
2	Tulevaisuudessa potentiaalinen liito-oravan pesimämetsikkö vasta 30 v. tarkastelujakson aikana	22	Suurin liikkumismatka 7 500 m
3	Liikkumiseen sopiva metsä	32	Puuston pituus vähintään 10 m, eivät täytä luokkien 1 ja 2 kriteerejä, suurin liikkumisetäisyys 5 000 m
4	Liikkumiseste	2 000	Taimikot, avoimet alueet, pellot, suurin liikkumisetäisyys 64 m
5	Vesi	4 000	Suurin liikkumisetäisyys 32 m
6	Tiet	2 000	Suurin liikkumisetäisyys 64 m

”Tulevaisuudessa potentiaalinen liito-oravan pesimämetsikkö” viittaa metsiköihin, joilla oli muuten samanlaiset ominaisuudet kuin liito-oravalle sopivissa metsikoissa, mutta joissa joko puiden ikä tai rinnankorkeusläpimitta täyttää luokan 1 kriteerit vasta 30 vuoden tarkastelujakson aikana. Liito-oravalle sopimattomat maisemaluokat (vedet, pellot, aukeat, tiet) eivät muodostaneet ehdotonta liikkumisestettä. Alle 64 m leveät aukeat ja tiet oli mahdollista ylittää. Vesistöjen osalta raja-arvona käytettiin 32 m.

Kaikki metsiköt, joiden läpi kulki pienimmän kustannuksen polkuja, luokiteltiin niiden läpi kulkevien polkujen lukumäärän mukaan käyttämällä seuraavia arvoja: 1) Polkuja vähintään 500 (metsikön kautta pääsee noin 44 %:iin pesimämetsikoistä), 2) polkuja 200–499 (yhdistää 66 % pesimämetsikoistä) tai 3) polkujen määrä 50–199 (yhdistää 90 % pesimämetsikoistä). Polkumäärien raja-arvot valittiin siten, että ne jakoivat polkumäärät mahdollisimman lähelle 50 %, 75 % ja 90 % osuuksia pesimämetsiköiden määrästä.

Liito-oravan elinympäristö- ja maiseman konnektiivisuusindeksit laskettiin sekä tarkastelujakson alussa (skenaarioiden lähtötilanne) että 30 vuoden kuluttua tarkastelujakson lopussa, jotta voitiin vertailla, miten vaihtoehtoiset metsänkäsittelyskenaariot vaikuttavat liito-oravan elinympäristöjen kehittymiseen tarkastelujakson aikana.

## 7.3. Kohdealueet ja tulokset

Tarkastelujen kolme kohdealuetta, Laajavuori, Sipilänperä ja Syrjävaara, edustavat metsien ominaisuuksien ja rakenteen suhteen varsin erilaisia kokonaisuuksia: Laajavuori on Jyväskylän kaupunkialueella sijaitseva metsäalue, jossa painottuu virkistyskäyttö, Sipilänperä puolestaan edustaa keskisuomalaisia yksityisiä talousmetsiä, ja Kainuussa sijaitseva Syrjävaara on pääosin valtion metsää. Valittaessa kohdealueita, niiden erilaisuus oli tarkoituksellista, jotta voitiin testata analyysimenetelmän toimivuutta, ja jotta saatiin näkyviin metsänkäsittelyn vaikutuksia liito-oravan elinympäristöjen suojelun kustannustehokkuuteen erilaisissa olosuhteissa.

### 7.3.1. Laajavuori

Laajavuoren kohdealue (559 hehtaaria) edustaa kaupunkialueella olevaa metsäaluetta, jossa kaavoituksessa on painotettu virkistyskäyttöä (liikunta, ulkoilu, marjastus). Kohdealueen metsät ovat runsasravinteisia: lehtoja ja lehtomaisia kankaita on pinta-alasta noin 38 % ja tuoreita kankaita 53 %. Puuston keskitilavuus tarkastelujakson alussa oli noin 214 m<sup>3</sup>/ha ja ikäluokat muodostivat kaksihuippuisen jakauman, jossa ensimmäinen huippu oli 40–49-vuotiaat metsät ja toinen 110–119-vuotiaat metsät. Metsät olivat kuusivaltaisia, puuston kokonaistilavuudesta oli kuusta 57 %, mäntyä 29 %, koivua 13 % ja haapaa 2 %. Kohdealueelle laadittiin neljä vaihtoehtoista metsänkäsittelyskenaariota: 1) HMS (metsänhoitosuosituksen mukainen metsänkäsittely, jossa ei lainkaan oteta huomioon liito-oravan elinympäristöjä), 2) Suppea keinovalikoima (hakkuut kielletty kuvioilla, joissa järeitä haapoja ja koivuja), 3) Laaja keinovalikoima (hakkuut kielletty kuvioilla, joissa järeitä haapoja, ja lisäksi elinympäristöjen kytkeytyneisyys varmistettu kieltämällä päätehakkuut kulkureiteiksi soveltuvilla kuvioilla) ja 4) Kaikki keinot (kaikenlaiset hakkuut kielletty elinympäristökuvioilla, sekä myös kulkureiteiksi soveltuvilla kuvioilla). Edellä kuvattujen neljän skenaarion mukaisia metsänkäsittelykokonaisuuksia verrattiin nettotulojen nykyarvon ja liito-oravalle suotuisien elinympäristöjen määrän kesken. Yhtenä tavoitteena oli määrittää, kuinka paljon yksi lisähehtaari liito-oravalle suotuisaa elinympäristöä maksaa, kun vertailukohtana on HMS-skenaarion mukainen nettotulojen nykyarvo ja liito-oravalle suotuisien elinympäristöjen pinta-ala. Toisin sanoen, tarkastelussa selvitettiin kuinka paljon maksaa liito-oravalle suotuisten elinympäristöjen lisääminen kohdealueella, Laajavuorella. Tarkastelun aikahorisontti oli 30 vuotta.

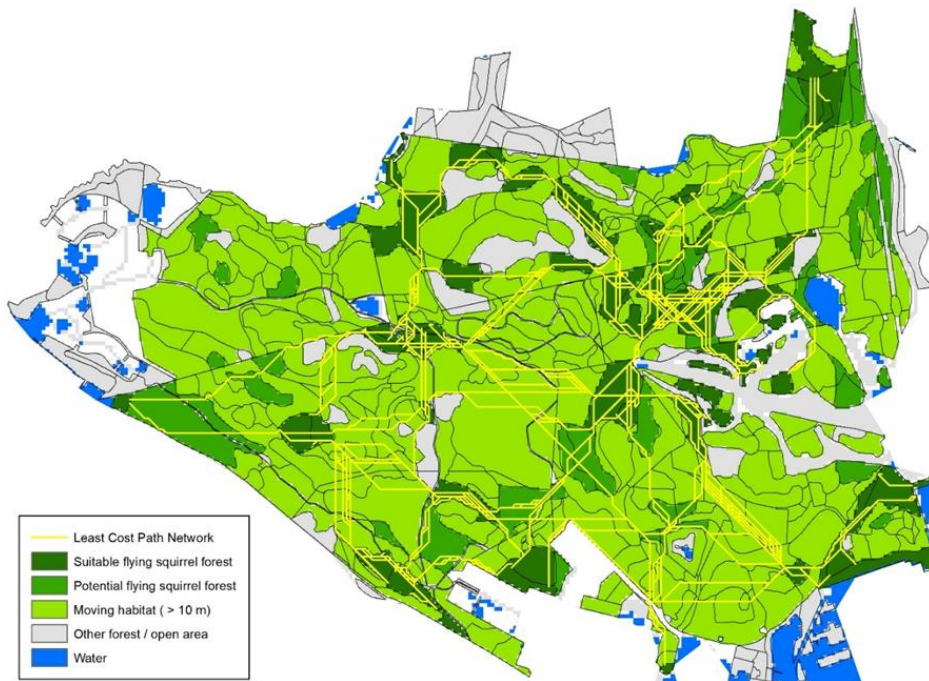
Laajavuorella osa alueista oli aineiston perusteella suojeltuja (179 ha), eikä niille sallittu hakkuita tai muita käsittelyitä skenaarioissa. Liito-oravan elinympäristöjen ennustemallin mukaan kohdealueen talousmetsissä oli liito-oravalle suotuisia elinympäristöjä yhteensä 68 kuviolla, niiden yhteispinta-alan ollessa noin 77,6 ha (Kuva 9). Tuloksista nähdään, että jo varsin pienillä metsänkäsittelyn muutoksilla saavutetaan Laajavuoren kohdealueella merkittävä parannus liito-oravalle suotuisten elinympäristöjen pinta-alassa (Taulukko 6). Esimerkiksi Suppealla keinovalikoimalla (skenaario 2) voidaan liito-oravalle suotuisten elinympäristöjen pinta-alaa kasvattaa HSM-skenaarion 87,2 hehtaaria peräti 120,4 hehtaariin, mikä vastaa noin 38 %-yksikön kasvua (Taulukko 6). Tällöin yksittäisen lisähehtaarin kustannukseksi tulee 13 398 € (Taulukko 6). Sen sijaan toisessa ääripäässä, kun Laajasta keinovalikoimasta siirrytään käyttämään Kaikkia keinoja, voidaan liito-oravalle suotuisten elinympäristöjen pinta-alaa kasvattaa enää varsin vähän (Taulukko 6). Samalla myös lisähehtaarin kustannus kasvaa merkittävästi verrattuna Suppean keinovalikoiman vastaavaan (Taulukko 6).

**Taulukko 6.** Laajavuoren kohdealueella kolmen vaihtoehdoisen metsänkäsittelyskenaarion mukainen liito-oravalle suotuisien elinympäristöjen pinta-alan lisäys ja kustannus verrattuna perusvaihtoehtoon, HMS. Laskentakorko 4 % (kustannusten laskenta).

Metsänkäsittelyskenaario	Kustannus lisähehtaaria kohden	Liito-oravalle suotuisien elinympäristöjen pinta-ala
HMS (perusvaihtoehto)	0 € <sup>1)</sup>	87.2 hehtaaria
Suppea keinovalikoima	13 398 €	120.4 hehtaaria (Δ 33.2 ha) <sup>2)</sup>
Laaja keinovalikoima	18 957 €	139.8 hehtaaria (Δ 52.6 ha)
Kaikki keinot	19 251 €	140.3 hehtaaria (Δ 53.1 ha)

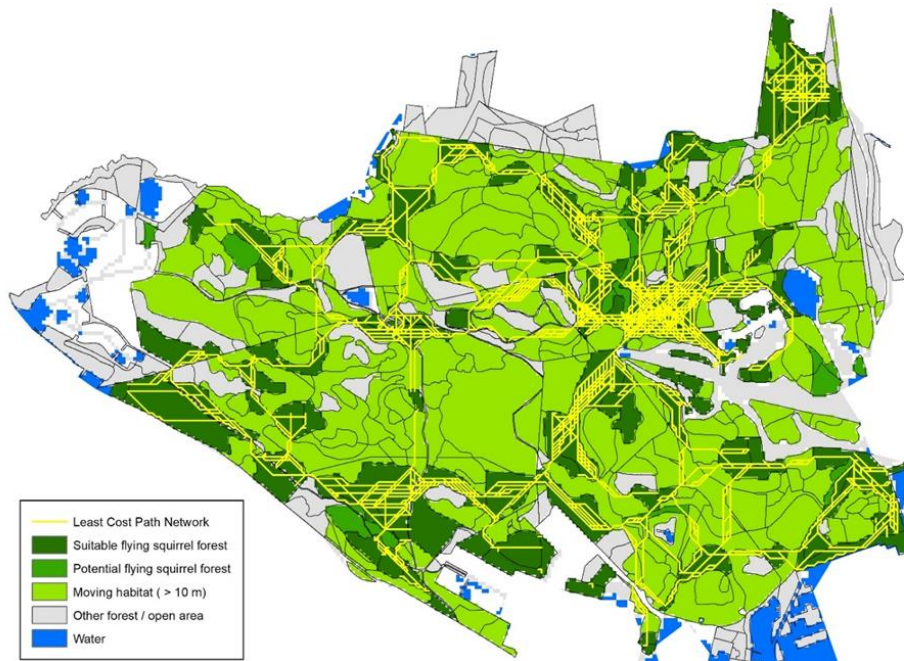
1)koska HMS on perusvaihtoehto, johon muita metsänkäsittelyskenaarioita verrataan, ei HMS:ssa myöskään muodostu kustannuksia, 2) suluissa esitetty skenaarion lisähehtaarimäärä verrattuna HMS-skenaarioon. Kunkin metsänkäsittelyskenaarion aiheuttama nettotulojen nykyarvon menetys on kokonaisuudessaan laskettavissa kertomalla hehtaarikohtainen kustannus lisähehtaarimäärällä. Esimerkiksi, 13 398 €/ha \* 33.2 ha = 444 813.6 € (laskentakorkokanta 4 %).

Karttatarkastelussa voidaan lisäksi osoittaa, kuinka paljon paremmaksi olosuhteet liito-oravalle muuttuisivat 30 vuodessa "Kaikki keinot"-skenaariossa (4) suhteessa perusvaihtoehtoon (HMS). Kuvassa 10 on esitetty lähtötilanne ennen skenaarion mukaista metsien käsittelyä. Esimerkiksi, liito-oravalle suotuisia elinympäristöjä yhdistäviä kulkukäytäviä on suhteellisen vähän, samoin suotuisia elinympäristöjä.



Kuva 10. Laajavuoren skenaariotarkastelun lähtötilanteen kartta, jossa tummanvihreällä värillä liito-oravalle suotuisat elinympäristöt (Suitable flying squirrel forest), keskivihreällä mahdolliset suotuisat elinympäristöt (Potential flying squirrel forest) ja vaaleanvihreällä liikkumisalueet (Moving habitat), joissa yksittäisten puiden vähimmäispituus yli 10 m. Keltaiset viivat edustavat kustannuspolkuanalysillä (LCP) laskettuja, liito-oravalle mahdollisia kulkukäytäviä, joita pitkin ne voivat siirtyä suotuisien elinympäristöjen välillä mahdollisimman pienin kustannuksin.

Kun 30 vuotta on noudatettu "Kaikki keinot" -skenaarion mukaista metsänkäsittelyä, on Laajavuorella merkittävästi enemmän liito-oravalle suotuisia elinympäristöjä ja ennen kaikkea kulkukäytäviä vahvistamassa lajin elinvoimaisuutta alueella (Kuva 11).



**Kuva 11.** Laajavuoren kartta 30 vuoden kuluttua, kun metsänkäsittelyssä on noudatettu "Kaikki keinot"-skenaariota. Karttasymbolit samat kuin kuvassa 10.

Liito-oravan elinolosuhteiden parantamisella on myös mahdollisia positiivisia ilmastovaikutuksia. Näitä tarkasteltiin seuraavasti: Kullakin kohdealueella laskettiin erikseen kunkin metsänkäsittelyskenaarion mukainen puustoon sitoutunut hiili eri ajanhetkillä. Laajavuorella verrattiin toteutettiin edellä kuvattujen neljän metsänkäsittelyskenaarion kesken. Tulosten mukaan Laajavuorella liito-oravan elinympäristöjä huomioon ottavat metsäkäsittelyt kasvattavat metsiin sitoutuneen hiilen määrää verrattuna HMS-skenaarioon (Kuva 11).



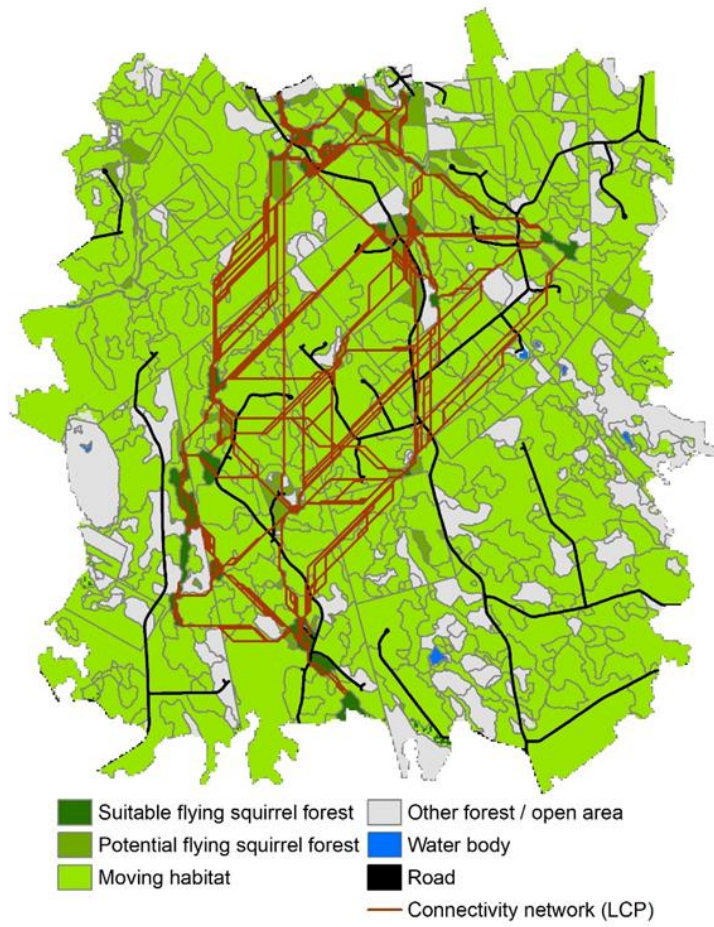
**Kuva 12.** Laajavuoren kohdealueella puustoon sitoutuneen lisähiilen määrä eri skenaarioissa tarkastelujakson lopussa verrattuna HMS-skenaarioon, tCO<sub>2</sub>-ekv/ha.

### 7.3.2. Sipilänperä

Sipilänperän (2 057 hehtaaria) kohdealueelle tyypillisiä ovat nuoret ja varttuneet kasvatusmetsät (1 720 ha) ja kuivahkon ja kuivan kankaan metsät (1 160 ha). Mänty on merkitty pääpuulajiksi 86 prosentilla pinta-alasta. Lähtökohtaisesti Sipilänperä siis edustaa ei-tyypillistä metsäaluetta liito-oravan elinympäristönä. Sipilänperälle laadittiin kaksi vaihtoehtoista metsänkäsittelyskenaariota: 1) HMS (metsänhoitosuosituksen mukainen metsänkäsittely, jossa ei lainkaan oteta huomioon liito-oravan elinympäristöjä) ja 2) Kattava keinovalikoima (hakkuut kokonaan kielletty kuvioilla, joissa liito-oravalle suotuisa elinympäristö, hakkuut kuitenkin sallittu kulkukäytävillä niin, etteivät kulkuyhteydet vaarannu).

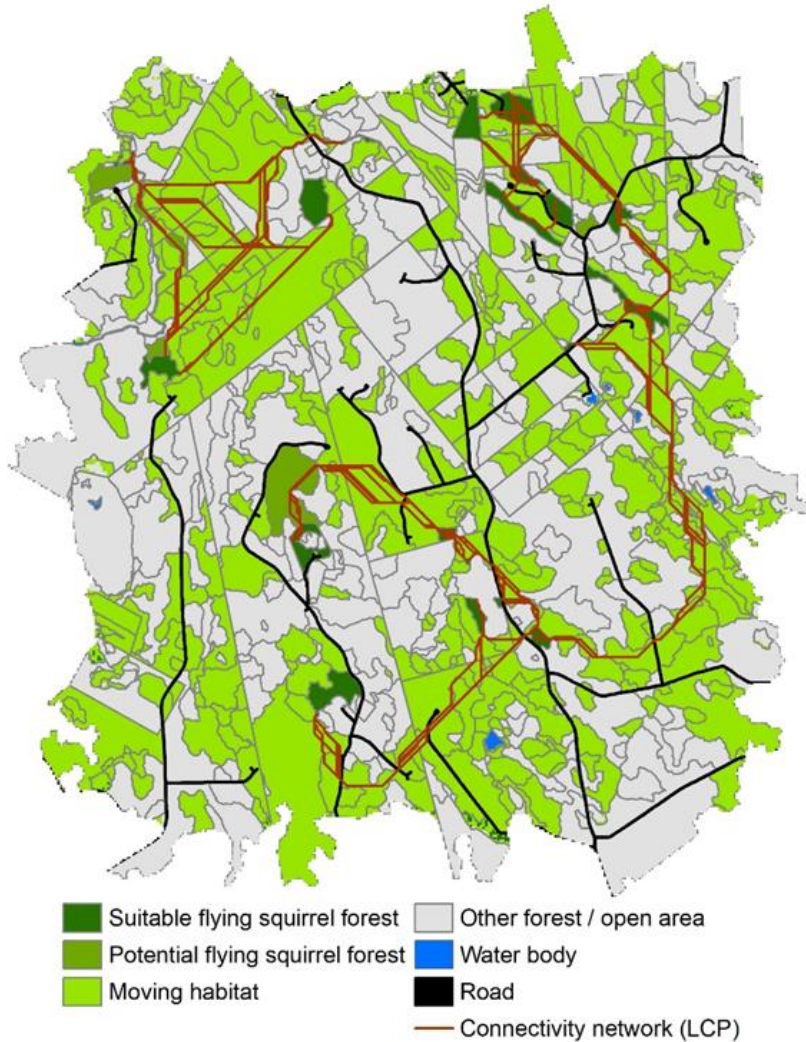
Karuhkoista kasvupaikoista ja talousmetsäluonteesta huolimatta lehtipuuston läpimittajakaumalla tarkennettu ennustemalli tuotti Sipilänperän lähtötilanteessa liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä yhteensä 27 kuviolle (42 ha). Sipilänperällä haapaa oli niukasti, mutta vähitellen järetyvä koivu lisää lähitulevaisuudessa liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä alueella. Kuten olettaa saattaa, HMS-skenaarion mukainen hakkuukertymä oli suurempi kuin "Kattava keinovalikoima"-skenaariossa: seuraavan 30 vuoden aikana vuotuinen hakkuukertymä laski noin 30 prosentilla (4,81 m<sup>3</sup>/ha vs. 3,38 m<sup>3</sup>/ha). Vastaavasti myös nettotulojen nykyarvo laski: HMS-skenaariossa se oli 3 149 €/ha, kun "Kattava keinovalikoima" tuotti ainoastaan 2 082 €/ha (laskentakorkokanta 4 %). Toisaalta jälkimmäisellä aikaansaatiin merkittävä lisäys liito-oravalle suotuisen elinympäristöjen pinta-alassa: tarkastelujakson lopussa, vuonna 30, oli "Kattava keinovalikoima"-skenaariossa 103 hehtaaria liito-oravalle suotuisia elinympäristöjä, kun vastaava pinta-ala oli ainoastaan 42 hehtaaria HMS-skenaariossa (tämä vastasi lähtötilanteessa todettua määrää). Näin ollen, "Kattava keinovalikoima"-skenaario tuotti 61 hehtaaria lisää liito-oravalle suotuisia elinympäristöjä 30 vuoden tarkastelujaksolla. Kun tuota lisäpinta-alaa verrataan nettotulojen nykyarvon erotukseen, saadaan yhden lisähehtaarin kustannukseksi 35 982 € (laskentakorko 4 %), mikä on merkittävästi korkeampi kustannus kuin Laajavuoren kohdealueella (vrt. Taulukko 6). Tämä ero havainnollistaa sitä, että lisähehtaarin kustannus voi nousta kokonaisuutena varsin korkeaksi – jopa yli päätehakkuarvon. Tulos johtuu siitä, että "Kattava keinovalikoima"-vaihtoehdossa nettotulojen nykyarvoa pienentää myös kulkureiteillä (kuvioita) olevat hakkuurajoitteet. Kulkureittien laskennallista pinta-alaa ei kuitenkaan tässä laskelmassa sisällytetty suotuisen elinympäristöjen kokonaispinta-alaan, mutta niiden hakkuurajoitteista muodostuvat kulut sisällytettiin suotuisen elinympäristöjen hehtaarikohtaisiin kuluihin.

Lähtötilanteessa (Kuva 13) Sipilänperän alueella liito-oravan elinympäristöt puuttuvat alueen reunaosista. Alueella on runsaasti liikkumiseen sopivaa aluetta sekä jonkin verran tulevaisuudessa potentiaalisia liito-oravan elinympäristöjä.



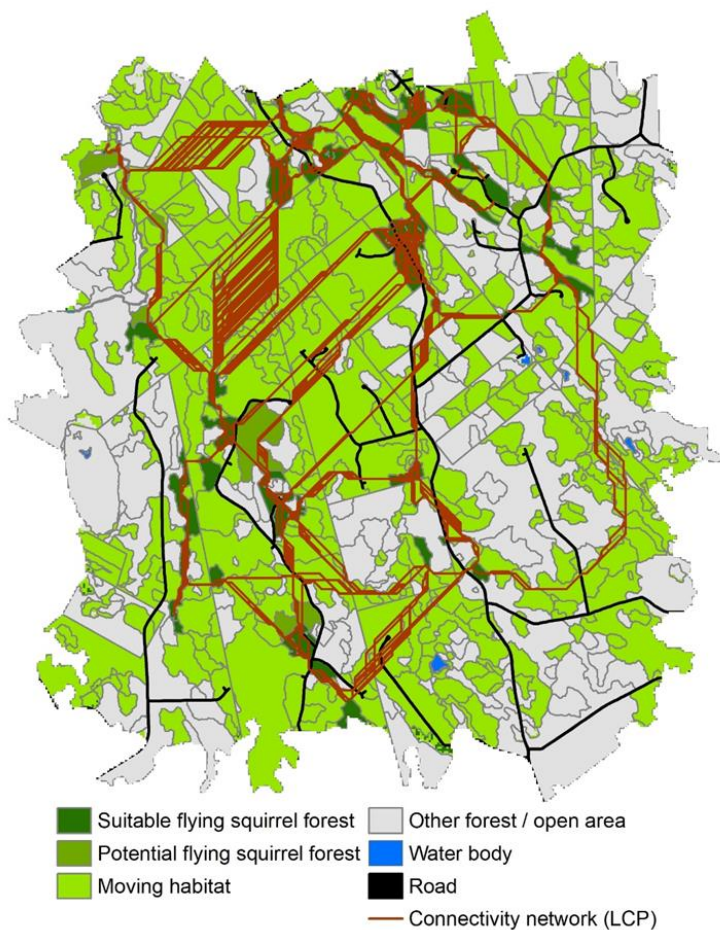
**Kuva 13.** Sipilänperän kartta alkutilanteessa. Karttasymbolit samat kuin kuvassa 10, paitsi kulkukäytävät tässä esitetty ruskealla värillä.

Kuvassa 14 nähdään HMS-skenaarion mukainen tilanne liito-oravalle suotuisista elinympäristöistä ja niitä yhdistävistä, varsin vähälukuisista kulkukäytävistä 30 vuoden tarkastelujakson lopussa.



**Kuva 14.** Sipilänperän kartta 30 vuoden skenaariotarkastelun lopussa, kun metsänkäsittelyssä on noudatettu HMS-skenaariota. Suotuisien elinympäristöjen metsikkökuvioita on säilynyt ja myös uusia on syntynyt alueen reunaosiin. Liikkumiseen sopivien metsien määrä on vähentynyt voimakkaasti. Karttasymbolit samat kuin kuvassa 10, paitsi kulkukäytävät tässä esitetty ruskealla värillä.

Sen sijaan "Kattava keinovalikoima"-skenaariossa liito-oravan elinympäristöjä yhdistäviä kulkukäytäviä oli merkittävästi enemmän (Kuva 15). Myös varsinaisten elinympäristöjen lukumäärä on selkeästi suurempi kuin HMS-skenaariossa (Kuva 14).



**Kuva 15.** Sipilänperän kartta 30 vuoden tarkastelujakson lopussa, kun metsänkäsittelyssä on noudatettu "Kattava keinovalikoima"-skenaariota. Karttasymbolit samat kuin kuvassa 10, paitsi kulkukäytävät tässä esitetty ruskealla värillä.

Sipilänperällä puustoon sitoutuneen hiilen määrä tarkastelujakson lopussa vuonna 30 oli Kattavassa keinovalikoimassa 57,2 tCO<sub>2</sub>-ekv/ha suurempi kuin HMS-skenaariossa. Lisäksi on huomion arvoista, että lähtötilanteessa puuston sitoutuneen hiilen määrä oli suurempi kuin HMS-skenaariossa 30 vuoden kuluttua (151,2 vs. 142,7 tCO<sub>2</sub>-ekv/ha). Toisin sanoen, HMS-skenaariion mukainen metsänkäsittely pienensi puuston hiilivarastoa 30 vuoden tarkastelujaksolla.

### 7.3.3. Syrjävaara

Pohjoisin, Syrjävaaran kohdealue (4 299 ha) oli kolmesta alueesta suurin. Alueen kokonaispinta-alasta 65 % oli kankaita ja loput turvemaita. Valtaosa kankaista oli luokiteltu tuoreiksi kankaiksi. Kohdealueen metsistä noin 70 % oli metsämaata ja 14 % kitumaata. Metsämaan kuvioilla puuston keskitilavuus oli 105 m<sup>3</sup>/ha. Puuston tilavuudesta 45 % oli mäntyä, 35 % kuusta ja 20 % lehtipuuta, pääasiassa hieskoivua. Eiten metsiä, noin kolmannes pinta-alasta, oli 40–49 vuoden ikäluokassa.

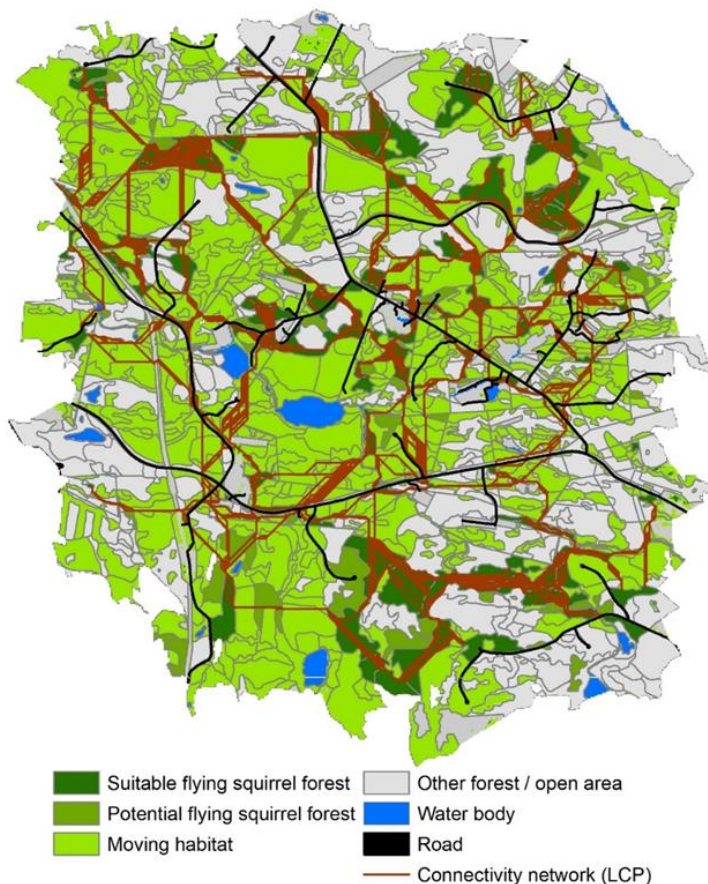
Kuten Sipilänperälle, myös Syrjävaaraan laadittiin kaksi vaihtoehtoista metsänkäsittelyskenaariota: 1) HMS (metsänhoitosuosituksen mukainen metsänkäsittely, jossa ei lainkaan oteta huomioon liito-oravan elinympäristöjä) ja 2) Kattava keinovalikoima (hakkuut kokonaan kielletty kuvioilla, joissa liito-oravalle suotuisa elinympäristö, hakkuut kuitenkin sallittu kulkukäytävillä

niin, etteivät kulkuyhteydet vaarannu). Tarkastelun aikahorisontti oli sama kuin Sipilänperällä ja Laajavuoressa: 30 vuotta.

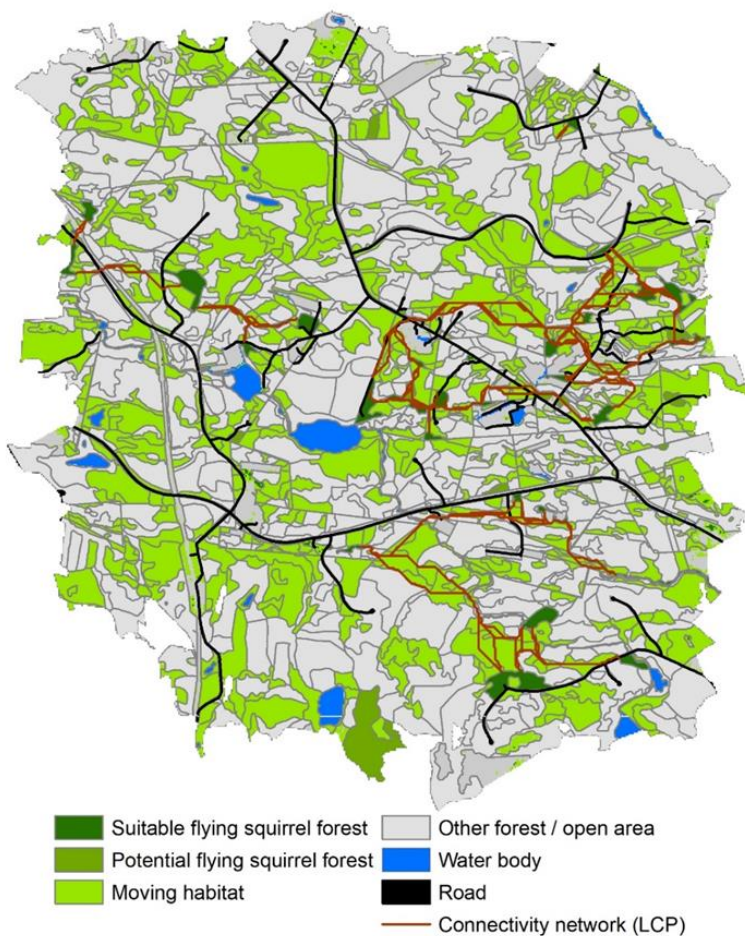
Ennustemalli tuotti pohjoisia talousmetsiä edustavalle Syrjävaaran kohdealueelle liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä yhteensä 145 kuviolle (512 ha) (Kuva 19). Syrjävaarassa HMS-skenaariion mukainen hakkuukertymä oli suurempi kuin Kattava keinovalikoima-skenaariossa: 30 vuoden aikana vuotuinen hakkuukertymä oli HMS-skenaariossa 3.19 m<sup>3</sup>/ha kun se Kattava keinovalikoima-skenaariossa oli ainoastaan 1,85 m<sup>3</sup>/ha (-42 %). Nettotulojen nykyarvo puolestaan laski suhteellisesti hakkuukertymääkin enemmän: HMS-skenaario tuotti 1 961 €/ha kun Kattava keinovalikoima-skenaariion mukainen lukuarvo oli ainoastaan 925 €/ha (laskentakorkokanta 4 %). Tämä vastaa noin 53 %-yksikön laskua.

Toisaalta "Kattava keinovalikoima"-skenaario aikaansai merkittävän lisän liito-oravalle suotuisien elinympäristöjen pinta-alassa, sillä 30 vuoden kuluttua se oli 507 hehtaaria suurempi verrattuna HMS-skenaarioon. Pinta-alalisäys vastaa peräti noin 11 %:ia kohdealueen koko metsämaan pinta-alasta (4 299 hehtaaria). Kun tuota lisäpinta-alaa verrataan nettotulojen nykyarvon erotukseen, saadaan yhden lisähehtaarin kustannukseksi 8 781 € (laskentakorko 4 %), joka on selvästi pienempi kustannus kuin Laajavuoren (Ks. Taulukko 6) tai Sipilänperän kohdealueilla.

Lähtötilanteessa Syrjävaaran kohdealueella oli suhteellisen paljon liito-oravalle suotuisia elinympäristöjä ja kulkuväyliä (Kuva 16). HMS-skenaariion mukainen metsänkäsitely kuitenkin johti sekä suotuisien elinympäristöjen että kulkuväylien vähentymiseen 30 vuoden kuluessa (Kuva 17).



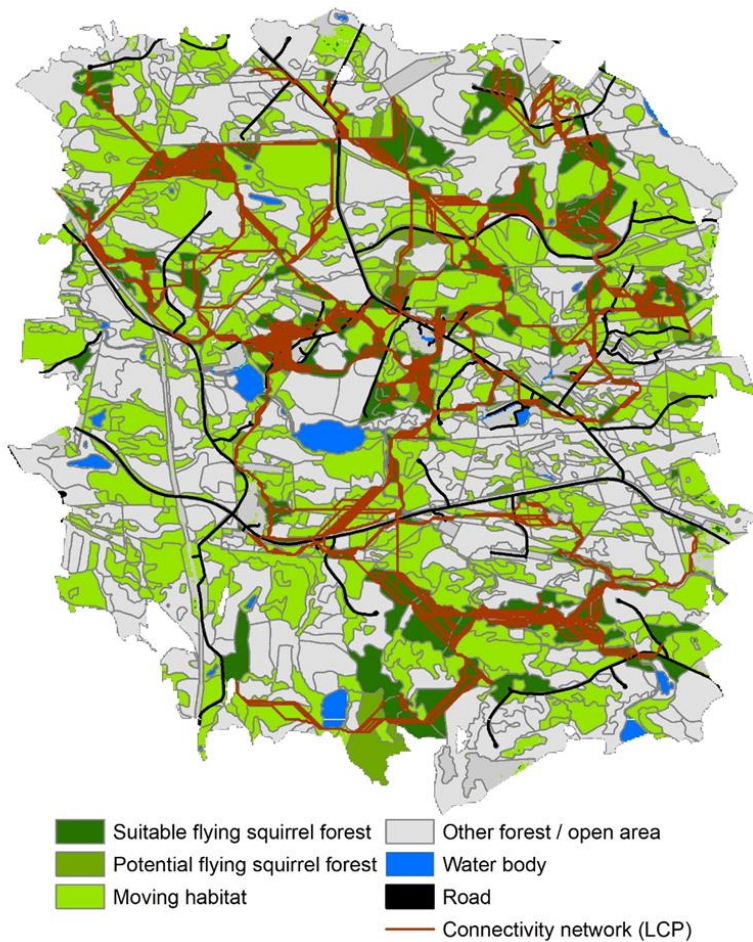
**Kuva 16.** Syrjävaaran kohdealue skenaariotarkastelun lähtötilanteessa. Karttasymbolit samat kuin Kuvassa 10, paitsi kulkukäytävät tässä esitetty ruskealla värillä.



**Kuva 17.** Syrjävaaran kartta 30 vuoden tarkastelujakson lopussa, kun metsänkäsittelyssä on noudatettu HMS-skenaariota. Karttasymbolit samat kuin kuvassa 10, paitsi kulkukäytävät tässä esitetty ruskealla värillä.

Kun metsänkäsittelyssä noudatettiin "Kattava keinovalikoima"-skenaariota, parantuivat liito-oravan elinolosuhteet 30 vuoden kuluessa merkittävästi (Kuva 18). Esimerkiksi, kulkukäytävien määrä oli moninkertainen verrattuna HMS-skenaarion mukaiseen kulkuväylien määrään (Kuva 18 vs. Kuva 17).

Myös Syrjävaarassa puustoon sitoutuneen hiilen määrä vuonna 30 oli suurempi Kattavassa keinovalikoimassa verrattuna HMS-skenaarioon (27,3 tCO<sub>2</sub>-ekv/ha suurempi).



**Kuva 18.** Syrjävaaran kartta 30 vuoden tarkastelujakson lopussa, kun metsänkäsittelyssä on noudatettu "Kattava keinovalikoima"-skenaariota. Karttasymbolit samat kuin kuvassa 10, paitsi kulkukäytävät tässä esitetty ruskealla värillä.

## 7.4. Suojelun kustannuksia ja ilmastohyötyjä

Koska kohdealueet, Laajavuori, Sipilänperä ja Syrjävaara, poikkesivat toisistaan merkittävästi sekä metsien sijainnin, rakenteen että pinta-alankin osalta, on haastavaa arvioida mitkä tekijät lopulta vaikuttavat liito-oravalle suotuisten elinympäristöjen ylläpitämisen ja pinta-alan kasvattamisen kustannustehokkuuteen. Tässä kappaleessa esitettyjä tuloksia voidaan kuitenkin vertailla keskenään peilaten niitä lähtötilanteen olosuhteisiin. Taulukossa 7 on esitetty kohdealueiden lähtötilanteiden kuvaus ja päätulokset – niin liito-oravalle suotuisten elinympäristöjen määrän kuin puuston sitoutuneen hiilen määrän osalta. Yhteenvedona voidaan sanoa, että liito-oravan elinympäristöjä suosivalla metsänkäsittelyllä saadaan aikaan myös ilmastohyötyjä, ts. puuston sitoutuneen hiilen määrä kasvaa. Toisaalta liito-oravaa suosivan elinympäristön pinta-alan kasvattaminen osoittautui kalliiksi, mutta vaihtelu oli kohdealueiden välillä erittäin suurta (Taulukko 7). Yksi syy kalliisiin kustannuksiin on eittämättä se, että liito-orava suosii vanhoja ja runsaspuustoisia metsiä, joiden hakkuuarvo on korkea (Ahtikoski ym. 2023). Jos tällaisia metsiä on kohdealueella paljon, muodostuvat tulonmenetykset suuriksi, mikä puolestaan nostaa liito-oravan elinympäristöä suosivan metsänkäsittelyn vaihtoehtoiskustannuksia.

**Taulukko 7.** Kohdealueiden kuvaukset ja päätulokset.

Kohdealue	Kuvaus	Kustannus lisäpinta-alalle <sup>1)</sup> lisäpinta-ala, ha <sup>2)</sup>	Puustoon sitoutunut lisähiili, tCO <sub>2</sub> - ekv/ha <sup>4)</sup>
Laajavuori	pinta-ala 559 ha, kaupunkimetsää (virkistyskäyttö), puuston keskitilavuus 214 m <sup>3</sup> /ha, kuusi- valtaisia metsiä, kaksihuippuinen ikäluokkajakauma	13 398–19 251 €/ha <sup>3)</sup> 33.2–53.1 ha <sup>3)</sup>	21.6–70.1 <sup>3)</sup>
Sipilänperä	pinta-ala 2 057 ha, yksityistä talousmetsää, pääosin tuoreen ja kuivahkon kankaan nuoria ja varttuneita mäntyvaltaisia kas- vatusmetsiä	35 982 €/ha <sup>5)</sup> 61 ha	57.2 <sup>5)</sup>
Syrjävaara	pinta-ala 4 299 ha, yksityistä ja valtion omistamaa talous- metsää, kolmasosa pinta-alasta turvemaita, runsaasti tuoreiden kankaiden nuoria ja varttuneita kasvatusmetsiä	8 781 €/ha <sup>5)</sup> 507 ha <sup>5)</sup>	27.3 <sup>5)</sup>

1) Paljonko maksaa liito-oravalle suotuisan elinympäristön pinta-alan kasvattaminen hehtaaria kohden (€/ha), ts. lisähehtaarin kustannus kun laskentakorkokanta 4 %, 2) liito-oravalle suotuisten elinympäristöjen lisäpinta-ala, joka saavutetaan 30 vuodessa, kun metsiä käsitellään vaihtoehtoisen skenaarion mukaisesti (skenaariot kuvattu kohde-alueittain aiemmin tekstissä), 3) vaihteluväli: eri metsänkäsittelyskenaarioiden mukaiset tulokset (Ks. Taulukko 6), 4) puustoon sitoutunut lisähiili, kun metsänkäsittely pohjautunut vaihtoehtoisiin metsänkäsittelyskenaarioihin, vertailuarvona HMS-skenaarion mukainen hiilen määrä vuonna 30, 5) ainoastaan yksi vaihtoehtoinen metsänkäsittely (HMS-skenaarion lisäksi).

Tässä kappaleessa esitellyn tutkimuksen käyttämillä paikkatietomenetelmillä tulonmenetyksiä on kuitenkin mahdollista arvioida, ja edelleen jopa vähentää, ja esimerkiksi kohdentaa kustannukset pidemmälle ajanjaksolle. Menetelmän avulla liito-oravalle suotuisten elinympäristöjen sijoittuminen ja niiden välinen konnektiivisuus voidaan tunnistaa. Koska liito-oravalle suotuisat elinympäristöt ovat usein metsiköitä, joihin myös suurin hakkuupaine kohdistuu, voidaan käytetyn menetelmän avulla tunnistaa muitakin metsiköitä, joiden sopivuutta liito-oravalle on mahdollista parantaa. Menetelmä tunnistaa suotuisten elinympäristöjen lisäksi myös sellaisia elinympäristöjä, jotka soveltuvat liito-oravan elinympäristöksi tulevaisuudessa. Tämä näkyi mm. Sipilänperän kohdealueella, joka oli yleisluonteeltaan ns. tavallista talousmetsää. Näitä elinympäristöjä ja niiden välistä konnektiivisuutta on mahdollista kehittää pitkäjänteisellä suunnittelulla, jolloin suotuisten elinympäristöjen poistuminen hakkuiden yhteydessä korvautuu vähitellen uusilla. Alueilla, joilla vanhojen, runsaspuustoisten metsien säästämiseksi on useita perusteita, kuten esimerkiksi Laajavuoren kohdealueen liito-oravan elinympäristöt ja virkistyskäyttö, voidaan saavuttaa synergiaetuja (Ahtikoski ym. 2023).

## 8. Epävarmuuksien hallintaa ja lisätiedontarpeita

*Jani Pellikka*

Tämä raportti ja LIFE-projektin muut tuotokset (Liito-orava-LIFE 2024) tuovat esille sen, että projektin aikana on opittu ja viestitty monenlaisia asioita, joiden toivotaan vievän asioita eteenpäin. Vaikka monilta osin toimien vaikuttavuuden arviointi on haastavaa, ja vasta projektin loppupuolella tehtyjen ja mahdollisten viiveellä ilmenevien vaikutusten osalta osin ennen aikaista, on selvää, että projektin tuotokset ovat vähentäneet epävarmuutta, joka vaikeuttaa liito-oravan suojelun ja eri ihmistoimintojen yhteensovittamista. Epävarmuuksien rooli on tarpeen huomioida ja niiden vaikutusta mahdollisuuksien mukaan hallita. Viiveellä tai paljolti vasta projektin loppumisen jälkeen ilmenevien toimenpiteiden vaikutusten osalta olisi hyödyllistä tehdä seurantatutkimusta jo lähivuosina, kuten esimerkiksi metsänomistajien asenteista (kappaleessa 6 esitellyn tapainen kyselytutkimus).

Epävarmuuksia voidaan luokitella monin tavoin. On esimerkiksi esitetty, että epävarmuutta liittyy asioiden tiloihin ja niitä kuvaaviin aineistoihin, kieleen, järjestelmän rakenteisiin (syy-seuraussuhteisiin), spatiaaliseen ekstrapolointiin (tiedon siirrettävyyteen), luonnon vaihteluun tai ihmisten aikeiden ennakoimattomuuteen, todellisuutta yksinkertaistaviin malleihin, ja monitavoitteiseen päätöksentekoon (Skinner ym. 2014).

Merkittävä epävarmuuden lähde monissa luonnonvarojen käytön ja suojelun kysymyksissä liittyy asioiden tiloihin, niitä koskevien aineistojen epävarmuuteen ja toimintaa ohjaavan tilannekuvan selkeyteen. Liito-oravakysymyksissä tätä liittyy muun muassa liito-oravien lukumäärään ja kannanarvion pohja-aineistoihin, kannan kehitykseen ja esiintymiseen eri paikoissa, maiseman tarjoamien kulkuyhteyksien tosiasialiseen käyttöön, eri ihmisryhmien näkemyksiin, ja niin edelleen. Tätä epävarmuutta on Luken osaprojekteissa liito-oravakartoitusten ja kansalaisten suhtautumista koskevan ymmärryksen osalta vähennetty, mutta monilta osin tämä epävarmuuden osa-alue on laaja ja vaihtelevan tarkasti tunnettu. Erityisesti ns. avainepävarmuuksilla on väliä, sillä ne vaikeuttavat tavoitteisiin pääsemistä, ja ristiriitojen lieventämistä. Tiedon puutteeseen saatetaan myös vedota erilaisista ongelmien ja ratkaisujen kehyksistä käsin. Kuten aiemmin tuotiin esille, epävarmuuden myös erimielisyyksiä liittyy eri kehyksissä jo siihen perustavaan kysymykseen, esiintyykö lajin niin yleisesti, ettei suojelutoimia edes tarvita.

Kielellistä epävarmuutta liittyen käsitteiden vierauteen, epämääräisyyteen ja erilaisiin määritelmiin on torjuttu monissa projektin raporteissa ja esityksissä. Melko epäselvänä pidetään vieläkin suotuisan suojelun tason käsitettä, ja etenkin sen soveltamista erilaisissa arjen tilanteissa. Tämän käsitteen tulkinta on osoittautunut haastavaksi myös muissa EU:n direktiivilajien suojelukysymyksissä (esim. susi; Trouwborst ym. 2017).

Tiedon siirrettävyyteen, todellisuutta yksinkertaistaviin malleihin ja aineistoihin liittyvä epävarmuutta on käsitelty projektissa muun muassa rakennettaessa koko liito-oravan esiintymisalueelle lajin esiintymisen ennustekarttaa. Kuten kappaleessa 2 tuodaan esille, tiedon siirrettävyyttä pohdittaessa on tarpeen myös pohtia ajallista ulottuvuutta, aineistojen ja ennusteiden vanhenemista. Tätä raporttia kirjoitettaessa tiedossa ei ole suunnitelmia ennustekarttojen päivityksestä uudella liito-orava- ja elinympäristön metsien rakennetiedolla tulevaisuudessa, mutta tarpeiden ilmetessä ja resurssien niin salliessa uudet ennusteet ovat toteutettavissa.

Minkä tahansa suojelua ja eri tarpeiden yhteensovittamista tavoittelevan toimenpiteen vaikuttavuuteen tai kustannustehokkuuteen liittyy niin ikään epävarmuutta. Syy-seuraussuhteisiin liittyvänä epävarmuutena sitä voidaan ajatella sosioekologisen järjestelmän rakenteellisenä epävarmuutena, joka heijastuu myös päätöksentekoon. Lukessa tehdyt tarkastelut vähentävät tätä epävarmuutta esimerkiksi niiltä osin, kun ne auttavat arvioimaan jo suunnittelu- vaiheessa eri toimenpiteiden tai tarkoitusten keskinäisiä synergioita, sekä eri tavoin lajin huomioinnin keinon kustannuksia. Jälkimmäinen työ tehtiin mallintamalla erilaisten toimintatapojen yhteyttä hakkuumahdollisuuksiin ja -tuloihin. Haastatteluissa nousi esiin tarve tehdä laajemmin jatkossakin seurantatutkimusta myös reaali maailman toimenpiteiden seurauksista (viiveellä) liito-oravan selviytymiselle (kaupunkiympäristöissä; ks. Hakala ym. 2022 ja metsätaloudessa hakkuiden rajauksien osalta Wistbacka 2023). Toimenpiteiden ja kokeilujen dokumentointi ja vaikutusten ja seurausten kattavampi analysointi antaisivat lisäväitä toimintatapojen korjaamiselle, ja yleisemmin esimerkiksi mukautuvan hallinnan (engl. adaptive management) harjoittamiselle liito-oravan suojelussa.

Liito-oravien sopeutumiseen ja selviytymiseen liittyen Suomessa ja muualla maailmalla vahvaa päättelyä mahdollistavaa kokeellista tutkimusta on tehty vähän (ks. kuitenkin Wistbacka 2023), mutta esimerkiksi oravilla on tehty tutkimusta esimerkiksi siirtoistutusten onnistumisen edellytyksistä (Bamber ym. 2022). Teiden ylittämistä varten rakennettujen hyppypuiden toimivuudesta on maailmalla tutkimusta eri lajeilta (esim. Goldingay ym. 2011, 2019, Kelly ym. 2013), mutta Suomesta tietoa on vielä vähän toistaiseksi saatavilla. Mediaseurannan mukaan tämä keino herättää julkista huomiota, ja tutkimuksin saatavalle lisätiedolle olisi kysyntää.

Yhtenä epävarmuuden lajina joissakin epävarmuustypologioissa nähdään myös eri toimijoiden ennakoimattomat aiheet tai erimielisyydet koskien esimerkiksi asianmukaisia keinoja ja päämääriä. Erimielisyyksien nähtiin kumpuavan osin yllä mainituista erilaisista epävarmuuksista, ja niiden vallitessa rakentuvista erilaisista tulkinnoista ja taustalla olevista erilaisista asenteista ja arvoista. Jokinen ym. (2018) on havainnut metsänomistajien asennoitumisen olevan paljolti omakohtaisista kokemuksista riippumatonta ja suojelupolitiikkaan liittyvää, ja esimerkiksi liito-oravan suojelua edellyttävän lain noudattamisen johtuvan pikemminkin vahingoista (tiedon puutteesta) tai piittaamattomuudesta. Erilaisista ongelmien ja ratkaisujen kehyksistä käsin käytävä poliittinen keskustelu ilmenee monin tavoin ns. perinteisten medioiden ja sosiaalisten medioiden liito-oravaa käsittelevissä sisällöissä ja kielessä. Tämän aihepiirin tarkastelu ansaitsisi oman tutkimuksensa niin liito-oravien, kuin monien muidenkin ristiriitojen kohteina olevien lajien kohdalla.

## Lopuksi

Kansalaisten tuki liito-oravan suojelulle on tässä raportissa esiteltyjen tutkimustulosten mukaan korkea, ja merkittävä osa metsänomistajista näkee, että ihmisellä on velvollisuus suojella liito-oravaa. Nämä ovat hyviä lähtökohtia pyrkimyksille löytää suojelua ja muiden tarpeiden yhteensovittavia keinoja. Niin ikään tulokset osoittavat sen, että suojelutoimilla voi olla synergioita monenlaisille muille tavoitteille, kuten metsien virkistyskäytölle, ekosysteemipalveluille ja ilmastonmuutoksen torjunnalle. Kaiken kaikkiaan suojeluongelmia ja ratkaisuja tai lievennyskeinojen kehysten on hyvä olla niin laajoja, että ne sisältävät riittävän monipuolisesti eri näkökulmia ja niiden yhteensovittamisen tarpeita.

## Viitteet

- Ahopelto, L., Lundgren, L., Kostianen, A., Peltola, K., Laita, A., Mäkelä, A., Väänänen, M., Perä-tie, T. & Ruohomäki, A. 2021. Liito-oravan huomioiminen kaupunkisuunnittelussa. Hyvien käytäntöjen opas. Metsähallitus, Espoon kaupunki, Jyväskylän kaupunki ja Kuopion kaupunki. 108 s.
- Ahtikoski, A., Nikula, A., Nivala, V., Haikarainen, S. & Juutinen, A. 2023. Cost-efficient forest management for safeguarding Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) habitats in Central Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research* 38:(4): 197–207.
- Bamber, J.A., Shuttleworth, C.M. & Hayward, M.W. 2020. Do differing levels of boldness influence the success of translocation? A pilot study on red squirrels (*Sciurus vulgaris*). *Animals* 10(10): 1748.
- Brown, G. & Kyttä, M. 2014. Key issues and research priorities for public participation GIS (PPGIS): a synthesis based on empirical research. *Applied Geography* 46: 122–136.
- Brown, G. & Kyttä M. 2018. Key issues and priorities in participatory mapping: toward integration or increased specialization? *Applied Geography* 95: 1–8.  
<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.04.002>.
- Goldingay, R.I., Taylor, B.D. & Ball, T.M. 2011: Wooden poles can provide habitat connectivity for a gliding mammal. *Australian Mammalogy* 33: 36–43.
- Goldingay, R.I., Taylor, B.D. & Parkyn, J.L. 2019: Use of tall wooden poles by four species of gliding mammal provides further proof of concept for habitat restoration. *Australian Mammalogy* 41: 255–261.
- Hakala, A., Laita, A., Le Tortorec, A., Lundgren, L. & Ruokolainen, K. 2022. Liito-oravakartoitukset toteutuneilla asemakaava-alueilla. [https://www.metsa.fi/wp-content/uploads/-/2024/11/liito-oravakartoitukset-toteutuneilla-ase-makaava-alueilla\\_liito-orava-life.pdf](https://www.metsa.fi/wp-content/uploads/-/2024/11/liito-oravakartoitukset-toteutuneilla-ase-makaava-alueilla_liito-orava-life.pdf) Viitattu 10.2.2024.
- Heikkinen, T., Salminen, I. & Vaso, A. (toim.) 2023. Liito-orava talousmetsässä. Verkkojulkaisu: <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/opas-liito-orava-taloussassa.pdf> Viitattu 10.2.2024.
- Hujala, T. & Tikkanen, J. 2008. Boosters of and barriers to smooth communication in family forest owners' decision making. *Scandinavian Journal of Forest Research* 23(5): 466–477.
- Hurme, E., Koskela, A. & Numminen, I. 2023. Kuinka huomioida liito-orava talousmetsissä? Kuvaus yhteissuunnittelun soveltamisesta Liito-orava-LIFE-hankkeen esimerkkikohteilla. [https://www.metsa.fi/wp-content/uploads/2023/04/liito-orava-life\\_a6-yhteissuunnitteluprosessin-kuvaus\\_valmis.pdf](https://www.metsa.fi/wp-content/uploads/2023/04/liito-orava-life_a6-yhteissuunnitteluprosessin-kuvaus_valmis.pdf) Viitattu 22.9.2024.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

- Jokinen, A., Nygren, N., Haila, Y. & Schrader, M. 2007. Yhteiselo liito-oravan kanssa: liito-oravan suojelun ja kasvavan kaupunkiseudun maankäytön tarpeiden yhteensovittaminen. Suomen ympäristö 20/2007. 102 s.
- Jokinen, M., Mäkeläinen, S. & Ovaskainen, O. 2015. 'Strict', yet ineffective: legal protection of breeding sites and resting places fails with the Iberian flying squirrel. *Animal Conservation* 18(2): 167–175.
- Jokinen, M., Hujala, T., Paloniemi, R. & Vainio, A. 2018. Private landowners and protected species: What sort of noncompliance should we be worried about? *Global Ecology and Conservation* 15: e00407.
- Juutinen, A., Ilvonen, S., Haltia, E., Kangas, K.M., Pellikka, J.P., Rana, P. & Tolvanen, A. 2023. Citizens' attitudes toward the protection of flying squirrels in urban areas. *Ecology and Society* 28(4): 19.
- Kangas, K. Juutinen, A., Ilvonen, S & Nikula A. 2022. Virkistyskäytön keskittymät Kuopiossa, Jyväskylässä ja Espoossa. Liito-orava-LIFE (LIFE17 NAT/FI/000469), Luonnonvarakeskus. <https://www.metsa.fi/wp-content/uploads/2022/10/d2-sosioekonomiset-vaikutukset.-virkistyskayton-keskittymat-kuopiossa-jyvaskylassa-ja-espoossa.-loppuraportti-d2.pdf> Viitattu 22.2.2024.
- Kelly, C.A., Diggins, C.A. & Lawrence, A.J. 2013. Crossing structures reconnect federally endangered flying squirrel populations divided for 20 years by road barrier. *Wildlife Society Bulletin* 37(2): 375–379.
- Kokko, K. 2023. Uuden luonnonsuojelulain mukaisen varovaisuusperiaatteen sisältö ja merkitys laintulkinnassa sekä mahdollinen lain muutostarve. *Edilex*, 3–40. <https://www.edilex-fi.libproxy.helsinki.fi/artikkelit/31848.pdf>
- Kornherr, E. & Pütz, R. 2022. Othering, governing, and resistance of abject urban animals: Egyptian geese and their right to the city. *Political Geography* 99: 102775.
- Laws, D. & Rein, M. 2003. Reframing practice, ss. 172–206. Teoksessa Hajer, M.A. & Wagenaar, H. 2003. *Deliberative Policy Analysis. Understanding Governance in the Network Society*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Liito-orava-LIFE 2024. Liito-orava-LIFE-hankkeen oppaat ja muut julkaisut. <https://www.metsa.fi/projekti/liito-orava-life/liito-orava-lifen-hankejulkaisut/>
- Luke 2024. Valtakunnan metsien inventointi (VMI). <https://www.luke.fi/fi/seurannat/valtakunnan-metsien-inventointi-vmi> Viitattu 22.2.2024.
- Neuvoston direktiivi 92/43/ETY. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A31992L0043>. Viitattu 22.2.2024.
- Nygren, N. 2013. Liito-oravan suojelun poliittinen prosessi ja suunnitteluvara Tampereen kaupunkiseudulla. Väitöskirja, Tampereen yliopisto, Johtamiskorkeakoulu.
- Nygren, N.V. & Peltola, T. 2014. Yllätyksen politiikka liito-oravakartoituksessa. *Alue ja ympäristö* 43(2): 4–16.

- Mäkelä, A. 1996. Liito-oravan (*Pteromys volans* L.) ravintokohteet eri vuodenaikoina uloste-analyysin perusteella. Teoksessa: Liito-orava Suomessa. World Wildlife Fund's Reports in Finland 8: 54–58.
- Mäkeläinen, S., de Knecht, H.J., Ovaskainen, O. & Hanski, I.K. 2016. Home-range use patterns and movements of the Siberian flying squirrel in urban forests: Effects of habitat composition and connectivity. – *Movement Ecology* 4: 5.
- Oliveira, T., Treves, A., López-Bao, J.V. & Kropfel, M. 2021. The contribution of the LIFE program to mitigating damages caused by large carnivores in Europe. *Global Ecology and Conservation* 31: e01815.
- Reunanen, P., Mönkkönen, M. & Nikula, A. 2002. Habitat requirements of the Siberian flying squirrel in northern Finland: comparing field survey and remote sensing data. *Annales Zoologici Fennici* 39: 7–20.
- Skinner, D.J., Rocks, S.A., Pollard, S.J. & Drew, G.H. 2014. Identifying uncertainty in environmental risk assessments: The development of a novel typology and its implications for risk characterization. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal* 20(3): 607–640.
- Trouwborst, A., Boitani, L. & Linnell, J.D. 2017. Interpreting 'favourable conservation status' for large carnivores in Europe: how many are needed and how many are wanted? *Biodiversity and Conservation* 26: 37–61.
- Vaske, J.J. & Shelby, L.B. 2008. Crowding as a descriptive indicator and an evaluative standard: Results from 30 years of research. *Leisure Sciences* 30(2): 111–126.
- Vehkamäki, S., Vierikko, K., Niemelä, J., Pellikka, J. & Lindén, H. 2006. Kestävää metsätaloutta: Sosiaalis-taloudellisten ja ekologisten kestävyysmuuttujien vaihtosuhteista Teoksessa: S. Vehkamäki (toim.). *Metsät ja hyvä elämä*. Metsäkustannus Oy, Helsinki.
- Vierikko, K., Pellikka, J., Hanski, I. K., Myllyviita, T., Niemelä, J., Vehkamäki, S. & Lindén, H. 2010. Indicators of sustainable forestry: The association between wildlife species and forest structure in Finland. *Ecological Indicators* 10(2): 361–369.
- Wistbacka, R. 2023. Monitoring and conservation of endangered Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) populations: implications for sustainable forest management. *Universitatis Ouluensis A* 781.



**Löydät meidät  
verkosta**

**luke.fi**



Luonnonvarakeskus (Luke) Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki