

*Osana Euroopan unionin Life-rahoitteista Liito-orava-LIFE-hanketta mallitettiin liito-oravalle sopivia elinympäristöjä lajin Suomen koko esiintymisalueella. Mallituksen tulokset julkaistaan karttoina, jotka ennustavat liito-oravalle sopivan elinympäristön hyvyyttä. Kartat eivät ennusta liito-oravan esiintymistä. Ennustekartoilla ei ole laki- eikä ohjaavaa vaikutusta. Karttojen käyttö edellyttää karttaselostuksen ja lisenssin hyväksymistä.*

## Taustaa

Osana Euroopan unionin Life-rahoitteista Liito-orava-LIFE-hanketta (<https://www.metsa.fi/projekti/liito-orava-life/>) mallitettiin liito-oravalle sopivia elinympäristöjä lajin Suomen koko esiintymisalueella. Mallituksen tarkoituksena oli tuottaa riittävän tarkka eli korkearesoluutioinen ennustekartta, josta näkyvät tilastollisen mallituksen perusteella liito-oravalle todennäköisesti sopivat elinympäristöt lajin levinneisyysalueella. Ennustekartat eivät kuvaa liito-oravan esiintymistä tai esiintymistodennäköisyyttä, vaan elinympäristöjä, jotka ovat sille sopivia. Ennustekartta-aineisto on ladattavissa ja käytettävissä alla olevien tietojen hyväksymisen ja lisenssin mukaisesti.

## Liito-oravasta

Liito-oravaa (*Pteromys volans* L.) esiintyy Suomessa pääosin Kalajoki-Posio-Kuusamo -linjan eteläpuolella. EU-maista liito-oravaa esiintyy vain Suomessa ja Virossa. Suomessa liito-orava on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) ja se on rauhoitettu EU:n luontodirektiivin ja Luonnonsuojelulain (1096/1996) perusteella. Liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty. Kaikki metsälain mukaiset hakkuutavat ovat mahdollisia lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ympärillä, kunhan ohjeistusta liito-oravan huomioon ottamisesta metsien käsittelyssä noudatetaan. Lisätietoa löytyy osoitteesta <https://tapio.fi/oppaat-ja-tyovalineet/liito-oravan-huomioon-ottaminen-metsankayton-yhteydessa-neuvontamateriaali/>.

Liito-orava suosii varttuneita kuusi-lehtipuu-sekametsiä, joissa on usein myös muita monimuotoisuusarvoja. Ravintonaan se käyttää lehtipuiden lehtiä ja norkkoja. Liito-orava on hiljainen ja liikkeellä enimmäkseen hämärässä ja yöllä, minkä vuoksi sitä näkee harvoin. Liito-orava käyttää mielellään suojaista, yli 10 metriä korkeaa puustoa liikkumiseen. Yksilöiden eniten käyttämät metsänkohdat tunnistaa helpoiten ulostepapanoiden tai virtsajälkien perusteella keväisin. Lisätietoa lajista mm. <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Esitteet/liito-orava-life-esite.pdf> ja <https://www.sll.fi/app/uploads/2020/06/Liitis-kartoitusopas-A5-WEB-aukeamat.pdf>.

## Miksi elinympäristömallitusta tehdään?

Liito-oravasta on tehty runsaasti havaintoja koko sen esiintymisalueelta, ja havaintoja on tallennettu eri viranomaisten rekistereihin. Liito-oravahavaintoja on nykyään koottu Luonnontieteellisen keskusmuseon (Luomus) ylläpitämään Laji.fi-tietokantaan, jossa niitä on liki 62 000 (12/2021). Liito-oravaa ei kaikkialla ole kuitenkaan kartoitettu systemaattisesti, vaan eri tietokannoissa olevat tiedot perustuvat yksittäisten harrastajien, luontojärjestöjen, viranomaisten ja tutkimushankkeiden

Tietoisku: Liito-oravalle sopivien elinympäristöjen ennustekartat perustuvat tilastolliseen mallitukseen, joka on tehty vakiintuneilla mallitusmenetelmillä. Kaikkiin ennustemalleihin sisältyy kuitenkin epävarmuuksia, joten liito-oravan esiintyminen tai sen puuttuminen tulee varmistaa aina maastoinventointien avulla. Karttoja voidaan käyttää esimerkiksi aluesuunnittelun tukena. Ennustekartat voivat olla hyvä apu silloin, kun on tarpeen kohdistaa liito-oravainventointeja laajalle alueelle tarkemmin. Ennustekarttojen kuvausta mahdollisesti sopivista elinympäristöistä voidaan käyttää myös osatietona, kun arvioidaan ja asetetaan metsänomistajan tavoitteita metsäsuunnittelussa. Ennustekartoilla ei ole ohjaavaa eikä lakivaikutuksia.

tekemiin havaintoihin. On todennäköistä, että havaintojen ulkopuolelle jää kohteita, joissa liito-oravaa esiintyy, mutta joita ei ole kartoitettu.

Koska liito-orava on lyhytikäinen, eläen keskimäärin ehkä vain yhdestä kahteen vuotta, lajin esiintyminen sopivissakin metsiköissä ja elinympäristöissä vaihtelee huomattavasti. Sopiva metsänkohta voi olla väliaikaisesti tyhjillään paikkauskollisen asukkaan kuoltua, ennen kuin uusi yksilö jälleen löytää sen.

Elinympäristövaatimukseen perustuvalla mallituksella voidaan ennustaa kattavasti lajille potentiaalisesti sopivia elinympäristöjä koko sen esiintymisalueella riippumatta lajin yksilöiden esiintymisestä ennusteen tekohetkellä. Ennustekartat siis näyttävät todennäköisesti liito-oravan elinympäristöiksi sopivat metsäalueet.

Elinympäristöjen ennustekarttoja voidaan käyttää useisiin tarkoituksiin, mutta ne ovat sopivimpia laajojen alueiden tarkasteluun ja esimerkiksi aluesuunnittelun tukena. Ennustekartat voivat olla hyvä apu esimerkiksi silloin, kun on tarpeen kohdistaa liito-oravainventointeja laajalle alueelle tarkemmin. Ennustekarttojen kuvausta mahdollisesti sopivista elinympäristöistä voidaan käyttää myös osatietona, kun arvioidaan ja asetetaan metsänomistajan tavoitteita metsäsuunnittelussa. **Liito-oravan esiintyminen jollakin alueella tulee kuitenkin aina varmistaa huolellisten maastoinventointien avulla.** On huomattava, etteivät karttojen osoittamat alueet rajaa metsien tai muuta maankäyttöä tai aiheuta sellaisenaan oikeusvaikutteita.

On huomattava, ettei ennustekarttojen avulla voi tehdä arviota liito-oravapopulaation koosta. Lajin esiintyminen hyvissäkin ympäristöissä vaihtelee paljon luontaisista syistä, eivätkä kaikki sopivalta vaikuttavat kohteet ole koskaan asuttuja. Toisaalta ennusteisiin sisältyy aina myös ns. vääriä positiivisia (false positive) kohteita, eli laskennallisesti sopivia kohteita, jotka eivät todellisuudessa sovellukaan liito-oravalle. Liito-oravaa voi esiintyä myös alueilla, joita eivät näy kartoissa todennäköisinä elinympäristöinä (false negative).

Ennustekarttojen avulla voidaan seurata liito-oravan elinympäristöjen kehittymistä ajan kuluessa siten, että mallitus toistetaan ja eri ajankohtien ennusteita verrataan toisiinsa.

## Mallituksen kuvaus

Tämä mallitustyö aloitettiin vuoden 2019 alussa. Mitä luotettavampi mallitustyö ja sen perusteella tehdyt ennustekartat tarvitaan, sitä huolellisempi laadunvarmistus käytössä olevalle aineistolle tulee tehdä.

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 sijoittuivat 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 n. 8 ha, ja lähekkäin olevien havaintojen poistamisella pyrittiin siihen, että 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 esimerkiksi täältä: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsavarat-ja-metsasuunnittelu/metsavarakartat-ja-kuntatilastot/>. Aineiston kuva-alkion (pikselin) koko vastaa maan pinnalla 16 m × 16 m aluetta. Monilähdeaineisto luokiteltiin puulajin ja tilavuuden mukaan liito-oravalle sopiviin varttuneisiin kuusi-lehti-sekametsiin, muihin varttuneisiin metsiin, jotka soveltuvat liito-oravan liikkumiseen sekä aukeisiin. Varttuneet metsät määriteltiin metsien tilavuuden perusteella ja 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 ei-metsäalueet 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 verrokipistettä, jotta otos olisi tarpeeksi suuri kuvaamaan 50 km ruudun keskimääräistä maisemarakennetta. Sekä liito-oravien havaintopisteiden että verrokipisteiden ympäriltä laskettiin kullekin maisemaluokalle useita maiseman rakennetta kuvaavia tunnuksia 250, 500, 1000 ja 2000 m säteellä. Jokaiselle yhdeksälle alueelle tehtiin tämän jälkeen liito-oravapisteiden maisemarakennetta selittävä malli (logistinen regressiomalli) askeltavalla menetelmällä.

Seuraavassa vaiheessa liito-oravan esiintymisalueelle sijoitettiin säännöllinen pisteverkosto 500 metrin välein ja pisteille laskettiin samat maisematunnukset kuin liito-orava- ja verrokipisteille. Kullekin pisteelle laskettiin edelleen mallin antama todennäköisyys välillä 0-100 % 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 %.

## 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 periaatteessa mitata useilla 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 (true positive rate). Spesifisyys puolestaan tarkoittaa sitä, kuinka suuri osuus verrokkitapauksista, eli tässä tapauksessa satunnaispisteistä ennustetaan oikein (true negative rate). Ennustekarttojen pohjana olleissa malleissa sensitiivisyys vaihteli välillä 60,5 – 75 ja spesifisyys välillä 67,5 – 90,3. Mallien ns. kokonaistarkkuus (Receiver Operating Characteristic, ROC) vaihteli välillä 0,78-0,92.

Yhteenvetona tämä tarkoittaa sitä, että mallinuksen perusteella liito-oravalle sopivat elinympäristöalueet voidaan ennustaa silkkää arvausta paremmin eli noin 60-75 prosentissa tapauksista oikein. Todennäköisimmät liito-oravalle sopivat metsiköt 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 yleistystekniikasta johtuen 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 uusia 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 liikkuakseen paikasta toiseen.

## Ennustekarttojen julkisuus

Ennustekartat on tuotettu osana Euroopan unionin Life-ohjelmaan sisältyvää Liito-orava-LIFE-hanketta ja ne on tuotettu julkisrahoitteisesti. Sen vuoksi aineistojen julkisuus on lähtökohta, eikä salaamiselle ole perusteita (Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 621/1999).

## Ennustekarttojen käyttö ja yksityisyydensuoja

Ennustekartat eivät sisällä henkilöihin tai maanomistukseen liittyvää tietoa. Mikäli ennustekarttoja yhdistetään henkilötietoihin, yhdistäjän vastuulla on varmistaa, että yhdistäminen tehdään henkilötietojen suojaa koskevan lainsäädännön (Tietosuojalaki 1050/2018) mukaisesti.

## Vastuuvapauslausekkeet

Karttojen tuottaja (Luonnonvarakeskus) ja jakelija (Luomus) eivät vastaa karttojen käytöstä mahdollisesti aiheutuneista vahingoista tai kustannuksista käyttäjälle tai kenellekään muulle osapuolelle.

Hanke on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Aineiston sisältö heijastelee sen tekijöiden näkemyksiä, eikä Euroopan komissio tai CINEA ole vastuussa aineiston sisältämien tietojen käytöstä.

## Ennustekarttojen tekninen kuvaus

Koko liito-oravan esiintymisalueen kattava kartta on ladattavissa Luomus.fi-sivustolta paikkatietomuodossa.

- Muoto (formaatti) on tiff-muotoinen georeferoitu kuva
- Kartta on ETRS-TM35FIN tasokoordinaatistossa (EUREF-FIN datum)
- Ennustekartan pohjana olevien mallien metsävara-aineisto (monilähde-VMI) on vuodelta 2017
- Kartan ruutukoko on 100 m × 100 m
- Ennusteen arvo on laskettu jokaiselle ruudulle ja pyöristetty kokonaislukuun välillä 0-100
- Suurille vesistöille ja muille ei-metsäalueille (alle 50 % metsää ruudussa) on annettu arvo 0

## Ennustekarttojen lisenssi

Kartat ovat ladattavissa ja käytettävissä Creative Commons Nimeä-EiKaupallinen-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen -lisenssillä. Karttoihin tulee julkaisuiden ja raporttien yhteydessä viitata seuraavasti: Lähde: Luonnonvarakeskus ja Liito-orava-LIFE-hanke. <https://laji.fi/about/5922>

Olen lukenut käyttöohjeen ja käyttöehdot ja hyväksyn ne

## Lisätietoa liito-oravasta löytyy mm. täältä:

### Liito-orava lajina

<https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Esitteet/liito-orava-life-esite.pdf>

<https://www.sll.fi/app/uploads/2020/06/Liitis-kartoitusopas-A5-WEB-aukeamat.pdf>

### Liito-orava ja metsien käsittely

<https://tapio.fi/oppaat-ja-tyovalineet/liito-oravan-huomioon-ottaminen-metsankayton-yhteydessa-neuvontamateriaali/>

## Lainsäädäntö

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961096>

[https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/lajit/luonto\\_ ja\\_lintudirektiivien\\_lajit](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/lajit/luonto_ ja_lintudirektiivien_lajit)



### Malleissa käytetty alue- ja ruutujako

-  Ei laskettu
-  Kainuu-Pohjois-Karjala
-  Pohjois-Savo
-  Keski-Suomi
-  Vuokkovyöhyke
-  Hemiboreaalinen itä
-  Hemiboreaalinen länsi
-  Pohjanmaan rannikko
-  Pohjanmaa
-  Etelä-Savo

