



MetsäpeuraLIFE-hankkeen tuloksia:

**Ennustekartta auttaa  
tunnistamaan metsäpeuralle  
tärkeät vasanhoitoympäristöt**

OHJE ENNUSTEKARTAN KÄYTTÖÖN JA TULKINTAAN



**Kansikuva:** GPS-pannoitettu metsäpeuravaadin yhdessä vastasyntyneen vasansa kanssa kuuhmolaisella suolla. Kuva: Pekka Kilpeläinen, Metsähallitus Eräpalvelut

**Muut valokuvat:** Milla Niemi, Metsähallitus Eräpalvelut

**Ulkoasun suunnittelu ja taitto:** KMG Turku

**Teksti:** Milla Niemi, Metsähallitus Eräpalvelut ja Antti Paasivaara, Luonnonvarakeskus

**Työryhmä:** Antti Paasivaara, Luonnonvarakeskus; Seppo Rytönen ja Viivi Tuohimaa, Oulun yliopisto; Milla Niemi ja Sakari Mykrä-Pohja, Metsähallitus Eräpalvelut. Työ on toteutettu osana metsäpeuran suojelu- ja kannanhoitohanketta MetsäpeuraLIFE (2016–2023).

**Lisätietoja työstä:** Erikoistutkija Antti Paasivaara, Luonnonvarakeskus (antti.paasivaara@luke.fi; +358 295 328 753)

**Viittausohje julkaisuun:** Metsähallitus (2024): Ennustekartta auttaa tunnistamaan metsäpeuralle tärkeät vasanhoitoympäristöt. – MetsäpeuraLIFE-hankkeen sähköinen raportti.

**Ennustekartan lataus:** <https://opendata.luke.fi/dataset/>



## MetsäpeuraLIFE-hanke

MetsäpeuraLIFE-hanke (lokakuu 2016 – joulukuu 2023) oli Metsähallituksen Eräpalvelujen koordinoima metsäpeuran suojelu- ja kannanhoitohanke. Hankekumppaneina toimivat Luonnonvarakeskus, Korkeasaaren eläintarha, Ähtärin eläinpuisto, Ranuan eläinpuisto, Suomen riistakeskus, Paliskuntain yhdistys, Metsähallitus Metsätalous Oy, WWF Suomi ja Väylävirasto.

Hankkeen toteutuneet kustannukset olivat 4,97 miljoonaa euroa, joista EU-rahoitus kattoi 2,98 miljoonaa euroa (60 %). Maa- ja metsätalousministeriö oli merkittävin kansallinen rahoittaja 1,14 miljoonalla eurolla. LIFE on Euroopan unionin rahoitusinstrumentti, joka tukee ympäristö- ja luonnonsuojeluhankkeita ja edistää näin EU:n ympäristöpolitiikan toteuttamista.

*MetsäpeuraLIFE-hanke (LIFE15NAT/FI/000881) on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Tässä raportissa esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin tekijöiden omia, eivätkä ne välttämättä heijasta Euroopan unionin tai CINEA:n näkemyksiä. Euroopan unioni tai rahoituksen myöntänyt viranomainen eivät ole vastuussa niistä.*



# Tausta ja tavoitteet

## Metsäpeuran elinympäristövaatimukset

Metsäpeura *Rangifer tarandus fennicus* on pohjoiselle pallonpuoliskolle levittäytyneen peuran alalaji, joka elää nykyään vain Suomessa sekä Venäjän Karjalassa ja Arkangelin läntisissä osissa. Suomessa metsäpeuroja on noin 3000 yksilöä. Tämä on reilusti yli puolet koko maailmankannasta, joten vastuu metsäpeuran säilyttämisestä on Suomella ja edelleen EU:lla. Metsäpeura kuuluu luontodirektiivin liitteeseen II, ja se on vuoden 2019 uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu silmällä pidettäväksi (NT).

Metsäpeura on soiden, varttuneiden tai vanhojen metsien, vesistöjen ja jäkälikkökankaiden muodostaman mosaiikkimaisen maiseman laji. Ihmistoiminnan leimaamassa ympäristössä peura hyödyntää myös talouskäytössä olevia metsiä ja jopa viljelyksiä, mutta erityisesti vasovat ja pientä vasaansa hoitavat vaatimet hakeutuvat syrjäisille, luonnontilaisille tai luonnontilaisen kaltaisille suoalueille. Vasovien vaadinten on todettu välttelevän ihmistoiminnasta aiheutuvaa häiriötä, esimerkiksi metsäautoteitä. Vasominen ja vasaanhoitojakso ovat metsäpeurakannan kehitykselle vuodenkierron kriittisintä aikaa.

## Työn tarkoitus

Osana EU:n osarahoittamaa MetsäpeuraLIFE-hanketta tuotettiin mallinnukseen pohjautuva ennustekartta, joka kuvaa metsäpeuralle sopivia vasaanhoitojakson aikaisia elinympäristöjä lajin nykyisellä ja potentiaalisella levinneisyysalueella. Tässä raportissa avataan yleistajuisesti ennustekartan tuottamisen vaiheet sekä ohjeistetaan ennustekartan käyttöönotto.

Ennustekartta on tarkoitettu erityisesti maankäytön suunnittelun parissa työskentelevien viranomaisten, konsulttien ja muiden asiantuntijoiden työkaluksi. Kartta auttaa visualisoimaan metsäpeuralle tärkeitä vasaanhoitoympäristöjä ja mahdollistaa niiden huomioonottamisen kaavoitus- ja suunnittelutyössä sekä maankäyttöhankkeiden vaikutuksia arvioitaessa. Ennustekartta ei kuvaa metsäpeuran esiintymistä tai esiintymistodennäköisyyttä vaan alueita, joilta löytyy mallinnuksen perusteella metsäpeurakannan elinkyvyllä tärkeitä elinympäristökijöitä.

# Ennustekartan tuottamisen vaiheet

Metsäpeuran vasanhoitojakson aikaisen elinympäristönkäytön mallinnus ja siihen pohjautuva ennustekartta toteutettiin osana EU:n osarahoitamaa MetsäpeuraLIFE-hanketta Luonnonvarakeskuksen, Oulun yliopiston ja Metsähallituksen Eräpalvelujen asiantuntijoiden yhteistyönä. Työ aloitettiin vuonna 2020, ja ensimmäinen ennustekartta julkaistiin avoimena aineistona toukuussa 2024.

Työtä ei toistaiseksi ole julkaistu vertaisarvioidussa tieteellisessä sarjassa. Tieteellinen julkaisuprosessi on parhaimmillaankin hidas, ja ennustekartta haluttiin saada käyttöön ilman ylimääristä viivettä. Kun artikkeli tulevaisuudessa julkaistaan, sille hankitaan niin sanotut open access-oikeudet, eli kuka tahansa pääsee lukemaan sen maksutta.

Nyt julkaistu ennustekartta päätettiin mallinnusprosessin jälkeen tuottaa niiden taustamuuttujien perusteella, jotka kuvaavat metsäpeuralle maisemassa tarjolla olevia resursseja. Tarkoituksena on tuottaa myöhemmin lisää ennustekarttoja, jotka ottavat huomioon resursseihin liittyvien muuttujien lisäksi monipuolisemmin myös esimerkiksi ihmistoiminnasta aiheutuvaa häiriötä.





# Mallin rakentaminen

Ennustemallin rakentaminen aloitettiin poimimalla Luonnonvarakeskuksen keräämästä GPS-panta-aineistosta (2011–2019) Suomenselän osakannan vaatimet, joiden vasat olivat todennetusti selviytyneet hengissä vasanhoitojakson ajan eli vasan syntymästä vähintään heinäkuun loppuun. Mallissa käytettiin Suomenselän osakannan vaatimia, koska Kainuussa vasovien metsäpeuravaadinten tiedetään välttelevän joitakin elinympäristöltään erinomaisia alueita (esim. Elimyssalo) kohonneen saalistusriskin vuoksi. Lisäksi Suomenselän osakannan alueen maisemarakenteen katsottiin vastaavan paremmin potentiaalisia uusia peura-alueita.

Vasanhoitojaksoja kertyi yhteensä 40, ja aineisto käsitti yli 13 000 paikannuspistettä. Paikannusaineiston suuren koon ja spatiaalisen autokorrelaation välttämisen vuoksi varsinaiseen analyysiin poimittiin yksi satunnainen paikannuspiste vaadinta ja vuorokautta kohden. Näille paikannuspisteille arvottiin maisemasta kontrollipiste, joka sijaitti paikannuspisteen ympärille piirrety, 20 kilometrin säteisen ympyrän sisällä satunnaisessa paikassa. Sekä paikannuspisteiden että kontrollipisteiden ympärille muodostettiin säteeltään 500 metrin vyöhykkeet, joiden alueelta määritettiin tarkasteluun valittujen elinympäristömuuttujien esiintymistä. Vaihtoehtoisesti laskettiin pisteiden ja kiinnostuksen kohteena olevan maisemaelementin välistä etäisyyttä.

Taustamuuttujiksi eli selittäviksi muuttujiksi valittiin kolmisenkymmentä erilaista maiseman rakennetta kuvaavaa muuttujaa, joilla tiedetään tai oletetaan olevan vaikutusta metsäpeuravaadinten elinympäristönvalintaan. Joukkoon valikoitui muun muassa metsien inventointitietoja sekä erilaisia maisemarakennetta kuvaavia muuttujia.

Muuttujan luonteen mukaan laskettiin joko sen osuus pisteiden ympäri piirretyissä vyöhykkeissä (esim. avosuon osuus prosenttia vyöhykkeen pinta-alasta), pituus vyöhykkeessä (esim. sorateiden yhteispituus vyöhykkeessä metriä) ja/tai etäisyys paikannuspisteestä (esim. metriä lähimmästä rakennuksesta). Kaikkia muuttujia hyödynnettiin mallinnusprosessissa, mutta lopullisiin malleihin niistä päätyi vain osa.

Paikannuspisteiden ja keskimääräistä maisemaa kuvaavien satunnaispisteiden maisemarakenteen mahdollisia eroja tarkasteltiin askeltavan logistisen regressiomallin (R-ohjelmisto, lme4 paketti) avulla. Mallin rakenteessa käytettiin satunnaismuuttujana vaatimen tunnistetta (ID) ja vuotta.

Kuten käytännössä aina tämäntyyppisessä työssä, mallinnusprosessi tuotti keskenään lähes yhtä selitysvoimaisia, mutta eri muuttujayhdistelmiä sisältäviä malleja. Ennustekartan pohjaksi valittiin selitysvoimainen ja ekologisesti relevantti malli (myöhemmin: resurssimalli), joka sisälsi seuraavat muuttujat: etäisyys vesistöön, kasvupaikkatyyppi turvemaille, kasvupaikkatyyppi mineraalimaille, avosuon osuus, ojittamattoman suon osuus, puuston keski-ikä ja kasvupaikan päätyypin korpi osuus. Sanallistettuna ja hiukan suoraviivaistettuna mallin tulkinta on seuraavanlainen: Vasaansa hoitavat metsäpeuravaatimet suosivat avosoita ja ojittamattomia suoalueita sekä vesistöjen läheisyyttä. Turvemaille (eli käytännössä soilla) ne suosivat keskireheviä eli esimerkiksi suursaraisia ja mustikkaisia soita, ja mineraalimaille tuoreita tai kuivahkoja kankaita.

# Resurssimallista ennustekarttaan

Ennustekartta päätettiin piirtää edellä kuvatun niin sanotun resurssimallin perusteella, koska sen katsottiin parhaiten kuvaavan metsäpeuralle tärkeiden elementtien, erityisesti ravintokohteiden, saatavuutta maisemassa ja edelleen hyödyttävän maankäytön suunnittelun parissa työskenteleviä asiantuntijoita.

Ennustekartan tuottamista varten metsäpeuran nykyinen sekä mahdollinen tuleva levinneisyysalue jaettiin 100\*100 metrin kokoisiin ruutuihin eli pikseleihin. Tausta-aineisto olisi mahdollistanut pienemmänkin pikselikoon (eli tarkemman kartan), mutta samalla rasteritason eli ennustekartan tiedostokokoo olisi kasvanut niin suureksi, että sen käyttö olisi hankaloitunut. Tarkkuuden parantaminen ei olisi myöskään tuonut lisäarvoa ennustekartan käyttäjälle; kartta on tarkoitettu lähtökohtaisesti aluetason tarkasteluun.

Tämän jälkeen jokaiselle yksittäiselle pikselille laskettiin ennustemalliin nousseiden elinympäristömuuttujien perusteella todennäköisyys (0–1) sille, että kyseinen pikseli on metsäpeuralle sopivaa vasanhoitoympäristöä. Niille pikseleille, joissa ei ollut lainkaan ennustemalliin nousseita muuttujia (esim. pellot, tiiviisti rakennetut alueet), ei ennustettu sopivuutta vasanhoitoympäristöksi. Nämä pikselit eivät saa arvoa, ja ne näkyvät siksi ”reikinä” valmiissa ennustekartassa.

Resurssimalli ja sen perusteella tuotettu ennustekartta kuvaavat nimensä mukaisesti vain metsäpeuralle tarjolla olevia, vasanhoitojakson aikaisia elinympäristöresursseja. Ennustekartta ei ota suoraan kantaa esimerkiksi ihmistoiminnan (tiestö, rakentaminen yms.) aiheuttamaan häiriövaikutukseen.



# Ennustekartan käyttö

## Ennustekartan lataaminen ja luokittelu

Ennustekartta on julkaistu Luonnonvarakeskuksen [avoimissa aineistoissa](#) tiff-muotoisena georeferoituna rasterina (ETRS-TM35FIN tasokoordinaatisto), ja se on ladattavissa myös tutkimusaineistojen säilytykseen ja jakoon tarkoitettulla [fairdata.fi](#)-sivulla. Aineisto löytyy käyttämällä hakusanaa "metsäpeura". Ennustekarttaa tai sen osia julkaistaessa lähteeksi on mainittava Luonnonvarakeskus ja MetsäpeuraLIFE-hanke. Lisäksi on ilmoitettava aineiston versio ja latauspäivämäärä.

Jokaisen ennustekartan käyttäjän on luokiteltava karttataso sen lataamisen jälkeen. Koska luokittelu vaikuttaa merkittävästi kartasta tehtäviin tulkintoihin, on käytettävä seuraavaa luokittelua:

$0.00 \leq x < 0.20$ , erittäin huonosti sopiva

$0.20 \leq x < 0.33$ , heikosti sopiva

$0.33 \leq x < 0.50$ , välttävä

$0.50 \leq x < 0.66$ , hyvin sopiva

$0.66 \leq x < 1.00$ , erittäin hyvin sopiva

Luokkarajat perustuvat ennustekartan pohjana olevan mallin rakenteeseen, eivätkä ne siksi ole tasavälisiä tai sisällä yhtä suurta määrää havain-toja. Luokkarajoja tulkitaan seuraavasti: metsäpeuravaadinten vasanhoitojakson aikainen ympäristön suosinta alkaa arvosta 0.50, ja arvosta 0.66 ylöspäin se on yli kaksinkertaista arvoon 0.5 verrattuna. Vastaavasti ympäristön välttely alkaa arvosta 0.50, ja arvosta 0.33 alaspäin se on yli kaksinkertaista arvoon 0.5 verrattuna.

Annettuja luokkarajoja käytettäessä erittäin huonosti tai heikosti sopiviksi pikseleiksi eli huonoksi vasanhoitoympäristöksi luokituu kaikista arvon saavista pikseleistä hiukan yli puolet. Noin 15 % osuu luokkaan "hyvin sopiva" ja 11 % "erittäin hyvin sopiva". Suurille vesistöille, peltoaukeille ja tiiviisti rakennetuille alueille eli puuttuvan tausta-aineiston alueille ei ole tehty ennustetta. Ne tulkitaan kuten luokka "erittäin huonosti sopiva".

### Selite

□ Poronhoitoalue

Sopivuus vasanhoitoympäristöksi

Sanallinen kuvaus

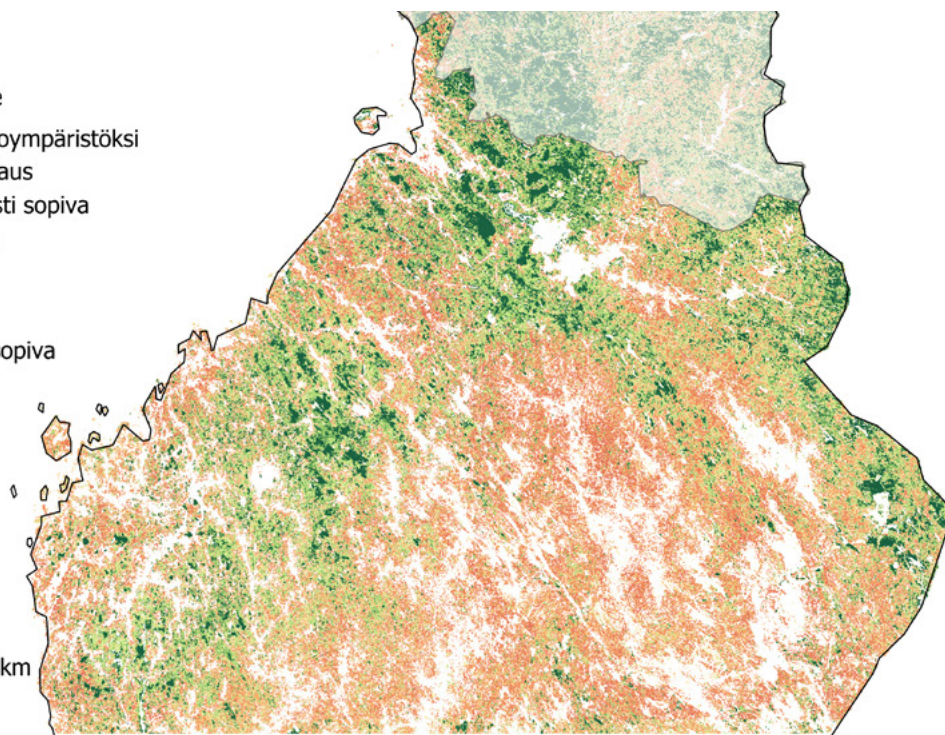
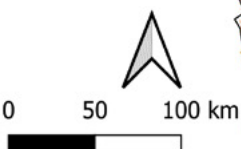
■ erittäin huonosti sopiva

■ heikosti sopiva

■ välttävä

■ hyvin sopiva

■ erittäin hyvin sopiva



## Ennustekartan tulkinta ja käyttökohteet

Ennustekartta on nimensä mukaisesti ennuste. Se pohjautuu tilastolliseen malliin, ja on aina yksinkertaistus todellisuudesta. Nyt julkaistu ennustekartta perustuu malliin, joka ennustaa kunkin pikselin soveltuvuuden metsäpeuran vasaanhoitoympäristöksi 72 %:n tarkkuudella. Tarkkuus on tämällytyypiselle mallille kohtuullisen hyvä. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kun tarkastellaan kymmentä pikseliä, malli tunnistaa oikein keskimäärin seitsemän pikselin soveltuvuuden metsäpeuran vasaanhoitoympäristöksi, mutta kolmen pikselin kohdalla se tuottaa keskimäärin virheellisen arvion. Virhettä voi tulla kumpaansuuntaan tahansa; malli ei välttämättä tunnistakaan kaikkia metsäpeuralle soveltuvia vasaanhoitoympäristöjä pikselin tarkkuudella, ja toisaalta se voi tunnistaa hyviksi ympäristöiksi myös metsäpeuralle sopimattomia alueita.

Ennusteeseen liittyvän epävarmuuden vuoksi ennustekarttaa ei tule käyttää yksittäisen pikselin sopivuuden arviointiin, vaan kartta on tarkoitettu käytettäväksi laajemmalla alueella. Mikäli on tarve saada tietoja pienialaisen kohteen soveltuvuudesta vasaanhoitoympäristöksi, on käytettävä muita aineistoja.

Ennustekartta sopii parhaiten aluetason tarkasteluun, esimerkiksi kuntatason kaavoituksen tai maakuntakaavoituksen tausta-aineistoksi sekä erityisesti maankäyttöhankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi. Karttaa voi hyödyntää myös yksittäisten hankkeiden (esim. tuulivoima, aurinkoenergia) suunnittelussa, mutta metsäpeuran mahdollinen esiintyminen suunnittelualueella on selvitettävä muista lähteistä.

Koska ennustemalli on tehty tietyllä ajanhetkellä, ei se ota huomioon maisemarakenteessa tapahtuvia muutoksia, kuten esimerkiksi metsänhakkuita. Sen vuoksi ennustemalli ja siihen pohjautuva ennustekartta tulisi päivittää 5–10 vuoden välein tai silloin, kun tausta-aineiston laadussa tapahtuu merkittäviä muutoksia.

Ennustekartta ei ole taetta metsäpeurojen esiintymisestä tai niiden puuttumisesta tietyllä alueella. Maisemarakenteeltaan erinomaisetkin vasaanhoitoympäristöt voivat olla tyhjiällä esimerkiksi saalistuspaineen vuoksi, ja vastaavasti metsäpeurahavaintoja voidaan tehdä myös elinympäristöltään vaatimattomammilta alueilta erityisesti siinä tapauksessa, että niiden lähellä on hyvää vasaanhoitoympäristöä.

Ennustekartta ei korvaa maastohavaintoja tai seurantatietoja, vaan täydentää eri tavoin kerättyjä, metsäpeuran esiintymistä kuvaavia aineistoja sekä auttaa luomaan kokonaiskuvan metsäpeuralle sopivien vasaanhoitoympäristöjen sijainnista. Ennustekartalla ei ole oikeusvaikutusta, eli se ei esimerkiksi rajoita metsänhoitoa tai muuta maankäyttöä.



Kuva: Milla Niemi, Metsähallitus Eräpalvelut

