

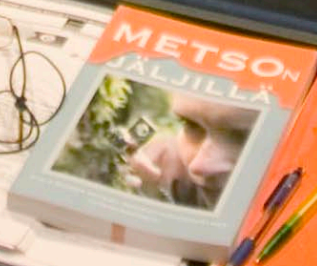
# MOSSE MAALISUORALLA

KOOSTE MONIMUOTOISUUDEN  
TUTKIMUSOHJELMAN (2003–2006)

PÄÄTÖSSEMINAARIN  
ESITELMÄTIIVISTELMISTÄ

HANASAARI 4.6.9.2006

Maa- ja metsätalousministeriö



Julkaisun nimi: "MOSSE maalisuoralla" Kooste monimuotoisuuden tutkimusohjelman (2003-2006) päätösseminaarin esitelmätiivistelmistä. Hanasaari 4. -6.9.2006

Julkaisija: Maa- ja metsätalousministeriö

Toimittaneet: Antti Otsamo, Laura Niukkanen ja Ahti Kotisaari

Kannen kuva: Ahti Kotisaari

MMM:n julkaisu

Taitto: Green Solutions

Sähköinen julkaisu:

[http://wwwb.mmm.fi/metso/arkisto/seminaarit/mosse\\_maalisuoralla/](http://wwwb.mmm.fi/metso/arkisto/seminaarit/mosse_maalisuoralla/)

# MOSSE MAALISUORALLA

KOOSTE MONIMUOTOISUUDEN  
TUTKIMUSOHJELMAN (2003–  
2006) PÄÄTÖSSEMINAARIN  
ESITELMÄTIIVISTELMISTÄ

HANASAARI 4.-6.9.2006

Toimittaneet:

Antti Otsamo  
Laura Niukkanen ja  
Ahti Kotisaari

**Maa- ja metsätalousministeriö**

# SISÄLLYSLUETTELO

Saatteeksi	7
Avaussanat - kansliapäällikkö Jarmo Vaitinen	8
<b>OSA 1: Yhteenvetoesitykset</b>	10
Monimuotoisuuden turvaamisen yhteiskunnalliset heijastumat	11
Uudet suojelukeinot metsien suojelussa – ekologiset vaikutukset	12
Metsien suojelun taloudelliset-yhteiskunnalliset vaikutukset	13
Loppuuko lajisto	20
Onko monimuotoisella maatalousympäristöllä tulevaisuutta	21
Monimuotoisuustutkimuksen politiikkavaikutukset	22
Monimuotoisuuden turvaamisen haasteet Suomessa	24
<b>OSA 2: Tutkimushankkeiden kuvaukset</b>	
<b>Lajiston monimuotoisuus (sessiot 1 ja 2 4.9.)</b>	25
Eliölajit-tietojärjestelmän aineiston täydentäminen ja laadun parantaminen	26
Kovakuoriaisten määrittämisohjelma tietoverkossa	28
Puutteellisesti tunnettujen maaperäeläinten esiintyminen ja levinneisyys	30
Pienvesien uhanalaiset ja puutteellisesti tunnetut vesihyönteiset ja sammaleet	31
Suomen sammalien ja jäkälien mikrosienet	32
Suomen poimuhytyköiden ( <i>Tremella</i> ) levinneisyys, runsaus, ekologia ja isäntäspesifisyys	34
Suomen seitikkien ( <i>Cortinarius</i> ) systematiikka, ekologia ja levinneisyys	35
Suomen haarakkaat ( <i>Ramaria</i> + lähisuvut) sekä niiden geneettinen monimuotoisuus	36
Uhanalaisten ja puutteellisesti tunnettujen kääväkäiden ja niistä riippuvien kovakuoriaisten tutkimus	37
Naavojen takkuista taksonomiaa	38
Suomen lupot ( <i>Bryoria</i> )	39
Uhanalaiset ja puutteellisesti tunnetut hyönteiset	40
Suomen ripsiäiset: esiintyminen ja uhanalaisuus	41
Suomen luteet: uhanalaisuus, levinneisyys, elintavat ja määrittäminen	42
Suomen ja lähialueiden kirvat, määrittäminen	43
Suomen kukkakärpäset	44
Suomen sienisääsket ( <i>Diptera: Mycetophilidae</i> ym.): lajisto, elinympäristövaatimukset ja uhanalaisuus	45
Pohjois-Euroopan harsosääskien ( <i>Diptera: Sciaridae</i> ) taksonomia ja esiintyminen	46
Suomen lattajakkäkärpästen lajistosiselvityksiä ja kukkakärpästen molekyyli-systematiikkaa	47
Sirppipistiäisten systematiikka ja Suomen lajiston kartoitus	48

Loispistiäisten systematiikka ja DNA:han perustuva lajinmääritys	49
Paahdeympäristöjen hyönteisseuranta	50
Lahopuuhyönteisten isäntä - loinen -ravintoverkot ja niiden sukkessio luonnonmetsissä	51
<b>Metsien monimuotoisuus (sessiot 3 4.9. ja 1 5.9.)</b>	52
Taloustmetsien luonnonhoidon merkitys lajiston monimuotoisuudelle – avainbiotoopit, säästöpuusto ja seuranta	53
Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen ja pienten suojelualueiden merkitys metsäkasveille ja jäkälille	54
Metsien ennallistamisen vaikutukset lajiston palautumiselle	55
Suojavyöhykkeen vaikutus erityisen tärkeiden puroelinympäristöjen monimuotoisuuteen	57
Kulutus ja lahopuun lisäys metsien ennallistamiskeinoina: vaikutukset kovakuoriaislajiston monimuotoisuuteen	58
Myrskyn seuraustuhojen hallinta	59
Suojelualueiden ennallistamisen ja taloustmetsien luonnonhoidon ekologisten vaikutusten vertailu	60
Kääpälajiston indikaattoriryhmien kehittäminen metsäluonnon suojeluarvojen arvioinnissa	61
Metsäkovakuoriaisten pitkäaikaisseurantojen kehittäminen - kokemuksia 10 ja 15 vuoden lahopuukovakuoriaispyynnistä	63
Habitaattimallinnus suojelualueverkon laajentamismahdollisuuksien tarkastelun apuna	64
Uhanalaisen lahopuulajiston turvaaminen sekä talous- että suojelumetsissä	66
Aluetason metsäsuunnittelu ja suojelun kustannustehokkuus	67
Metsäkohteiden arviointi- ja valintakäytännöt luonnonarvokauppakokeiluissa	68
Vapaaehtoinen monimuotoisuuden suojeleminen ja metsänomistajien päätöksenteko	69
Sosiaalinen kestävyys ja sosiaalinen vaikutus monimuotoisuuden edistämisessä	71
Metsien ennallistaminen ja taloustmetsien luonnonhoidon alueelliset mallit	72
Monimuotoisuus taloustmetsän uudistamisessa (MONTA)	73
Luonnon monimuotoisuuden suojelun keinot yksityismetsissä maanomistajien ja ympäristöviranomaisten näkökulmasta	74
Lahopuiden tuotanto taloustmetsissä: vaikutukset puuntuotantoon, monimuotoisuuteen ja talouteen	75
Suojelualueiden virkistyskäytön aluetaloudelliset vaikutukset	76
Metsien suojelun taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset - alueellinen ja valtakunnan tason tarkastelu	77

<b>Maatalousympäristöjen monimuotoisuus (sessio2 5.9.)</b>	79
Nautarotujen geneettisen omaleimaisuuden vertailu	80
Monimuotoinen suojavyöhyke: kuinka säilyttää kasvinsyöjiin perustuva monimuotoisuus?	81
Kesannot lisäävät peltolajiston monimuotoisuutta	82
Erikoiskasvit lisäävät pellon monimuotoisuutta ja maatalouden monivaikutteisuutta	83
Maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattorit	85
Ketojen uhanalainen lajisto ja optimaalinen hoito	86
Maisemaekologinen lähestymistapa maatalousympäristöjen luonnon monimuotoisuuden hoitoon	87
Maisemalaiduntaminen luonnon monimuotoisuuden lisääjänä	88
Peltojen lieroyhteisöjen alueellisen vaihtelun kartoitus LUMOliero	89
Maatiaiseläinten suojelusta yrittäjyyttä ja yhteiskunnallista hyvinvointia?	
Maatiaiseläimiin perustuvan toiminnan taloudelliset, sosiaaliset ja kulttuuriset lähtökohdat	90
Maisemanhoitoyrittäjyys - tulevaisuuden mahdollisuus	92
<b>Vesi - ja muiden ympäristöjen monimuotoisuus (sessio 3 5.9.)</b>	93
EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin kalayhteisötutkimukset – tilanne vuonna 2006	94
Vedenalaisen meriluonnon inventointiohjelma / kalojen lisääntymisalueet	95
Ennustavat mallit vesistöjen ekologisessa luokittelussa, vaikutusarvioinnissa ja hoidon suunnittelussa	96
Lähteiden kunnostuksesta myönteisiä kokemuksia	97
Ajallisten ja fyysisten mittakaavojen vaikutus pienten humusjärvien rantakivikkoyhteisöjen monimuotoisuuden arvioimiseen	98
Istutusmetsien ja paikallisyhteisöjen vuorovaikutus ja luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen Sansibarilla, Tansaniassa	99
Suomen luontotyyppejen uhanalaisuuden arviointi	100
Ympäristönäytteiden pitkäaikainen säilytys ja yhteiskäyttö	101
Tieväyliä vaikutus eläinpopulaatioihin ja eläinten liikkuvuuteen	102

## Saatteeksi

Käsillä olevaan esitelmätiivistelmäkoosteeseen on kerätty yhteen tiivistelmät Hanasaareissa 4.-6.9. 2006 pidetyssä "MOSSE maalisuoralla" -seminaarissa kuulluista esityksistä. Seminaari järjestettiin Monimuotoisuuden tutkimusohjelman eli MOSSE:n ollessa päättymässä. Samalla esiteltiin myös Puutteellisesti tunnettujen ja uhanalaisten metsälajien tutkimusohjelman (PUTTE) välituloksia. Temaattisesti läheisiä hankkeita MOSSE- ja PUTTE- ohjelmien ulkopuolelta esiteltiin myös seminaarissa, lähinnä ympäristöministeriön rahoittamasta Ympäristöklusterin tutkimusohjelmasta. Järjestelyistä vastasivat maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö.

Kolmipäiväisen seminaarin aikana kuultiin noin 80 tutkijan tutkimustuloksia ja niistä tehtyjä päätelmiä. MOSSE- ohjelmassa on mukana yli 60 pääosin maa - ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön rahoittamaa tutkimushanketta, ja siinä työskentelee yli sata Suomen johtavaa luonnon monimuotoisuuden tutkijaa. Seminaarissa oli paikalla 267 kuulijaa, joista noin puolet oli alan tutkijoita. Muu yleisö koostui metsä- ja ympäristöalojen hallinnon ja kentän toimijoista, luontojärjestöjen edustajista ja muista kiinnostuneista ammattilaisista.

MOSSE- maalisuoralla seminaarin ensimmäisenä päivänä oli rinnakkain 3 sessiota, joista kahdessa tutkijat esittelivät lajistotutkimushankkeita suullisesti ja postereilla. Kolmas rinnakkaisessio käsitteli erityisesti metsien lajistoa. Toisena seminaaripäivänä käsiteltiin metsä-, maaseutu-, vesi- ja muiden elinympäristöjen monimuotoisuuteen liittyvien tutkimushankkeiden tuloksia ja päätelmiä. Tiivistelmät kahtena ensimmäisenä päivänä esitetyistä hankkeista on koottu tämän julkaisun loppuosaan.

Kolmas seminaaripäivä koostui yhteenvetopuheenvuoroista, joita esittivät sekä MOSSE-ohjelman tutkijat että ohjelman ulkopuoliset asiantuntijat. Nämä puheenvuorot on sijoitettu julkaisun alkuosaan. Seminaarissa julkistettiin metsien monimuotoisuuteen keskittyvä METSO- ohjelman tutkimusraportti "METSON jäljillä", jota on saatavilla maa- ja metsätalousministeriöstä.

Tässä julkaisussa esitetyt tulokset, arviot ja näkemykset perustuvat esittäjiensä tuloksiin, tietoon ja käsityksiin eivätkä välttämättä edusta seminaarin järjestäjien tai tämän julkaisun toimittajien kantaa.

Valtaosa seminaarissa esitetystä materiaalista on nähtävillä myös internetissä osoitteessa [http://wwwb.mmm.fi/metso/arkisto/seminaarit/mosse\\_maalisuoralla/](http://wwwb.mmm.fi/metso/arkisto/seminaarit/mosse_maalisuoralla/)

MOSSE- tutkimusohjelma (2003–2006) on päättymässä. Ohjelma on tuottanut paljon uutta tutkimustietoa metsäluonnon monimuotoisuudesta. Toivottavasti uusin tutkimustieto herättää laajaa keskustelua monimuotoisuuskysymyksistä. Erityisesti vuoropuhelun eri toimijoiden välillä tulisi lisääntyä sekä konkreettisten kannustimien monimuotoisuuden turvaamiseksi kasvaa, jotta luonnon ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen käytön turvaamista voidaan edistää Suomessa yhdessä monimuotoisuustavoitteiden kanssa.

Toimittajat

# Avaussanat

Kansliapäällikkö Jarmo Vaittinen  
Maa- ja metsätalousministeriö  
jarmo.vaittinen@mmm.fi

Vuonna 2002 Johannesburgin kestäväen kehityksen huippukokouksessa asetettiin tavoite merkittävästi vähentää biologisen monimuotoisuuden köyhtymistä vuoteen 2010 mennessä. Pian tämän jälkeen EU tiukensi tavoitteen ”**monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttämiseksi** vuoteen 2010 mennessä”. Jos tämä tavoite otetaan tosissaan, monien käytäntöjen täytyy muuttua – eikä tavoitetta siltikään todennäköisesti saavuteta. Meillä Suomessa tavoitteeseen suhtaudutaan silti vakavasti, ja monimuotoisuuden turvaaminen otetaan entistä tarkemmin huomioon luonnonvarojen kestävässä hyödyntämisessä, josta meillä Suomessa on jo pitkät perinteet. Luonnon kunnioittaminen on maa- ja metsätalousministeriön strategiaan hyväksytty arvo, joka kuvastaa hyvin sitä, että ilman luonnon kunnioittamista luonnonvaroihin perustuva kestävä tuotanto ei ole mahdollista.

Tutkimuksella on biologisen monimuotoisuuden turvaamisen ja luonnonvarojen kestäväen käytön yhteen sovittamisessa sekä 2010 tavoitteen saavuttamisessa keskeinen merkitys. Tarvitaan tutkittua tietoa monimuotoisuuden tilasta, muutoksista ja niiden syistä ja vaikutuksista. Luonnon monimuotoisuuden monitahoiset yhteiskunnalliset, taloudelliset, sosiaaliset ja oikeudelliset kytkennät edellyttävät monitieteistä lähestymistapaa. Ekologinen tutkimus, joka on oleellista monimuotoisuuden perusteiden ja seurannan kannalta, ei yksin riitä. Ihminen on osa luontoa, eikä ihmistä tai ihmisen toimeentuloa saa tarpeettomasti uhanalaistaa muuta luontoa suojeltaessa. Ihmisen toiminnan ymmärtäminen on tärkeä osa palapeliä, jossa eri vaikuttimilla toimivat yksilöt ja yhteisöt pyrkivät vaikuttamaan toimintaympäristöjensä turvaamiseen.

Tätä seminaaria voidaan tästä näkökulmasta pitää yhtenä tärkeänä askeleena Suomessa haastaviin tavoitteisiin pyrittäessä. Täällä esillä olevia tutkimusohjelmia ovat rahoittaneet maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, sisäasiainministeriö, ulkoasiainministeriö, opetusministeriö, MTK r.y. sekä Metsäteollisuus ry. Tässä seminaarikokonaisuudessa on jo esitelty tuloksia lähinnä **MOSSE**na tunnetusta Monimuotoisuuden tutkimusohjelmasta, **PUTTE**-nimen saaneesta ”Puutteellisesti tunnettujen ja uhanalaisten metsälajien tutkimusohjelmasta” ja Ympäristöklusterin tutkimusohjelmasta.

Kahtena edeltävänä päivänä yli 60 tutkijaryhmää on esitellyt tuloksiaan. Aiheet ovat vaihdelleet loispistiäisten DNA-tuntomerkeistä maatalouden maisemaekologiaan ja metsien suojelun taloudellisiin ja sosiaalisiin vaikutuksiin, joten uutta tietoa on tuotu julkisuuteen todella poikkitieteellisesti. Useita hiljakkoin valmistuneita tai valmistumisvaiheessa olevia perusteellisia määräysoppaita on myös esitelty. Kaikkia näitä tuloksia olemme tarvinneet ja tarvitsemme jatkossakin, jotta ymmärrys monimuotoisuuden laajoista ulottuvuuksista edelleen lisääntyy.

Maaseudun kehitys tulevina vuosikymmeninä on merkittävä yhteiskunnallinen kysymys Suomessa. Maaseutua tulee kehittää niin, että se säilyy elinvoimaisena, luonnon monimuotoisena ja elinympäristöltään viihtyisänä. Maaseutumaiseman ja luonnon monimuotoisuuden hoidon kysyntä tulee lisääntymään, jolloin tarvitaan uusia toimijoita. Tilasta on uudelle ammattikunnalle - ammattitaitoisille maiseman- ja luonnonhoidon yrittäjille. Tutkimuksen keinoin on selvitetty, mitä mahdollisuuksia luonnon monimuotoisuuden edistäminen tarjoaa maataloilille uutena ansiomahdollisuutena. Kolmen tutkimusprojektin yhteishankkeena ilmestyy syksyllä 2006 erillinen, maanviljelijöille ja maanomistajille suunnattu keto-opas, jossa annetaan käytännön ohjeita ketojen ja muiden perinnebiotooppien hoitoon. Opas tulee todelliseen tarpeeseen, sillä perinnebiotoopit ovat sekä elinympäristöinä että lajistonsa puolesta Suomessa vakavasti uhattuina.

Luonnon monimuotoisuuden tila ja sen hoitotoimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi vaativat vakiintuneita seurantarjestelmiä, jotta monimuotoisuuden turvaamista ja hoitoa voidaan suunnitella tuloksellisesti. Maatalouden luonnon monimuotoisuuden seurannan avuksi on kehitetty järjestelmä, jonka avulla voidaan indikaattorilajien - lintujen, perhosten, rikkakasvien, ja lierojen - avulla arvioida maatalouden vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen. Vastaavia järjestelmiä on kehitetty metsäluonnon tilan seurantaan.

Tänään julkistetaan Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman METSON tutkimusraportti. Raportin tietoja käytetään yhtenä perusteena, kun Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden turvaamisesta tehdään ensi vuonna päätöksiä. Kokonaisarviointi METSON ekologisista, sosiaalisista ja taloudellista vaikutuksista valmistuu marraskuun alkuun mennessä. Tutkimustulosten perusteella on selvää, että vapaaehtoiset metsien suojelukeinot ovat lyöneet itsensä läpi maanomistajien keskuudessa. Maanomistajat ovat kiinnostuneita metsäisten elinympäristöjen suojelusta, jos prosessi toteutetaan vapaaehtoiseen neuvotteluihin perustuen ilman ns. "pakkosuojelun" uhkaa. METSON keinojen saavuttama suosio antaa lupauksia siitä, että meillä on nyt erinomainen tilaisuus toteuttaa toimivaa ja laajasti hyväksyttyä metsien monimuotoisuuden suojelua yhteistyössä metsänomistajien kanssa. Tutkimus on antanut viitteitä, että vapaaehtoisten suojelukeinojen käytöllä metsien monimuotoisuutta voidaan turvata vaarantamatta merkittävästi kestäviä hakkuumahdollisuuksia. Meillä saattaa olla käsissämme avaimet "win-win" tilanteeseen metsien suojelun ja kestäväen käytön yhteensovittamisessa. Vuosi 2007 näyttää, miten METSON kokemusten perusteella Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden turvaamisen jatkotoimista päätetään. Todennäköisesti tarvittaisiin eri METSON keinot yhdistävää lähestymistapaa, jossa otettaisiin niin monimuotoisuuden turvaamisen ekologiset ja yhteiskunnalliset kuin myös metsien muut käyttömuodot ja palvelut huomioon yhtäaikaaisesti.

Hyvä seminaariyleisö - Tänään kuulemme kiinnostavia poimintoja monimuotoisuustutkimuksen viimeisimmistä tuloksista ja tutkimuksen tulevaisuuden näkymistä. Lisäksi tiedossa on alan asiantuntijoiden arvioita tulosten merkityksestä ja niiden soveltamisessa tulevaisuuden toimiin. Päivän päätteeksi luodaan katsaus monimuotoisuuden turvaamisen tulevaisuuden haasteisiin, joita ilmeisesti vielä riittää, vaikka olemmekin toimissamme jo hyvässä vauhdissa.

Toivotan kaikille antoisaa ja monimuotoista seminaaripäivää!

# **OSA 1: Yhteenvetoesitykset**

# Monimuotoisuuden turvaamisen yhteiskunnalliset heijastumat

Yrjö Haila  
Tampereen yliopisto  
yrjo.haila@utu.fi

1. Biodiversiteetti (luonnon monimuotoisuus) on kokoava nimitys kaikille niille tekijöille, jotka turvaavat maapallon biosfääriin elinvoimaa. Eräässä mielessä biologista monimuotoisuutta siis edustaa elollisessa luonnossa kaikki, kuten esimerkiksi E.O. Wilson on todennut.

2. Edellä esittämäni vakiintunut luonnehdinta on käytännölliseltä kannalta ongelmallinen juuri yleisluonteisuutensa, kaikenkattavuutensa vuoksi. Se ei anna mahdollisuutta tehdä erotteluja, joiden perusteella voitaisiin tehdä käytännöllisiä valintoja käytännöllisissä tilanteissa. Käsite on siis yhteiskunnallisesta näkökulmasta *ettinen normi*, eräänlainen elollisen luonnon varovaisuusperiaate.

3. Käsitettä täsmennettäessä ja kohdennettaessa on syytä kiinnittää huomiota niihin prosesseihin, jotka ylläpitävät luonnon monimuotoisuutta. Inhimillisen toimeentulon käytännöt on syytä sisällyttää tähän prosesseihin kohdentuvaan tarkasteluun. Kyse on siis *ekososiaalisista* prosesseista. – Luonto ilman ihmistä on tässä yhteydessä kelvoton abstraktio. Me, biologisen monimuotoisuuden arvioitsijat, olemme ihmisiä, biologisia organismeja, ja me elämme maapallon biosfäärissä sen täysivaltaisina kansalaisina, maapallon ensimmäisten elämänmuotojen jälkeläisinä suoraan alenevassa polvessa. Emme voi ottaa maailman arvioinnin normiksi sellaista kuvitteellista olotilaa, jossa meitä ei ole.

4. Biologisen monimuotoisuuden turvaamisessa on siis kyse ekososiaalisesta elinvoimasta. Ihmisen läsnäolo – luonnon prosessien ekososiaalinen luonne – on otettava vakavasti. Tämä tarkoittaa, että huomiota on erityisesti kohdistettava kahtaalle:

Yhtäältä on saatava loppumaan elollisen luonnon varojen hyödyntäminen kaivannaisteollisuuden mallia noudattaen, eli siis välittämättä varojen uusiintumisesta.

Toisaalta on tuettava perustason toiminnoissa, luontoa muokkaavien käytäntöjen yhteydessä, toimijoiden kykyjä, taitoja ja mahdollisuuksia ottaa luonnon monimuotoisuutta ylläpitävät prosessit huomioon, kunnioittaa niitä. Tätä ei voi suunnitella ja hallinnoida ylhäältä käsin (vaikka yleisiä ohjeita voidaankin toki antaa, ja merkittäviä toimia voidaan taloudellisesti tukea); avainasemassa on paikallisten ekososiaalisten olosuhteiden huomioiminen paikallisessa toiminnassa.

# Uudet suojelukeinot metsien suojelussa – ekologiset vaikutukset

Mikko Mönkkönen<sup>1</sup> ja Pasi Reunanen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jyväskylän yliopisto

<sup>2</sup>Oulun yliopisto

Mikko.Monkkonen@bytl.jyu.fi

Uudet keinot ovat metsäomistajien vapaaehtoisuuteen perustuvia menetelmiä metsien suojelussa. Näiden keinojen ekologiset vaikutukset verrattuna perinteiseen luonnonsuojeluohjelmaan perustuvaan suojeluun ovat monen erilaisen tekijän summa. Ensinnäkin vaikutukset riippuvat siitä, kuinka laajaan suojeluohjelmaan uusien keinojen avulla päästään. Tutkimus on osoittanut, että metsäomistajien halukkuus osallistua vapaaehtoisuuteen perustuvaan suojeluun, josta maksetaan korvaus, on suurta. Vapaaehtoisen suojelun laajuutta rajoittaakin todennäköisemmin valtion suojeluun käyttämä rahoitus kuin metsäomistajien halukkuus. Uusien keinojen laajuutta voi rajoittaa myös ekologisesti riittävän korkealaatuisten kohteiden esiintyminen. Satakunnan luonnonarvokaupan (LAK) kokeiluhankkeessa on kuitenkin onnistuttu hankkimaan suojeluun piiriin keskimääräisiä satakuntalaisia talousmetsiä arvokkaampia alueita. Puhtaasti metsäomistajälähtöinen LAK ei mahdollista kovin kattavaa alueellista suunnittelua, mikä olisi suojelun vaikuttavuuden kannalta kuitenkin tärkeää. Siksi eri uusia keinoja voitaisiinkin toteuttaa rinnakkain, jolloin esimerkiksi tarjouskilpailun kautta voitaisiin paikata LAK:n kautta syntyneen verkoston puutteita. Vapaaehtoinen suojelu tapahtuu usein määräaikaisin sopimuksin. Määräaikaisuuden tuloksena voi syntyä alati sijainniltaan ja laadultaan vaihteleva verkosto, joka ei pysty säilyttämään niitä ekologia arvoja, joita varten suojelua on tehty. Määräaikaisuuden tuottamaa epävarmuutta voidaan vähentää esimerkiksi pyrkimällä pidempiin sopimuksiin erityisen arvokkaiden kohteiden osalta. Toisaalta määräaikaisuus tarjoaa joustavuutta suojelun toteuttamiseen ja vaihtuviin haasteisiin vastaamiseen. Uusien keinojen vaikutukset riippuvat myös siitä, kuinka nopeasti suojelua näillä keinoilla voidaan edistää. Luonnonsuojeluohjelmaan perustuvaan suojeluun verrattuna uusien keinojen avulla suojelualueverkoston laajentaminen onnistuu nopeammin, mutta toisaalta määräaikaisin sopimuksin ei suojeluverkostoa voida laajentaa kovin suureksi kasvattamatta huomattavasti suojeluun vuosittain käytettävää rahoitusta. Ennallistaminen ja metsien luonnonhoito voivat nopeuttaa ja parantaa uusien keinojen kautta syntyvän verkoston toivottuja ekologistia vaikutuksia. Suojelualueverkoston ekologinen vaikuttavuus syntyy luonnonsuojeluohjelman mukaisen suojelun, uusien keinojen ja talousmetsien luonnonhoidon yhteisvaikutuksena. Tutkimus ei vielä anna vastausta siihen, millainen yhdistelmä eri keinoja olisi ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti optimaalinen.

# Metsien suojelun taloudellis-yhteiskunnalliset vaikutukset

Maarit Kallio  
Metsäntutkimuslaitos  
maarit.kallio@metla.fi

## 1. Esityksen rakenne

Päivän teeman mukaan esitykseni vetää yhteen tutkimuksia metsien suojelun taloudellis-yhteiskunnallisista vaikutuksista. Esitys perustuu pääosin tänään julkistettavaan METSO-ohjelman tutkimusraporttiin, erityisesti sen lukuihin 7, 2 ja 8. Osin käsittelem Riitta Hännisen kanssa tekemääni tutkimusta metsien suojelun vaikutuksista metsäsektorille.

Tulkitsin esitelmälleni saamaani otsikkoa niin, että tarkoitus on painottaa taloutta koskeviin yhteiskunnallisiin vaikutuksiin. Tällaisiin vaikutuksiin katsoin lukeutuvaksi metsien suojelun vaikutukset kansan- ja aluetalouteen sekä suojelun työllisyys- ja tulonjakovaikutukset. Käyn suppeasti läpi, mitä edellä mainituista asioista tiedetään tänä päivänä tutkimuksen valossa.

Jos tunnetaan suojelun kustannukset ja suojelusta saatavat hyödyt, voidaan laskea yhteiskunnallisesti optimaalinen suojelun taso. Mutta vaikka suojelun taso olisi koko kansantalouden mittakaavassa optimaalinen, suojelulla saattaa olla vaikutus tulonjakoon alueiden ja kansalaisten välillä sekä työllisyyteen. Myös nämä vaikutukset tulee huomioida poliittisessa päätöksenteossa.

## 2. Suojelun yhteiskunnallinen optimi

Suojelun lisääminen on kansantalouden mittakaavassa kannattavaa niin kauan, kun siitä saatava lisähyöty ylittää kustannukset. Tällöin suojelusta saatava nettohyöty on maksimissaan. Yhteiskunnallisesti optimaalisen suojelun tason määrittämiseksi on siis tunnettava sekä hyödyt että kustannukset.

### 2.1 Hyödyt

Koska kustannukset ovat hyötyjä helpommin arvioitavissa, suojelusta käytävä keskustelu painottuu usein niihin. Hyödyt sen sijaan ovat tyypillisesti markkinattomia. Ne voivat olla esimerkiksi kansalaisten kokemaa puhdasta mielihyvää siitä, että maastamme löytyy nyt ja jälkipolvillekin säilytettäväksi vanhoja lajirikkaita metsiä. Tällaista hyötyä voi kokea sellainenkin henkilö, joka viettää koko elämänsä kaupungissa käymättä koskaan tällaisessa metsässä. Tutkimusten mukaan kotitaloudet ovat myös valmiita maksamaan suojelumetsien aineettomasta hyödystä.

74 prosenttia Lehtosen ym. (2003) kyselyyn vastanneista kotitalouksista oli valmis maksamaan Etelä-Suomen metsien suojelun lisäämisestä. Ns. hypoteettisen valinnan menetelmää käyttäen saatiin maksuhalukkuudet 124, 167 tai 223 euroa kotitaloutta kohden vuodessa suojelualan vastaaville lisäyksille 250 000 ha, 600 000 ha tai n. 970 000 ha. Kansantalouden tasolle muunnettuna nämä summat vastaisivat hyötyjä 2,3 mrd €, 3,1 mrd € ja 4,1 mrd €. Ns. hypoteettisten markkinoiden menetelmällä selvitetty maksuhalukkuuden mediaani oli noin 80 euroa/kotitalous/vuosi Etelä-Suomen 7 %:n suojeluasteelle.

Hornen ym. (2004) hypoteettisen valinnan menetelmään perustuvassa tutkimuksessa saatiin selvästi Lehtosen ym. tutkimusta alhaisempia maksuhalukkuuksia. Tutkimusasetelmassa vastaajille tuotiin esille, että laajemmalla suojelulla voi olla negatiivisia työllisyysvaikutuksia. Kysyttäessä vastaajilta myös suoraan heidän maksuhalukkuudestaan (hypoteettisten markkinoiden menetelmä), keskiarvoksi saatiin 70 €/kotitalous/vuosi ja mediaaniksi 20 €/kotitalous/vuosi, jos Etelä-Suomen metsämaan suojeluaste nostettaisiin 4,2 prosenttiin. Kotitaloudet olivat valmiit hyväksymään keskimäärin noin 600 työpaikan menetyksen suojelun takia.

Myös suojelun toteuttamistapa vaikuttaa kansalaisten maksuhalukkuuteen. Esim. Lin ym. (2004) ja Hornen ym. (2004) mukaan kansalaiset olivat valmiimpia maksamaan osallistavin keinoin toteutettavista suojeluhankkeista kuin viranomaisten yksipuolisesti valmistelemista hankkeista.

Metsien suojelu tuo myös konkreettisempia, suojeltujen metsien käytöstä saatavia hyötyjä, joista osa on suoraan muutettavissa euroiksi. Metsien suojelu voi vaikkapa lisätä alueen vetovoimaisuutta luontomatkailun tai virkistyskäytön kohteena, mikä voi synnyttää alueelle tuloja. Ovaskaisen ym. (2001) tutkimustulosten mukaan valtion retkeilyalueiden ja kansallispuistojen käyttömahdollisuutta pidettiin noin 17–42 euron arvoisena henkilöä kohden vuodessa. Suojelun tuomista matkailutuloista on tehty varsin vähän tutkimuksia.

## 2.2 Suojelun kustannukset

Suojelusta suoraan koituvat menot ovat hyötyjä helpompia arvioida. *Suoria kustannuksia* ovat kulut maan ostoista tai vuokrauksista ja esim. suojelutoimenpiteisiin osallistuvien henkilöiden palkat ja muut projektikustannukset.

Leppänen ym. (2005) arvioivat päätehakkuukypsien metsien käyväksi lunastushinnaksi keskimäärin noin 5200 € /ha, kun taas keskimääräisen, ns. normaalimetsän hankintakustannuksien he arvioivat olevan noin 2600 €/ha. Käytännössä suojeltavien metsäalueiden hankintakustannukset riippuvat suojeltavan metsän laadusta ja sijainnista. Koko maan tasolla valtiolle suojelutarkoitukseen lunastettujen maiden korvaukset ovat olleet tällä vuosikymmenellä 1271 €/hehtaari (Hannelius).

Metsää ei kuitenkaan välttämättä hankita pysyvään suojeluun, vaan luonnonarvokaupan tapaan valtio voi vuokrata metsiä luontoarvoineen määräajaksi. Satakunnan luonnonarvokaupassa 10 vuoden suojelusopimuksista maksettiin noin 170 €/ha/vuodessa vuonna 2003.

Onko valtiolle edullisempaa vuokrata vai ostaa suojelualueita, riippuu mm. korkotasosta. Juutisen ym. (2006) tutkimuksen mukaan maan osto on vuokrausta edullisempaa, jos korkokanta on 3,1 % tai sen alle. Jos korkokanta on yli 5 %, vuokraus on aina edullisempaa.

*Epäsuoria suojelun kustannuksia* syntyy siitä, että suojelu vähentää kotimaisen puun tarjontapotentiaalia ja voi siten nostaa puun hintoja. Tällöin erityisesti sahateollisuus voi joutua sopeuttamaan tuotantoaan hieman alaspäin, kuten Mäki-Hakolan (2004) ja Hännisen ja Kallion (2006) tutkimuksista ilmenee. Sopeutuksen määrään vaikuttaa se, miten edullisesti teollisuus pystyy kompensoimaan kotimaan supistunutta puun tarjontaa tuontipuulla.

Metsätalouden sekä mahdollisesti myös mekaanisen metsäteollisuuden ja näitä toimialoja tukevien sektoreiden työpaikkoja voi siis erittäin laajamittaisessa suojelussa kadota. Mäki-Hakolan ja Toropaisen (2005) mukaan Etelä-Suomen suojelupinta-alan nostaminen 10 prosenttiin tiukalla, lunastuksiin perustuvalla suojelulla veisi metsäsektorilta 2300 työpaikkaa. Osa työntekijöistä löytää kuitenkin työtä muilta sektoreilta. Kuten ekologistenkin vaikutusten seurannassa, myös talouspuolella on syytä katsoa tilannetta hieman pidemmälle tulevaisuuteen. Silloin työttömyyden uhkaa hälventää se, että metsäalalla kannetaan huolta tulevasta työvoimapulasta. Esimerkiksi Jaakko Pöyry (2005) arvioi työvoiman saatavuuden metsätaloudessa heikkenevän v. 2020 mennessä 700–1600 henkilöllä.

### 2.3. Optimisuoja

Kuuluvainen ja Ollikainen arvioivat kirjassa *Metsän kätköissä* (2004) suojelun yhteiskunnallisesti optimaalista tasoa. Heidän mukaansa se on selvästi nykyistä suojelun tasoa korkeampi. Jos suojelu toteutettaisiin tiukkana suojeluna ja laskelmien perustana käytettäisiin Lehtosen ym. (2003) tuloksia suojelun hyödyistä ja Leppäsen ym. (2005) arviota suojelun kustannuksista, yhteiskunnallisesti optimaalinen Etelä-Suomen metsien suojelun taso olisi suuruusluokkaa 500 000 hehtaaria. Tämä vastaisi noin 5 prosenttia Etelä-Suomen metsämaasta. Arviosta oli jätetty suojelun suorat euromääräiset hyödyt sekä suojelun epäsuorat kustannukset pois. Mäki-Hakolan (2005) ja Hännisen ja Kallion (2006) tutkimusten valossa onkin kohtuullista olettaa, että tällä suojelun tasolla kansantaloudelliset kustannukset rajoittuisivat pitkälti suojelualueiden hankinnasta, vuokrauksesta ja hallinnoinnista aiheutuviin menoihin. Sekä suojelun hyödyt että kustannukset voivat kuitenkin olla pienempiä kuin mitä edellä mainitussa laskelmassa käytettiin. Koska suojelun kustannukset ja hyödyt riippuvat valituista suojelukeinoista, ja hyötyarviotkaan eivät ole tutkimusten valossa yksiselitteisiä, yhteiskunnallisesti optimaalisen lisäsuojelun määrittäminen kaipaa lisäselvityksiä yksityiskohtaisen kustannus-hyötyanalyysin muodossa.

### 3. Tulonjakovaikutukset

Metsien laajamittaisella suojelulla on vaikutusta alueiden tai kansalaisryhmien väliseen tulonjakoon.

#### *Tulonjako aluetasolla*

Vaikka laajemman alueen osalta tarkasteltuna suojelun hyödyt ylittäisivät kustannukset, yksittäiset alueet voivat silti kärsiä suojelusta. Paikallistason esimerkkinä mainittakoon Kniivilän ym. (2002) analyysi, jonka mukaan Ilomantsin kunta kärsi taloudellisia menetyksiä Petkeljärven ja Patvinsuon kansallispuistojen perustamisen takia, vaikka koko Pohjois-Karjalan alueen tasolla näiden kansallispuistojen tuomat hyödyt olivat kustannuksia suuremmat.

Aluetason tulonjakovaikutusten kannalta olennaisia kysymyksiä on, miten tärkeä merkitys metsätalouden ja sahateollisuuden työpaikoilla suojelun kohdealueella on, ja miten muut sektorit pystyvät korvaamaan suojelun myötä mahdollisesti menetettyjä työpaikkoja. Oletettavasti esimerkiksi suojelun kohdistaminen metsätalouden työpaikoista riippuvaiseen Pohjois-Savoon toisi aivan erilaiset aluetaloudelliset vaikutukset (hyödyt–kustannukset) kuin samansuuruisen suojelualan perustaminen lähemmäksi pääkaupunkiseutua, missä korvaavia työpaikkoja löytyy helpommin ja missä kansalaiset ovat myös keskimääräistä halukkaampia maksamaan suojelusta (esim. Lehtonen ym. 2003) eli kokevat hyötyvänsä siitä enemmän.

Mäki-Hakolan ja Toropaisen (2005) mukaan myös korvaavan tuontipuun saatavuus vaikuttaa eri tavoin aluetalouksien kykyyn mukautua suojeluun. Jos puun tuonti korvaisi kotimaisten hakkuiden supistumisen, suojelun negatiiviset vaikutukset olivat heidän tutkimassaan 5 metsäkeskuksessa suurimmat Pohjois-Savossa. Jos vain paperiteollisuuden tarvitsema puu pystyttäisiin korvaamaan tuontipuulla, negatiiviset vaikutukset olivat suurimmat Lounais-Suomessa.

#### *Tulonjako kansalaisryhmien välillä*

Kansalaisryhmistä erotettakoon tässä metsänomistajat, metsäteollisuus, metsäsektorin palkansaajat sekä muut kansalaiset. Aiempänä suuren osan kansalaisista todettiin hyötävän suojelusta, joten rajoitun seuraavassa käsittelemään suojelun vaikutuksia metsäsektorin muiden toimijoiden näkökulmasta.

Avainkysymys on, kuinka paljon välittömät tai tulevat hakkuumahdollisuudet supistuvat suojelun vuoksi, ja kuinka paljon puuta siten poistuu markkinoilta. Tutkimukset tekevätkin ensin oletuksen metsätalouksikäytöstä poistuvasta puustosta, mikä vaatii oletuksen suojeltavan puuston rakenteesta (kohdistuuko suojelu esim. taimikoihin tai uudistuskypsään metsään). Sen jälkeen tehdään oletus siitä, millaisen vähennyksen poistuva puusto aiheuttaa puun tarjontaan markkinoilla. Puun tarjonnan väheneminen ilmaistaan ns. tarjonnan varantojouston avulla. Jos tutkimuksessa esitetään varantojoustoksi esimerkiksi 0,5, se tarkoittaa sitä, että tutkija olettaa 1 prosentin poistuman puuvarannossa aiheuttavan 0,5 prosentin vähennyksen puun tarjontaan, mikäli puun markkinahinta säilyy ennallaan.

Mm. Mäki-Hakola (2004) ja Mäki-Hakola ja Toropainen (2005) sekä Hänninen ja Kallio (2006) ovat tutkineet suojelun metsäsektorivaikutuksia. Näissä tutkimuksissa tarkasteltiin useita vaihtoehtoisia tulevaisuuden skenaarioita ja suojeluvaihtoehtoja. Mäki-Hakola vertaili erityisesti vapaaehtoisen ja perinteisen suojelun eroja. Rajoitun käsittelemään vain muutamaa esimerkkiskenaariota.

Mäki-Hakola (2004) ja Mäki-Hakola ja Toropainen (2005) olettivat suojelun kohdistuvan varttuneisiin ja uudistuskypsiin, eli melko runsaspuustoisiin metsiin (puuta 200 m<sup>3</sup>/ha, josta 75 % tukkipuuta). Yhden puukuutiometrin siirtämisen suojeluun oletettiin supistavan puun tarjontaa 0,4 kuutiometrillä (puun tarjonnan varantojousto 0,4). Tulosten mukaan Etelä-Suomen metsien suojelupinta-alan nostaminen 10 prosenttiin "perinteisin suojelukeinoin" eli maan lunastuksin vähentäisi tukkipuun hakkuita noin neljä prosenttia ja kuitupuun hakkuita noin yhden prosentin. Jos puun tuonti Suomeen ei korvaisi hakkuumenetyksiä, puun hinta nousisi vajaat 3 prosenttia. Näin ollen metsänomistajien tulot hakkuista eivät muuttuisi. Sahateollisuuden tuotanto laskisi 2 prosenttia, ja massa- ja paperiteollisuuden tuotanto noin prosentin. Arvonlisä metsäteollisuudessa pienenesi 200 miljoonalla eurolla. Metsäsektorin työpaikkoja katoaisi noin 2300. Osa kuitenkin saisi työtä muilta sektoreilta, mitä tutkimuksessa käytetty panos-tuotosmenetelmä ei huomioi.

Hänninen ja Kallio (2006) käyttivät tutkimuksessaan yksityiskohtaisempaa metsäsektorimallia. Tulokset Mäki-Hakolaan verrattuna olivat pääosin samansuuntaisia, joskin suojelun vaikutukset olivat voimakkaampia. Tutkimuksessa suojelun oletettiin kohdistuvan metsien runsaspuustoisimpaan kehitysluokkaan, uudistuskypsiin metsiin. Puuston määrä ja jakauma puutavaralajeittain vaihtelivat alueittain, perustuen metsien 9. inventointiin. Keskitilavuus oli noin 230 m<sup>3</sup>/ha. Puuntarjonnan varantojousto oli hieman suurempi kuin Mäki-Hakolan tutkimuksessa, 0,5.

Kun metsien suojeluastetta lisättiin 3 prosenttiyksiköllä (n. 330 000 hehtaarilla) ja oletettiin että puun tuonti ei korvaa kotimaan tarjonnan supistumista, tukkipuun hakkuut vähenivät kotimaassa vajaat 4 prosenttia, kun taas kuitupuun hakkuut nousivat noin prosentilla. Tämä johtui siitä, että vain sahateollisuus supisti tuotantoaan (noin 3 prosentilla), kun taas massa- ja paperiteollisuus ei pääomavaltaisena reagoinut muuttuvan tuotannontekijän, kuitupuun hinnan nousuun (noin 3%), vaan korvasi vähentyneen sahakkeen määrän kuitupuun lisähakkuilla. Metsänomistajien hakkuutulot pysyivät ennallaan puun hinnan nousun korvatesa hakkuiden supistumista.

Kun tuontipuun oletettiin korvaavan kolmanneksen kotimaan hakkuiden supistumisesta, suojeluasteen nostaminen 3 prosenttiyksiköllä vähensi puuntarjontaa kotimaassa 1,5 prosenttia, ja nosti keskimääräistä kantohintaa vajaalla prosentilla. Siten metsänomistajien hakkuutulost laskivat noin prosentilla. Sahatavaran tuotanto supistui hieman vähemmän kuin edellä, mutta metsäteollisuusyritysten omistajat ja metsäteollisuuden palkansaajat kuuluivat luonnollisesti yhä suojelun nettomaksajiin.

Suojelupinta-alan suurempi lisääminen kasvattaisi vaikutuksia molemmissa tapauksissa, mutta pitäisi ne samansuuntaisina. Hänninen ja Kallio eivät ottaneet kantaa siihen, mikä vaikutusero on vapaaehtoisella tai perinteisellä, pakkolunastuksiin

perustuvalla suojelulla, koska asian mallintaminen on ongelmallista. Oletus, että puun tarjonta kasvaa/vähenee metsävarojen kasvua/suojelua selvästi vähemmän (0,5 varantojousto), pitää jo sisällään sen, että osa puuvarannosta on ja kasvaa alueilla, jotka metsänomistajat syystä tai toisesta jättävät metsätalouden ulkopuolelle. Osin yhtä alhaisempi varantojousto selittyy puuvarannon kasvusta nuorissa metsissä, joiden hakkuut eivät ole metsätaloudellisesti vielä kannattavia. Hännisen ja Kallion laskelmissa oletettiin suojelun kohdentuvan metsänomistajien epävirallisesti suojelemaan maihin ja aktiivisessa metsätaloustoiminnassa oleviin maihin samassa suhteessa kuin tällaisia maita metsämaasta on. Vapaaehtoisuuden voisi arvella hieman nostavan epävirallisten suojelujen maiden osuutta niiden suhteellista osuutta hieman suuremmaksi, ja pienentää ainakin epäsuoria taloudellisia vaikutuksia.

#### *Puusto ekologisesti arvokkailla kohteilla*

Yllä mainitut tutkimukset ja muutkin aiheen tutkimukset olettavat suojelun kohteen olevan ennen kaikkea vanhaa, päätehakkuikäistä metsää, jonka puuston keskitiheys ja puulajirakenne vastaavat tilastojen keskimääräistä talousmetsää. Ekologisesti arvokkaiden kohteiden puustotietoja ei ole tutkimuksissa hyödynnetty. Arvokkaat elinympäristöt ovat kuitenkin usein ominaisuuksiltaan epätyypillisiä, esimerkiksi poikkeuksellisen karuja, reheviä, kosteita tai kuivia kasvupaikkoja. Uhanalaisten lajien seurantar ryhmän (2000) mukaan esimerkiksi 10% kaikista uhanalaisista lajeista elää ensisijaisesti vanhoissa lehtometsissä, 23% muissa lehtometsissä, 15 % vanhoissa kangasmetsissä ja 4% muissa kangasmetsissä ja 6% erilaisilla soilla. Siten suojelun piiriin tulevasta metsämaasta vain osa edustaa tulevaisuudessakaan metsätaloudellisesti arvokkaimpia metsiä.

Koska uhanalaisista lajeista osa viihtyy metsissä, joissa metsien arvo perinteisen metsäteollisuuden kannalta on vähäisempi, yllä saadut tulokset mitä ilmeisemmin yliarvioivat suojelun vaikutuksia raakapuumarkkinoille ja metsäteollisuuteen. Vainikainen ja Luque ovat tuottaneet habitaattimalleihin perustuen lähdeaineiston metsäkeskusten potentiaalisesti ekologisesti arvokkaista metsistä ja niissä olevasta puustosta. Jatkossa tarkoituksena on täsmentää suojelun kustannusten arvioita tätä aineistoa hyödyntäen. Alueellinen metsäsektorimalli mahdollistaa myös suojelun alueellisen kohdentamisen tutkimuksen.

#### **4. Yhteenvetoa**

Tutkimusten mukaan yhteiskunnallisesti optimaalinen suojelu on nykyistä suurempi. Optimi riippuu suojelun keinoista, sillä sekä hyödyt että kustannukset vaihtelevat paitsi suojelun laajuuden myös käytettyjen keinojen suhteen.

Suojelun alueiden valinnassa on kuitenkin otettava huomioon myös aluetalous- ja tulonjakokysymykset. Tähänastiset tutkimukset suojelun metsäsektorivaikutuksista mahdollisesti yliarvioivat suojelun vaikutuksia, koska osa suojelusta on ekologisesti perusteltua kohdistaa metsätaloudellisesti vähämerkityksisille alueille. Silti suojelun epäsuorat vaikutukset metsäsektorille ovat tutkimusten mukaan verrattain pieniä.

Suojelun vaikutukset tulonjakoon riippuvat myös korvaavan tuontipuun saatavuudesta. On selvä, että hintojen nousun myötä osa kotimaan vähentyneestä puun tarjonnasta

korvautuu tuontipuulla (Kallio ym. 2006, Mayers ym. 2006), muttei missään tapauksessa kaikki. Tämän vuoksi suojelua suunniteltaessa on syytä huomioida suojelun mahdolliset negatiiviset vaikutukset Venäjän metsiin. Erityisesti raja-alueiden metsät ovat tärkeitä myös Suomen biodiversiteetin kannalta.

Kansalaiset kokevat lisäsuojelun kasvattavan hyvinvointia. Metsäteollisuuden kustannukset nousevat aina, jos suojelu vähentää kotimaista puuntarjontaa. Metsänomistajien tulot näyttävät skenaariolaskelmien valossa olevan melko neutraaleja suojelulle. Metsäsektorin työpaikkojen kato on tutkimusten valossa vähäistä laajemmankin suojeluohjelman tapauksessa, kun otetaan huomioon työvoiman osittainen mahdollisuus siirtyä muille toimialoille ja huoli tulevaisuuden työvoimapolusta.

## Kirjallisuus

- Horne, P., Karppinen, H. ja Ylinen, E. 2004. Kansalaisten mielipiteet metsien monimuotoisuuden turvaamisesta. Teoksessa: Horne, P., Koskela, T. ja Ovaskainen, V. (toim). Metsänomistajien ja kansalaisten näkemykset metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamisessa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja, 933. Helsinki.
- Hänninen, R., ja Kallio, M. 2006. Economic impacts on the forest sector of increasing forest biodiversity conservation in Finland. käsikirjoitus.
- Jaakko Pöyry. 2005. Työvoiman saatavuus metsätaloudessa. Tiivistelmä. <http://www.metsaforumi.fi/dokumentit/>
- Juutinen, A., Mäntymaa, E., Mönkkönen, M, ja Svento, R. 2006. Luonnonarvokaupan kustannustehokkuus ja maanvuokraamisen edullisuus yhteiskunnalle. Tiivistelmä Metson ohjelman tutkimusraportissa. 4 s.
- Kallio, A.M.I., Moiseyev, A., ja Solberg, B. 2006. Economic impacts of increased forest conservation in Europe: A forest sector model analysis. *Environmental Science and Policy* 9: 457–465.
- Kniivilä, M., Ovaskainen, V. ja Saastamoinen, O. 2002. Costs and benefits of forest conservation: regional and local comparisons in Southern Finland. *Journal of Forest Economics* 8: 131–150.
- Kuuluvainen, J. ja Ollikainen, M. 2004. Monimuotoisuus ja yhteiskunnan hyvinvointi. Teoksessa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M., ja Salpakivi-Salomaa, P. (toim.). Metsän kätköissä - Suomen metsäluonnon monimuotoisuus, 315–325. Edita. Helsinki.
- Lehtonen, E., Kuuluvainen, J., Pouta, E., Rekola, M. and Li, C-Z. 2003. Non-market benefits of forest conservation in Southern Finland. *Environmental Science and Policy* 6(3):195–204.
- Leppänen, J., Linden, M., Uusivuori, J. ja Pajujoja, H. 2005. The private cost and timber market implications of increasing strict forest conservation in Finland. *Forest Policy and Economics* 7:71–83.
- Li, C-Z, Kuuluvainen, J., Pouta, E., Rekola, M. ja Tahvonen, O. 2004. Using choice experiments to value the natura 2000 conservation programs in Finland. *Environmental and Resource Economics* 29: 361–374.
- Mayer, A.L., Kauppi, P.E, Tikka, P.M. ja Angelstam, P.K. 2006. Conservation implications of exporting domestic wood harvest to neighboring countries. *Environmental Science and Policy* 9 (2006). 228–236
- Mäki-Hakola, M. 2004. Metsien suojelun vaikutukset puumarkkinoilla - mallitarkastelu. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita 73. 53 s.
- Mäki-Hakola, M. ja Toropainen, M. 2005. Metsien suojelun vaikutukset tuotantoon ja työllisyyteen. Alueellinen ja valtakunnallinen panos-tuotosanalyysi. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja. 194. 128 s.
- Ovaskainen, V., Horne, P. ja Mikkola, J. 2001. Retkeilyalueiden ja kansallispuistojen virkistyskäytön arvo. Teoksessa: Kangas, J. ja Kokko, A. (toim.). Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 800. s. 215–228.

# Loppuuko lajisto

Jyrki Muona

Luonnontieteellinen keskusmuseo

Ei lopu, ei Suomesta, maailmasta, eikä tutkijoilta.

Suomen lajiston rikkaus on huomattava. Vuoteen 2000 mennessä mastamme tunnettiin 43.000 lajia eliöitä. Näistä suurin osa on hyönteisiä (20.000) sekä sieniä ja jäkäliä (12.000). Suomen luonto on eräs parhaiten tunnettuja maailmassa, mutta siitä huolimatta

(1) alle puolet tunnetuista lajeista tunnetaan niin hyvin, että niiden uhanalaisuutta voidaan arvioida ja

(2) 10.000 – 30.000 tuntematonta lajia arvioidaan olevan olemassa.

Toisaalta, Länsi- ja Pohjois-Euroopan ulkopuolella vastaava tietämys on mitätöntä Suomeen verrattuna .

Biodiversiteettisopimuksen tavoitteiden mukaista on välittömästi selvittää jokaisen maan lajiston perustilanne. Useat maat ovat ilmaisseet periaatteellisen kiinnostuksensa tähän, mutta vain kolme maata on ryhtynyt todella toimeen: Yhdysvallat, Ruotsi ja Suomi.

Vuonna 2003 alkanut Puutteellisesti tunnettujen ja uhanalaisten metsälajien tutkimusohjelma, PUTTE, on henkisesti sängen lähellä Yhdysvaltojen NSF:n PEET-tutkimusohjelmaa, joka alkoi vuonna 1995. Molempien tavoitteisiin kuuluu eliöiden tuntemisen asiantuntijoiden, taksonomien, toiminnan tehostaminen ja toimintamahdollisuuksien parantaminen. Ruotsalaisen ARTDATAn Artprojektet-ohjelman tavoin PUTTE sisältää hankkeita, jotka tuottavat määrittäjäkirjallisuutta useista eri eliöryhmistä.

PUTTE-hanke on ainutlaatuinen sikäli, että se on ottanut tehokäyttöön jo olemassaolevat asiantuntijat parhaiden tulosten saamiseksi.eikä ole hajoittanut voimavaroja jatkokoulutusohjelmanä.

PUTTE on osoittautunut menestykseksi. Tällä hetkellä sen avulla on löydetty jo peräti 1.200 Suomelle uutta eliölajia ja monien muiden tuntemus on lisääntynyt siinä määrin, että ne voidaan tulevaisuudessa ottaa mukaan uhanalaistarkasteluun.

Lisäksi PUTTE on osoittanut, kuinka edelleen maamme perinteiset luontoharrastajat muodostavat merkittävän voimavaran, erityisesti kun he voivat toimia yhteistyössä luonnontieteellisten museoiden asiantuntijoiden kanssa.

Biodiversiteettisopimuksen seurantakokouksen arvion mukaan maailmassa tarvitaan 10.000 uutta taksonomia vuoteen 2020 mennessä. Tällä hetkellä heitä on 6.000. Tavoite on erittäin vaativa ja sen toteuttamiseksi myös Suomen opetusministeriön tulisi toimia pikaisesti.

# Onko monimuotoisella maatalousympäristöllä tulevaisuutta

Mari Walls

MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus)

Ympäristöohjelma

Maatalousympäristöihin vaikuttavat Suomessa monet muutospainet, joista keskeisin on tällä hetkellä EU:n yhteisen maatalouspolitiikan toteuttaminen Suomessa. Maaseudun kehitys lähitulevaisuudessa onkin erittäin keskeinen kysymys Suomessa. Suurena haasteena on maaseudun kehittäminen siten, että se säilyy elinvoimaisena, luonoltaan monimuotoisena ja kykenee tarjoamaan mahdollisuuksia kannattavalle yritystoiminnalle. Maatalousympäristöihin kytkeytyvien tulevaisuuden kuvien ja mahdollisuuksien tunnistaminen on tärkeää, kun pohditaan tiekarttaa, jolla maatalousympäristöjä kehitetään kestäväällä tavalla.

Eräiden arvioiden mukaan pelloillamme kasvaa kymmenen vuoden kuluttua nykyistä vähemmän viljaa ja nurmea, enemmän kesantoa ja energiakasveja, mahdollisesti enemmän erikoiskasveja ja geneettisesti muokattujen lajikkeiden, jotka ovat esimerkiksi ilmastollisesti edullisempia (kuivuus- ja tuholaisresistenssi), viljelyä käynnistellään. Maailman elintarviketilanne saattaa kuitenkin kääntää kehityksen uuteen suuntaan, jolloin peltomaata tarvitaan tehokkaaseen elintarviketuotantoon, ei nyt näköpiirissä olevaan energiantuotantoon. Mm. näitä maatalouden tulevaisuuskenaarioita on tarkasteltu laajoissa ennakointitutkimuksissa (Hildén et al. ja Rikkonen et al.).

Keskeisimpiä maatalousympäristöihin kytkeytyviä haasteita ovat yhtäältä maaseudun autioituminen, joka kohdistuu erityisesti Itä- ja Pohjois-Suomeen ja toisaalta maatilayritysten kannattavuus, jossa tilakoon kasvulla haetaan kustannustehokkuutta erityisesti Etelä- ja Länsi-Suomessa. Nämä tunnistetut trendit vaikuttavat hyvin eri tavoin maatalousympäristöjen monimuotoisuuteen. Karkeasti ottaen voidaan todeta, että Itä- ja Pohjois-Suomessa viljelyn alan väheneminen ja mahdollinen siirtymä bioenergiatuotantoon heijastuu voimakkaasti maatalousympäristöjen monimuotoisuuteen. Tarve ylläpitää monimuotoisuutta (lajisto ja maisema-alueet) näillä alueilla saattaa generoida maisemanhoitoyrittäjyyttä, joka kytkeytyy myös alueen monialaisten tilojen toimintaan ja matkailuelinkeinon kehitykseen. Etelä- ja Länsi-Suomessa puolestaan ympäristön tilan ylläpitäjät ja tekijät vähenevät, mikä asettaa erityisiä haasteita ympäristön- ja maisemanhoidolle.

Tulevaisuuden mahdollisuudet maaseudun kestäväälle kehitykselle liittyvät mm. erikoiskasvituotannon raaka-aineita monipuolisesti hyödyntävän pk-sektorin kehittymiseen, energiakasvituotannon mahdollisuuksiin ja monimuotoisuuden ylläpidon kehittämiseen osana kasvintuotantoa. Luonnon monimuotoisuuden hoidosta, maisemanhoitopalveluista ja luontoperusteisesta matkailusta voi rakentua uusia alueellisia mahdollisuuksia mm. Itä- ja Pohjois-Suomeen ja toisaalta suurten kasvukeskusten läheisyyteen, alueille, joissa löytyy kysyntää uusille elämyspalveluille.

# Monimuotoisuustutkimuksen politiikkavaikutukset

Luonnonsuojelujohtaja Ilkka Heikkinen  
Ympäristöministeriö  
ilkka.heikkinen@ymparisto.fi

Tietopohjan vahvistaminen on yksi luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön kulmakivistä. On välttämätöntä sekä tuottaa että välittää tutkimuksen perustuvaa tietoa kansalaisille, päätöksentekijöille ja eri osapuolille, jotta saadaan yhteisymmärrys luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön kustannustehokkaasta ja sopeutuvasta toimintapolitiikasta.

Tutkimustiedot Suomen luonnon monimuotoisuuden tilasta ja kehityssuunnasta sekä luonnon monimuotoisuuden ylläpitoa tukevista keinoista ja niiden tehokkuudesta ovat lisääntyneet merkittävästi viime vuosina. Keskeiset toteutuneet tai käynnissä olevat tutkimus- ja kehittämishankkeet ja niiden päävastuutahot ovat:

- Luonnonsuojelualueverkoston edustavuuden arviointihanke 1997-2002, (SAVA, SYKE);
- Suomen biodiversiteetin tutkimusohjelma (FIBRE, 1997-2002 ja sen kehittämishanke BITUMI, Suomen Akatemia);
- Etelä Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmän selvitys 1999-2000 (ESSU-työryhmä, YM);
- Monimuotoisuuden tutkimusohjelma 2003-2006 (MOSSE, MMM ja YM);
- Puutteellisesti tunnettujen ja uhanalaisten metsälajien tutkimusohjelma PUTTE (METSOn osahanke, YM),
- Itämeren suojelun tutkimusohjelma (BIREME, 2002-2005, Suomen Akatemia)
- Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma 2003-2014 (VELMU, YM)
- Suomalaisen ympäristön ja yhteiskunnan kyky sopeutua ilmastonmuutokseen 2004-2005, (FINADAPT, SYKE)
- Metsien monimuotoisuuden turvaamisen keinot ja yhteiskunnalliset vaikutukset 2005-2010 (TUK, METLA).

Luonnonsuojeluekologisten ja muiden luonnon monimuotoisuuden perustutkimusten soveltaminen käytäntöön ei ole ollut aina helppoa tutkimusteemojen pirstaleisuuden ja tulosten alustavan luonteen vuoksi. Tutkimustiedon välittymistä päätöksentekijöille sekä tutkijoiden ja tiedon käyttäjien välistä vuoropuhelua tulee lisätä. Tulee lisätä myös yhteiskuntatieteellistä ja monitieteellistä luonnon monimuotoisuuden tutkimusta. Päätöksentekoa ja käytännön toimintaa tukevaa tutkimusta tulee lisätä.

METSOn jatkoa pohdittaessa ollaan tekemisissä erittäin vaativan arvioinnin kanssa. Nyt on kysyntää uusille menettelytavoille, jotta laaja tietoaaineisto saadaan käyttöön yhteiskunnallisessa keskustelussa. Tämä on haaste hallinnolle, mutta niin myös kaikille vastuullisille osapuolille. Pahinta olisi nyt ennakolta paaluttaa tavoitteet ja

asettua järkevästi puolustamaan niitä. Pitäisi osata asettaa oikeita kysymyksiä ja etsiä prosessit, joiden kautta vastauksia haetaan niin hyvässä yhteistyössä kuin mahdollista. Se edellyttää tutkijoiden ja tutkimuksen ottamista mukaan päätöksenteon valmisteluun.

# Monimuotoisuuden turvaamisen haasteet Suomessa

Mikael Hildén  
Suomen ympäristökeskus, Tutkimusosasto  
mikael.hilden@ymparisto.fi

Tutkijaryhmämme totesi arviossaan, että monimuotoisuuden suojeleminen on edistynyt selvästi kansallisen biodiversiteettiohjelman aikana. Tästä ei kuitenkaan seuraa se, että tulisi jatkaa täsmälleen samalla tavalla. Ensinnäkin toimenpiteet ovat olleet riittämättömät, koska yhteiskunnallisiin muutoksiin perustuvat paineet ovat niin vahvat. Toiseksi tilanne muuttuu: paineet kehittyvät ja vaikuttavat ympäristön tilaan. Haasteet pitää siksi johtaa nykytilan arvioinnista, nykyisistä kehityssuunnista ja toimenpiteistä sekä nousevista paineista.

Kuusi avainkäsitettä tai -sanaa kiteyttävät haasteet. Ensimmäinen on **sopeutuva luonnonvarojen käyttö ja hoito**. Sen ydinajatuksiin kuuluu se, että hyväksytään, että ei tiedetä täsmällisesti, mitä voi ja pitää tehdä. On oltava valmis myös perääntymään ja tarkistamaan suuntaa, ennen kuin ongelmien mittasuhteet ovat hallitsemattomat (vrt. ajankohtainen bioenergiointo ja suo-ojituksessa tehdyt virheet).

Toinen avainsana on **kannustavuus**, jonka tulee merkitä sitä, että monimuotoisuuden turvaamista palkitaan yhteiskunnallisesti, että hyväksytään myös epätäydellisiä ja epätarkkoja tulkintoja monimuotoisuuden turvaamisesta, samalla kun pyritään antamaan erityistä tunnustusta ”loistaville suorituksille”.

Kolmas, molempiin edellisiin liittyvä avainsana on **innovatiivisuus**, johon sisältyy valmius ottaa riskejä, ja tiettyjen ehtojen hyväksyminen esimerkiksi luonnonvarojen hyödyntämisessä. Tarvittavat innovaatiot ovat sekä yhteiskunnallisia että teknisiä.

Neljäs käsite on **tavoitteiden konkreettisuus**, joka myös edellyttää vastuiden ja resurssien osoittamista ja seurannan järjestämistä.

Viides on **kansainvälisyys**. Suomen tulee toimia aktiivisesti kansainvälisesti. Toteutunut venäjäläistyys on hyvä esimerkki vaikuttavasta kansainvälisestä toiminnasta.

Kuudes avainsana on **vuoropuhelu**, jota on ylläpidettävä käytännön toimijoiden, intressiryhmien, suunnittelijoiden, hallintoihmistien ja tutkijoiden välillä. Pelkkä uusi tieto monimuotoisuudesta ei ratkaise biodiversiteetin turvaamisen ongelmia, eikä vie meitä lähemmäs 2010 tavoitetta.

## **OSA 2**

### **Tutkimushankkeiden kuvaukset**

#### **Lajiston monimuotoisuus (sessiot 1 ja 2 4.9.)**

# Eliölajit-tietojärjestelmän aineiston täydentäminen ja laadun parantaminen

Heidi Kaipainen,  
Suomen ympäristökeskus  
Lisätiedot: heidi.kaipainen@ymparisto.fi

## Tausta ja tavoitteet

Eliölajit-tietojärjestelmä on tärkeä tiedonlähde ja työväline ympäristöhallinnossa tehtävässä lajien suojelutyössä. Järjestelmän tietoja käytetään mm. erityisesti suojeltavien lajien esiintymien rajaamiseen, uhanalaisten lajien suojelun ja hoidon suunnitteluun ja seurantaan sekä Euroopan yhteisön tärkeinä pitämien kasvi- ja eläinlajien (ns. direktiivilajien) populaatioiden seurantaan ja lajien suotuisan suojelutason arviointiin.

Eliölajit-järjestelmä otettiin käyttöön huhtikuussa 2002, jolloin siihen siirrettiin aiemmasta uhanalaisten lajien rekisteristä yli 32 000 esiintymä- ja n. 52 000 havaintotietoa. Aiemman rekisterin käyttö oli vähäistä sen vanhanaikaisen toteutuksen sekä voimavarojen niukkuuden vuoksi. Rekisterin tiedoissa oli myös runsaasti puutteita ja virheitä.

Hankkeen tavoitteena on parantaa Eliölajit-järjestelmän sisältöä ja laatua, ja siten myös järjestelmän käyttöä ja luotettavuutta, korjaamalla ja päivittämällä vanhan rekisterin tietoja sekä tallentamalla ympäristöhallintoon ja muille tahoille kertyneitä uusia tietoja. Yhteistyötä tehdään eliötyöryhmien ja aluehallinnon kanssa.

## Nykytila

Suomen ympäristökeskuksessa on tarkastettu, korjattu ja tallennettu uusia tietoja etupäässä uhanalaisista putkilokasveista, sammalista, sienistä ja jäkälästä (n. 5 htv 2003-2006). Määrärahaa on siirretty vuosittain myös alueellisiin ympäristökeskuksiin, joissa vanhoja tietoja on korjattu ja uusia tallennettu useista eri eliöryhmien lajeista (n. 1,2 htv 2003-2006). Uhanalaisista kovakuoriaisista on koottu konsulttityönä uutta tietoa, joka on siirretty järjestelmään (n. 2 500 havaintopaikkaa).

Elokuun 2006 alussa järjestelmässä oli kaikkiaan 67 375 havaintopaikkaa ja 105 544 havaintoa.

Vuosittainen uusien tietojen kertymä Eliölajit-järjestelmään:

Vuosi	Havaintopaikat	Havainnot	
2003	8 890	14 735	
2004	12 688	18 767	
2005	8 639	13 019	
2006	2 970	4 730	tilanne 9.8.2006

Valtaosa järjestelmän tiedoista on tallennettu metsähallituksen luontopalveluissa sekä virka- että määräaikaistyönä (n. 10,3 htv 2003-2006). Jonkin verran tietoja on tallennettu virkatyönä myös alueellisissa ympäristökeskuksissa ja Suomen ympäristökeskuksessa. Lisäksi sammalyöryryhmä on osallistunut tietojen tallentamiseen.

Hankkeen aikana tiedot ovat lisääntyneet ja täsmentyneet kaikissa eliöryhmissä, mutta uhanalaisten putkilokasvien ja sammalten sekä päivän-, suden- ja koskikorentojen sekä suorasiipisten ja direktiivikovakuoriaisten tiedot ovat kattavimmat ja luotettavimmat.

# Kovakuoriaisten määrittästyökalu tietoverkossa

Jyrki Muona

Luonnontieteellinen keskusmuseo

Lisätiedot: jyrki.muona@helsinki.fi

Suomen akatemia rahoitti vuosina 2002–2004 BIOCLEU-hanketta, jonka tavoite oli tuottaa internetin kautta toimivaan määrittästyökaluun sepiköiden (*Eucnemidae*) sukumäärittästyökalu sekä lajitason kaavoja tietyistä sukuryhmistä. Määrittästyökalun ohella hankkeessa pyrittiin selvittämään fylogeneettisen tiedon käyttämistä monimuotoisuuden arvottamisessa.

Hankkeen eräs taka-ajatus oli tehdä tunnetuksi mahdollisuus luoda uudenlaisia määrittästyökaluja. Niiden tuottaminen vaatii toki suurta asiantuntemusta, mutta niiden käyttäminen sujuu sitäkin helpommin. Tavoite on selkeä: edullisella ja yksinkertaisella tavalla siirretään vuosikymmenien erikoisosaaminen kenen tahansa käyttöön. Laajentuvan käytön myötä nämä määrittästyökalut voivat olennaisesti helpottaa uusien lajitunnistajien työtä ja lisätä ihmisten kiinnostusta huonosti tunnettujen ryhmien tunnistamiseen.

## Määrittästyökalu

Eliöiden määrittämisen pahin kompastuskivi on ammattitaidon puute. Suurimmat syyt tähän ovat hankala ja pitkäaikaista työtä vaativa oppimisvaihe ja oikein tunnistetun vertailumateriaalin puute. Jo erotettujen, vaikeinakin pidettyjen eliöiden määrittäminen on paljon helpompaa, jos käytetään runsaasti kuvitettuja määrittästyökaluja joiden toiminta ei edellytä etukäteen tietyssä järjestyksessä esitettyjen tuntomerkkien perusteella laaditun kaavan käyttöä. Tutkimusryhmän käytössä on toimiva, jatkuvan kehitystyön alla oleva työkalu: <http://www.diversityoflife.org/>.

Osoitteessa voi nähdä esimerkkejä muista määrittästyökaluista ja niiden sangen pelkistetyistä liittymistä. Jokainen mukana oleva projekti voi itse tuottaa haluamansa näköiset sivut ja tällä alueella on paljonkin kehittämistä. Työkalu perustuu Kevin Nixonin kehittämään matriisimuotoon, joka on yhteensopiva yleisesti käytettyjen relaatiotietokantojen kanssa. Kaavojen sijoittaminen internetiin on erittäin helppoa ja taksonien, tuntomerkkien ja kuvien muuttaminen, poistaminen ja lisääminen käyvät käden käänteessä.

Määrittästyökalu on monipuolinen, siitä voi valita eri tuntomerkkiryhmiä, mm. ”parhaat” tuntomerkit tai mieluisat tuntomerkit. Se on myös riippumaton käyttöjärjestelmästä ja voidaan helposti asentaa mm. Windows-, Mac-, Unix- ja PDA-ympäristöihin.

## Tutkimuksen tavoite

Tavoitteena on luoda tietoverkkojen kautta toimiva määrittästyökalu Suomen kovakuoriaisille. Työ on näennäisestä laajuudestaan huolimatta tehtävissä noin kolmessa ja puolessa vuodessa. Kokonaislajimäärä on suunnilleen 3600, sen lisäksi

tulevat suvut ja heimot, eräissä tapauksissa alaheimot, alasuvut ja muut harvoin käytetyt kategoriat. Kokonaisarvio erotettavista taksoneista on 4000–4500. Määrityskaavat heimoihin ja sukuihin ovat erikseen. Käytännöllisyys ratkaisee, tulevatko lajimäärityskaavat erillisesti sukujen alle (suuret ja hankalat) tahi sukukaavojen osaksi (muut).

Ensi vaiheessa tehdään kaavat sukuihin saakka. Toisessa vaiheessa pyritään ottamaan mukaan erityisen vaikeat ryhmät sekä erityisesti seurattavat ryhmät. Määrityksen kannalta yksinkertaisimmat tapaukset jätetään projektin loppuun. Myös biologisen tiedon yhdistäminen on vaivatonta. Esitetyssä ajassa se on kuitenkin mahdollista vain, jos tieto on valmiina tarjolla.

# Puutteellisesti tunnettujen maaperäeläinten esiintyminen ja levinneisyys

Veikko Huhta<sup>1</sup>, Anne Siira-Pietikäinen<sup>2</sup>, Mika Rätty<sup>3</sup>, Matti Uusitalo<sup>3</sup> ja Ritva Penttinen<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos

<sup>2</sup>Jyväskylän yliopisto, METLA Vantaan yksikkö

<sup>3</sup>Jyväskylän yliopisto

<sup>4</sup>Turun yliopiston Eläinmuseo

Lisätiedot: v.huhta@pp.inet.fi

Työssä tutkittiin maaperässä runsaana esiintyviä ”mikroniveljalkaisia” (punkkeja, hyppyhäntäisiä) ja änkyrimatoja. Näiden ryhmien tutkimus Suomessa on ollut muutaman harvan tutkijan varassa, ja tähänastiset tiedot lajeista, niiden esiintymisestä ja levinneisyydestä ovat vaillinaisia ja maantieteellisesti aukkoisia. Tietyt punkkiryhvät ovat olleet lähes tutkimatta.

Menetelmät: Nimettiin 15 erilaista elinympäristöä ja 9 keräilyaluetta kattavasti maan eri osista. Joka alueelta on otettu näytteet kaikista ympäristöistä kolmesta tai neljästä kohteesta. Näytteistä on eroteltu eläimet kuiva- ja märkäsuppiloiden avulla. Änkyrimadot ja punkkien alaryhmä ”Ptyctima” on tähän mennessä määritetty kaikki, muiden osalta työ jatkuu vuoteen 2007.

Tulokset: Hyppyhäntäisistä ja sammalpunkeista, jotka ennestään ovat paremmin tunnettuja, löytyi useita (5) Suomelle uusia lajeja. Heikommin tunnetuista petopunkeista (Mesostigmata) ja Prostigmata-ryhmän punkeista suuri osa (yli 100) löytyneistä lajeista on maalle uusia, näistä on alustavasti tunnistettu 13-15 tieteelle uutta lajia. Petopunkit, hyppyhäntäiset ja sammalpunkit ovat hyvin lajirikkaita kedoilla ja metsissä. Monimuotoisia petopunkki-, hyppyhäntäis- ja sammalpunkkiyhteisöjä löydettiin myös soilta ja rannoilta. Erikoisympäristöissä lajien esiintyminen ja yksilömäärät vaihtelevat tapausittain, kuitenkin habitaatit, joissa on paljon lahoavaa materiaalia (esim. lahoava puu metsämaassa), ylläpitävät usein monimuotoista maaperäeläinyhteisöä. Änkyrimadoista *Cognettia sphagnetorum* on yleisin ja hyvin sopeutunut Suomen happamiin kivennäis- ja turvemaihin. Muita lajeja löytyi mm. lehdoista, kedoilta ja niityiltä. Ratkaisevaa monien änkyrimatolajien levittäytymiselle on ihmistoiminnan läheisyys.

Tässä tutkimuksessa kerätyllä aineistolla saadaan täydennettyä tutkittujen maaperäeläinryhmien puutteellisia lajilistoja. Tietoa saadaan myös lajien levinneisyydestä sekä millaisiin elinympäristöihin kunkin lajin esiintyminen painottuu. Kuitenkaan yhden näinkään laajan tutkimuksen jälkeen tietoa ei vielä ole riittävästi, jotta uhanalaisuusluokitusta voitaisi näiden eläinryhmien osalta tehdä.

# Pienvesien uhanalaiset ja puutteellisesti tunnetut vesihyönteiset ja sammalet

Timo Muotka<sup>1</sup>, Jari Ilmonen<sup>2</sup>, Jukka Salmela<sup>3</sup>, Risto Virtanen<sup>4</sup>, Lauri Paasivirta<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Suomen ympäristökeskus/Oulun yliopisto

<sup>2</sup> SYKE

<sup>3</sup> Jyväskylän yliopisto

<sup>4</sup> Oulun yliopisto

<sup>5</sup> Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti

Lisätiedot: [timo.muotka@oulu.fi](mailto:timo.muotka@oulu.fi)

Olemme selvittäneet pohjaeläimiä, vesisammalia ja aikuisia hyönteisiä vv. 1999-2006 yli 200 lähteiköstä kaikilta Suomen kasvillisuusvyöhykkeiltä. Tutkimuksella pyrimme selvittämään Suomen lähteiden lajistoa mahdollisimman kattavasti ja tutkimaan sen paikalliseen ja alueelliseen vaihteluun vaikuttavia tekijöitä, sekä arvioimaan lähteiden luonnontilaa ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksessa on havaittu kymmeniä Suomelle, Pohjois-Euroopalle tai koko palearktiselle alueelle uusia lajeja puutteellisesti tunnetuista sääskiheimosta (Diptera: Nematocera), jotka ovat monimuotoisin hyönteisryhmä lähteiköissä, etenkin lähteiden reunavyöhykkeissä. Hankkeessa on tehty myös kymmeniä uusia maakuntahavaintoja harvinaisista hyönteis- ja sammallaajeista. Osatutkimuksissa on havaittu, että saman lähteikön sisällä erilaisissa elinympäristöissä, kuten lähdealtaissa ja -puroissa sekä tihkupunnoilla, esiintyy erilaista pohjaeläinlajistoa. Hyönteislajisto on monimuotoisinta reunavyöhykkeessä, missä myös useimmat harvinaiset ja vaateliaat lajit esiintyvät. Lähteiden sisäinen lajistollinen vaihtelu on huomioitava inventoinneissa ja YVA -arviointien yhteydessä. Lähteikköjen vaaksiaislajisto on havaittu soiden lajistoa monipuolisemmaksi ja lähteiköt ovat erittäin merkittävä elinympäristö vaaksiaisten suojelun kannalta. Suon ennallistamisen vaikutuksia suolla sijaitseviin lähteisiin tutkittaessa havaitsimme, että raskaat ennallistamistoimet voivat olla erittäin haitallisia lähteiden pohjaeläimille, vaikka lähteiden ympärille jätettäisiinkin kapea suojavyöhyke. Uhanalaisen lähdesirvikkään (*Crunoecia irrorata*) (Trichoptera: Lepidostomatidae) esiintymiseen vaikuttavia tekijöitä tutkittaessa havaitsimme, että useat uhanalaisiksi luokitellut lähdelajit esiintyivät samoissa lähteiköissä, mikä johtuu todennäköisesti näiden lähteikköjen monipuolisuudesta ja pysyvyydestä. Tulevissa tutkimuksissa selvitetään veden kalkkipitoisuuden vaikutusta pohjaeläin-, sammal- ja sääskilajistoon, pohjaeläinten ja sammalten alueelliseen vaihteluun vaikuttavia tekijöitä ja ryhmien yhteisvaihtelua, sekä lähteen lähiympäristön ja pohjavesialueen häiriöiden vaikutusta lajistolliseen monimuotoisuuteen ja harvinaisten lajien esiintymiseen. Lisää tietoa tutkimushankkeesta löytyy [www -sivuilta: www.saunalahti.fi/jailmon/springs](http://www.sivuilta: www.saunalahti.fi/jailmon/springs)

# Suomen sammalien ja jäkälien mikrosienet

Soili Stenroos<sup>1</sup>, Tomi Laukka<sup>2</sup>, Seppo Huhtinen<sup>2</sup>, Anne Lesonen<sup>2</sup>, Arto Puolasmaa<sup>2</sup>, Peter Döbbeler<sup>3</sup>, Ari-Pekka Nieminen<sup>2</sup>, Pauliina Wäli<sup>1</sup>, Jaana Kekkonen<sup>1</sup>, Mikael Kukkonen<sup>2</sup> ja Raisa Ilmanen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kasvimuseo, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsingin yliopisto, <sup>2</sup> Kasvimuseo, Biologian laitos, Turun yliopisto, <sup>3</sup> Systematische Botanik und Mykologie, Ludwig-Maximilians-Universität München  
Lisätiedot: soili.stenroos@helsinki.fi

Maailmassa on arviolta 1,5 miljoonaa sienilajia, joista tunnetaan vasta noin 5 %. Suurimman sieniryhmän muodostavat kotelosienet. Ne ovat saaneet nimensä itiöiden syntytyavan mukaan: kotelosienten itiöt muodostuvat pienten pussimaisten itiökoteloiden sisällä.

Valtaosa sammalien ja jäkälien mikrosienistä kuuluu kotelosieniin. Vaikka nämä mikrosienet ovat hyvin yleisiä, ne ovat kuitenkin erittäin puutteellisesti tunnettuja: sammalilta mikrosieniä tunnetaan noin 350 lajia, jäkäliltä noin 2000. Yksi syy tähän on mikrosienten koko: pienimmät itiöemät mahtuisivat siitepölyhiukkasen sisälle, joten niiden havaitseminen on vaivalloista.

## Tavoitteet ja menetelmät

Sammalien ja jäkälien mikrosienilajistoa ja lajien levinneisyyksiä selvitettiin herbaariomateriaalin ja tuorenäytteiden perusteella. Mikrosienten itiöemiä etsittiin isäntäsammalilta ja -jäkäliltä tutkimusmikroskoopin avulla. Itiöemien rakenteet tutkittiin valomikroskoopilla.

Sienistä eristettiin itiöemä tai itiö viljeltäväksi mallasuuteagaralustalla, jotta voitiin tutkia rihmaston kasvua ja saatiin riittävästi puhdasta materiaalia DNA:n eristämistä varten. DNA:sta monistettiin ja sekvensoitiin halutut geenialueet. Saatuja DNA-sekvenssiaineistoja käytettiin mikrosienten sukulaisuussuhteiden selvittämiseen.

## Mitä olemme saaneet selville?

- Rahkasammalilta on löytynyt noin 30 mikrosienilajia. Näistä puolet on Suomesta aiemmin tuntemattomia ja ainakin kaksi tieteelle uusia. Osa löydetyistä rahkasammalien mikrosienilajeista on aiemmin tunnettu muilta kasvualustoilta, kuten lahoppuulta.
- Maksasammalet ovat erityisen suosittuja isäntäkasveja. Iso- ja pikkukastesammalelta on löytynyt 9, korallihopeasammalelta 7, sirokorallisammalelta 15, lovisammalilta 10 ja pihtisammalilta 15 mikrosienilajia.
- Nahkajäkäliltä on löydetty noin 40 mikrosienilajia, joista puolet on Suomelle uusia.

- Jotkut mikrosienistä ovat ehdottomia isäntäsammalensa suhteen, toisille kelpaavat useat isäntälajit tai -suvut. Yhdellä sammalversolla voi kasvaa yhtä aikaa useita mikrosienilajeja. Jotkut lajit ovat erikoistuneet elämään tietyissä osissa sammalten versoa.
- Kyky käyttää sammalia kasvualustana on syntynyt kotelosienten kehityshistorian aikana monta kertaa. Sammalilla kasvavia mikrosieniä tavataan hyvin monissa erilaisissa sieniryhmissä.

Tutkimusryhmän kotisivu: <http://www.ascomycete.net>

# Suomen poimuhuhytyköiden (*Tremella*) levinneisyys, runsaus, ekologia ja isäntäspesifisyys

Minna-Maarit Kytöviita<sup>1</sup>, Emilia Pippola<sup>1</sup>, Heikki Kotiranta<sup>2</sup>  
Oulun yliopisto<sup>1</sup>, Suomen ympäristökeskus<sup>2</sup>  
Lisätiedot: epippola@paju.oulu.fi

Poimuhuhytykät kuuluvat jakokantaisiin kantasieniin (*Heterobasidiomycetes*), joita myös hyytelösieniksi kutsutaan. Yleensä hyytelösienet ovat loisia tai lahottajia. Etenkin monet poimuhuhytykät loisivat muilla sienillä ollen erikoistuneita yhteen tai muutamaan isäntälajiin. Elinkierrossa niillä on hiiva- ja rihmamainen vaihe, mistä voi olla etua eri oloissa ja elämänvaiheissa.

Muiden hyytelösienten tavoin poimuhuhytykät ovat Suomessa puutteellisesti tunnettuja. Aiemmin Suomesta on ilmoitettu yhdeksän poimuhuhytykkälajia. Monien lajien levinneisyys ja runsaus ovat selvittämättä, ja koko lajisto lienee yhdeksää suurempi. Tieto poimuhuhytyköiden kaltaisten loissienten ekologiasta on maailmanlaajuisestikin niukkaa.

Hankkeessa on selvitetty Suomen poimuhuhytykkälajiston koostumusta, lajien levinneisyyttä, runsautta ja ekologiaa. Lisäksi laboratorio-oloissa on perehdytty verinahakalla (*Stereum sanguinolentum*) loisivan loishytykän (*Tremella encephala*) avulla loissienen ravintovaatimuksiin sekä loissuhteen isäntäspesifisyyteen.

Tulosten perusteella maassamme on 14 poimuhuhytykkälajia, joista viisi, *Tremella polyporina*, *T. globospora*, *T. cetrariicola*, *T. phaeophysciae* ja *T. ramalinae*, on Suomelle uusia. Lisäksi Suomen lajistoon kuuluvat *T. obscura*, *T. hypogymniae*, *T. hypocenomycis*, loishytykkä (*T. encephala*), keltahytykkä (*T. mesenterica*), liuskahytykkä (*T. foliacea*), pikkuhytykkä (*T. indecorata*), *T. karstenii* ja *T. mycetophiloides*. Usean lajin levinneisyydestiedot ovat täydentyneet, ja tulokset tulevat edesauttamaan mm. poimuhuhytyköiden uhanalaisuuden arviointia.

Laboratoriokokeet ovat paljastaneet loishytykän selviävän ilman isäntää. Se saattaakin esiintyä luonnossa osana normaalia hiivaeliöstöä ja elää suurenkin osan elämästään itsenäisesti. Laboratorio-oloissa loissuhdetta ei muodostunut tunnetun isännän (*Stereum sanguinolentum*) eikä lähisukuisen lajin (*S. hirsutum*) kanssa. Loishytykkä ei siis ole ärhäkkä loinen, mutta mahdollisesti koko elinkierron läpikäynti, esim. itiöemien tuotto, ei onnistu ilman isäntää.

Tutkimushankeen myötä on saatu runsaasti uutta tietoa poimuhuhytyköistä. Selvittävää kuitenkin riittää sekä poimuhuhytyköissä että muissa hyytelösienissä ja niiden ekologiassa.

# Suomen seitikkien (*Cortinarius*) systematiikka, ekologia ja levinneisyys

Ilkka Kytövuori, Tuula Niskanen ja Kare Liimatainen  
Helsingin yliopisto  
Lisätiedot: [tuula.niskanen@cortinarius.fi](mailto:tuula.niskanen@cortinarius.fi)  
Kotisivut: [www.cortinarius.fi](http://www.cortinarius.fi)

Seitikit (*Cortinarius*) on metsiemme lajirikkain helttasienisuku. Ne ovat mykorritsasieniä ja ne ovat merkittävä osa metsäluontomme monimuotoisuutta sekä suoraan että välillisesti. Parhaimmillaan jopa 60 % syksyisistä sienistämme voi olla seitikkejä. Lajeja on luetteloitu Suomesta tällä hetkellä runsaat 200, mutta todellinen lajimäärä lienee kolminkertainen – kaksi kolmesta metsässä kohtaamastamme seitikkilajista on siis vielä meille tuntemattomia! Näiden joukossa on sekä tuiki tavallisia joka metsän seitikkejä että myös harvinaisia lajeja.

Suomessa seitikkejä ei ole aiemmin juurikaan tutkittu eikä tunnettu. Maailmanlaajuisestikin tiedot lajeista ja lajimääristä ovat hyvin vajavaisia. Käynnissä olevan hankkeen tarkoituksena on tutkia seitikkien systematiikkaa hyödyntäen morfologiaa ja DNA menetelmiä sekä selvittää Suomen seitikkilajien ekologiaa ja levinneisyyttä.

Suomesta luetteloitujen 200 lajin lisäksi hankkeen aikana on tunnistettu 146 Suomelle uutta seitikkilajia, Näistä 20:lle on löydetty jo olemassa oleva nimi ja kaksi on kuvattu tieteelle uutena – loput odottavat vielä tarkempaa tutkimusta. Tutkimuksemme on parantanut Pohjoismaiden seitikkietämystä merkittävästi ja tiedot lajien taksonomiasta, ekologiasta ja levinneisyydestä ovat tarkentuneet huomattavasti. Selvitystyö on ainut laatuaan boreaalisen vyöhykkeen seitikeistä.

Julkisissa geenipankeissa on tällä hetkellä DNA-tietoa 388 seitikkilajista. Näistä monet ovat valitettavasti väärin määritettyjä. Tuottamamme 1200 sekvenssiä 381 lajista lisäävät tiedon laatua ja määrää huomattavasti. Nimistö on varmistettu sekvensoimalla lajin tyyppinäyte aina kun se on ollut mahdollista.

Kertynyttä tietoa hyödynnetään mm. tekeillä olevassa pohjoismaisessa sienten määrittämissä Funga Nordicassa. Tulokset auttavat myös seitikkien uhanalaisuuden arvioinnissa. Syksyllä 2007 on luvassa seitikkikurssi ja tulevaisuudessa on tarkoitus tuottaa ensimmäinen suomenkielinen seitikkiopas.

# Suomen haarakkaat (*Ramaria* + lähisuvut) sekä niiden geneettinen monimuotoisuus

Ilkka Kytövuori ja Mika Toivonen  
Helsingin yliopisto  
Lisätiedot: [mika.toivonen@helsinki.fi](mailto:mika.toivonen@helsinki.fi)

Tutkimushankkeessa selvitetään haarakkaiden ja haarakasmaisten sienten lajistoa sekä lajien levinneisyyttä ja ekologiaa Suomessa. Useat lajit ovat hyvin toistensa näköisiä, minkä vuoksi niiden tunnistaminen on hankalaa, mutta onneksi DNA-menetelmät tuovat apua niin haarakkaiden kuin muidenkin sienilajien tunnistamiseen. Tutkimuksen tuloksia käytetään kääväkkäiden ekologisen lajiluettelon laadinnassa ja lajien uhanalaisuuden arvioinnissa. Sekvenssit tallennetaan geenipankkeihin (GenBank, UNITE), joissa ne ovat tutkijoiden vapaasti hyödynnettävissä.

Hankkeessa tutkitaan omien maastokeräysten lisäksi Pohjoismaisiin herbarioihin tallennetut haarakasnäytteet. Tähän mennessä on tutkittu mikroskooppisesti parisen tuhatta Suomesta ja Pohjoismaista kerättyä haarakasnäytettä. Näistä 250 on tunnistettu/varmistettu DNA-sekvenssejä vertailemalla (ITS–LSU rDNA).

Kirjallisuudessa Suomesta on ilmoitettu 16 haarakaslajia. Työssä on selvinnyt, että Suomessa on ainakin 42 haarakaslajia – lähes kolme kertaa enemmän kuin mitä aiemmin on tiedetty. Suurimmalle osalle näistä ei vielä ole tiedossa nimeä ja jopa enemmistö nimettömistä saattaa olla tieteellisesti kuvaamattomia. Kohtalaisen runsaasta aineistosta huolimatta monien haarakaslajien levinneisyys ja ekologia ovat vielä aivan epäselviä. Yleisiä lajeja lienee meillä runsaat 10. Nykyaikaisen valossa muista ehkä puolet lienee harvinaisempuoleisia ja loput harvinaisia tai hyvin harvinaisia.

Saatujen tulosten perusteella hankkeessa keskitytään erityisesti:

- Nimistön selvittämiseen. Tutkitaan mahdollisimman monia tyyppinäytteitä nimien löytämiseksi nimettömille lajeille.
- Morfologisten tuntomerkkien, levinneisyys- ja ekologiatietojen tarkentamiseen. Hankitaan lisää näytteitä niistä lajeista, joista materiaalia on toistaiseksi vähän.
- Muiden haarakasmaisten sienten lajiston, levinneisyyden ja ekologian selvittämiseen.

Lisätietoja:

[mika.toivonen@helsinki.fi](mailto:mika.toivonen@helsinki.fi)

[http://wwwb.mmm.fi/metso/tutkimus/PUTTE/Kytovuori/Ilkka\\_Kytovuori\\_FIN.html](http://wwwb.mmm.fi/metso/tutkimus/PUTTE/Kytovuori/Ilkka_Kytovuori_FIN.html)

# Uhanalaisten ja puutteellisesti tunnettujen kääväkäiden ja niistä riippuvien kovakuoriaisten tutkimus

Tuomo Niemelä <sup>1</sup> (vastuuhenkilö), Dmitry Shchigel <sup>1</sup> ja Heikki Kotiranta <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Luonnontieteellinen keskusmuseo, <sup>2</sup> Suomen ympäristökeskus

Lisätiedot: [tuomo.niemela@helsinki.fi](mailto:tuomo.niemela@helsinki.fi)

Hankkeessa on selvitelty lahoppuisia eläviä sieniä (kääpiä ja orvakoita, eli yhteisnimellä kääväkkäitä) vanhoissa luonnontilaisissa metsissä. Erityisen huomion kohteena olivat uhanalaisiksi tiedetyt lajit, ja sellaiset lajiryhmät, joita ei ole kunnolla tutkittu maassamme. Pääasiallisena tutkimusaineistona olivat itse kerätyt näytteet, jolloin on samalla saatu runsaasti uutta tietämystä näiden lajien ekologiasta. Toisena tutkimushaaranäkökulmana olivat käävissä – erityisesti harvinaisissa lajeissa – elävät kovakuoriaiset ja niiden toukat. Näitä tutkittiin keräämällä kääpien pinnalla oleilevia aikuisia kovakuoriaisia, ja kasvattamalla toukista aikuisia. Kääpälajisto jakautui kuuteen melko selvään ryhmään niissä elävien kovakuoriaisten perusteella; kyseessä eivät ole taksonomiset sieniryhmät, vaan ratkaisevaa näyttöä olevan sienten itiöemien säilyvyys, kosteus, tilavuus ja ehkä kemialliset erot.

Hankkeesta on valmistunut noin 20 julkaisua, mm. uusi käsikirja Suomen käävistä, jossa esitellään 230 maastamme tunnettua lajia tekstein ja luonnossa otetuina värikuvina. Hankkeen tuloksena kuvattiin kaksi tieteelle uutta kääpälajia, yksi orakaslaji, ja 13 uutta orvakalajia (joista 3 Suomesta). Suomelle uusia kääpälajeja ilmoitettiin 13, ja maalle uusia orvakalajeja yli 50.

Tutkimus tarjoaa perustietoa vanhojen metsien uhanalaisesta lajistosta. Sitä voidaan hyödyntää metsäalueiden suojelullisia arvoja vertailtaessa ja yleisestikin luonnonsuojelun suunnittelussa.

# Naavojen takkuista taksonomiaa

Tutkimusryhmä hankkeessa Puutteellisesti tunnettujen jäkälälajien taksonomia, levinneisyys ja uhanalaisuus Suomessa:

Pekka Halonen<sup>1</sup>, vastuuhenkilö, Soili Stenroos<sup>2</sup>, Leena Myllys<sup>2</sup>, Heini Hyvärinen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Oulun yliopisto, pehalone@sun.oulu.fi

<sup>2</sup>Helsingin yliopisto

Lisätiedot: pehalone@sun.oulu.fi

Naavat (suku *Usnea*) on taksonomialtaan yksi vaikeimmista makrojäkäläsuvuista. Yli vuosikymmenen kestäneessä Itä-Fennoskandian (Suomi ja lähialueet Venäjällä) naavalajiston selvittämisessä on ollut viimeisenä vuorossa kasvatavaltaan riippuvat lajit, pois lukien rihmanaava (*U. longissima*), joka on kaikista puutteellisimmin tunnettu ryhmä. Tutkittavat lajit tässä hankkeemme osatutkimuksessa ovat olleet partanaava (*U. barbata*), lupponaava (*U. chaetophora*) ja riippunaava (*U. dasypoga*, synonyymi *U. filipendula*).

Lupponaava ja riippunaava muistuttavat hyvin paljon toisiaan sisärakenteeltaan eli niiden kuoren, mallon ja keskusjanteen paksuudessa ei ole merkittäviä eroja, kun taas partanaavalla on edellisiä lajeja keskimäärin ohkaisempi kuori ja keskusjänne. Partanaava eroaa ulkonäöltään yleensä muutenkin selvästi näistä kahdesta muusta lajista, ja sen parhaita tuntomerkkejä ovat epätasaisen paksut rangat, joissa on usein kuoppia.

Erot jäkäläainekoostumuksissa ovat hyvin vähäisiä, ja kaikilla kolmella lajilla selvästi yleisimmässä kemiallisessa tyypissä on usniini- ja salasiinihappoa. Koska kemiallisista selvityksistäkään ei ole apua lajinmäärityksissä, ovat lupponaava ja riippunaava usein vaikeasti erotettavissa toisistaan, ja niiden väliltä löytyy välimuotoja. ITS1- ja ITS2-alueiden sekä RPB2-geenin fylogeneettiset analyysit kumminkin tukevat käsityksiä kahdesta erillisestä taksonista.

Riippunaava on Itä-Fennoskandian yleisimpiä naavalajeja, ja se on levinnyt jokseenkin koko alueelle. Partanaava ja lupponaava näyttävät puuttuvan Itä-Fennoskandian pohjoisimmista osista. Lupponaava on harvinainen vanhojen metsien jäkälä, ja sille sopiva uhanalaisuusluokka lienee vaarantunut (VU). Partanaava, joka voi kasvaa niin vanhoissa metsissä kuin kulttuuriympäristöissäkin, on luokiteltu harvinaisuutensa ja esiintymien vähenemisen vuoksi silmälläpidettäväksi (NT).

# Suomen lupot (*Bryoria*)

Leena Myllys ja Saara Velmala

Kasvimuseo, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsingin yliopisto

Lisätiedot: leena.myllys@helsinki.fi

Luppoja (*Bryoria*) pidetään yhtenä taksonomisesti vaikeimmista makrojäkäläsuvuista. Koska suurimmalta osalta lajeista puuttuvat kotelosienitaksonomiassa keskeiset itiöemätuntomerkit, lajinrajaukseen on käytetty sekundäärikemiaa sekä morfologisia ominaisuuksia kuten kasvutapaa ja sekovarren väriä. Suurin osa lupoista on kuitenkin morfologialtaan ja kemialtaan hyvin vaihtelevia ja välimuodot ovat yleisiä. Ympäristötekijöitä ja lajienvälistä risteytymistä pidetään tärkeimpänä syynä vaihtelevuuteen.

Pohjoismaista tunnetaan yhteensä 17 luppolajia, joista Suomessa tunnettiin ennen tutkimushankkeemme alkua 14 lajia. Vuoden 2005 alussa käynnistyneen hankkeemme tavoitteena on selvittää Suomessa esiintyvien luppojen fylogenia eli evoluutiohistoria. Tavoitteenamme on erityisesti selvittää lajirajauksia taksonomisesti vaikeissa *Bryoria fuscescens* - ja *Bryoria implexa* -ryhmissä. Käyttämällä luppolaajia esimerkkinä selvitämme myös vastaavatko perinteiset morfologiaan ja kemiaan perustuvat lajikäsitykset fylogeneettistä lajikäsitystä suvuttomasti lisääntyvillä jäkälöityneillä sienillä. Aiomme käyttää useita geenialueita selvittääksemme luotettavasti lajienväliset rajat.

ITS-sekvensseihin perustuvassa sukupuussa kaikki kasvutavaltaan pensasmaiset lajit ovat monofyleettisiä ja mahdollisesti läheistä sukua toisilleen. Lisäksi ainoat vulpiinihappoa sisältävät luppolajit *B. fremontii* ja *B. tortuosa* muodostavat yhdessä monofyleettisen eli luonnollisen ryhmän. Sen sijaan perinteisesti omina lajeinaan pidetyt, varsinkin sekundäärikemialtaan toisistaan eroavat *B. capillaris*, *B. fuscescens*, *B. implexa*, *B. lanestris* ja *B. subcana* ovat ITS-sekvenssien mukaan samaa lajia. Tämän ryhmän lajit ovat kaikki kasvutavaltaan riippuvia ja niitä on usein hankala erottaa toisistaan morfologisten tuntomerkkien perusteella.

Tulosten perusteella luppolajeja on vähemmän kuin nykyisin oletetaan. Toisaalta hankkeen aikana on löytynyt kolme Suomelle uutta lajia: *B. americana*, *B. glabra* ja *B. tortuosa*. Lajien mahdollinen uhanalaisuus on vielä selvittämättä. Lisäksi *B. tenuis* löydettiin toisen kerran Suomesta. Kaikki neljä lajia suosivat kostea pienilmastoa ja esiintyvät vanhoissa metsissä.

Hankkeesta löytyy lisää tietoa kotisivuiltamme: <http://www.ascomycete.net>

# Uhanalaiset ja puutteellisesti tunnetut hyönteiset

Ilpo Mannerkoski, Jari Ilmonen, Jere Kahanpää ja Guy Söderman  
Suomen ympäristökeskus  
Lisätiedot: [ilpo.mannerkoski@ymparisto.fi](mailto:ilpo.mannerkoski@ymparisto.fi)

Hankkeen tavoitteena oli kerätä hyönteislajistosta uutta tietoa seuraavaa uhanalaisuusarviointia sekä lajien suojelua ja seurantaa varten. Tutkimuskohteina olivat aikaisemmin uhanalaisuusarvioinnin ulkopuolelle jääneet mäkärät (Ilmonen) ja kiilukärpäset (Kahanpää) sekä vain osittain arvioidut kaskaat (Söderman). Taksonomiaa, levinneisyyttä ja biologiaa tutkittiin käymällä läpi museoiden ja harrastajien kokoelmia sekä keräämällä runsaasti uutta materiaalia aktiivisella pyynnillä ja erilaisilla pyydyksillä. Myös muihin tarkoituksiin (seurannat, harrastuspyynti ym.) kerättyjä yksityisiä ja julkisia pyydysaineistoja käytettiin runsaasti, erityisesti kaskastutkimuksessa. Tutkituista ryhmistä tehtiin kertyneen tiedon perusteella alustavat uhanalaisuusarvioinnit. Kovakuoriaisista (Coleoptera) tarkennettiin vuoden 2000 uhanalaisuusarvioinnissa puutteellisesti tunnetuiksi (luokka DD) luokiteltujen 254 lajin arviointia havaintotietojen perusteella (Mannerkoski). Hankkeessa saavutettiin hyvät valmiudet vuoden 2010 uhanalaisuusarvioinnin toteuttamiseksi tutkituista hyönteisryhmistä. Tutkittujen ryhmien lajimäärä kasvoi yhteensä 104:llä.

Suomesta tunnetaan nyt 56 mäkärälajia (Diptera, Simuliidae), 15 lajia enemmän kuin tutkimuksen alkaessa. Tutkimusaineiston keruu painottui Pohjois-Suomeen. Neljä mäkärälajia luokiteltiin uhanalaisiksi. Puutteellisesti tunnetuiksi jäi vielä 26 lajia. Lisäksi seurattiin poikkeuksellisen kuivuuden vaikutuksia neljän Espoossa sijaitsevan metsäpuron vesihyönteislajiin.

Kiilukärpäsiä (Diptera, Dolichopodidae) tunnetaan Suomesta nyt 250 lajia, tutkimuksen alussa 216. Taksonomiaa tutkittiin erityisesti *Chrysotus*-suvusta, josta löytyi 2 tieteelle uutta lajia. Aikaisemmin huonosti tunnetuista elinympäristövaatimuksista saatiin runsaasti uutta tietoa. Hävinneiksi arvioitiin 2 ja uhanalaisiksi 12 lajia. Puutteellisesti tunnetuiksi jäi edelleen 44 lajia. Arvioinnin perusteella lajien tilanne on Suomessa selvästi parempi kuin Keski-Euroopassa.

Kaskaiden (Hemiptera, Auchenorrhyncha) tutkimus perustui hyvin suureen aineistoon. Myös toukkien tuntemus parani ja toukkia käytettiin apuna taksonomisten ongelmien ratkaisemisessa. Suomen kaskaslajistossa todettiin tapahtuneen huomattavia muutoksia. Nyt tunnetaan 389 kaskaslajia, joista 54 todettiin uusina. Uhanalaisuustarkastelussa luokiteltiin hävinneiksi 7 ja uhanalaisiksi 80 lajia. Puutteellisesti tunnetuiksi katsottiin vain 3 lajia.

# Suomen ripsiäiset: esiintyminen ja uhanalaisuus

Jukka Kettunen & Petri Martikainen  
Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta  
Lisätiedot: [jukka.kettunen@joensuu.fi](mailto:jukka.kettunen@joensuu.fi)

Ennen nyt käynnissä olevaa selvitystä, Suomen ripsiäislajiston tuntemus perustui lähinnä O. M. Reuterin (1850–1913) ja Y. Hukkisen (1886–1946) tutkimuksiin.

Projektin alkuvaiheessa valtaosa tutkimusaineistosta saatiin Joensuun yliopiston metsäekologian ja metsänhoidon huippututkimushankkeen "sivutuotteena". Hankkeessa kerättiin hyönteisiä ikkunapyydyksillä kolmen vuoden ajan 24 koealueelta metsäympäristöistä Pohjois-Karjalasta. Lisäksi pienempi aineisto kerättiin kuolleilta haavoilta kahtena vuonna Pohjois-Savosta. Myöhemmin aineistoa on kerätty myös muualta Suomesta erilaisista elinympäristöistä useilla menetelmillä, kuten haavimalla, kuoppa-, Malaise- ja vati-ikkunapyydyksillä myös useiden muiden tutkijoiden ja harrastajien toimesta.

Maastamme oli vuoteen 2002 mennessä tavattu 111 ripsiäislajia, joista 7 esiintyy vain kasvihuoneissa tai sisätiloissa. Tutkimusajanjaksona (2003–2006) on kerätty ja määritetty n. 18 000 ripsiäisyksilöä, joiden joukosta tavattu 23 maastamme entuudestaan tuntematonta lajia. Näiden lisäksi eri menetelmillä vastaan tulleiden vanhojen lajien määrä on 88. Tämänhetkinen maamme ripsiäisten lajimäärä on täten 134, kun mukaan lasketaan nekin lajit, jota ei ole tavattu vuoden 1942 jälkeen. Lisäksi ainakin kolme lajia on tavattu importtina. Tarkasteltaessa uusia lajeja suhteessa ravinnon käyttöön eniten lisäystä on tullut lahoppuella elävien sienensyöjien I. fungivorien (saproksyylien) ryhmään, joka on lähes kaksinkertaistunut 11:stä 21 lajiin. Havaintotietokantaan on kertynyt havaintoja kaikkiaan 125:stä 10 km x 10 km:n yhtenäiskoordinaatistoruudusta. Uusia lajihavaintoja on tehty kaikista 21 eliömaakunnasta yhteensä 234 kappaletta. Vähintään 60 lajia on tavattu viidestä maakunnasta (V, U, EH, ES, PK). Yli 1200 yksilöstä on tehty mikroskooppipreparaatit, jotka on taltioitu Joensuun yliopiston kokoelmiin.

Luonnonvaraiset lajit on alustavasti jaettu kolmeen uhanalaisuusluokkaan: 1. elinvoimaiset (LC), 65 lajia, 2. silmälläpidettävät (NT), 13 lajia, 3. puutteellisesti tunnetut (DD), 49 lajia.

Tänä vuonna (2006) on meneillään vati-ikkunapyynti metsäisissä paahdeympäristöissä Pohjois-Karjalassa, jossa on jo alustavissa tutkimuksissa pienestä näytemäärästä löytynyt maakunnalle ja ilmeisesti valtakunnallekin uusia lajeja. Tämä yhdessä DD-lajien suuren määrän kanssa osoittaa että tarvetta uusien biotooppien lajiston tutkimiseen vielä on.

# Suomen luteet: uhanalaisuus, levinneisyys, elintavat ja määrittäminen

Teemu Rintala

Keski-Suomen ympäristökeskus

Lisätiedot: Teemu.Rintala@ymparisto.fi

Muut työryhmän jäsenet: Veikko Rinne (Turun yliopisto) Saana Kataja-aho (Jyväskylän yliopisto)

Luteet ovat yksi heikoimmin tunnettuja hyönteislahkojamme. Niiden maine on suotta huono, sillä ainoan ihmisen verta imevän lajin –lutikan– lisäksi maastamme tavataan 495 varsin vaihtelevan näköistä ja elintavoiltaan mielenkiintoista lajia. Vaikka luteita on tutkittu Suomessakin jo vuosikymmenten ajan, eivät harrastajamäärät ole koskaan olleet esimerkiksi perhosharrastajien tasolla. Luteiden levinneisyys, elintavat ja uhanalaisuuden syyt ovatkin olleet varsin puutteellisesti tunnettuja.

## Tavoite

Suomen luteet -kirjahankkeessa kootaan Suomessa esiintyvien lajien levinneisyystiedot, elintavat ja määrittämisskaavat nykyaikaiseksi korkeatasoiseksi määrittämissoppaaksi. Hankkeen aikana harrastajilta on kerätty valtavasti uutta tietoa luteiden levinneisyydestä ja elintavoista. Vuosien 2005-2006 aikana levinneisyystiedot ovat karttuneet yhteensä lähes 18 000 havainnolla. Luteiden ekologiatietoja on selvitetty julkaistun kirjallisuuden ja artikkeleiden perusteella aina 1800 -luvulle ulottuvista julkaisuista lähtien. Luteiden määrittämisskaavat helpottavat paitsi uudistetut määrittämisskaavat myös korkeatasoiset määrittämisskuvat. Kirjaa elävöittävät sekä luonnossa otetut lajikuvat että elinympäristökuvat. Kirjahanke on piristänyt selvästi luteiden harrastusta ja lajistosselvitystyötä. Hankkeen aikana Suomesta on löydetty muutamia uusia ludelajeja ja lisääntynyt tieto hyödyntää myös luteiden uhanalaisuuden arviointia. Valmistuvasta kirjasta on tavoitteena tehdä pätevä tietolähde ympäristöalan tutkijoille ja viranomaisille, mutta sen toivotaan olevan myös innoittaja luonnosta ja hyönteisistä kiinnostuneille lapsille ja nuorille.

## Lisätietoja:

Teemu Rintala, Keski-Suomen ympäristökeskus, Tutkimus- ja kehittämissyksikkö  
PL 110, 40101 Jyväskylä  
teemu.rintala@ymparisto.fi

# Suomen ja lähialueiden kirvat, määrittämissopas

Anders Albrecht

Luonnontieteellinen keskusmuseo

Lisätiedot: [anders.albrecht@kolumbus.fi](mailto:anders.albrecht@kolumbus.fi); [anders.albrecht@helsinki.fi](mailto:anders.albrecht@helsinki.fi)

Kirvat ovat pieniä (0.5-6 mm), hentorakenteisia nivelkärsäisiä jotka useimmiten ovat tiukasti sitoutuneet yhteen tai muutamaaan isäntäkasvilajiin. Suomesta tunnetaan n. 470 lajia, ja lähialueilta (Ruotsi, Norja, Tanska, Baltian maat, Venäjän Karjala) tunnetaan lisäksi yli 200 lajia, joista osa esiintyy meilläkin. Kirvatutkimus (muu kuin tuhoeläintutkimukseen liittyvä) on tähän mennessä ollut lähinnä kahden tutkijan harteilla: Osmo Heikinheimo (aktiivinen kausi n. 1950-2000) ja allekirjoittanut (1991-). Kirvatutkimuksen ja -harrastuksen heikko asema Suomessa johtuu pääosin siitä, että olemassa olevat määrittämissopas lähinnä perustuvat mikroskooppipreparaatissa nähtäviin tuntomerkkeihin, joten rutiinimäärittämissopas tarvitaan korkealuokkaiset suurennuslaitteet.

Tämän hankkeen tavoitteena on edistää Suomen kirvalajiston tuntemusta ja kirvaharrastusta tuottamalla 'houkutteleva' määrittämissopas, jossa painotetaan isäntäkasvisuhteita ja helposti havaittavia tuntomerkkejä, kuten väritystä ja kuviointia. Perinteisten oppaiden vaatimiin mikroskooppisiin preparaatteihin ja mittauksiin turvaututaan vain ääritapauksissa, kuten vaikeimmissa lajipareissa. Luonnossa otetut valokuvat yli 300 lajin yhdyskunnista ja äkämistä auttavat tutustuttavat oppaan käyttäjää kirvojen maailmaan ja auttavat pääsemään alkuun, ja uudet preparointimenetelmät tuovat kirvaharrastuksen lähemmäksi 'tavallista' entomologiaa. Seuraavassa oppaan alustava jäsentely:

## 1. Yleinen osa

- Kirvojen systemaattinen sijoittuminen, rakenne ja terminologia.
- Elintavat ja ekologiset erityispiirteet.
- Keräily- ja tallennus- ja määrittämissopasohjeet.

## 2. Isäntäkasvilajeihin perustuvat määrittämissopas

## 3. Systemaattinen osa

- Kirvat käsitelty systemaattisessa järjestyksessä.
- Sukujen ja lajien lyhyet kuvaukset sekä viitteet julkaisuihin joissa on tarkemmat tuntomerkit.
- Valokuvat elävistä kirvoista, niiden aiheuttamista äkämistä jne. sekä mikroskooppikuvat pakastekuivatuista kirvoista ja tarvittaessa yksityiskohdista.
- Ekologiset tiedot (elinympäristö, isäntäkasvit, yhteys muurahaisiin jne.)
- Levinneisyyskartat

## 4. Kirjallisuusluettelo

## 5. Hakemistot (kasvit, kirvat)

Käsikirjoituksen on määrä olla valmiina vuoden 2007 loppuun mennessä.

# Suomen kukkakärpäset

Antti Haarto ja Sakari Kerppola  
Suomen kukkakärpäset -projekti  
Lisätiedot: [Antti.Haarto@turkuamk.fi](mailto:Antti.Haarto@turkuamk.fi)

”Suomen kukkakärpäset sekä lähialueiden lajeja” –kirjaa on valmisteltu vuoden 1999 alusta. Rahoitusta hanke on saanut vuosille 2005 ja 2006. Kirjassa käsitellään 423 lajia, joista Suomesta on tavattu 347 lajia. Suomessa tavattujen lajien lisäksi mukana on myös Skandinavian, Baltian ja Venäjän Suomeen rajoittuvien alueiden lajisto. Teoksen pääpaino on kukkakärpästen määrittämisessä, jonka tukemiseksi määrityskaavojen yhteyteen on piirretty n. 750 kuvaa selventävistä yksityiskohdista. Lähes kaikki Suomesta tavatut lajit on valokuvattu levitetystä yksilöistä. Näistä kuvista muodostuvat kuvataulut, joissa kukkakärpäset ovat luonnollisessa koossa. Kukkakärpäsen rakenneosat ja niistä käytetty nimitys esitellään. Lähes kaikista Suomessa tavatuista lajeista on tekstiosiossa suomenkielinen nimi, valokuva sekä seuraavien alaotsikoiden mukaista tietoa: tuntomerkit, elintavat, esiintyminen Suomessa, yleislevinneisyys ja uhanalaisuus. Kirja esittelee kukkakärpästen monimuotoista elämää ja antaa ohjeita niiden harrastamisesta. Keväällä 2007 painettava kirja antaa usealle mahdollisuuden kukkakärpästen tuntemiseen ja siten tietämys niiden elintavoista lisääntyy.

# Suomen sienisääsket (*Diptera: Mycetophilidae* ym.): lajisto, elinympäristövaatimukset ja uhanalaisuus

Juha Siitonen, Jevgeni Jakovlev ja Jouni Penttinen  
Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimusyksikkö  
Lisätiedot: jevgeni.jakovlev@metla.fi

Sienisääsket ovat pieniä kaksisiipisiä (*Diptera*), jotka elävät toukkana sienten itiöemissä, lahopuussa ja sienettyneissä karikkeissa. Sienisääsket jaetaan tavallisesti viiteen heimoon (*Ditomyiidae*, *Diadocidiidae*, *Bolitophilidae*, *Keroplastidae*, *Mycetophilidae*). Sienisääsket ovat pohjoisille havumetsille tyypillinen eliöryhmä, joiden lajimäärä on Fennoskandian alueella vähintään yhtä suuri kuin Keski- tai Etelä-Euroopassa. Sienisääsket ovat hentoja ja ilmeisen huonoja leviämään. Noin puolet lajeista on lahopuusta riippuvaisia.. Metsätalouden aiheuttama lahopuun ja vanhojen metsien väheneminen on mitä todennäköisimmin aiheuttanut monien lajien uhanalaistumisen.

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää Suomen sienisääskilajistoa erityisesti aiemmin huonosti tunnetuista elinympäristöistä ja pienelinympäristöistä, selvittää yksittäisten lajien elinympäristövaatimuksia sekä laatia alustava ekologinen luettelo ja uhanalaisarviointi maamme lajistolle. Vuonna 2005 aloitettiin lisäksi erittäin puutteellisesti tunnettujen liekosääskien (*Porricondylinae*) Suomen lajiston selvittäminen. Liekosääsket ovat hyvin pieniä ja hentoja, elintavoiltaan sienisääskien kaltaisia lajeja.

Hankkeessa on hyödynnetty vuosina 1997–1999 Etelä-Suomesta yli 50 vanhan metsän alueelta kerättyjä aineistoja (noin 300,000 yksilöä). Vuosina 2003–2005 on Etelä-Suomesta kerätty pääosin telttamaisilla Malaise-pyydyksillä sekä kuoriutumispyydyksillä noin 100 metsiköstä uusia aineistoja, joista on määritetty noin 150,000 yksilöä ja yli 600 lajia. Vuonna 2006 aloitettiin Pohjois-Suomen toistaiseksi huonosti tunnetun lajiston selvitys Länsi-Lapissa 16 vanhan metsän alueella.

Hankkeen kuluessa on löydetty yhteensä 130 maalle uutta sienisääskilajia, joista 11 on aiemmin kuvaamattomia. Suomen tunnettu lajimäärä, 706 kuvattua lajia, on nyt suurempi kuin missään muussa Euroopan maassa. Liekosääskiä on tähän mennessä löydetty noin 40 maalle uutta lajia, joista useat ovat todennäköisesti aiemmin kuvaamattomia lajeja. Kuoriutumispyydykset ovat osoittautuneet erittäin tehokkaaksi menetelmäksi lajien pienelinympäristöjen selvittämisessä. Erilaisista lahopuista kuoriutuneesta aineistosta on tähän mennessä määritetty yli 200 lajia, joista noin 120 lajin elintapoja ei ole aiemmin lainkaan tunnettu.

# Pohjois-Euroopan harsosääskien (*Diptera: Sciaridae*) taksonomia ja esiintyminen

Pekka Vilkamaa  
Luonnontieteellinen keskusmuseo  
Lisätiedot: pekka.vilkamaa@helsinki.fi

Tutkimushanke tuottaa ja kokoaa keskeisen taksonomisen tiedon Pohjois-Euroopan harsosääskistä (*Diptera: Sciaridae*).

Harsosääskien heimo on runsaslajinen, kaikkialla esiintyvä, mutta erittäin puutteellisesti tunnettu metsähyönteisryhmä. Harsosääsket ovat pieniä ja vaikeita määrittää. Arviolta vasta kaksi kolmasosaa Suomen lajistosta tunnetaan, ja lajien levinneisyydestä tai elinympäristövaatimuksista ei tiedetä juuri mitään. Lajiston selvittämisen ja taksonomisen perusselvityksen lisäksi tutkimushankkeeni pyrkii sukusystematiikan uudistamiseen nykyaikaisia menetelmiä käyttäen. Hanke toteutetaan osin kansainvälisenä yhteistyönä, mm. liittyen Ruotsin Artprojektet-tutkimukseen.

Hanke keskittyy Pohjois-Euroopan eläimistöön, mutta tämä edellyttää tietämystä koko pohjoisen pallonpuoliskon alueen lajistosta, koska lähes kaikki meillä esiintyvät harsosääskisuvut esiintyvät myös muualla Euroopassa, Siperiassa ja Pohjois-Amerikassa. Tutkimus etenee suku tai lajiryhmä kerrallaan. Olemme julkaisseet tähän mennessä 13 hankkeeseen liittyvää tieteellistä artikkelia, ja useita osaprojekteja on käynnissä. Julkaisuissa olemme rajanneet useita sukuja tai lajiryhmiä (*Baeosciara*, *Claustropyga*, *Dichopygina*, *Keilbachia*, *Peyerimhoffia* ja *Xylosciara*, sekä *Corynoptera vagula*-lajiryhmä) ja tehneet niistä tieteelliset lajin- ja suvunkuvaukset. Eräiden kiinnostavien alueiden koko harsosääskifauna on selvitetty. Artikkeleista kolme käsittelee laajemmin heimon polveutumishistoriaa ja systemaattista asemaa. Tulokset perustuvat eläinten rakennetunomerkkeihin, josta on koottu runsaasti uutta tietoa. Olemme erityisesti pyrkineet tämän morfologisen tiedon riittävän laadukkaaseen dokumentointiin artikkelien kuvituksen avulla, jotta lajit ja suvut olisivat myöhemmin määritettävissä. Pyrimme käyttämään myös DNA-sekvenssejä systemaattisten kysymysten ratkaisemiseksi. Harsosääskien monimuotoisuus on osoittautunut suureksi: olemme tähän mennessä kuvanneet kolmekymmentä tieteelle uutta lajia, neljä uutta sukua, kaksi uutta alaheimoa, ja löytäneet neljäkymmentä lajia, joita aiemmin ei ole tunnettu Suomesta. Hanke on perustutkimusta joka lisää merkittävästi Suomen harsosääskieläimistön tuntemusta, ja on pohja kaikelle myöhemmälle lajistotutkimukselle. Tutkimuksella on myös laajempi vaikutus koko harsosääskisystematiikkaan.

# Suomen lattajalkakärpästen lajistoselvityksiä ja kukkakärpästen molekyyli-systematiikkaa

Gunilla Ståhls-Mäkelä  
Luonnontieteellinen keskusmuseo  
Lisätiedot: [gunilla.stahls@helsinki.fi](mailto:gunilla.stahls@helsinki.fi)

Lattajalkakärpäset ovat metsähyönteisiä, ja lähes kaikki lajit ovat suoraan tai välillisesti riippuvaisia lahopuusta. Lattajalkakärpäslajien esiintyminen ja levinneisyys Suomessa on puutteellisesti tunnettua hankalan kerättävyyden takia. Lajien toukkabiologia on myös enimmäkseen tuntematonta. Uutta tietoa lajien esiintymisestä ja levinneisyydestä on projektin aikana saatu kenttähaavikeräyksillä ja kasvattamalla yksilöitä potentiaalisista isäntäsienilajeista. Kuoriutumispyydyksiä on käytetty kasvattamaan lattajalkakärpäsiä sekä muita kaksisiipisiä lahopuiden sienirihmastoista tai runkojen pinnalla esiintyvistä sienistä (yhteistyössä J. Jakovlevin kanssa). Lisätietoja lajien perusekologiasta (elinympäristö, isäntäsieni) on saatu 7 lajille.

Suomen lajimäärä on noussut 21:sta 28:aan.

Useasta Suomessa esiintyvistä taksonomisesti hankalasta kukkakärpäslajiryhmästä (Syrphidae) on talletettu mitokondriaalinen COI-geenisekvenssin osa sekä tuman 28S rRNA geenin tai ITS2-alueen osa. Tietyllä lajilla voi olla yksi tai useampi lajispesifinen muoto kyseisistä geeneistä, jota voidaan (ainakin ongelmattomissa tapauksissa) käyttää lajien geneettiseen tunnistamiseen. DNA-sekvenssiaineistoa kahdesta toisistaan riippumattomasta lähteestä verrataan lajihypoteeseihin jotka perustuvat morfologisiin ominaisuuksiin (morphospecies). Sekvenssiaineistoja käytetään lajien rajahypoteeseissa lähilajien haplotyyppi/genotyyppi vertailuihin, lajihypoteesi integroi sekä DNA että morfologiset ominaisuudet. DNA sekvenssidata erotteli selvästi Suomelle (ja Euroopalle) uuden lajin, *Cheilosia reniformis* Hellén, ja tarkempi morfologinen analyysi suuremmasta yksilömäärästä toi esiin tuntomerkkejä jotka erottavat *C. reniformis*-lajin *C. vernalis*-kompleksista. Tutkimus osoitti *C. vernalis*-lajin olevan sekä morfologisesti että geneettisesti monimuotoinen. *Melanostoma* suvussa *mellinum*- ja *dubium*-lajeilla on laaja levinneisyys mutta lajit ovat morfologisesti varsin muuntelevia Euroopassa. Lajien yksilöitä on talletettu DNA sekvensointia sekä morfologista tutkimista varten.

# Sirppipistiäisten systematiikka ja Suomen lajiston kartoitus

Gergely Várkonyi<sup>1</sup> ja Nina Laurenne<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kainuun ympäristökeskus, Ystävyyden puiston tutkimuskeskus

<sup>2</sup>Luonnontieteellinen keskusmuseo

Lisätiedot: [gergely.varkonyi@ymparisto.fi](mailto:gergely.varkonyi@ymparisto.fi)

Sirppipistiäiset on varsinaisiin loispistiäisiin kuuluva alaheimo, josta tunnetaan runsaat 1000 lajia. Todellinen lajimäärä on eräiden arvioiden mukaan kaksinkertainen. Sirppipistiäistoukat kehittyvät perhostoukkien sisäloisina, mutta aikuiset pistiäiset eivät ole loisia. Sirppipistiäiset ovat enimmäkseen yöaktiivisia ja eräät lajit melko runsaita, niinpä niitä näkeekin usein perhosharrastajien valvontavaloilla. Euroopassa *Ophion* on runsaslajisin suku, esim. Suomesta on ilmoitettu 17 lajia. *Ophion*-lajien tunnistamisen vaikeutta kuvaa se, ettei toistaiseksi ole pystytty laatimaan kattavaa, ulkoisiin rakennepiirteisiin perustuvaa määrittyskaavaa Suomen eikä muunkaan Euroopan lajistoon.

Tässä hankkeessa tutkimme Pohjois-Euroopan *Ophion*-sirppipistiäislajistoa DNA-menetelmin, ja näin saatuja tietoja käytämme seuraaviin tarkoituksiin: (a) Suomen lajiston kartoitus, (b) morfologisten menetelmien kehittäminen luotettavan määrittyskaavan laatimiseksi ja (c) *Ophion*-suvun fylogenian selvittäminen. Jälkimmäiseen käytämme aineistoa muistakin sirppipistiäissuvuista sekä *Ophion*-suvusta ympäri maailmaa. Suomen lajistosta on tarkoitus laatia levinneisyyskartat ja alustava uhanalaisuusarviointi.

Hanketta toteutetaan laajan kansallisen ja kansainvälisen yhteistyöverkoston avulla. Kotimaista aineistoa on kertynyt mm. Suomen Perhostutkijain Seuran jäsenten ja Nocturna-yöperhosseurannan määrittäjien avustuksella. Ulkomailta materiaalia on hankittu lähes joka mantereelta, Euroopasta suurimmat aineistot ovat peräisin Ruotsista, Brittein saarilta, Virosta ja Unkarista.

Hankkeessa on tähän mennessä sekvenoitu muutamia geenejä kymmenistä *Ophion*-lajeista. Alustavien tulosten mukaan muutamassa lajiryhmässä on aiemmin tunnistamattomia lajeja. Toisaalta museoaineistojen tutkiminen osoitti kahden Suomesta kuvatun lajin kuuluvan jo tunnettuihin lajeihin. Tutkimusta jatketaan aineiston sekvenoinnilla ja morfologisten menetelmien kehittämisellä.

Lisää PUTTE-hankkeista: <http://www.ymparisto.fi/ym/putte>

# Loispistiäisten systematiikka ja DNA:han perustuva lajinmääritys

Nina Laurene

Luonnontieteellinen keskusmuseo/Hyönteisosasto

Lisätiedot: [nina.laurenne@helsinki.fi](mailto:nina.laurenne@helsinki.fi)

Loispistiäiset on yksi suurimpia hyönteisryhmiä; lajeja arvioidaan olevan n. 800 000. Tämä valtaisa lajimäärä ja yksilöiden pieni koko vaikeuttavat lajien määrittystä. Tässä hankkeessa keskitytään kahteen loispistiäisryhmään (*Ctenopelmatinae* ja *Tryphoninae*), jotka ovat pääasiassa sahapistiäisten loisia. Tutkittavat ryhmät ovat sopeutuneet samankaltaiseen elinympäristöön ja sen vuoksi ne muistuttavat rakenteellisesti toisiaan paljon.

Hankkeen tarkoituksena on selvittää kyseisten loispistiäisryhmien sukulaisuussuhteita, kartoittaa Suomen lajistoa sekä selkeyttää lajinmäärittystä DNA-menetelmiä hyödyntäen.

Vuosina 2003-2005 Suomesta kerätty aineisto kattaa 23% täällä tavatuista lajeista, ja lisäksi uusia lajeja löytyi 46; tämä on 32% tutkimuksessa löydetyistä lajeista. Lähes kaikki uudet lajit ovat nk. kryptisiä lajeja, eli niiden tunnistaminen rakenteen perusteella on lähes mahdotonta, sillä ne ovat niin samankaltaisia muiden lajien kanssa. Uudet lajit ovat kuitenkin helposti tunnistettavissa DNA-tuntomerkkejä käyttäen. Yllättävän suuri uusien lajien määrä kertoo loispistiäisten huonosta tunnettavuudesta ja lajinmäärityksen vaikeudesta, vaikkakin Suomen lajistoa pidetään jotakuinkin hyvin tunnettuna.

Loispistiäistutkimuksen tärkeä sovellusalue on biologinen torjunta, sillä esim. sahapistiäisiin kuuluu taloudellisesti merkittäviä tuholaisia. Niitä loisivien hyönteisten tuntemus voi johtaa uusien torjuntaeliöiden löytymiseen.

[http://wwwb.mmm.fi/metso/tutkimus/PUTTE/Laurenne/Nina\\_Laurenne\\_FIN.html](http://wwwb.mmm.fi/metso/tutkimus/PUTTE/Laurenne/Nina_Laurenne_FIN.html)

# Paahdeympäristöjen hyönteisseuranta

Jere Salminen ja Aulikki Alanen  
Metsähallitus, Etelä-Suomen luontopalvelut  
Lisätiedot: Aulikki.Alanen@metsa.fi

Metsähallitus käynnisti 2004 ympäristöministeriön tuella hankkeen, jonka tavoitteena on tiedon lisääminen paahdealueiden hyönteislajistosta, lajien elinympäristövaatimuksista ja hoidon vaikutuksista paahdelajistoon. Tulosten perusteella pyritään kehittämään sopivia hoito- ja seurantamenetelmiä paahdelajiston elvyttämiseksi.

Viisi tutkimusalueettamme ovat Säkylänharju, Dragsfjärdin Öro, Kiikalan ja Räyskälän lentokeskukset sekä Komion luonnonsuojelualue. Seuranta-aloja on perustettu hoidettaville, paahteisina pysyneille ja umpeenkasvaneille kuvioille. Perhosia on seurattu kenttähaavinnalla ja linjalaskennalla. Keltavati-ikkunapyydyksillä on kerätty erityisesti myrkkypistiäisiä ja kuoppapyydyksillä kovakuoriaisia.

Tutkimusalueilla havaittiin 2004-2005 yhteensä 400 perhoslajia, joista 28 on uhanalaisia tai silmälläpidettäviä. Eniten harvinaisia perhosia havaittiin Örossä ja Säkylässä, armeijan harjoitusalueilla. Eri hoitomenetelmien vaikutukset lajistoon eivät erotu lyhyellä tutkimusjaksolla. Perhosmäärä kasvoi sekä hoidetuissa että hoitamattomissa kohteissa.

Myrkkypistiäisten yksilö- ja lajimäärä laski seuranta-aloilla. Havaituista 208 myrkkypistiäisestä 10 lajia on uhanalaisia tai silmälläpidettäviä. Keltapyydyksillä saatiin runsaasti mesi-, peto- ja tiepistiäisiä sekä ampiaisia. Maassa pesiviä lajeja tavattiin eniten Komion paljashiekkaisilla aloilla. Lentokentillä pistiäisiä oli enemmän raivatuilla hoitamattomilla reunoilla, kuin niitettävillä aloilla. Räyskälän kentältä puuttuivat isot lyhytsiipiset kuoriaiset, joita peninkulman päästä Komiolta löytyi monta lajia.

Komiolta on löydetty jo kaksi kulohyönteistä eli kulolatikka (EN) ja palosysikiitäjäinen (VU), vaikka ennallistamispoltot aloitettiin vasta 2003 ja viime metsäpalostakin on jo kymmenen vuotta. Muita merkittävimpiä uusia lajilöytöjä ovat isotoukohärkä (CR; Räyskälä), nummikiillokas (EN; Kiikala ja Öro – runsaimpia kuoriaisia keltavadeissa), vyösieniäinen (EN; Öro), sysimaamehiläinen (EN; Räyskälä), *Ferreola diffinis* -tiepistiäinen (Komio) ja hietikkonatakaskas (VU, Komio) *Janetiella thymi* -äkämäsääski (maalle uusi; Säkyä ja Kiikala) sekä suppilohämähäkki (RE, Öro).

Eri hoitotoimien vaikutus hyönteislajistoon näkyy vasta ajan myötä. Alustavien tulosten perusteella hoidossa on olennaisinta se, että ylläpidetään paahdehyönteisille tärkeää kasvilajistoa ja sopivan matalaa kasvillisuutta. Esimerkiksi kangasajuruoho hyötyy niin raivauksista kuin kulotuksistakin. Lentokentät ovat otollisia ympäristöjä etenkin perhosille ja useille muille uhanalaisille paahdehyönteisille. Kenttien yksipuolisuus ja lahoppuun puute rajoittavat kuitenkin paahdelajiston kokonaismäärää. Paahdeympäristön pitkä jatkumo, etäisyys hyvästä lähdealueesta sekä elinympäristölaikkujen koko ja kytkytyneisyys selittänevät paahdehyönteisten esiintymistä enemmän kuin alueiden hoito ja käyttö.

# Lahopuuhyönteisten isäntä – Ioinen -ravintoverkot ja niiden sukessio luonnonmetsissä

Gergely Várkonyi

Kainuun ympäristökeskus, Ystävyden puiston tutkimuskeskus

Lisätiedot: [gergely.varkonyi@ymparisto.fi](mailto:gergely.varkonyi@ymparisto.fi)

Tutkimme lahopuussa elävien hyönteisten muodostamien yhteisöjen koostumusta ja rakennetta kuudella tutkimusalueella Kainuussa ja Vienan Karjalassa. Kaikki tutkimusalueet ovat vanhoja tuorepohjaisia kangasmetsiä. Koepuulajeiksi valittiin kuusi, mänty, (raudus)koivu ja haapa. Joka tutkimusalueella kaadettiin 20 järeää puuta kutakin lajia vuonna 2003. Koepuista on vuodesta 2004 lähtien otettu oksa- latva- tai runkonäyte kerran vuodessa. Jokainen näyte on jaettu kahtia: toisesta puolikkaasta on kasvatettu aikuiset hyönteiset, toisesta on välittömästi tallennettu hyönteisten eri kehitysvaiheet. Elävän ja kuolleen puuston rakennetta koepuiden lähiympäristössä on selvitetty kattavasti. Koepuita lahottavan sienilajiston muutoksia on seurattu kahden vuoden välein.

Hankkeessa kerätään tietoa lahopuussa elävien jäytiäisten, kovakuoriaisten, sääskien, kärpästen ja pistiäisten monimuotoisuudesta ja pienympäristöistä. Lisäksi tutkitaan lahopuussa elävien hyönteisyhteisöjen rakennetta, so. lahopuuta tai sienirihmastoja ravintonaan käyttävien lajien ja niitä saalistavien tai niissä loisina kehittyvien hyönteisten välisiä yhteyksiä sekä sienilajiston mahdollista vaikutusta yhteisöjen rakenteeseen.

Tähän mennessä on talletettu yli 10 000 erää hyönteisnäytteitä, joita määrittää parhaillaan kansainvälinen joukko asiantuntijoita. Yksin kovakuoriaisia on vuosien 2004-2005 näytteissä ollut yli 23 000 yksilöä ja 142 lajia. Lajilistojen ja ympäristöä kuvaavien muuttujien lisäksi myös muutaman jäytiäislajin habitaatinvalinnasta on saatu alustavia tuloksia. Hankkeessa keskitytään jatkossa hyönteislajiston muutoksiin puiden lahoamisen edetessä sekä lajien välisten ekologisten kytkentöjen analysointiin.

Lisätietoja:

[http://wwwb.mmm.fi/metso/tutkimus/PUTTE/Varkonyi/Gergely\\_VarkonyiFIN.html](http://wwwb.mmm.fi/metso/tutkimus/PUTTE/Varkonyi/Gergely_VarkonyiFIN.html)

<http://www.ymparisto.fi/ym/putte>

[http://wwwb.mmm.fi/metso/tutkimus/puutteell\\_ja\\_uhanal.html](http://wwwb.mmm.fi/metso/tutkimus/puutteell_ja_uhanal.html)

# **Metsien monimuotoisuus**

## **(sessiot 3 4.9. ja 1 5.9.)**

# Taloustmetsien luonnonhoidon merkitys lajiston monimuotoisuudelle – avainbiotoopit, säästöpuusto ja seuranta

Juha Siitonen, Auli Immonen, Jenni Hottola, Sampsa Lommi, Jaakko Mattila  
Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimusyksikkö  
Lisätiedot: juha.siitonen@metla.fi

Taloustmetsien luonnonhoidon ohjeet uusittiin 1990-luvun alussa, ja uudet ohjeet on otettu kattavasti käyttöön vuodesta 1994 alkaen. Keskeisimmät uudet luonnonhoidon keinot ovat metsälaiissa määriteltyjen erityisen tärkeiden elinympäristöjen ja muiden arvokkaiden elinympäristöjen säästäminen sekä säästöpuuston jättäminen uudistushakkuualoille. Metsälakikohteiden kokonaispinta-ala yksityismailla on noin 75,000 ha, mikä on noin 0,5 % yksityismetsien pinta-alasta. Uudistushakkuualoille jää luontolaadun seurantojen mukaan keskimäärin 3–4 m<sup>3</sup>/ha säästöpuustoa eli yhteensä lähes 1 miljoona m<sup>3</sup> vuodessa. Arvokkaiden elinympäristöjen ja säästöpuuston merkityksestä metsälajiston monimuotoisuudelle on kuitenkin tiedetty varsin vähän.

Hankkeen päätavoitteena on ollut selvittää taloustmetsien arvokkaissa elinympäristöissä sekä säästöpuuhakkuukohteilla esiintyvää epifyyttijäkälä-, kääpä- ja kovakuoriaislajistoa. Lisäksi tavoitteena on ollut kehittää lajiston inventointimenetelmiä, selvittää kohteiden puuston rakenteen ja alueellisen sijainnin vaikutuksia lajistoon sekä käynnistää pitkän aikavälin seuranta.

Arvokkaiden elinympäristöjen ja säästöpuuhakkuukohteiden lajistoa on selvitetty neljän metsäkeskuksen (Lounais-Suomi, Pirkanmaa, Keski-Suomi, Pohjois-Karjala) alueella. 2003 tutkittiin metsälakipurjoja ja niiden verrokkitalousmetsiä, 2004 säästöpuuhakkuita ja 2005 metsälakilehtoja ja -kallioita. Yhteensä hankkeessa on selvitetty lajistoa 425 metsikössä. Tässä esitettävät tulokset koskevat metsälakipurjoja ja säästöpuuhakkuukohteita.

Purokohteet olivat keskimäärin luonnontilaisempia ja niissä oli lahoppuuta lähes kaksinkertainen määrä verrokkeihin nähden. Kääpien lajimäärä oli keskimäärin korkeampi purokohteilla kuin verrokeissa, kun taas jäkälissä ja kovakuoriaisissa käsittelyt eivät eronneet toisistaan. Uhanalaisten lajien lajimäärä (jäkälät 4, käävät 25, kovakuoriaiset 11) oli suhteellisen alhainen, ja metsälakipurot eivät eronneet verrokeista. Tutkittujen lajiryhmien lajimäärää ja uhanalaisten esiintymistä parhaiten selittävät metsikkötunnukset olivat lahoppuun tilavuus, lahoppuun diversiteetti sekä metsikön ikä. Säästöpuuhakkuukohteilta tavattiin uhanalaisia kääpiä yhteensä 30 lajia. Uhanalaisten lajien esiintymistodennäköisyys kasvoi selvästi, kun kuolleen järeän säästöpuuston tilavuus oli vähintään 10 m<sup>3</sup>/ha. Uhanalaisten lajien määrä oli selvästi korkein Pohjois-Karjalassa ja alhaisin Lounais-Suomessa.

# Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen ja pienten suojelualueiden merkitys metsäkasveille ja jäkälille

Risto Heikkinen, Juha Pykälä & Heikki Toivonen  
Suomen ympäristökeskus, Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma,  
Lisätiedot: risto.heikkinen@ymparisto.fi

Vaatalioiden lehtokasvien säilymistä selvitettiin inventoimalla uudelleen 103, pääosin pienikokoista rauhoitettua, lehtoa. Suurin osa 1980-luvulla havaituista kasvipopulaatioista löydettiin uudelleen, useimmista lehdoista (79 %) löydettiin kaikki lajit tai 1-2 lajia jäi löytymättä. Lajistoltaan voimakkaammin taantuneet kohteet olivat avohakattuja ja/tai ojitettuja tai vahvasti ihmisvaikutteisia taajamien lehtoja. Tulosten perusteella lehtokasvien populaatiot voivat yleensä säilyä vuosikymmeniä pienikokoisissakin lehdoissa, mikäli olosuhteet säilyvät suotuisina.

Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen ("metsälakikohteet") merkitystä uhanalaisille ja vaataliaille jäkälille ja lehtokasveille tutkittiin yhteistyössä Häme-Uusimaan, Pirkanmaan ja Rannikon metsäkeskusten kanssa. Lehtokasvien ja puiden runkojen epifyyttijäkäliden esiintymistä tutkittiin puronvarsissa ja lehdoissa, jäkäliden myös jyrkänkeillä. Lohjalla tehdyssä tapaustutkimuksessa selvitettiin metsälakikohteiden merkitystä uhanalaisten jäkäliden, sammalien ja putkilokasvien kannalta.

Lakikohteiden merkitys lajistolle vaihteli suuresti. Uhanalaisia lajeja tavattiin vain pienessä osassa lakikohteita (putkilokasvit 1,1%, jäkälät 8,4 %). Ei-uhanalaisia vaataliata lajeja löydettiin runsaammin; lehtokasveja löydettiin 93,3 % ja indikaattorijäkäläitä 48,5 % kohteista. Jäkäläesiintymät olivat yleensä hyvin pieniä, sillä puolet niistä olivat yhdellä puulla. Lohjalla metsälain kriteerit täyttävillä jyrkänkeillä, lehdoissa ja kallioilla oli runsaasti uhanalaisten lajien esiintymiä, mutta näistä esiintymistä oli metsälakikohteiksi rajattu vain 4 %.

Metsälain mukaisilla elinympäristöillä on tulosten perusteella huomattavasti merkitystä ei-uhanalaisille vaataliaille lehtokasveille, mutta niukasti uhanalaisille putkilokasveille. Niillä on potentiaalisesti suuri merkitys uhanalaisille jäkälille ja sammalille; pääosa lakikohteiden uhanalaisista lajeista elää ilmeisesti vanhoilla pysty- tai maapuilla. Kohteiden pienuuden, hakkuiden ja lakikohderajausten alhaisen kattavuuden takia metsälain käytännön merkitys saattaa jäädä vähäiseksi. Metsälain soveltamisessa tulisi suosia eliölajistoltaan arvokkaita noin 1-5 hehtaarin kokoisia kohteita.

# Metsien ennallistamisen vaikutukset lajiston palautumiselle

Raimo Virkkala<sup>1</sup>, Reijo Penttilä<sup>1</sup>, Pekka Punttila<sup>1</sup>, Juha Siitonen<sup>2</sup>, Heikki Kotiranta<sup>1</sup>,  
Raimo Heikkilä<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Suomen ympäristökeskus

<sup>2</sup>Metsäntutkimuslaitos

<sup>3</sup>Ystävyyden puiston tutkimuskeskus

Lisätiedot: [raimo.virkkala@ymparisto.fi](mailto:raimo.virkkala@ymparisto.fi)

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää metsien ennallistamisen vaikutusta lahoppueliölajien, (käävökkäät, kovakuoriaiset) esiintymiseen käyttämällä ihmisen aikaansaamia (poltto, keinotekoinen lahoppuun tuottaminen) ja luontaisten häiriöiden (metsäpalot, tuulenkaadot) tuottamia vanhempia lahoppukeskittymiä ”ennallistamiskokeina”. Tutkimuksessa tarkastellaan ennallistamisalueiden sijainnin, lahoppuun määrän ja lahoppuuta tuottaneesta häiriöstä kuluneen ajan vaikutusta lahoppueliölajeihin. Sijainnilla tarkoitetaan etäisyyttä potentiaalisista lähdealueista, jollaisina pidetään luonnontilaisen kaltaisia metsäalueita. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa tietoa ennallistettavien alueiden sijainnin sekä alueiden lahoppuun määrän ja laadun merkityksestä lahoppueliölajiston palautumiselle.

Tutkimuskohteet (25–30/alue) sijaitsivat lähdealueiden määrän ja metsämaiseman laadun suhteen toisistaan poikkeavilla alueilla: (1) Lounais-Suomi (ml. Uusimaa): pitkä metsätaloushistoria, vähän lähdealueita, ei palojatkumoa; (2) Häme (Evo – Pohjois-Pirkanmaa): keskipitkä metsätaloushistoria, enemmän lähdealueita, alueellisesti pitkä palojatkumo; (3) Pohjois-Karjala (Lieksa – Ilomantsi): lyhin metsätaloushistoria, runsaahkosti lähdealueita, katkeamaton palojatkumo erityisesti Venäjän puoleisten metsäpalojen vuoksi.

Uhanalaisten ja silmälläpidettävien kääväkälajien ja niiden esiintymien määrä/kohde oli selvästi suurin sekä poltto- että tuulenkaatokohteissa Pohjois-Karjalassa ja pienin Lounais-Suomessa. Myös uhanalaisten kääväkälajien määrä luonnonmetsissä (lähdealueilla) oli suurin Pohjois-Karjalassa. Alustavat tulokset kohteiden lahoppukovakuoriaislajistossa ovat samansuuntaisia.

Tulokset osoittavat, että metsämaiseman laadulla on ratkaiseva merkitys lajiston palautumiseen ennallistamiskohteille, sillä kohteet olivat alueiden välillä keskimäärin mahdollisimman samankaltaisia ja esim. poltto- ja tuulenkaatokohteiden lahoppumäärässä ei ollut eroja Lounais-Suomen, Hämeen ja Pohjois-Karjalan välillä.

Lounais-Suomessa ja Hämeessä, missä uhanalaisia käävökkäitä oli vähän, ennallistamisen keskeisin merkitys on turvata silmälläpidettävä lahoppulajisto ja pysäyttää lajiston uhanalaistumiskehitys. Pohjois-Karjalassa, missä runsaslahoppuustoisia luonnontilaisen kaltaisia metsäalueita on eniten, ennallistamisen avulla voidaan tehokkaasti edesauttaa myös vaateliaimpien uhanalaisten lahoppulajien elinvoimaisten populaatioiden säilymistä. Metsien ennallistaminen kannattaa kussakin maisemassa

kohdentaa lähdealueiden lähetyville järeäpuustoiin, monipuolisen puulajivalikoiman omaaviin kohteisiin, jolloin ennallistaminen parhaiten hyödyttää uhanalaista ja silmälläpidettävää lahopuulajistoa lisäämällä lähdealueiden kytkeytyneisyyttä, efektiivistä kokoa ja vähitellen myös lajien populaatiokokoja.

# Suojavyöhykkeen vaikutus erityisen tärkeiden puroelinympäristöjen monimuotoisuuteen

Ville A.O. Selonen\* ja Janne S. Kotiaho

Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto

Lisätiedot: vilselo@bytl.jyu.fi

Suomessa metsäluonnon monimuotoisuutta on turvattu luonnonsuojelulain lisäksi metsälain nojalla. Metsälain erityisen tärkeistä elinympäristöistä yleisimpiä ovat purot. Tässä tutkimuksessa selvitetään suojavyöhykkeen leveyden ja muodostumisajan vaikutusta erityisen tärkeiden puroelinympäristöjen monimuotoisuuteen. Tutkimuskohteet perustettiin metsälain mukaisten purojen varsille, joiden yhteydessä oli 0-30 vuotta sitten hakattu avohakkuu sekä 0-50 metriä leveä suojavyöhyke avohakkuun ja puron välille. Kohteilta tutkittiin kasvi- ja sammallajisto.

Aineiston perusteella metsälaissa mainittu välitön lähiympäristö ulottuu kasvi- ja sammalaineiston mukaan 3 metrin etäisyydelle purosta. Tämä 3 metrin kaistale puron molemmin puolin on alue, joka on suojeltava ja pyrittävä pitämään muuttumattomana. Muutokset kasvilajimäärissä tässä puron välittömässä lähiympäristössä ovat riippuvaisia suojavyöhykkeen leveydestä ja hakkuusta kuluneesta ajasta. Muutokset tapahtuvat niin, että leveillä suojavyöhykkeillä muutokset ovat olemattomia mutta kapeammilla suojavyöhykkeillä kasvilajisto köyhtyy ajan myötä. Mielenkiintoista on, että muutos tapahtuu viiveellä ja muutokset ovat havaittavissa vasta noin 10–20 vuoden kuluttua. Tämä viive lajiston köyhtymisessä kertoo sukupuuttovelan olemassaolosta. Kasvilajiston koostumus on erilainen eri levyisillä suojavyöhykkeillä. Keskimäärin 28 metrin suojavyöhykkeillä kasvilajisto on säilynyt luonnontilaisen puronvarsikasvillisuuden kaltaisena, kun taas 4-9 metriä leveillä suojavyöhykkeillä lajisto on muuttunut valoisien ja avoimien elinympäristöjen lajistoksi. Sammallaajimäärän muutokset ovat riippuvaisia ainoastaan suojavyöhykkeen leveydestä, jolloin leveimmillä suojavyöhykkeillä on runsaampi sammallajisto. Sammallaajisto on luultavasti herkempi muutoksille ja ne reagoivat nopeasti, jolloin ajan myötä ei enää muutosta tapahdu.

Tulostemme mukaan metsälain tarkoittamien puroelinympäristöjen välittömässä lähiympäristössä kasvillisuus säilyy hakkuiden vaikutuksilta ainakin 28 metrin suojavyöhykkeellä. Vielä 9 metriä leveällä suojavyöhykkeellä kasvillisuudessa on havaittavissa muutoksia. Muutoksia on seurattava pitkällä aikavälillä, koska lyhyen aikavälin tarkkailussa ei välttämättä havaita tapahtuneita muutoksia.

# Kulotus ja lahoppuun lisäys metsien ennallistamiskeinoina: vaikutukset kovakuoriaislajiston monimuotoisuuteen

Tero Toivanen & Janne S. Kotiaho

Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Lisätiedot: [tertoiv@cc.jyu.fi](mailto:tertoiv@cc.jyu.fi), [jkotiaho@bytl.jyu.fi](mailto:jkotiaho@bytl.jyu.fi)

Boreaalissa metsissä luontaisten häiriötekijöiden tuloksena syntyneet nuoret sukkessiovaiheet, kuten metsäpaloalueet, ovat tärkeä elinympäristö etenkin lahoppuusta riippuvaiselle lajistolle. Koska tällaisia ympäristöjä syntyy nykyisin Suomessa vain vähän, metsien ennallistamisessa pyritään matkimaan luontaista häiriödynamiikkaa ja luomaan näin monimuotoisuuden kannalta tärkeitä resursseja ja metsän rakennepiirteitä.

Tutkimme metsätaloudellisen kulotuksen merkitystä kovakuoriaislajiston monimuotoisuudelle vertaamalla 1-16-vuotiaiden kulotusalojen ja samanikäisten säästöpuuhakkuiden lajistoa. Kulotusaloilla tavattiin enemmän kovakuoriaislajeja ja erityisesti harvinaisten ja uhanalaisten lajien määrät olivat kulotusaloilla korkeammat. Lajimäärä oli suurin tuoreimmilla kulotuksilla ja aloille jätettyjen säästöpuiden määrä vaikutti positiivisesti lajimäärään. Metsätaloudellista kulotusta voidaan siis pitää talousmetsien monimuotoisuutta lisäävänä toimenpiteenä, mutta tämä edellyttää säästöpuiden jättämistä kulotusaloille. Lisäksi poltetut alat säilyvät arvokkaina elinympäristöinä vain rajoitetun ajan.

Varsinaisten ennallistamistoimien lajistovaikutuksia talousmetsissä tutkittiin kokeella, jossa vertailtavina käsitteilyinä olivat metsän poltto ja osittainen harvennus yhdistettynä lahoppuun tuottoon. Kovakuoriaisten laji- ja yksilömäärät nousivat polton seurauksena, ja polton havaittiin lisäävän myös harvinaisten lahoppuusta riippuvaisten lajien ja uhanalaisten lajien määriä. Harvennus yhdistettynä lahoppuun tuottoon vaikutti myös positiivisesti kovakuoriaisten lajirunsauteen, mutta tuotetun lahoppuun määrällä ei havaittu olevan selkeitä lyhyen aikavälin vaikutuksia. Poltto ja harvennus muuttivat myös kovakuoriaisyhteisön rakennetta alkuperäiseen talousmetsään verrattuna.

Tulen käytöllä metsien ennallistamisessa on siis välittömiä myönteisiä vaikutuksia: poltolla voidaan luoda elinympäristöjä erikoistuneille kovakuoriaislajeille ja lisätä lajiston monimuotoisuutta. Sen sijaan lahoppuun tuoton lopullisten vaikutusten selvittäminen vaatii pitkän aikavälin seuranta.

# Myrskyn seuraustuhojen hallinta

Miikka Eriksson<sup>1,2</sup> Seppo Neuvonen<sup>1</sup>, Antti Pouttu<sup>2</sup>, Heikki Roininen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Metsäntutkimuslaitos, Joensuun toimintayksikkö

<sup>2</sup>Metsäntutkimuslaitos, Vantaan toimintayksikkö

<sup>3</sup>Joensuun yliopisto, Biotieteiden tiedekunta

Lisätiedot: miikka.eriksson@metla.fi

Hankkeessa tutkittiin myrskytuhoista ja metsien ennallistamisesta aiheutuvia hyönteistuhoriskejä. Pääasiassa keskityimme kirjanpainajan (*Ips typographus*) lisääntymisdynamiikkaan ja sen aiheuttamiin puukuolemiin kuusivaltaisissa metsissä. Tutkitut myrskytuhoalueet syntyivät vuoden 2001 syysmyrskyissä Etelä-Suomessa. Ennallistamiskoealoja oli usealla paikkakunnalla Etelä- ja Itä-Suomessa.

Vahingoittuneiden puiden lukumäärän ja keskikoon noustessa kasvoi myös kirjanpainajien määrä tuho- ja ennallistamisalueilla. Tämä hokutteluvaikutus johtuu todennäköisesti puista haihtuvista yhdisteistä. Vahingoittuneiden puiden suuri keskikoko taas suosii kirjanpainajan lisääntymistä. Kirjanpainajan emokäytävien keskimääräiset tiheydet vahingoittuneissa kuusissa olivat suurimmat koaloilla, joilla oli alle 50 vahingoittunutta kuusta. Sahalla katkotuissa kuusissa kirjanpainajitiheydet olivat hieman suurempia kuin juuriyhteyden säilyttäneissä puissa. Puiden kaatotapa ei kuitenkaan vaikuttanut kirjanpainajan lisääntymismenestykseen. Kulotus, varsinkin koaloilla joilla oli paljon kaadettuja puita, sen sijaan alensi lisääntymismenestystä merkittävästi.

Puukuolleisuus myrskytuho- ja ennallistamiskoaloilla oli melko vähäistä. Kuolleisuuteen vaikuttivat kaatuneitten tai kaadettujen puiden määrä ja keskikoko. Myös lähiaikoina pystyyn kuolleiden kuusten määrä ennakoii puukuolleisuutta. Pystyyn kuolleet kuuset eivät varsinaisesti aiheuta hyönteistuhoja vaan ne ennemminkin kertovat paikallisten kaarnakuoriaispopulaatioiden koosta ja alueen puiden alttiudesta hyönteistuholle.

Tulosten perusteella näyttää siltä, että metsiin voidaan huoletta jättää alle 20 kaatuneen puun ryhmiä. Hieman suurempienkaan puuryhmien jättäminen metsään ei näyttäisi aiheuttavan suurta puukuolleisuutta - varsinkaan talousmetsissä, joissa puiden luontainen kuolleisuus on pientä. Mikäli samalla alueella on useita myrskyjä peräkkäisinä vuosina kasvaa myös merkittävien seuraustuhojen todennäköisyys. Lähitulevaisuudessa ilmaston lämpeneminen saattaa lisätä riskiä, sillä lämpöiset ja pitkät kesät suosivat kirjanpainajan lisääntymistä ja mahdollistavat kahden sukupolven kehittymisen kesän aikana.

# Suojelualueiden ennallistamisen ja talousmetsien luonnonhoidon ekologisten vaikutusten vertailu

Juha Siitonen<sup>1</sup>, Auli Immonen<sup>1</sup>, Jenni Hottola<sup>1</sup>, Heikki Kotiranta<sup>2</sup>, Sampsa Lommi<sup>1</sup>,  
Jaakko Mattila<sup>1</sup>, Reijo Penttilä<sup>2</sup>, Pekka Punntila<sup>2</sup>, Raimo Virkkala<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimusyksikkö, PL 18, 01301 Vantaa

<sup>2</sup>Suomen ympäristökeskus, Tutkimusosasto, PL 140, 00251 Helsinki

Lisätiedot: juha.siitonen@metla.fi

Luonnonsuojelualueiden metsien ennallistaminen ja talousmetsien luonnonhoidon suositukset (avainbiotooppien, säästöpuiden ja lahoppuun säästäminen) tähtäävät molemmat samojen, metsätalouden takia vähentyneiden metsän rakennepiirteiden lisäämiseen. Keskeinen ennallistettava rakennepiirre on järeä lahoppu, jolla elävästä lajistosta huomattava osa on uhanalaistunut. Olennaisin ero suojelualueiden ennallistamisessa ja talousmetsien luonnonhoidossa on tuotetun lahoppuun määrässä metsikkötasolla. Ennallistamisen ja luonnonhoidon vaikutuksia lahoppulajien populaatioihin on siten syytä tarkastella samanaikaisesti, koska vaikutukset kohdistuvat lajistoon maisematasolla maankäyttöluokasta riippumatta.

Tässä tutkimushankkeessa verrataan suojelualueiden ennallistamisen ja talousmetsien luonnonhoidon tehokkuutta lahoppulajiston (kääväkkäät ja kovakuoriaiset) monimuotoisuuden lisäämisessä. Vertaamme 1) avointen ennallistettujen polttopuuhakkuiden lajistoa säästöpuuhakkuiden lajistoon sekä 2) tavanomaisten varttuneiden talousmetsien ja metsälakikohteiden lajistoa toisaalta luonnontilaisen kaltaisten vanhojen metsien ja toisaalta ennallistettujen talousmetsien lajistoon. Selvitämme kohteiden lahoppuun määrän ja laadun sekä alueellisen sijainnin merkitystä erityisesti uhanalaisen lajiston esiintymiselle.

Aineistot on kerätty Etelä-Suomesta kolmelta alueelta (Lounais-Suomi, Häme ja Pohjois-Karjala), jotka eroavat toisistaan metsätaloushistorialtaan ja maiseman laadultaan. Pohjois-Karjalassa on lyhin metsätaloushistoria, paras palojatkumo ja eniten luonnontilaisen kaltaisia lähdealueita sekä lahoppuuta. Kultakin alueelta mitattiin puusto ja kerättiin kääväkäsaineistot 0,2 ha koealoilta kuuden tyyppisistä metsiköistä (polttopuuhakkuidet, säästöpuuhakkuidet, varttuneet talousmetsät, metsälakipurot, lahoppuun lisäyskohteet, vanhat luonnonmetsät). Yhteensä vertailtavia metsiköitä oli 250.

Kääväkkäiden lajimäärät olivat huomattavasti korkeammat ennallistetuilla (poltto, lahoppuun lisäys) kohteilla kuin talousmetsissä (säästöpuuhakkuidet, varttuneet talousmetsät, metsälakipurot) kaikissa metsämaisemissa ollen samaa luokkaa kuin luonnonmetsissä. Lahoppuun tilavuus ja diversiteetti selittivät suuren osan kokonaislajimäärän vaihtelusta eri käsittelyiden välillä. Uhanalaisilla lajeilla maiseman laatu vaikutti huomattavasti lajien esiintymiseen: lajeja oli kaikissa käsittelyissä selvästi vähiten Lounais-Suomessa ja eniten Pohjois-Karjalassa. Sekä ennallistamisessa että talousmetsien luonnonhoidossa on perusteltua tuottaa mahdollisimman paljon ja laadultaan vaihtelevaa lahoppuuta, mieluummin keskittäen eri alueellisissa mittakaavoissa, jotta myös vaatelaiin lajisto hyötyisi toimenpiteistä.

# Kääpälajiston indikaattoriryhmien kehittäminen metsäluonnon suojeleuarvojen arvioinnissa

Anna-Liisa Sippola<sup>1</sup>, Janne Kotiaho<sup>2</sup>, Panu Halme<sup>2</sup>, Jenni Hottola<sup>3,4</sup>, Kaisa Junninen<sup>5</sup>, Jari Kouki<sup>5</sup>, Mariko Lindgren<sup>4</sup>, Mikko Mönkkönen<sup>2</sup>, Reijo Penttilä<sup>6</sup>, Pertti Renvall<sup>7</sup>, Juha Siitonen<sup>3</sup>, Maarit Similä<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Arktinen keskus, Lapin yliopisto, <sup>2</sup>Jyväskylän yliopisto; <sup>3</sup>Metsäntutkimuslaitos; <sup>4</sup>Helsingin yliopisto; <sup>5</sup>Joensuun yliopisto; <sup>6</sup>Suomen ympäristökeskus; <sup>7</sup>Kuopion luonnontieteellinen museo; <sup>8</sup>Metsähallitus  
Lisätiedot: anna-liisa.sippola@ulapland.fi

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää monivuotisten itiöemien käyttökelpoisuutta kääpälajiston kokonaislajimäärän indikaattorina, sekä tarkastella yksittäisten lajien käyttökelpoisuutta uhanalaisten lajien ilmentäjinä. Aineistoon koottiin alkuperäisdataa kahdeltatoista kääpien parissa työskentelevältä tutkijalta Suomessa, sekä lisäksi kirjallisuuteen perustuvaa dataa. Kaikkiaan yksittäisiä datapisteitä on aineistossa 1469, joista n. 70 % on tekijöiden keräämää dataa. Havainnot ulottuvat hemiborealisesta vyöhykkeestä pohjoisborealisen vyöhykkeen metsänrajalle saakka.

Kokonaisaineistossa monivuotisten lajien lajirikkaus selitti 70 % yksivuotisten lajien lajirikkaudesta, kun pelkän alueen koon selitysaste oli 63 %. Tarkasteltaessa pelkästään luonnontilaisia vanhoja metsiä selitysaste oli huomattavasti parempi, sillä monivuotisten lajimäärä selitti 81 % yksivuotisten lajien lajirikkaudesta. Lähes luonnontilaisissa metsissä (mm. poimintahakatut metsät) selitysaste oli tätä hieman huonompi (72 %), ja talousmetsissä vain 65 %. Luonnontilaisissa metsissä monivuotinen lajisto selitti myös yli 70 % yksivuotisten uhanalaisten lajien lajirikkaudesta. Sen sijaan lähes luonnontilaisissa metsissä ja talousmetsissä selitysaste oli huono uhanalaisten yksivuotisten lajien osalta (46 ja 26 %). Myös kasvillisuusvyöhykkeellä ja pääpuulajilla oli vaikutusta yksi- ja monivuotisen lajiston väliseen korrelaatioon. Korkein selitysaste oli pohjoisborealisessa vyöhykkeessä (88 %), seuraavaksi korkein eteläborealisessa vyöhykkeessä (83 %) ja alhaisin keskiborealisessa vyöhykkeessä (62 %). Selitysaste oli hieman parempi kuusi- (75 %) kuin mäntymetsissä (71 %).

Jo noin 40-60 havainnon näytekoko monivuotisesta lajistosta näyttää antavan suhteellisen luotettavan kuvan yksivuotisen lajiston lajirikkaudesta ( $r = 0.55-0.65$ ), ja 70-80 havaintoa antaa jo varsin luotettavan kuvan lajistosta ( $r =$  yli 0.70). Noin 60-80 monivuotisen lajien havaintomäärän perusteella voidaan tehdä varsin luotettavia päätelmiä myös yksivuotisten uhanalaisten lajien lajirikkaudesta luonnonmetsissä. Pinta-alan suhteen lajiryhmien väliseen korrelaatioon vaikuttaa luonnollisesti se, kuinka paljon ja minkä laatuista substraattia metsikössä on. Koko datan perusteella tarvitaan vähintään 0,5 ha suuruinen koeala, jotta riittävä määrä monivuotisten havaintoja kertyy. On kuitenkin huomattava, että luonnontilaisessa metsässä riittävä määrä havaintoja voi kertyä jo alle puolen hehtaarin alueelta, kun taas talousmetsässä riittävään näytekokoon tarvitaan huomattavasti suurempi ala. Kaiken kaikkiaan monivuotisten lajien käyttö kokonaislajiston surrogaattina näyttäisi olevan käyttökelpoinen menetelmä silloin, kun tarvitaan nopea ja suhteellisen edullinen menetelmä kääpälajistoon inventointiin

luonnontilaisissa tai lähes luonnontilaisissa metsissä. Menetelmän etuna on se, että se ei ole yhteen vuodenaikaan sidottu, vaan se voidaan toteuttaa samalla luotettavuudella koko maastokauden ajan.

Yksittäisten kääpälajien indikaattoriarvoista olemme kehittämässä menetelmää, jolla pystytään arvioimaan kunkin lajin indikaattoriarvo missä tahansa aineistossa. Menetelmäosio on käsikirjoitusvaiheessa, ja sen käyttöä testataan parhaillaan.

# Metsäkovakuoriaisten pitkäaikaisseurantojen kehittäminen – kokemuksia 10 ja 15 vuoden lahoppukovakuoriaispyynneistä

Petri Martikainen

Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta. E-mail: petri.martikainen@joensuu.fi

Tässä tutkimuksessa selvitetään metsäkovakuoriaisten näytteenottoon liittyviä kysymyksiä kahden pitkäaikaisen lahoppukovakuoriaisseurannan avulla. Toinen seurannoista tuottaa myös tietoa ennallistamistarkoituksessa taskuttamalla tapettujen koivujen merkityksestä lahoppuulajiston kannalta.

Tavallisissa kovakuoriaispyynneissä pystytään keräämään ja määrittämään yhdeltä alueelta korkeintaan joitakin tuhansia kovakuoriaisyksilöitä ja muutamia satoja lajeja. Tällaisten näytteiden avulla voi kuitenkin olla varsin vaikeaa saada kunnollista kokonaiskuvaa alueen lajistollisesta arvosta tai uhanalaisten lajien esiintymisestä tutkittavalla alueella. Tämän tutkimuksen tutkimuskohteista on pyydetty ja määritetty tähän mennessä yhteensä yli 100000 kovakuoriaista, joten käsitys näiden metsiköiden lajistosta alkaa olla jo varsin hyvä.

Tutkimushankkeessa on saatettu ajan tasalle kahden pitkäaikaisseurannan aineistoja. Pitempiaikainen aineisto on kerätty runkoikkunapyydyksillä kahdesta runsalahoppuustoisesta metsiköstä Heinolan ja Pertunmaan alueella vuodesta 1990 alkaen. Uudemman aineiston keruu aloitettiin vuonna 1994 ja seurantakohteena ovat kaulaamalla tapettujen ja luonnostaan kuolleiden koivujen lajistot tavallisissa talousmetsissä Juvalla.

Heinolan ja Pertunmaan aineistot osoittavat, että pyydyksiin tulevat yksilömäärät vaihtelevat suuresti vuosien välillä. Yleisten lajien lajimäärät pysyvät kuitenkin melko vakaina vuodesta toiseen, kun taas harvinaisten lajien lajimäärät vaihtelevat voimakkaasti eri vuosina. Suurin osa yleisistä lajeista havaitaan jo muutamassa vuodessa, mutta uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien kertyminen on paljon hitaampaa. Tämä tekee alueiden todellisen lajimäärän arvioimisen vaikeaksi ja korostaa suurten näytekokojen tarpeellisuutta kovakuoriaistutkimuksissa.

Juvalta kerätyn aineiston perusteella näyttäisi alustavasti siltä, että lahoppuulla elävien lajien lajimäärät eivät eroa kaulaamalla tapettujen ja luonnostaan kuolleiden koivujen rungoille ripustetuissa runkoikkunapyydyksissä. Myöskään uhanalaisissa ja silmälläpidettävissä lajeissa ei havaittu merkittäviä eroja. Uhanalaisia ja/tai silmälläpidettäviä lajeja saatiin pyydyksiin joka vuosi 1994 ja 2005 välisenä aikana yhtä vuotta lukuun ottamatta. Lajisto kuitenkin muuttui koivujen lahoamisen edetessä. Alustavasti näyttäisi siltä, että lajiston vaihtelu on suurempaa luonnostaan kuolleiden runkojen välillä kuin taskuttamalla tapettujen runkojen välillä.

# Habitaattimallinnus suojelualueverkon laajentamismahdollisuuksien tarkastelun apuna

Nina Vainikainen<sup>1</sup> ja Sandra Luque<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Metsäntutkimuslaitos

<sup>2</sup>Cemagref

<http://www.metla.fi/hanke/3241/prohab/>

(Projekti: Metsien monimuotoisuuden suojelu ja elinympäristöjen laadun määrittäminen - hierarkkinen lähestymistapa)

Tämän projektin tavoitteena oli kehittää välineitä käytettäväksi luonnon monimuotoisuuden arvioinnissa talousmetsissä ja suojelualueilla sekä suojelualueiden suunnittelussa ja päätöksenteossa. Työn lähtökohtana oli etsiä paikkatietoaineistojen avulla elinympäristöjä, joilla on tiettyjä suojelunarvoisia ominaisuuksia, ja tarkastella maisemaekologisin menetelmin niiden jakautumista Etelä- ja Keski-Suomessa. Tarkastelualue rajattiin METSO-ohjelman aluetta mukailleen kattamaan hemi-, etelä- ja keskiboreaaliset metsäkasvillisuusvyöhykkeet. Projekti rakentui Valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) tuotetun metsävaratiedon ja siihen liittyvän muun tiedon varaan, ja siinä mallinnettiin monimuotoisuutta VMI-aineiston pohjalta, ja samalla hyödynnettiin VMI9:ssä ensimmäistä kertaa mitattuja monimuotoisuustunnuksia.

Projektin aluksi koealatieoista johdettiin numeerisia karttapintoja, jotka kuvaavat lahopuun tilavuutta, metsikkötuhojen esiintymistä, avainbiotooppien tiheyttä, metsän käsittelyhistoriaa sekä kasvillisuuskiltojen runsautta. Toisessa vaiheessa näitä pintoja ja monilähde-VMI:n teemakarttoja käytettiin syöttötietoina tuotettaessa karttoja, jotka ilmaisevat biodiversiteettiarvon gradientteja koko Etelä- ja Keski-Suomelle. Projektin aikana kokeiltiin erilaisia lähestymistapoja ja luotiin monenlaisia elinympäristömalleja, joilla pyrittiin tarkastelemaan metsien alueellisia eroja monimuotoisuuden kannalta sekä vertailemaan suojelualueita ja niitä ympäröiviä metsiä. Lopulta jäljelle jäi kolme mallia: lehtomalli, runsaslahopuustoisia metsiä kuvaava malli ja tiukka habitaattimalli.

Mallinnuksessa sekä muuttujat että tulospinnat luokiteltiin, eikä mallien tarkoituksena ollut tuottaa spatiaalisesti tarkkoja tuloskarttoja siitä, missä arvokkaat metsäkohteet sijaitsevat. Sen sijaan mallin avulla voidaan vertailla isompia alueita toisiinsa tai tarkastella vaikkapa suojelualueiden rakennetta. Esimerkiksi lehtomallin mukaisten lehtojen osuus metsäalasta vaihtelee suuresti metsäkeskusten välillä. Lehtojen osuus on pienin Etelä-Pohjanmaan, Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan ja suurin Rannikon ja Häme-Uusimaan metsäkeskusten alueella. Lehtojen osuus suojelualueista on yleensä samaa luokkaa kuin niiden osuus suojelualueiden ulkopuolisista metsistä, mutta Pirkanmaalla suojelualueiden ulkopuolella on suhteellisesti selvästi enemmän lehtoja kuin suojelualueilla ja Kainuun metsäkeskuksen alueella taas puolet mallin mukaisista lehdoista on suojelualueilla.

Spatiaalisen mallinnuksen avulla on mahdollista tarkastella laajojenkin alueiden ominaisuuksia. Tämän projektin puitteissa luodut mallit on kehitetty maisemaekologisesta lähtökohdasta eli maiseman rakenteen tarkastelu ja vertailu

eri mittakaavoissa on ollut oleellinen osa työtä. Vastaavaa tutkimusta ei ole Suomessa ennen tehty samassa mittakaavassa, ja mallinnuksen toimivuutta on ollut lähestymistavan ja resoluution vuoksi mahdoton tarkistaa käytännössä, mutta kun lehtomallin mukaista lehtokarttaa vertaa karttaan Suomen lehtokeskuksista, ovat selkeät yhtäläisyydet havaittavissa. Kaikki lehtokeskukset erottuvat lehtomallin mukaisesta lehtokartasta, ja Etelä-Hämeen lehtokeskuksen ympäristöstä voisi mallin tulokartan perusteella olla löydettävissä lisää lehtoja. Tämän tyyppinen mallinnus ei kuitenkaan korvaa suojeltavien kohteiden maastokartoitusta, mutta voi toimia apuna mietittäessä, millä alueilla suojelulle saattaisi olla lisätarvetta.

# Uhanalaisen lahopuulajiston turvaaminen sekä talous- että suojelumetsissä

Jari Kouki<sup>1</sup>, Olli-Pekka Tikkanen, Tero Heinonen ja Jukka Matero

<sup>1</sup>Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta, PL 111 (Yliopistokatu 7), 80101

Joensuu

[jari.kouki@joensuu.fi](mailto:jari.kouki@joensuu.fi)

Hankkeessa arvioitiin talousmetsien ja suojelualueiden tarjoamia elinympäristöjä uhanalaisille lahopuulajeille nyt (v. 2005) ja 60 vuoden kuluttua. Tutkimusalueena on noin 13 000 hehtaarin metsäseutu Lieksassa Ruunaan luonnonsuojelualueen eteläpuolella. Alue on mäntyvaltainen, ja talousmetsiä on voimakkaasti uudistettu viimeisten vuosikymmenien aikana. Suojelualueita, jotka ovat pääasiassa vanhojen metsien suojeluohjelmaan sisältyviä ekologisesti hyvälaatuisia ja edustavia metsiä, on tutkimusalueesta noin 10 %.

Tutkimusalue tarjoaa tällä hetkellä jonkin verran (yleensä selvästi alle 5% koko 13 000 hehtaarin alueesta) soveliaista elinympäristöä lähinnä havupuilla tai vain männyllä eläville lajeille. Huomattava osa soveliaasta elinympäristöstä on suojeltujen alueiden ulkopuolella, esim. uppokeiju-, vyöpiiloseppä- ja salokääpä-lajiryhmien kohdalla selvästi yli 50%. Seudun talousmetsien lahopuumäärät ovat metsien käyttöhistorian takia maan keskitasoa korkeammat (VMI-9), minkä johdosta myös lahopuulajeille on talousmetsissä tavanomaista enemmän sopivia elinympäristöjä.

Tulevaisuudessa talousmetsät voivat tarjota lisäsuojaa vain rajalliselle osalle lajeista. Seudun erityspiirteiden vuoksi lähinnä männyissä elävät lajit, mutta myös eräät lehtipuu- ja koivulajit voisivat jatkossa menestyä paremmin. Lisäksi nykyisten metsähoitosuosituksen avulla vain muutamat lajiryhmät saavat nykyistä laajempia elinympäristöjä (esim. riekonkääpä- ja aarnikätkä-ryhmät), mutta monille lajeille alueen talousmetsät muuttuvat nykyistä huonommiksi (esim. vyöpiiloseppä- ja murroskolva-ryhmät). Mikäli puuntuotannosta tingitään 5-10 %, tilanne on kokonaan toinen, ja varsin monet ryhmät (ehkä kymmenen 27:sta tutkitusta) saavat nykyistä laajemmat elinmahdollisuudet. Osa lajeista on kuitenkin edelleen täysin riippuvaisia suojelumetsistä. Näiden lajien tulevaisuus alueella on vakavasti uhattuna ilman suojelualueajennuksia tai vielä selvempiä vähennyksiä talousmetsien puuntuottotavoitteissa.

Analyysi osoittaa, että suojelualueiden ja talousmetsien osuutta lajien elinympäristöinä tulee arvioida samanaikaisesti ja että niiden merkitys suojelussa on suuresti riippuvainen lajiryhmästä. Tutkimustulokset ja esityksen tiivistelmä on esitetty seikkaperäisemmin Metson jäljillä -tutkimusraportin tietolaatikossa 6.1 (s. 106-107, [http://wwwb.mmm.fi/metso/ASIAKIRJAT/Luvut\\_IV-VIII\\_s53-142.pdf](http://wwwb.mmm.fi/metso/ASIAKIRJAT/Luvut_IV-VIII_s53-142.pdf)).

# Aluetason metsäsuunnittelu ja suojelun kustannustehokkuus

Mikko Mönkkönen<sup>1</sup>, Eija Hurme<sup>2</sup> ja Artti Juutinen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Jyväskylän yliopisto

<sup>2</sup>Biologian laitos, Oulun yliopisto

<sup>3</sup>Taloustieteellinen tiedekunta, Oulun yliopisto

Lisätiedot: Mikko.Monkkonen@bytl.jyu.fi

Monimuotoisuuden kustannustehokas suojele tarkoittaa sitä, että suojeleeseen käytettävissä olevilla voimavaroilla saavutetaan korkein mahdollinen suojele taso. Olemme tutkineet kustannustehokkuuden toteuttamista kahdessa eri hankkeessa. Alueelliseen metsäsuunnitteluun kytkeytyneessä hankkeessa yhdistimme monitavoitteiseen suunnitteluun ekologisia tavoitteita ja tutkimme erilaisia suunnitelmia vertaamalla, kuinka hyvin puuntuotannolliset tavoitteet ovat yhteensopivia monimuotoisuuden suojele kanssa 60 vuoden päähän ulottuvalla tarkastelujaksolla. Esimerkkilajina käytimme liito-oravaa ja ekologisenä tavoitteena sen elinympäristöjä. Tulostemme mukaan suunnitelma, joka yhdistää liito-orava- ja hakkuutulotavoitteen on kustannustehokkain. Nettonykyarvoa maksimoiva suunnitelma johtaa vain hiukan suurempiin hakkuutuloihin kuin yhdistetty suunnitelma, mutta on liito-oravan säilymisen kannalta epäedullisin. Puhtaasti liito-oravatavoitteinen suunnitelma puolestaan johtaa huomattaviin taloudellisiin kustannuksiin. Ekologisia ja taloudellisia tavoitteita on siksi hyvä käsitellä yhtä aikaa optimaaliseen ratkaisuun pääsemiseksi. Ekologisesta näkökulmasta katsottuna monitavoitteisen suunnittelun huomattavat edut ilmenevät mm. liito-oravan elinympäristön kasvavassa määrässä ja niiden sijoittumisessa ryhmittyneesti maisemassa: metsämaisema näyttää säilyvän yhtenäisenä.

Toisessa hankkeessamme tutkimme, kannattaako yhteiskunnan investoida perinteisiin suojeleohjelmiin, jotka edellyttävät metsämaan ostoja valtion omistukseen vai tulisiko ns. uusiin keinoihin (luonnonarvokauppa) perustuva suojele kansantaloudelle edullisemmaksi. Luonnonarvokaupassa metsäkohteita suojelemaan määräaikaisin 10 vuoden sopimuksin eli ikään kuin vuokrataan suojeletarkoitukseen. Aineistona käytimme Satakunnan luonnonarvokaupan kokeiluhankkeen aikana kertyneitä kokemuksia ja aineistoa. Maan vuokraus tulee yhteiskunnalle huomattavasti kalliimmaksi kuin maanosto, jos korkokanta on alle 3 prosenttia. Vastaavasti maanosto tulee selkeästi yhteiskunnalle kalliimmaksi kuin maan vuokraus, jos korkokanta on yli 5 prosenttia. Kun korkokanta on 3-5 prosenttia, maanosto ja maan vuokraus johtavat samaa tasoa oleviin kustannuksiin. Kun suojelealueiden hankintaan on käytettävissä vuosittain vakiorahamäärä, niin maan vuokrauksella saavutetaan aluksi suurempi suojelealueverkosto kuin maan ostolla. Määräaikaisia sopimuksia joudutaan kuitenkin uusimaan. Tämän vuoksi suojelealueverkoston kokoa ei voida enää kasvattaa annetulla budjetilla, kun ensimmäiset sopimukset päättyvät, vaan kaikki käytössä olevat rahat menevät sopimusten uusimiseen. Maan ostossa saavutetaan pysyvä suojele, joten ennen pitkää maan oston suojelealueverkoston koko ylittää luonnonarvokaupalla saavutettavan suojelealueverkoston koon. On syytä huomata, että luonnonarvokaupassa valtion rahan tarve metsien suojeleeseen on pysyvää.

# Metsäkohteiden arviointi- ja valintakäytännöt luonnonarvokauppakokeiluissa

Antti Punkka

Systeemianalyysin laboratorio, Teknillinen korkeakoulu

Lisätiedot: antti.punkka@tkk.fi

Luonnonarvokauppa on viime kädessä monikriteerinen resurssienallokointitehtävä: miten kohteet kannattaa valita rajallisen budjetin puitteissa, jotta *kohdeverkoston monikriteerinen suojeluarvo maksimoituu?*

Kokeiluhankkeissa luonnonarvokauppaan tarjottuja kohteita on arvioitu hankkeiden omilla monikriteerisillä malleilla, joissa hintapyyntöehdotukset ja/tai monimuotoisuusarvot perustuvat pääosin kriteerikohtaisten pisteytysten summaan. Osa malleista huomioi myös hakkuutulon menetyksen, mikä saattaa vähentää vähäpuustoisten kohteiden omistajien kiinnostusta luonnonarvokauppaan.

Kaikki mallit eivät hyödynnä kohteilta hankittua tietoa parhaalla mahdollisella tarkkuudella vaan jaottelevat kohteiden ominaisuudet ennaltamäärättyihin luokkiin. Näin jo pienet arviointivirheet saattavat aiheuttaa hintoihin merkittäviä eroja. Lisäksi kohteen monimuotoisuusarvot eivät tule niin luotettavasti mallinnetuiksi kuin mitä aineisto mahdollistaa. Mallit eivät myöskään huomioi esimerkiksi asiantuntijoiden poikkeavista mielipiteistä johtuvaa kriteerien tärkeyttä koskevaa epävarmuutta.

Kohdeverkoston valintapäätökset voidaan jaksottaa eri tavoin; esimerkiksi *yhteisvalinnalla* (valinnat tehdään suuresta kohdejoukosta kerralla) tai *kohdekohtaisesti* (valinnat tehdään yksitellen pian tarjouksen jälkeen). Satakunnan luonnonarvokauppahankkeen aineistosta muodostettujen oletusten valossa yhteisvalinta on näistä kustannustehokkaampi, mikäli

- kohdekohtaiset inventointikulut eivät ole liian suuret,
- kohteiden inventointeihin ja rahoitukseen käytettävissä oleva budjetti ei ole liian pieni verrattuna kohdetarjontaan,
- luonnonarvokauppaan syystä tai toisesta soveltumattomien kohteiden osuus kaikista kohteista ei ole liian suuri,
- kohteiden monimuotoisuusarvo-hinta -suhteessa on tarpeeksi hajontaa.

Luonnonarvokaupassa paras valintatapa lienee välimuoto, jossa alustavien inventointien valossa *kiistatta* hintaansa nähden arvokkaat (vähäarvoiset) kohteet hyväksyttäisiin (hylättäisiin) kohdekohtaisesti käsittelyviiveiden pienentämiseksi. Loput kohteet valittaisiin yhteisvalinnalla.

Tällainen päätösprosessi mahdollistaa kustannustehokkaan kohdevalinnan, joka huomioi verkostotason vaatimukset ja tavoitteet (mm. spatiaaliset näkökohdat) sekä kriteerien tärkeyttä ja kohteiden ominaisuuksia koskevien arvioiden epävarmuudet ja antaa lisäksi tietoa miten lisäinformaation hankinta kannattaa kohdistaa tehokkaasti.

# Vapaaehtoinen monimuotoisuuden suojele ja metsänomistajien päätöksenteko

Mikko Kurttila, Eero Muinonen, Jouni Pykäläinen, Pekka Leskinen.  
Metsäntutkimuslaitos, Joensuun tutkimusyksikkö.  
Lisätiedot: Mikko.Kurttila@metla.fi

Hankkeessa pureuduttiin vapaaehtoisen monimuotoisuuden turvaamisen päätösongelmiin ja niiden ratkaisemiseen. Lisäksi tutkittiin mitä vaikutuksia omistajan tilakohtaisten tavoitteiden epävarmuudella on metsiköiden käsittelyehdotuksiin. Hankkeessa kehitettyjä menetelmiä on käytetty Keski-Karjalan lehtoverkostohankkeessa.

**Metsätähtimalli** määrittää objektiivisesti lehtokohteiden monimuotoisuuden. Sitä on käytetty 35:ssä suojeleluun tarjotussa lehtokohteessa. Mallin numeerinen tulos esitetään metsänomistajille tähtiluokitukseksi. Myös viranomaiset ovat hyödyntäneet mallia tehdessään kohteiden rahoituspäätöksiä. Häme-Uusimaan metsäkeskusta varten on lisäksi valmisteltu vastaavanlaisia arvottomismalleja yhdeksälle elinympäristötyypille.

Monimuotoisuuden turvaamisessa myös naapuritiloilla tehtävillä ratkaisulla voi olla merkitystä. Tätä varten kehitettiin **kasausbonus**, joka on metsänomistajien yhteistyötä edistävä taloudellinen kannustin. Sen avulla pyritään muodostamaan vapaaehtoisesti suojeleluun alueiden kasauksia yli tilanrajojen.

Metsänomistajat tarvitsevat tietoa suojeleluun vaikutuksista itse kohteella ja koko tilalla. Tätä varten kehitettiin menetelmä **suojeleluun tilatason vaihtoehtokustannuksen laskentaan**. Vaihtoehtokustannus on se suojeleluukorvauksen vähimmäistaso, jolla omistajan metsistään saama hyöty ei pienene suojeleluun vuoksi. Sen määrittäminen edellyttää optimointilaskelmia, joissa käytetään tilan kuviotietoja sekä omistajan tavoitemallia. Menetelmää testattiin viiden Keski-Karjalan lehtoverkoston osallistuneen omistajan kanssa vuorovaikutteisessa suunnitteluistunnossa. Omistajien kanssa kokeiltiin myös, miten hakkuutulon tavoitetason muutokset vaikuttavat vaihtoehtokustannukseen. Omistajat sekä heitä neuvoneet tahot käyttivät tätä tietoa, metsätähtimallin tulosta sekä muita tietolähteitä määrittäessään hintapyyntöä suojeleluun tarjottaville kohteille.

Omistajan tavoitteiden epävarmuus ja puutavaralajien hintasuhteiden muutokset vaikuttavat mm. suojeleluun vaihtoehtokustannukseen sekä metsiköiden käsittelyehdotuksiin. Tätä seikkaa ei juuri oteta huomioon metsäsuunnitelmia laadittaessa. Kehityksessä menetelmässä tavoitteisiin liittyvät epävarmuudet sisällytetään suunnittelulaskelmiin. Tällöin pystytään tunnistamaan kuviot, joiden käsittelyyn (esim. hakkuun ajankohta) epävarmat lähtötiedot erityisesti vaikuttavat.

Hankkeessa kehitetyt menetelmät tukevat perhemetsänomistajien metsien käyttöön liittyvää päätöksentekoa. Hankkeen konkreettinen kehittämissuositus on, että erillishankkeiden sijasta monimuotoisuustarkastelut tulisi useissa tapauksissa sisällyttää tilatason metsäsuunnitteluprosessiin.

**Avainsanat:** päätöstukimallit, luonnonarvokauppa, vapaaehtoinen monimuotoisuuden suojelu

**Lisätietoja:** <http://www.metla.fi/hanke/3369/mmm-mosse-projekti310290.htm>

# Sosiaalinen kestävyys ja sosiaalinen vaikutus monimuotoisuuden edistämisessä

Leena A. Leskinen  
Metsäntutkimuslaitos  
Lisätiedot: leena.leskinen@metla.fi

Monimuotoisuuden turvaamiskeinot edistävät myös sosiaalista kestävyyttä, jos niiden hyödyt kohdentuvat oikealla tavalla paikallistasolle. Eräs keskeinen tutkimusongelma on ohjauskeinojen ja mittareiden kehittäminen tästä näkökulmasta.

Kestävyyttä voidaan tarkastella tutkimalla dynaamisen sosioekologisen järjestelmän vakautta. Tällöin paikallistason tarkastelun kohteena voi olla esimerkiksi kyläyhteisö ja käytännöt, joilla tämä yhteisö hyödyntää ympäröiviä metsävaroja. Tarkasteltava kokonaisuus muodostuu sosiaalisten, ekologisten ja taloudellisten prosessien vuorovaikutuksena. Näiden vuorovaikutussuhteiden tuloksena syntyvät paikalliset metsien käyttötavat.

Paikalliset järjestelmät ovat puolestaan vuorovaikutuksessa laajemman kokonaisuuden kanssa hallinnollisten, taloudellisten ja ekologisten sidoksien kautta. Tämä vuorovaikutus ei aina ole ongelmaton: esimerkiksi aluehallinnon luonnonsuojeluviranomaisella ja paikallisella metsänomistajalla voi olla erilaiset käsitykset siitä, millaista on suojelemisen arvoinen luonto. Erilaiset käsitykset ovat haasteena, kun metsäomistajille tarjottavat taloudelliset kannustimet metsiensuojeluun perustuvat asiantuntijoiden kriteereihin.

Positiivinen sosiaalinen vaikutus lisää sosioekologisen järjestelmän vakautta ts. parantaa sen puskuri- ja sopeutumiskykyä muutoksiin. Monimuotoisuuden turvaamiskeinolla voi olla tällainen myönteinen vaikutus, jos se esimerkiksi vahvistaa ja monipuolistaa paikallista elinkeinorakennetta. Keskeistä on, miten niin sanottu välittäjä kykenee jakamaan ohjauskeinon tarjoamat resurssit ja hyödyt paikallistasolle. Esimerkiksi energiapuuhankkeissa, joissa metsäkeskus (välittäjä) edistää metsäomistajien verkostoitumista puuenergiaosuuskunnaksi, ensisijaiset hyödyt kohdistuvat paikallisiin metsäomistajiin ja toissijaiset hyödyt aluetason välittäjälle. Jos taas välittäjä toimittaa metsäomistajille metsäautotien tai suorittaa luonnonsuojelualueiden maanhankintaa, kohdistuvat ensisijaiset hyödyt (kuten työllistyminen) hanketta vetävään välittäjään. Paikallistasolle jää vain toissijaisia hyötyjä tai kertaluontoisia korvauksia synnyttämättä pysyvää toimintaa.

Asiasanat: dynaamisen sosioekologisen järjestelmän vakaus, ohjauskeinot

Lisätietoja: <http://www.metla.fi/hanke/3369/mmm-mosse-projekti310290.htm>

# Metsien ennallistaminen ja talousmetsien luonnonhoidon alueelliset mallit

Timo Kuuluvainen ja Juho Pennanen  
Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos  
Lisätiedot: timo.kuuluvainen@helsinki.fi

Metsäalueen ennallistamisen ja luonnonhoidon tavoitteena tulee olla, paitsi ylläpitää ja palauttaa monimuotoisuutta, myös turvata ekosysteemin palautumis- ja mukautumiskyky eli resilienssi tulevaisuuden ehkä nopeastikin muuttuvassa ympäristössä. Näiden molempien tavoitteiden toteutuminen edellyttää riittävää luontaisten elinympäristöjen ja lajien esiintymistä metsäalueen mittakaavassa. Etelä-Suomessa metsäalueiden monimuotoisuus ja palautumiskyky ovat uhattuina, koska: (1) nykyinen suojelualueverkko on riittämätön ylläpitämään luontaista lajistoa ja tulevaisuudessa kokonaisten suojelualueiden metsärakenne voi muuttua luontaisten häiriöiden tai sukessiokulkujen vuoksi, ja koska (2) talousmetsien elinympäristöjen alhainen laatu ei riitä korvaamaan suojelualueverkon puutteellisuutta.

Metsäalueiden tulevien kehitysvaihtoehtojen tarkastelu simulaatiomallin avulla osoittaa, että mikään yksittäinen keino ei riitä korjaamaan tilannetta, vaan tarvitaan eri keinojen yhdistelmiä metsäalueiden monimuotoisuuden ja niiden palautumiskyvyn turvaamiseksi. Pysyvästi käsittelemättä jäävät suojelukohteet ovat tehokas keino ylläpitää eräitä monimuotoisuuden kannalta keskeisiä rakennepiirteitä, kuten järeää kuusilahopuustoa. Toisaalta osaa luonnonmetsien rakennepiirteistä voidaan luontaisten metsäpalojen puuttuessa realistisesti ylläpitää vain aktiivisella metsänkäsittelyllä. Käyttämällä luontaista häiriödynamiikkaa metsänhoidon mallina voidaan aluetasolla ylläpitää metsikkörakenteiden luontaista vaihtelua ja metsämaiseman kytkeytyneisyyttä. Ennallistavan metsänkäsittelyn avulla voidaan useilla vuosikymmenillä nopeuttaa monimuotoisuudelle tärkeiden rakenteiden, kuten järeän lahopuuston palautumista, sekä ylläpitää paloaluejatkumoa.

Ehdotamme kolmitahoista ratkaisumallia metsien suojelun, ennallistamisen ja luonnonhoidon suunnitteluun: (1) Nykyisen suojelualueverkon laajuutta ja laatua parannetaan. (2) Luontaiseen häiriödynamiikkaan perustuvaa metsänhoitoa sovelletaan alueellisessa mittakaavassa. (3) Luodaan määräaikaisten "metsäkesantojen" alueellinen dynaaminen verkosto vapaaehtoisuuteen perustuvien menetelmin. Näiden metsiköiden hakkuissa ja poltoissa pyritään ennallistamaan luontaisia rakenteita, mutta samaan aikaan suurin osa puusadosta voidaan korjata talteen.

# Monimuotoisuus talousmetsän uudistamisessa (MONTA)

Markus Strandström

Metsäteho Oy

Lisätiedot: markus.strandstrom@metsateho.fi

*Monimuotoisuus talousmetsän uudistamisessa* -tutkimus on koko boreaalisessa vyöhykkeessä ensimmäisiä kokeellisia tutkimuksia, jossa laajasti verrataan eri metsänkäsittelyvaihtoehtojen taloudellisia ja ekologisia vaikutuksia. Tutkimus käynnistyi vuonna 1994 Metsätehon koordinoimana yhteistutkimuksena, ja sen toteutukseen osallistuivat lisäksi Metsäntutkimuslaitos sekä Helsingin ja Jyväskylän yliopistot.

Tutkimukseen sisältyy teknis-taloudellisia ja ekologisia osatutkimuksia. Niiden yhteisenä perustana on koejärjestely, joka kattaa erilaisia vaihtoehtoja tuoreen kankaan kuusikon uudistamisessa. Kuusimetsät valittiin tutkimuksen kohteeksi, koska ne ovat tärkeä teollisuuden raaka-ainelähde, niiden eliölajisto on monimuotoinen, ja niiden metsänuudistamisessa etenkin luontaisin menetelmin on ongelmia. Vertailtavia käsittelyvaihtoehtoja tutkimuksessa ovat avohakkuu, säästöpuuhakkuu, pienaukkohakkuu ja harsintahakkuu. Seurattavia lajiryhmiä ovat mm. lahoppuukovakuoriaiset, maaperän hajottajaeliöstö, maakiitäjäiset ja aluskasvillisuus. Hehtaarin kokoiset tutkimusalat (43 kpl) sijaitsevat neljällä alueella Länsi- ja neljällä alueella Itä-Suomessa.

Korjuutekniikka ja -kustannukset eivät teknis-taloudellisten tarkasteluiden perusteella rajoita eri menetelmien käyttöä. Ratkaisevaa sitä vastoin on menetelmien toimivuus uudistamisessa: taimettuminen sekä taimikon kehitysnopeus, tasaisuus ja laatu sekä puuston laho- ja myrskytuhoriski.

Hakkuu ja maanmuokkaus vaikuttivat nopeasti aluskasvillisuuteen. Maanmuokkaus vähensi myös lahoppuun määrää. Maaperän hajottajaeliöstö osoittautui varsin puskuroiduksi hakkuiden ja maamuokkauksen aiheuttamia ympäristömuutoksia vastaan, eikä maan hajoitustoiminnan havaittu oleellisesti muuttuvan.

Maakiitäjäis- ja lahoppuukovakuoriaislajisto lisääntyi avo- ja säästöpuuhakkuulla avomaan lajien saapumisen myötä. Lahoppuukovakuoriaistutkimuksessa oli merkille pantavaa tekopötkelöissä tavattu runsas lajisto jo pian hakkuun jälkeen. Mukana oli myös uhanalaisia ja harvinaisia lahoppuulajeja.

Tutkimusaineisto ja -tulokset kattavat toistaiseksi lähinnä hakkuukäsittelyitä edeltävän ja käsittelyitä seuraavien kolmen vuoden seurantajakson tiedot. Tutkimus jatkuu vuonna 2006 tehtävin seurantainventoinnein.

Lisätietoa tutkimuksesta ja sen tuloksista saa Metsätehon internetsivuilta ([www.metsateho.fi](http://www.metsateho.fi) à toiminta).

# Luonnon monimuotoisuuden suojelun keinot yksityismetsissä maanomistajien ja ympäristöviranomaisten näkökulmasta

Riikka Paloniemi <sup>1</sup>, Paula Horne <sup>2</sup>, Päivi Tikka <sup>1</sup>, Hanna Kumela <sup>2</sup>, Ilmo Massa <sup>1</sup>, Hanna Kaisa Hellsten <sup>1</sup>, Terhi Koskela <sup>2</sup>, Vilja Varho <sup>1</sup>, Harri Hänninen <sup>2</sup>, Heimo Karppinen <sup>2</sup>, Ville Ovaskainen <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto

<sup>2</sup> Metsäntutkimuslaitos

Lisätiedot: Riikka.Paloniemi@helsinki.fi

<http://www.helsinki.fi/~rpalonie/tutkimus/index.htm>

Tutkimuksissamme tarkastelemme yksityismaiden luonnonsuojelua metsänomistajien ja luonnonsuojelun ammattilaisten näkökulmista. METSO-ohjelman osalta tutkimme erityisesti luonnonarvokauppaa ja kysymme, miksi juuri siitä on tullut suosittua metsänomistajien keskuudessa. Samalla pohdimme yksityismaiden luonnonsuojeluun ja sen uudistamisen yhteiskunnalliseen hyväksyttävyyteen vaikuttavia tekijöitä laajemminkin.

Vapaaehtoisuus ja suojelun määräaikaisuus ovat luonnonarvokaupalle leimallisia. Neuvotteluun perustuvassa suojelusta sopimisessa ei käytetä pakkokeinoja. Näin kunnioitetaan metsänomistajien omaa päätäntävaltaa ja yksityisyyttä, jotka ovat erittäin tärkeitä maanomistajuuden peruselementtejä. Lisäksi luonnonarvokaupassa monimuotoisuuden suojelusta maksetaan korvaus, mikä vahvistaa tunnetta tasapuolisesta kaupanteosta metsänomistajan ja luonnonsuojelun ammattilaisen välillä. Metsänomistajan itsenäisyyttä korostavat myös 10 vuoden määräajaksi solmittavat suojelusopimukset: suojelun määräajan umpeuduttua metsänomistaja saa tilaisuuden päättää suojelukohteen maankäytöstä uudelleen. Niinpä luonnonsuojelu voidaan yhdistää tilapäisesti metsätalouteen, joka kaupungistumisesta huolimatta on edelleen useille metsänomistajille keskeinen tavoite.

Luonnonarvokaupassa on erittäin kiinnostavaa myös sen paikallinen alkuperä. Pohja luonnonarvokaupalle luotiin Satakunnassa metsä- ja luonnonsuojeluväen yhteistyönä. Näin rakennettiin perusta onnistuneelle METSO:n kokeiluhankkeelle, jossa korostuu henkilökohtaiselle luottamukselle rakentuva yhteistyö. Hyvän yhteistyön ilmapiirissä metsä- ja luonnonsuojelun ammattilaisten toisiaan täydentävän ammattitaidon hyödyntäminen on ollut mahdollista.

Olemme pohtineet myös luonnonarvokaupan tulevaisuutta — etenkin sen laajentumisen mahdollisuuksia nykyisten kokeiluhankkeiden ulkopuolelle. Suojelun määräaikaisuus, vapaaehtoisuus ja vuorovaikutteisuus voidaan toki siirtää luonnonsuojelun toteutushankkeisiin laajemminkin. On kuitenkin pidettävä mielessä, ettei hyvien käytäntöjen siirtyminen uusille alueille ole itsestään selvää, vaan aina edellytetään halua ryhtyä kehittämään paikallisesti toimivaa ja hyväksyttävää luonnonsuojelua.

# Lahopuiden tuotanto talousmetsissä: vaikutukset puuntuotantoon, monimuotoisuuteen ja talouteen

Jari Hynynen<sup>1)</sup>, Harri Mäkinen<sup>1)</sup>, Annamari Heikkinen<sup>2)</sup>, Juha Siitonen<sup>1)</sup> ja Lauri Valsta<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Metsäntutkimuslaitos, Vantaan toimintayksikkö

<sup>2)</sup> Helsingin yliopisto, Maatalous- metsätieteellinen tiedekunta, Metsäekonomian laitos

Lisätiedot: jari.hynynen@metla.fi

Lahopuu on tärkeä elinympäristö useille kasvi-, eläin- ja sienilajeille. Monimuotoisuuden kannalta erityisen arvokkaita ovat järeät lahoavat lehtipuut. Luonnontilaisissa metsissä lahopuun määrä vaihtelee 20 -120 m<sup>3</sup>/ha välillä. Hoidetuissa talousmetsissä lahoppuuta kertyy selvästi vähemmän kuin luonnonmetsissä, yleensä alle 5 m<sup>3</sup>/ha. Monimuotoisuuden kannalta tärkeiden eliöryhmien elinolosuhteiden turvaamiseksi lahoppuun määrää tulisi lisätä talousmetsissä. Tässä hankkeessa tutkittiin keinoja lisätä lahoppuun kertymää osana talousmetsän kasvatusohjelmaa, tutkittiin lahoppuun muodostumisnopeutta eri tavoin käsitellyissä metsissä, sekä tarkasteltiin lahoppuun aktiivisen tuottamisen vaikutuksia metsänkasvatuksen kannattavuuteen.

Kuolleiden puun lahoamisnopeutta tutkittiin eri tavoin käsitellyistä metsistä kerätyn laajan mittausaineiston avulla. Hankkeessa kehitettiin malleja, joilla voidaan ennustaa kasvupaikkatekijöiden ja metsikön rakenteen vaikutuksia kuolleiden puiden lahoamiseen eri puulajeilla. Lahoamisnopeus riippui lähinnä puun kuolemasta kuluneesta ajasta. Heti kuoleman jälkeen lahoaminen oli hidasta, mutta nopeutui 5 - 10 vuotta kuoleman jälkeen. Pidemmälle lahonneissa rungoissa lahoamisnopeus jälleen hidastui. Kuolleiden koivurunkojen biomassassa väheni puoleen jo noin 10 vuodessa ja täydellisesti ne lahosivat 25 - 40 vuodessa. Havupuilla kuolleiden puun biomassassa väheni puoleen alkuperäisestä noin 25 - 35 vuodessa ja täydelliseen lahoamiseen kului 60 - 80 vuotta.

Lahoppuuta voidaan tuottaa harvennusten yhteydessä jättämällä osa harvennuspoistumasta metsään lahoamaan. Se alentaa metsänkasvatuksen taloudellista kannattavuutta, koska hakkuutulot pienenevät, mutta toimenpide aiheuttaa kuitenkin puunkorjuukustannuksia. Lahoppuun tuottamisen keinoja tarkasteltiin esimerkkimetsiköille laadittujen simulointilaskelmien avulla, joissa harvennushakkuiden yhteydessä tuotetun lahoppuun määrä kiertoajan aikana vaihteli välillä 0-40 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>.

Alustavien tulosten mukaan lahoppuun aktiivinen tuottaminen kasvatushakuissa vaikuttaa metsänkasvatuksen kannattavuuteen silloin, kun lahoppuun määrä ylittää viisi kuutiometriä. Kun kiertoajan kasvatushakuissa jätettiin 10 kuutiometriä puuta lahoamaan, metsikön nettotuotto aleni n. 5-10 %. Tuotetun lahoppuun määrän ollessa 20 kuutiometriä, nettotulot alenivat 10-20 %, ja 40 kuutiometrin lahoppumäärä alensi nettotuotosta lähes kolmanneksen. Kannattavuuslaskelmissa käytettiin kolmen prosentin laskentakorkokantaa.

# Suojelualueiden virkistyskäytön aluetaloudelliset vaikutukset

Maija Huhtala  
Helsingin Yliopisto  
Lisätiedot: maija.huhtala@helsinki.fi

Suojelualueille kohdistuva luontomatkailu aikaansaa kohdealueella ja sen lähiympäristössä suotuisia taloudellisia vaikutuksia lisääntyneiden tulojen ja työpaikkojen muodossa. Näiden vaikutusten suuruutta on kuitenkin tutkittu melko vähän, eikä vaikutusten arviointiin ole yhtä yleisesti hyväksyttyä menetelmää. Pallas-Ounastunturin kansallispuistossa tehdyssä tapaustutkimuksessa tavoitteena oli selvittää kävijöiden rahankäyttöä alueella sekä testata aluetaloudellisten vaikutusten arviointia USA:ssa käytössä olevalla kävijätutkimuksiin ja panos-tuotostaulukoihin perustuvalla menetelmällä. Tutkimuksen taustalla oli pyrkimys luoda menetelmä, jolla virkistyskäyttöalueiden aluetaloudellisia vaikutuksia voitaisiin jatkossa arvioida luotettavasti ja vertailukelpoisesti.

Metsähallituksen arvion mukaan Pallas-Ounastunturin kansallispuistossa käy vuosittain 100 000 henkeä, joista 60 000 kesä- ja 40 000 talviaikaan. Menopäiväkirjamenetelmällä toteutetun rahankäyttötutkimuksen mukaan muut kuin paikalliset kävijät toivat alueelle talvella keskimäärin 365 ja kesällä 185 euroa. Yhteensä kansallispuistokävijät kuluttivat alueella vuoden aikana noin 24,3 miljoonaa euroa. Eniten rahaa alueella käytettiin majoittumiseen (32 % omatoimimatkaajien rahankäytöstä) ja vähittäiskauppaostoksiin (32 %) sekä ravintoloihin ja kahviloihin (19 %). Keskimäärin alueella kulutettu euro 1,27 –kertaistui jäädessään kiertämään aluetalouteen. Matkailijoiden rahankäytöstä johtuvat työllisyysvaikutukset alueella olivat runsaat 160 ympärivuotista työpaikkaa ja palkkatulovaikutukset noin 3,5 miljoonaa euroa.

Pallas-Ounastunturin kansallispuistomatkailun aluetaloudelliset vaikutukset ovat paikallisesti mittavat ja antavat positiivisen kuvan luonnon virkistyskäyttöön perustuvan matkailun taloudellisista vaikutuksista. Alueen koosta ja suuresta kävijämäärästä johtuen vaikutukset ovat huomattavasti muilla virkistyskäyttöalueilla laskettuja vaikutuksia suuremmat, mutta vertailua vaikeuttaa käytettyjen tutkimusmenetelmien erilaisuus. Tuloksia ei voida yleistää kaikkiin kansallispuistoihin, sillä puistot eroavat sijainniltaan, kävijämääriltään ja vetovoimatekijöiltään huomattavasti. Tutkimusmenetelmän jatkokehityksen kannalta tutkimus tulisi toistaa erityyppisillä suojelualueilla.

Lisätietoja: <http://www.mm.helsinki.fi/mmekn/henkilokunta/Tutkijat/huhtala.htm>

# Metsien suojelun taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset – alueellinen ja valtakunnan tason tarkastelu

Ritva Toivonen, Matleena Kniivilä, Marko Mäki-Hakola ja Mikko Toropainen  
Toteuttajat: Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos (PTT), yhteistyötahoina  
Metsäntutkimuslaitos ja Joensuun yliopisto.  
Yhteyshenkilöt: Tutkimusjohtaja Ritva Toivonen, metsäekonomisti Matleena  
Kniivilä PTT, email: etunimi.sukunimi@ptt.fi  
Tutkimuksen tekijät: Marko Mäki-Hakola, Mikko Toropainen

Tutkimushankkeessa selvitettiin Etelä-Suomen metsien lisäsuojelun 1) talous- ja työllisyysvaikutuksia koko Suomessa ja maakunnissa, 2) suojelun vaikutuksia puumarkkinoilla ja 3) aiempien tutkimusten perusteella suojelun yhteyksiä metsien virkistyskäyttöön ja luontomatkailuun.

Talousvaikutuksia arvioitiin skenaariotarkastelulla. Skenaarioissa yhdistettiin erilaisia arvioita metsien suojelun pinta-alan ja puun tarjonnan kehityksestä, eri suojelukeinojen vaikutuksista ja tuontipuun saatavuudesta. Suojelun puumarkkinavaikutuksia analysoitiin kysynnän ja tarjonnan tasapainottavalla puumarkkinamallilla

Tulosten mukaan lyhyellä aikavälillä metsien suojelun vaikutus puun tarjontaan ja hintoihin on suhteessa vähäisempi kuin suojeltava metsäpinta-ala. Tämä johtuu muun muassa metsien kasvusta. Esimerkiksi Etelä-Suomen metsien suojelun pinta-alan lisäys noin kymmeneen prosenttiin voisi vähentää puun tarjontaa koko maassa noin kolmella prosentilla. Alueelliset ja paikalliset vaikutukset voivat olla suurempia. Suojelu vähentää erityisesti tukkipuun tarjontaa.

Alueellisia ja valtakunnallisia talous- ja työllisyysvaikutuksia arvioitiin panos-tuotoslaskelmilla. Näiden mukaan suojelu uusilla, vapaaehtoisilla keinoilla pienentää negatiivisia kokonaisvaikutuksia selvästi, koska puumarkkinavaikutukset jäävät pienemmiksi.

Jos esimerkiksi Etelä-Suomen metsien suojelupinta-alaa lisättäisiin kymmeneen prosenttiin metsäalasta, suojelu vähentäisi työllisyyttä enimmillään arviolta 2300 henkilöllä ja kaikkien toimialojen tuotantoa noin 500 miljoonalla eurolla vuonna 2008 kun suojelussa käytetään perinteistä lakisääteistä luonnonsuojelua ja supistunutta puun tarjontaa ei voida korvata tuontipuulla. Jos metsiä suojellaan vapaaehtoisilla menetelmillä, ovat vaikutukset noin puolta pienempiä. Jos suojelun seurauksena supistuva puun saatavuus pystytään metsäteollisuudessa korvaamaan tuontipuulla, jäävät negatiiviset vaikutukset pienemmiksi. Tällöin lähes kaikki vaikutukset kohdistuvat metsätalouteen.

Suojelun vaikutusten jakautuminen eri alueille riippuu tuntuvasti esimerkiksi suojelun lähtötilanteesta ja tuontipuun saatavuudesta. Esimerkiksi Pohjois-Karjalassa lähes

viisi prosenttia metsistä on jo puun tuotannon ulkopuolella, Kaakkois-Suomessa 0,6 prosenttia. Jos mitään supistuneesta puun tarjonnasta ei voida korvata tuontipuulla, lisäsuojelun vaikutukset ovat suurimmat Pirkanmaalla. Lähteitä:

Mäki-Hakola, M. 2004: Metsien suojelun vaikutukset puumarkkinoilla – Mallitarkastelu. PTT:n työpapereita N:o 73, 53 s. [www.ptt.fi](http://www.ptt.fi).

Mäki-Hakola, M. & Toropainen, M. 2005: Metsien suojelun vaikutukset tuotantoon ja työllisyyteen – Alueellinen ja valtakunnallinen panos-tuotosanalyysi. PTT:n raportteja N:o 194, 128 s. [www.ptt.fi](http://www.ptt.fi)

Pulli, J. & Mäki-Hakola, M. 2004: Metsien suojelun taloudelliset vaikutukset – kirjallisuuskatsaus. PTT:n työpapereita N:o 71, 52 s. [www.ptt.fi](http://www.ptt.fi).

# **Maatalousympäristöjen monimuotoisuus (sessio2 5.9.)**

# Nautarotujen geneettisen omaleimaisuuden vertailu

Juha Kantanen, Terhi Iso-Touru, Meng Hua Li, Ilma Tapio ja Johanna Vilkki  
MTT, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Biotekniikka ja elintarviketutkimus

Lisätiedot: [juha.kantanen@mtt.fi](mailto:juha.kantanen@mtt.fi), [http://www.mtt.fi/tutkimus/biotekniikka\\_elintarvike/geneettinen\\_diversiteetti.html](http://www.mtt.fi/tutkimus/biotekniikka_elintarvike/geneettinen_diversiteetti.html)

Kotieläinten biologisen monimuotoisuuden suojelun tavoitteena on säilyttää runsas geenimuotojen ja geeniyhdistelmien kirjo tulevaisuuden eläinjalostuksen tarpeita varten. Eri roduilla on erilainen merkitys kotieläinlajin geenivarojen suojelulle. Rotujen merkitystä on tutkittu neutraalein DNA-merkein. Tällöin kuitenkin ihmisen suorittaman keinollisen valinnan ja luonnonvalinnan vaikutus rodun geneettiseen omaleimaisuuteen on jäänyt huomioimatta. Tässä esitetyssä tutkimuksessa tarkastelemme naudan kromosomien 1 ja 20 geenejä ja kromosomialueita, joihin tiedetään kohdistuneen valintaa. Nautarotuaineistona oli kymmenen eri tavoin ja eri intensiteetillä jalostettua suomalaista ja ulkomaista nautarotua. Arvioimme erityisesti uhanalaisten alkuperäisrotujen arvoa geenivarojen suojelulle. Kromosomista 1 tutkittavana oli DNA:n lyhyitä toistojaksoja eli mikrosatelliitteja, joiden kromosomaalinen sijainti on lähellä nupouden aiheuttavaa geeniä, ja kromosomista 20 niinikään mikrosatelliitteja sekä maidontuotantoon vaikuttavat kandidaattigeenit *kasvuhormonireseptori (GHR)* ja *prolaktiinireseptori (PRLR)*, joista sekvensoitiin neljän eksonin DNA-emäsjärjestykset. Kromosomista 1 löydettiin yksi DNA-merkki, mikrosatelliitti AGLA17, jonka geneettiseen vaihteluun nupouden valinnalla on saattanut olla vaikutusta. *GHR*:n 8. ja 10. eksonista todettiin yhteensä kuusi nukleotidimuutosta ja *PRLR*:n 3. ja 10. eksonista neljä muutosta, joiden vaikutuksesta geenin koodaaman proteiinin amonihappoketju muuttuu. *GHR*:n 8. eksonin nukleotidimuutoksella (F279Y) on todettu olevan vaikutusta lypsykarjan maidon rasvapitoisuuteen. Mikrosatelliittialleeleista 17% ja *GHR*- ja *PRLR*-haplotyypeistä 19% esiintyi vain uhanalaisissa alkuperäisroduissa. Rotujen sukupuutto kaventaisi tutkittujen alueiden geneettistä vaihtelua. Tutkimus tuotti uutta tietoa *GHR*- ja *PRLR*-geenien evoluutiosta ja osoitti, että valinnan vaikutuksen tunnistaminen muista populaatiogeneettisistä tekijöistä, jotka vaikuttavat rotujen geneettiseen vaihteluun ja eroihin, on haastava tehtävä molekylaarisen populaatiogenomiikan keinoin.

# Monimuotoinen suojavyöhyke: kuinka säilyttää kasvinsyöjiin perustuva monimuotoisuus?

Kai Norrdahl ja Sonja Yletyinen  
Turun Yliopisto, biologian laitos  
Lisätiedot: kai.norrdahl@utu.fi  
[http://users.utu.fi/kainor/BZP\\_kotisivu.htm](http://users.utu.fi/kainor/BZP_kotisivu.htm)

Hankkeen soveltavana tavoitteena oli selvittää, millainen suojakaista olisi riittävä ylläpitämään monimuotoisuutta viljelyekosysteemissä ilman että kasvinsyöjät pystyvät lisääntymään haitaksi asti. Samalla kerättiin tietoa siitä, miten kasvinsyöjänisäkkäiden laidunnusta voitaisiin suunnata pääosin muihin kuin taloudellisesti tai luonnonsuojelullisesti arvokkaisiin kasveihin. Tutkimme erityisesti reunakaistojen ominaisuuksien (mm. leveys, pensaisuus) vaikutuksia putkilokasvien ja luteiden lajimääriin sekä kaistan leveyden ja hoidon vaikutuksia mallikasvinsyöjän (peltomyyrä) elinpiirin valintaan.

Myyrien elinpiirin valintaa tutkittiin manipuloimalla suojakaistojen ja -vyöhykkeiden suojan ja ravinnon määrää niitoilla, lisäruokinnalla ja suojakatoksilla. Kaistan leveys vaikutti merkittävästi radioseurattujen myyrien elinpiirin valintaan. Suojakaistojen myyrät käyttivät viljapeltoa enemmän kuin suojavyöhykkeiden myyrät. Myyrät välttelivät niitettyjä alueita, etenkin suojavyöhykkeillä. Kesäkauden elinpiirin valinnan kannalta avaintekijä näytti olevan kasvillisuuden tarjoama suoja; ravinnon laadun manipulaatiolla oli pienempi vaikutus kuin niitolla.

Hyönteisaineiston alustavien tulosten mukaan luteiden lajimäärä näytti pienenevän suojakaistan leveyden kasvaessa. Petoluteiden lajimäärä ja suhteellinen osuus kuitenkin kasvoi leveyden kasvaessa; petojen osuuden kasvun pitäisi tehostaa kasvinsyöjähyönteisten biologista torjuntaa.

Kaistan leveydellä ei ollut merkittävää vaikutusta kasvien lajimääriin tai rikkakasvien peittävyteen reunustavilla viljapelloilla. Pensaattomilla pellonreunoilla kaistan leveyden kasvattaminen näytti pienentävän lajimäärää, mutta tätä havaintoa selitti paremmin kasvillisuuden aukkoisuus ja korkeus kuin kaistan leveys. Lajirikkailla pientareilla ja tienvarsilla kasvillisuudessa oli enemmän aukkoja ja kasvusto oli matalampaa kuin suojakaistoilla ja -vyöhykkeillä. Pensaisuudella oli suurempi vaikutus kasvilajistoon kuin kaistan leveydellä, luultavasti varjostuksen takia. Tulosten mukaan vesireittien varrelle perustetut suojakaistat soveltuvat huonosti kasvilajiston monimuotoisuuden säilyttämiseen; kasvien monimuotoisuuden säilyttämiseen tarkoitettujen kaistat tulisi sijoittaa karumpiin reunoihin kuten tienvarsille tai paahteisiin metsänreunoihin.

## Kesannot lisäävät peltolajiston monimuotoisuutta

Terho Hyvönen<sup>1)</sup>, Erja Huusela-Veistola<sup>1)</sup>, Mikko Kuussaari<sup>2)</sup>, Jukka Salonen<sup>1)</sup> ja Oskari Härmä<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT)

<sup>2)</sup>Suomen ympäristökeskus (SYKE)

<sup>3)</sup>Jyväskylän yliopisto

Lisätiedot: [terho.hyvonen@mtt.fi](mailto:terho.hyvonen@mtt.fi)

Viljelykiertojen yksipuolistuminen on vähentänyt peltolajiston monimuotoisuutta. Viljelykiertoja voitaisiin monipuolistaa sisällyttämällä niihin viherkesantoja. Nykyisin vallitsevat viherkesannot eivät ole lajiston monimuotoisuuden kannalta kaikkein parhaita, sillä ne perustetaan voimakkaasti kilpailevilla monivuotisilla nurmikasveilla. Tämän tutkimuksen keskeinen tavoite oli selvittää, voiko vaihtoehtoisia siemenseoksia käyttämällä vaikuttaa viherkesantojen lajiston monimuotoisuuteen. Siemenseoksen lisäksi tutkittiin kesantojen perustamistavan, iän sekä niiton vaikutusta lajiston monimuotoisuuteen. Tutkittavina eliöryhminä olivat kasvit, pölyttäjähönteiset sekä lintujen siemen- ja hyönteisravinto. Tulokset perustuvat kahteen Jokioisilla tehtyyn kenttäkokeeseen.

*Siemenseoksen* vaikutus lajiston monimuotoisuuteen oli odotusten mukainen. Heikommin kilpaileva nurmiröllilampaannataseos sekä niittykasveja sisältävä siemenseos osoittautuivat apila-nurminataseosta paremmaksi lajiston monimuotoisuudelle sekä lintujen siemenravinnon tuotolle. Siemenseosten ero tuli esiin toisena kesantovuotena. Sänkikesannot suosivat monimuotoisuutta jo ensimmäisenä kesänä. *Kesannon perustamistavan* (kylvö suojaviljaan vs. ei suojaviljaa) vaikutus tuli selkeimmin esiin lintujen siemenravinnon tuotannossa. Suojavilja kilpailee hitaasti kasvuun lähteviä heiniä tehokkaammin yksivuotisia rikkakasveja vastaan alentaen joidenkin rikkakasvilajien siementuottoa. *Kesannon ikä* vaikutti maassa ja kasvillisuudessa liikkuviin hyönteisiin. Ensimmäisen vuoden kesannoissa oli eniten tuholaisia (kahukärpänen ja aaltojuovakirppa), mutta vähiten luontaisia vihollisia (hämähäkit), joille monivuotinen kasvusto tarjoaa enemmän sekä ravintoa että suoja- ja talvehtimispaikkoja. *Niiton* vaikutus jäi ensimmäisinä kesantovuosina vähäiseksi. Niitto hillitsi monivuotisten rikkakasvien (pelto-ohdake ja juolavehna) runsastumista. Muihin eliöryhmiin niiton vaikutus oli vähäistä.

Lyhytaikaisten viherkesantojen avulla voidaan lisätä eri eliöryhmien lajiston monimuotoisuutta. Niinpä kesantojen sisällyttäminen tulevaan maatalouden ympäristötukeen on ollut perusteltua. Lajiston monimuotoisuuden kannalta vaihtoehtoisten siemenseosten käyttö olisi suotavaa. Kesannot tulisi sijoittaa peltoaukeille, joilla ne eniten rikastuttavat yksipuolisia viljelykiertoja. Tämä olisi erityisen tärkeää tuohyönteisten luontaisten vihollisten ja lintujen kannalta, joille kesannoilla on merkitystä paitsi ruokailupaikkana myös elinympäristönä.

# Erikoiskasvit lisäävät pellon monimuotoisuutta ja maatalouden monivaikutteisuutta

Marjo Keskitalo<sup>1</sup>, marjo.keskitalo@mtt.fi, Christian Eriksson<sup>2</sup>, Kaija Hakala<sup>1</sup>, Arsi Ikonen<sup>2,7</sup>, Sirpa Kurppa<sup>3</sup>, Ansa Palojärvi<sup>4</sup>, Katriina Soini<sup>5</sup>, Harri Turunen<sup>6</sup>, Heli Vuorio<sup>5</sup>

<sup>1</sup>MTT Kasvintuotannon tutkimus, Kasvinviljely, 31600 Jokioinen

<sup>2</sup>MTT Palveluyksikkö, Menetelmäpalvelut, 31600 Jokioinen

<sup>3</sup>MTT Kasvintuotannon tutkimus, Kasvinsuojelu, 31600 Jokioinen

<sup>4</sup>MTT Kasvintuotannon tutkimus, Maaperä ja ympäristön kuormitus, 31600 Jokioinen

<sup>5</sup>MTT Taloustutkimus, Maaseutupolitiikka, 31600 Jokioinen

<sup>6</sup>MTT Taloustutkimus, Maatalouspolitiikka ja markkinat, Luutnantintie 13, Helsinki

<sup>7</sup>Nykyinen osoite Joensuun yliopisto, PL 111, 80101 Joensuu

Suomessa erikoistuminen on johtanut maatarakenteen yksipuolistumiseen. Maatilat ovat luonnonoloista selvittääkseen ja paremman taloudellisen tuloksen saavuttamiseksi keskittyneet suurelta osin yhteen tuotantomuotoon.

Siirtymistä kohti monimuotoisempaa kasvinviljelyä puoltavat kuitenkin useat tekijät. Yksipuolinen viljely vaarantaa pellon ekologista tasapainoa, joiden takia peltoriippuvaisten eliöiden lajimäärissä on havaittu vähenemistä. Sen lisäksi yksipuolisuuden vaikutukset ovat havaittavissa muokkauskertojen, lannoituksen ja kasvinsuojelutoimenpiteiden lisääntyneessä tarpeessa. Ongelmia on myös maan kasvukunnon heikentymisessä ja ravinteiden huuhtoutumisessa. Taloudellisesti erikoistuminen pelkästään tavanomaisiin viljelykasveihin ei ole aina paras vaihtoehto. Kotimaan kuluttajien näkemykset ovat myös tärkeitä, koska viljelytukien maksu on siirtymässä yhä enemmän kansallisesti maksettavaksi.

MTT:ssä meneillään olevassa MONIKASVI- ([www.mtt.fi/palvelut/tiedonhaku/tiedonhaku.html->hanska](http://www.mtt.fi/palvelut/tiedonhaku/tiedonhaku.html->hanska)) -tutkimuksessa tuotetaan tietoa siitä, miten ja mitä kasveja käyttäen peltojamme tulisi viljellä, jotta se olisi ympäristöä säästävää, taloudellisesti kannattavaa ja myös kuluttajan mielipiteitä huomioon ottavaa.

Tutkimuksen peltoerikoiskasvit kuten kinua, kitupellava (camelina), kumina, morsinko, nokkonen, ruokohelvi, tattari ja öljypellava eroavat tavallisesti viljellyistä siinä, miten ne vaikuttavat pellon monimuotoisuuteen. Erikoiskasvien joukossa on siten lajeja, joiden viljely säästää ympäristöä enemmän kuin yleisesti viljellyt ja ovat tavanomaisia kannattavampia viljelijöille. Erikoiskasvien monivaikutteisuus ulottuu kuluttajiin saakka. Uusien raaka-aineiden ja tuotteiden lähteinä erikoiskasvien viljely hyödyttää myös kuluttajaa. Kiinnostavimpia ovat kasviperäiset terveysvaikutteiset komponentit, luonnonkuidut ja väriaineet sekä kasveista saatava bioenergia. Merkityksellistä monivaikutteisuutta on myös se, että erikoiskasvien viljely on synnyttänyt useita uusia yrityksiä ja työpaikkoja maahamme.

Peltoerikoiskasvien viljelyn suosimisella on siten varsin mittavaa yhteiskunnallista vaikutusta maatalousympäristön monimuotoisuuden lisäämisestä aina uusien yritysten ja työpaikkojen syntymiseen. Tämä tulisikin ottaa huomioon maatalouspolitiikkaa suunnattaessa sekä maatalouden viljelytukea kohdennettaessa. Viljely on kuitenkin mahdollista markkinoiden sallimissa rajoissa. Näiden vahvistamiseksi ja suomalaisen erikoisosaamisen hyödyntämiseksi tulisikin panostaa erikoiskasveista saatavien raaka-aineiden pitkälle jalostettujen - high-tech - tuotteiden tuotekehitykseen.

# Maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattorit

Juha Tiainen  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Lisätiedot: juha.tiainen@rktl.fi

Monipuolista maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattoria tarvitaan maatalouspolitiikan ja maatalouden muutosten ympäristövaikutusten seuraamiseksi. Indikaattoria voidaan käyttää esim. mittaamaan EU:n vuodelle 2010 asettamien monimuotoisuustavoitteiden toteutumista.

Luotava indikaattori perustuu linnuista, rikkakasveista ja perhosista kerättyihin pitkiin aikasarjoihin, jotka kytketään maatalouden rakenteen sekä tuotannon ja maankäytön muutoksiin. Tutkittavat eliöryhmät mittaavat maisemarakenteen ja elinympäristöjen laadun muutoksia toisiaan täydentävin tavoin, koska niiden tilan käyttö ja elinkiertostrategiat ovat erilaisia. Lintuindikaattori perustuu 1980-luvun alusta kerättyihin vuosittaisiin aineistoihin, joita täydentävät 1930-luvulle asti ulottuvat yksittäiset aineistot. Perhosindikaattori perustuu v. 1999 aloitettuun vuosittaisiin laskentoihin sekä 1950-luvulta lähtien koottuun muuhun aineistoon. Rikkakasvi-indikaattori perustuu 1960-luvulta lähtien n. 15 vuoden välein toteutettuihin laskentoihin.

Kaikki indikaattorit osoittavat vakuuttavasti maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden vähentymistä, joka oli voimakkaimmillaan 1970- ja 1980-luvuilla. 1990- ja 2000-lukujen aikana köyhtymiskehitys on joiltain osin pysähtynyt ja jopa kääntynyt nousuun, mutta joiltain osin jatkuu edelleen.

Maatalousympäristössä havaittavat monenlaiset muutokset vaikuttavat eri tavoin eri lajeihin. Maankäytön muutokset, jotka ovat seurausta karjatalouden supistumisesta, ovat perussyy monimuotoisuuden köyhtymiskehitykselle. Rikkakasviston muutokset ovat ennen muuta seurausta herbisidien käytön muutoksista.

Indikaattoria kehiteltäessä lintuja ja perhosia on ryhmitelty ekologisesti elinympäristön käytön perusteella; ryhmät mittaavat kohdennetusti maatalousympäristön eri osissa tapahtuneita muutoksia. Yksittäisten lajien runsauskehitykset vaihtelevat, mutta ryhmittäin on havaittavissa joitakin yleisempiä suuntauksia. Linnuista varsinaiset peltolinnut vähenivät kolmanneksella 1980-luvulta 1990-luvulle, minkä jälkeen niiden runsauskehitys on vakaantunut. Näiden lajien runsauskehitys heijastelee selvimmin maatalouden tehostumisen ja ympäristötukiohjelmien vaikutuksia. Metsässä pesivät peltolinnut ja ojanvarsien linnut ovat hieman runsastuneet. Perhosissa niittylajeista 60 % on vähentynyt, kun taas useimmat pellonpiennarlajit ovat runsastuneet.

## Ketojen uhanalainen lajisto ja optimaalinen hoito

Juha Pöyry\*<sup>1</sup>, Juho Paukkunen<sup>1</sup>, Katja Raatikainen<sup>1</sup>, Anna Schulman<sup>1</sup>, Hasse Hyvärinen<sup>1</sup>, Juha Pykälä<sup>1</sup> & Mikko Kuussaari<sup>1</sup>, Iiro Ikonen<sup>2</sup>, Antti Lammi<sup>2</sup> ja Martina Reinikainen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Suomen ympäristökeskus (SYKE), Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma

<sup>2</sup>Lounais-Suomen ympäristökeskus

<sup>3</sup>Uudenmaan ympäristönsuojelupiiri, perinnemaisemien hoitoprojekti

Lisätiedot: juha.poyry@ymparisto.fi

Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa toteutetussa ketotutkimushankkeessa (2004-2006) SYKEN yhteistyökumppaneita olivat Lounais-Suomen ympäristökeskus, Uudenmaan ympäristönsuojelupiiri ja Varsinais-Suomen perinnemaisemayhdistys. Tutkimuksen tulosten pohjalta voidaan tehostaa hoidon vaikutuksia perinnebiotooppien hoidon erityistukea saavilla kedoilla.

Esitutkimuksessa v. 2003 selvitettiin Uudenmaan arvokkaimpien ketojen nykytila. Ketojen tilanne oli heikentynyt ja ketoala pienentynyt selvästi alle 10 vuodessa umpeenkasvun myötä. Vähemmistö ketojen maanomistajista oli ympäristötukielpoisia viljelijöitä, ja vain muutamia ketoja hoidettiin ympäristötuella.

Maatalouden ympäristötuen perinnebiotooppien hoidon erityistuen merkitystä ketojen hoidossa selvitettiin maastokäynnein ja maanomistajahaastatteluin Varsinais-Suomessa ja Hämeessä v. 2005. Tukea saavilla alueilla oli ketoa selvästi tilastoitua vähemmän, ja niitä hoidettiin yleensä laajemman alueen osana ilman erityishuomiota. Viljelijöiden asenteet ketojen hoitoon olivat kuitenkin myönteisiä, ja ympäristötukeen oltiin yleensä tyytyväisiä.

Lajiosiossa tutkittiin putkilokasvien, pistiäisten, suurperhosten ja nivelkärsäisten lajikoostumusta ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Maastotutkimus toteutettiin Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa 40 kedolla, joista 10 oli laitumia ja 30 oli hoitamattomia. Laidunnuksella todettiin suoria myönteisiä vaikutuksia kasvien, myrkkypistiäisten ja luteiden lajimääriin. Kasvien lajimäärä vaikutti positiivisesti useimpien hyönteisryhmien lajimääriin. Kedoilta löydettiin peräti 46 uhanalaista lajia. Hiekka- ja kalliopohjaisten ketojen lajikoostumukset erosivat toisistaan. Hoitamattomilla kedoilla maaperän typipitoisuudet olivat selvästi kohonneita indikoiden rehevöitymistä. Kasvien lajimäärät olivat korkeimmillaan kalkkivaikutteisilla kedoilla. Hoitamattomilla 30 kedolla toteutettiin niittokoe, jonka seuranta-aineistot kerättiin v. 2006. Tutkimustulokset vahvistavat käsitystä, että kedot ovat uhanalaisen maatalouslajiston merkittävin elinympäristö.

Ketojen hoitoa olisi tuettava merkittävästi nykyistä enemmän, jotta ketoluonnon köyhtyminen saataisiin pysäytetyksi. Hoidon myönteisiä vaikutuksia ketojen luontoarvoihin on tarpeen lisätä parantamalla hoidon suunnittelua, tarkentamalla laidunintensiteettiä laidunkierron avulla sekä laiduntamalla ketoja erillään muista perinnebiotoopeista ja peltolaitumista rehevöitymisen estämiseksi. Niittoa ja raivausta ketojen hoidossa on tarpeen lisätä korottamalla erityistukea pienialaisimmille kohteille.

# Maisemaekologinen lähestymistapa maatalousympäristöjen luonnon monimuotoisuuden hoitoon

Miska Luoto<sup>1</sup>, Sonja Kivinen<sup>2</sup> ja Risto Heikkinen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Thule-instituutti, Oulun yliopisto,

<sup>2</sup>Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma, Suomen ympäristökeskus, Turun yliopisto

<sup>3</sup>Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma, Suomen ympäristökeskus

Lisätiedot: [miska.luoto@oulu.fi](mailto:miska.luoto@oulu.fi)

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1626&lan=fi>

Tutkimushankkeessa tarkasteltiin 1) ruohostomaiden alueellisia verkostoja Suomessa, 2) niiden hoidon suuntaamista maisemaekologisesta näkökulmasta sekä 3) maisemarakenteen vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen tavanomaisissa maatalousympäristöissä. Ruohostomaat ovat maatalousmaisemaa ja lajistoa rikastuttavia elinympäristöjä, joiden esiintymistä uhkaa sekä umpeenkasvu että tehostuva maatalous. Ruohostomaat sisältävät niittyjä, vanhoja laitumia ja hylättyjä peltoja. Näitä elinympäristöjä esiintyy runsaasti etenkin maisemallisesti monimuotoisilla maatalousalueilla ja maatalouden marginalisoituvilla alueilla. Intensiivisesti viljellyillä alueilla niiden määrä on yleensä vähäinen. Ruohostomaiden verkoston rakenne vaikuttaa monien habitaattispesifien lajien levinneisyyteen Suomessa. Kasvien, päiväperhosten, muiden päivä-aktiivisten makroperhosten ja mesipistiäisten lajirunsauteen vaikuttavia tekijöitä tutkittiin 68:lla maatalousalueella. Tulosten perusteella kasvi- ja perhoslajien määrä on suuri maatalousmaisemissa, joissa esiintyy runsaasti ruohostomaita, metsälaikkuja ja pieniä peltoaukeita. Yksipuolisilla laajoilla viljelyaukeilla lajimäärät ovat pienempiä. Päiväperhosten ja muiden päiväaktiivisten suurperhosten lajirunsauteen vaikuttavia tekijöitä selvitettiin 50 m pituisilla tutkimuslohkoilla. Pientareiden leveydellä ja lajirunsaudella todettiin vahva positiivinen korrelaatio. Siten maatalouden ympäristötuen perustoimenpiteellä 'pientareet ja suojakaistat' on myönteinen vaikutus maatalousmaiseman monimuotoisuuteen. Perhosten lajirunsaudelle tärkeitä tekijöitä ovat myös ei-viljellyt avoimet elinympäristöt sekä metsälaikut, laidunnus ja mesikasvien runsaus. Vähentyneiden, stabiilien ja runsastuneiden päiväperhosten lajirunsauteen vaikuttavia tekijöitä tarkasteltiin 10-km ruuduissa. Lämpöolot vaikuttavat eniten runsastuneiden päiväperhosten lajirunsauteen. Tämä voi viitata huomattaviin muutoksiin niiden levinneisyydessä lämpenevän ilmaston myötä. Pienipiirteinen pelto- ja metsälaikkujen luonnehtima maatalousmaa on tärkeä maisemaelementti kaikille kolmelle päiväperhosryhmälle. Vähentyneiden päiväperhosten levinneisyys on selkeästi yhteydessä voimakkaasti vähentyneisiin ruohostomaihin. Nämä lajit ovat siten suurimmassa vaarassa kadota suomalaisesta maatalousmaisemasta. Hankkeen tuloksia voidaan hyödyntää tunnistettaessa arvokkaita (High Nature Value) maatalousalueita Suomessa.

# Maisemalaiduntaminen luonnon monimuotoisuuden lisääjänä

Arto Huuskonen<sup>1</sup>, Timo Hokkanen<sup>2</sup>, Marja Hägg<sup>3</sup>, Sari Jaakola<sup>1</sup>, Erkki Joki-Tokola<sup>1</sup>, Marika Niemelä<sup>1</sup>, Jorma Pessa<sup>3</sup>, Sami Timonen<sup>3</sup>, Jaana Uusi-Kämppeä<sup>4</sup>) ja Perttu Virkajärvi<sup>5</sup>

<sup>1</sup>MTT/Kotieläintuotannon tutkimus, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki.

<sup>2</sup>Pohjois-Karjalan Ympäristökeskus, PL 69, 80101 Joensuu

<sup>3</sup>Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, PL 124, 90101 Oulu

<sup>4</sup>MTT/Kasvintuotannon tutkimus, Maaperä ja kasvinravitseminen, 31600 Jokioinen

<sup>5</sup>MTT/Kotieläintuotannon tutkimus, Halolantie 31A, 71750 Maaninka

Lisätiedot: [arto.huuskonen@mtt.fi](mailto:arto.huuskonen@mtt.fi)

Lumolaidun-hankkeen lähtökohtana oli kehittää niittyjen sekä metsä- ja rantalaitumien laiduntamisen ohjeistusta. Tutkimusosioissa selvitettiin kohdealueiden rehuntuotantokykyä, eläinten lisärehun tarvetta ja sen vaikutuksia laidunalueiden ravinnetaseeseen sekä laiduntamisen vaikutuksia alueiden kasvi- ja eläinlajistoon sekä linnustoon.

Merenrantaniityillä sekä niitto että laidunnus osoittautuivat toimiviksi hoitomuodoiksi. Useimmilla tutkimusniityillä kasvillisuuden monimuotoisuus lisääntyi hoidon myötä. Hoidetuilla rantaniityillä havaittiin olevan huomattava merkitys uhanalaisten lintulajien elinympäristönä. Tohmajärven ja Taivalkosken metsäkohteilla perinteinen kesälaidunnus lisäsi sekä kasvillisuuden että niveljalkaisten (kovakuoriaiset ja hämähäkit) monimuotoisuutta.

Jatkuva hoito on tärkeää sekä lajiston monimuotoisuudelle (mm. uhanalaiset lajit) että maiseman säilymiselle avoimena ja matalakasvuisena. Laiduntauksen hoidettavilla alueilla laidunnuksen voimakkuus ja ajoitus ovat keskeisiä asioita sekä luonnonhoidon että karjan hyvinvoinnin kannalta. Eläintiheys tulee sovittaa vastaamaan laitumen rehuntuotantokykyä.

Nykyssännösten mukaan ympäristötuen erityistukea saavilla perinnebiotoopeilla lisärehun antaminen on pääsääntöisesti kielletty rehevöitymisen estämiseksi. Tutkimuksessa tehtyjen ravinnetaselaskelmien perusteella vasikoiden lisäväkirehu ei rehevöitä luonnonlaitumia vaan avainasemassa ovat kivennäiset. Esimerkiksi rehun mukana tuleva fosfori muodosti vain marginaalisen osan laidunten kokonaisfosforikuormituksesta. Mahdollisuuksien mukaan tulisi käyttää vähäfosforista kivennäistä, katettuja ruokinta-paikkoja ja tarjota kivennäistä vain tarpeen mukaan. Rantalaitumilla vasikoiden kasvu oli nurmilaitumiin verrattuna heikompaa ja vasikoiden lisäväkirehuruokinta näillä alueilla saattaisi olla perusteltua ainakin laidunkauden loppupuolella.

Lisätietoa hankkeen loppuraportista: [www.mtt.fi/met/pdf/met79.pdf](http://www.mtt.fi/met/pdf/met79.pdf)

# Peltojen lieroyhteisöjen alueellisen vaihtelun kartoitus LUMOliero

Visa Nuutinen<sup>1</sup>, Juhani Terhivuo<sup>2</sup>, Elise Ketoja<sup>1</sup>, Mervi Nieminen<sup>1</sup> ja Taisto Sirén<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT, 31600 Jokioinen

<sup>2</sup>Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo / Eläinmuseo, 00014 Helsinki

Lisätiedot: [visa.nuutinen@mtt.fi](mailto:visa.nuutinen@mtt.fi)

LUMOliero-hankkeen tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva peltojen lieroyhteisöjen alueellisesta vaihtelusta Suomessa ja tunnistaa tärkeimmät vaihtelua aiheuttavat tekijät. Tutkimuksessa on koottu yhteen aiemmin kerätty tieto lierolajien esiintymisestä suomalaisilla pelloilla sekä kerätty uusi aineisto Etelä-Suomesta Lappiin ulottuneella näytteenotolla. Selostamme tässä kenttätutkimuksen alustavia tuloksia.

Tutkittuja peltopisteitä oli yhteensä 53 kappaletta ja vain kolmelta niistä lieroja ei löydetty lainkaan. Lierolajeja tavattiin yhdeksän: neljä karikkekerroksen lajia (onki-, metsä-, rusko- ja punaliero), neljä pintamaassa elävää lajia (pelto-, multa-, harmaa- ja viherliero) ja yksi syväälle kaivautuva laji (kasteliero). Yleisimmin esiintyneet lajit olivat pelto- kaste- ja onkiliero. Keskimäärin pellossa esiintyi vain kaksi lierolajia. Pellon pientareella lajimäärä oli kaksinkertainen. Pellon ja pientareen yhdistetty lajimäärä aleni vähittäin eteläisimmältä tutkimuspaikalta (keskimäärin kuusi lajia) pohjoisimmalle (kaksi lajia).

Lierojen kokonaisrunsaus vaihteli nolasta lähes tuhanteen yksilöön ja runsaaseen 300 grammaan neliometrillä. Kun pellot jaettiin maalajin perusteella neljään luokkaan (savet, hiesut, hieno hietä, karkeat maat) erottuivat keskikarkeat maat muista korkean lierorunsauden maalajeina. Yleisin pellonkäyttö näytteenottohetkellä oli viljan viljely, säilörehunurmi tai laidun. Laitumilla lierojen runsaus oli selvästi muita korkeampi. Runsaat viljavuodet viljelykierron, jota vastasi taajaan tehty kyntö ja vähäiset nurmivuodet, näyttivät alentaneen lierojen kokonaismäärää hiesumailla ja nostaneen hienoilla hietamailla. Kun maalajin ja pellonkäytön vaihtelu huomioitiin, ei eri osissa Suomea sijaitsevien tutkimuspaikkojen välillä ollut eroa lierojen runsaudessa.

Alustavien tulosten perusteella LUMOliero on onnistumassa tavoitteessaan tuottaa uutta tietoa lieroyhteisöjen alueellisen vaihtelun luonteesta ja sen syistä. Tulosten perusteella voidaan entistä paremmin ennakoida lieroyhteisön vastetta viljelytapojen muutoksiin erilaisissa olosuhteissa. Tulosten yksi sovelluskohde tulee olemaan eri maalajeille määriteltyjen lierorunsauksien vertailuarvojen tarkentaminen maatalousneuvonnan tarpeisiin laaditussa viljelymaan laadun testisarjassa. Aineisto toimii yhtenä lähtökohtana peltomaiden lierodiversiteetin seurannalle Suomessa.

# Maatiaiseläinten suojelustako yrittäjyyttä ja yhteiskunnallista hyvinvointia – maatiaiseläimiin perustuvan toiminnan taloudelliset, sosiaaliset ja kulttuuriset lähtökohdat

Sirpa Kurppa<sup>1</sup>, sirpa.kurppa@mtt.fi, Arsi Ikonen<sup>1</sup>, Juha Kantanen<sup>3</sup>, Miia Karja<sup>2</sup>  
Taina Lilja<sup>2</sup>, Miia Maasalo<sup>4</sup>, Ulla Partanen<sup>2</sup>, Katriina Soini<sup>2</sup>, Harri Turunen<sup>2</sup>, Veli-Matti  
Tuure<sup>4</sup>, Heli Vuorio<sup>2</sup>, Leila Warén<sup>4</sup>

<sup>1</sup>MTT, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kasvintuotannon tutkimus

<sup>2</sup>MTT, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Taloustutkimus

<sup>3</sup>MTT, Maa- ja tutkimuskeskus, Biotekniikka ja elintarviketutkimus

<sup>4</sup>Työtehoseura

Lisätiedot: sirpa.kurppa@mtt.fi

<http://www.mtt.fi/palvelut/tiedonhaku/projektit.html>

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää maatiaiseläimiin perustuvan yrittäjyyden ja yhteiskunnallisten hyvinvointipalvelujen tuottamisen taloudellisia, sosiaalisia ja kulttuurisia lähtökohtia ja reunaehoja. Tutkimus rajattiin koskemaan suomenkarjaa ja suomenlampaita. Aineisto muodostui maatiaiseläinten historiaa koskevasta kirjallisuudesta, sanomalehtikirjoituksista, maatiaiseläinten kasvattajille suunnatusta kyselystä ja kasvattajahaastatteluista sekä tiläkäynneillä tehdystä osallistuvasta havainnoinnista, työmenetelmien kartoituksesta ja mittauksesta. Lisäksi hyödynnettiin MTT:n kirjanpitojen tietoa ja tilamallilaskentajärjestelmää.

Tutkimus osoitti, että maatiaiseläinten imago on myönteinen, mutta eläimiä koskeva yleinen tietoisuus on vähäistä ja perustuu yleensä muutamaisiin yksittäisiin esimerkkeihin tai kokemuksiin. Kansalaisten mielissä maatiaiseläimet kiinnittyvät pikemminkin suomalaisen maatalouden historiaan kuin geneettisiin ominaisuuksiin: maatiaisrodut ovat pienituottoisina syrjäytyneet uusien rotujen tieltä. Lehdistössä maatiaiseläimistä keskusteltiin käsiteltiin suojelun, jalostuksen, yrittäjyyden ja ruokaturvallisuuden kehityksissä. Kaiken kaikkiaan maatiaiseläinkirjoituksia oli melko vähän, eikä maatiaiseläimiä nähty niissä juuri tavanomaisen tuotannon vaihtoehtona.

Maatiaiseläinten kasvattamisen taustalla on hyvin monenlaisia arvoja ja motiiveja. Suurempien maatiaisrodun omistajat korostavat yleensä erityisesti kestävästä eläintuotannosta ja tuotannon erilaistamisesta kautta saavutettavia hyötyjä. Silloin kun maatiaiseläinten pitäminen perustuu ensisijaisesti muihin kuin taloudellisiin arvoihin, kuten perinteiden säilyttämiseen, eläinmäärä on vähäisempi. Maidontuotanto maatiaisroduilla on taloudellisesti selvästi kannattamattomampaa kuin tavanomaisilla roduilla, eikä erityisympäristötuki riitä korvaamaan erotusta. Sen sijaan, maatiaiseläinten hoitaminen ei työsuoritteena poikkea juuri muiden rotujen hoitamisesta.

Maatiaiseläimet ovat tällä hetkellä monin tavoin suomalaisen yhteiskunnan ja maataloustuotannon marginaalissa. Riittävä taloudellinen tuki on ensimmäinen edellytys rotujen säilymiselle. Sen lisäksi tarvitaan toimenpiteitä, jotka nostavat nykyistä paremmin esiin maatiaisten erityisominaisuudet ja moninaiset arvot.

# Maisemanhoitoyrittäjyys – tulevaisuuden mahdollisuus

Hannele Partanen

Maa- ja kotitalousnaisten Keskus / ProAgria Maaseutukeskukset

Lisätiedot: [hannele.partanen@proagria.fi](mailto:hannele.partanen@proagria.fi)

Maaseutumaiseman ja luonnon monimuotoisuuden säilymiseen tarvitaan uusia toimintamalleja. Avoin maisema halutaan säilyttää ja luonnon monimuotoisuuden hoitoon ja suojeluun on nopeasti kasvavat paineet. Maisemanhoitoyrittäjyys on yksi tulevaisuuden mahdollisuuksista alueiden hoidossa.

*Maisemanhoitoyrittäjän asiakasverkosto* – hankkeessa selvitettiin yrittäjän mahdollisia asiakkaita. Asiakkaita voivat olla kaikki ne tahot, joiden vastuulla on maaseutumaiseman ja luonnon monimuotoisuuden hoito. Selvityksessä haastateltiin ympäristöhallinnon, metsähallinnon, museoviraston, tiehallinnon, kuntien ja voimalaitosten asiantuntijoita. Heiltä kysyttiin tulevaisuuden tarpeita ja tavoitteita.

Haastateltavat olivat yksimielisiä siitä, että maisemanhoitoyrittäjyys on yksi tulevaisuuden mahdollisuus. Maisemanhoitoyrittäjyys nostaa myös maiseman- ja luonnonhoidon arvostusta sekä tuo esille maatalouden merkityksen.

Keskeisimmiksi asioiksi katsottiin yrittäjän ammattitaito ja hoidon laatu. Monet maisema-alueet ovat luonnonlaatuun ja näkymiltään herkkiä alueita. Asiakkailla ei ole mahdollisuutta jatkuvasti seurata tehdyn työn laatua, vaan tilaaja haluaa luottaa yrittäjään. Ammattitaidon lisääminen ja hoitosuunnitelmat koettiin tärkeiksi.

Kaikilla asiakasryhmillä on ongelmia hoidon rahoituksen järjestämisessä. Työn korvaamisen ongelma pitäisi ratkaista jo lähivuosien aikana. Toisaalta maisemanhoitoyrittäjillä ei ole tarpeeksi tietoa töiden kustannuksista ja hinnoittelusta. Sekä työn tilaajat että työn tekijät pyrkivät pitkiin sopimuksiin alueiden hoidossa.

Haastateltavat antoivat esimerkkejä siitä, kuinka heidän organisaationsa voi käyttää yrittäjiä alueiden hoitoon. Maisemanhoitoyrittäjyyden edistämiseksi verkostoituminen, monialayrittäjyys, osuuskuntatoiminta ja sopimuksellisuus ovat mahdollisuuksia, joita kannattaa kehittää.

Maisemanhoitoyrittäjällä on mahdollisuuksia, kunhan rahoitukseen löydetään erilaisia keinoja. Erytystukien antamia mahdollisuuksia selvitti Lounais-Suomen ympäristökeskuksen hanke. Siinä päädyttiin siihen, että maiseman- ja luonnonhoito voi tulevaisuudessa olla varteenotettava maanviljelijöiden lisäansio.

Lisätietoja:

[www.maajakotitalousnaiset.fi](http://www.maajakotitalousnaiset.fi), Maisema, Julkaisut, Maisemanhoitoyrittäjän asiakasverkosto

[www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut), Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja hoito – näkökulmia yrittäjyyteen

## **Vesi - ja muiden ympäristöjen monimuotoisuus (sessio 3 5.9.)**

# EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin kalayhteisötutkimukset – tilanne vuonna 2006

Mikko Olin<sup>1</sup>, Teppo Vehanen<sup>2</sup>, Martti Rask<sup>2</sup> ja Tapio Sutela<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Helsingin yliopisto

<sup>2</sup>Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

<sup>3</sup>Oulun yliopisto

Lisätiedot: mikko.olin@helsinki.fi

Vuonna 2000 voimaan tulleen EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (EU:n direktiivi 2000/60/EY) täytäntöönpanoa on jatkettu. Osaksi Suomen lainsäädäntöä direktiivi tuli vuoden 2004 lopussa, jolloin laki vesienhoidon järjestämisestä (N:o 1299, 2004) tuli voimaan. Toimeenpanosta yksityiskohtaisemmin säätävä vesienhoitoasetus valmistuu vuoden 2006 loppuun mennessä. Päävastuu vesienhoidon järjestämisestä on ympäristöhallinnolla, mutta kaloja ja kalayhteisöjä koskevat kysymykset kuuluvat kalataloushallinnolle ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselle.

Kalayhteisöperusteisen ekologisen tilan luokittelun menetelmät ovat valmistuneet koekäyttövaiheeseen. Alustava järvien luokittelujärjestelmä sisältää kahdeksan muuttujaa, jotka kuvaavat kalaston lajikoostumusta ja monimuotoisuutta, runsaussuhteita sekä ikärakennetta. Tärkeimpiä muuttujia ovat verkkokoekalastussaaliin kokonaisbiomassa ja -lukumäärä, särkikalojen biomassaosuus, indikaattorilajit sekä herkkien lajien lisääntyminen. Muuttujien vertailuarvojen laskemiseksi tarvitaan koekalastusaineistoa luonnontilaisista kohteista. Muutamille muuttujille vertailuarvot ja luokkarajat voidaan määrittää myös käyttäen regressiomalleja tai asiantuntija-arvioita. Luokittelussa käytettävät muuttujat valitaan tilannekohtaisesti järveen kohdistuvan paineen perusteella.

Virtaavissa vesissä luokittelun perusteena oleva kalayhteisötieto kerätään sähkökoekalastuksien avulla ja tärkeimpiä muuttujia ovat kokonaissaalis, lajiluku, herkkien lajien osuus, särkikalojen osuus, sekä lohen ja taimenen kesänvanhojen poikasten osuus koekalastussaaliissa. Säännöstelyjen järvien rantakalaston keskeisiä luokittelumuuttujia ovat lajilukumäärä, sähkökoekalastussaaliin yksilömäärä, muutosherkkien lajien osuus sekä niiden nuoruusvaiheiden esiintyminen saaliissa.

Monista joki- ja järviyypeistä on toistaiseksi käytettävissä liian vähän kalayhteisötietoa ekologisen tilan luokittelun toteuttamiseksi. Aineiston kertyminen on vauhdittunut avovesikaudella 2006, kun vertailupaikkaverkoston on kehitetty ja uuden vesienhoitokäytännön mukainen perusseuranta on käynnistymässä. Yleisimpien joki- ja järviyoppien luokittelun edellyttämän kalayhteisötiedon saaminen kokoon ensimmäisten vesienhoitosuunnitelmien valmistumiseen mennessä vuonna 2009 on ensisijaisesti resurssikysymys. Kertyvän tiedon rekisteröimiseksi on suunnitteilla kalatietojärjestelmä, joka rakennettaisiin hallinnonalojen välisenä yhteistyönä ympäristöhallinnon HERTTA-tietojärjestelmän yhteyteen.

# Vedenalaisen meriluonnon inventointiohjelma: kalojen lisääntymisalueet

Antti Lappalainen  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Lisätiedot: [antti.lappalainen@rktl.fi](mailto:antti.lappalainen@rktl.fi)

Hanke on osa laajempaa kokonaisuutta eli valtakunnallista vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelmaa (VELMU). Hankkeessa kartoitetaan rannikolla lisääntyvien kalalajien lisääntymisalueita sekä kehitetään ja testataan kartoitusmenetelmiä. Toiminta on keskittynyt Suomenlahden länsiosaan ja Saaristomerelle. Hauen, mateen ja särjen pienpoikasten esiintymisen kartoittamiseen on löydetty hyvä maastohavainnointimenetelmä, otantaan perustuva valkolevyn avulla tapahtuva havainnointi, ja maastossa kartoitettavien alueiden valinnan ja kartoitustulosten yleistämisen apuna voidaan käyttää ilmakuvia ja satelliittikuvia. Ahvenen kutualueiden kartoittamiseen on kokeiltu sukelluskartoituksia, ja siian poikasalueiden kartoittamiseen matalien hiekkapohjien nuottausta. Näiden lajien kohdalla menetelmissä on vielä kehitettävää, sillä ahvenen mätinauhoja ja siian poikasia on löytynyt odotettua vähemmän. Kesällä 2006 kokeiltiin kuhan poikasalueiden kartoittamista Gulf-noutimen ja tarkoitusta varten kehitetyn poikasverkon avulla.

# Ennustavat mallit vesistöjen ekologisessa luokittelussa, vaikutusarvioinnissa ja hoidon suunnittelussa

Jukka Aroviita<sup>1</sup>, Heikki Hämäläinen<sup>1</sup>, Heikki Mykrä<sup>2</sup>, Timo Muotka<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto.

<sup>2</sup>Vesistöalueiden integroitu tutkimusohjelma, SYKE Oulu, PL 413, 90014 Oulun yliopisto.

<sup>3</sup>Suomen ympäristökeskus, tutkimusosasto, PL 140, 00251 Helsinki.

<sup>4</sup>Oulun yliopisto, biologian laitos, PL 3000, 90014 Oulun yliopisto

Lisätiedot: timo.muotka@oulu.fi

Tässä työssä vertailtiin ennustaviin malleihin ja vesipuidedirektiivin (VPD) tyyppittelyyn perustuvia jokien pohjaeläimistön tilan arvioita. Tilan mittarina oli taksonominen eheys eli havaittu osuus (O/E) niistä taksonista, joiden paikalla tuli mallin ennusteen tai jokityypin perusteella esiintyä ihmistoiminnan puuttuessa. Työssä käytettiin pohjaeläinaineistoja Pohjanmaalta ja Keski-Suomesta. Kohteista 107 edusti luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia virtavesiä (eli vertailuoluoja) ja 127 eriasteisesti ihmistoiminnan muuttamia.

Ennustavat mallit ja ja tyyppiperustaiset tarkastelut tehtiin alueellisuuden merkityksen arvioimiseksi erikseen osa-alueille (Pohjanmaa ja Keski-Suomi) ja niiden yhdistelmälle. Malleissa käytettiin ennustajina ihmistoiminnasta riippumattomia biologista vaihtelua selittäviä muuttujia (mm. sijainti ja valuma-alueen koko) ja jokityypit määräytyivät VPD:n mukaisesti. Lähestymistapojen vertailu perustui O/E- suhteen vaihteluun vertailupaikkojen joukossa sekä muutettujen paikkojen erottumiseen vertailupaikoista.

Malli- ja tyyppiperustaisten O/E-suhteiden välillä ei ollut suurta eroa. Molemmat erottelivat muutetut paikat vertailuolousta jokseenkin yhtä hyvin mutta mallit näyttivät toimivan hieman tyyppittelyä paremmin laajemmalla maantieteellisellä alueella. Tyhjentävämpään vertailuun tarvitaan maantieteellisesti kattavampia aineistoja. Muuttuneiden paikkojen erottelu onnistui paremmin, kun aineiston harvinaiset taksonit poistettiin tarkasteluista. Tällöinkin uhanalaisiksi luokiteltujen lajien esiintyminen ja runsaus oli positiivisessa yhteydessä O/E-suhteeseen mikä viittaa siihen että O/E-suhteelle voidaan asettaa tavoitetaso lajiversiteetin suojelemiseksi.

O/E-suhteiden ja ihmistoimintaa kuvaavien muuttujien välillä oli yhteys, mikä ei kuitenkaan ollut tarpeeksi voimakas riskinarviointiin ts. biologisen tilan ennustamiseen ympäristömuuttujista. Saatavilla olleet aineistot eivät liene tarpeeksi kattavia ja täsmällisiä ihmistoiminnan aiheuttaman häiriön kuvaamiseen, ja lisäksi esimerkiksi keskinäiset korrelaatiot asettavat teknisiä rajoitteita yksittäisten häiriötekijöiden riskitasojen määrittelylle.

# Lähteiden kunnostuksesta myönteisiä kokemuksia

Veli Lyytikäinen ja Hannu Luotonen  
Pohjois-Karjalan ympäristökeskus  
Lisätiedot: [veli.lyytikainen@ymparisto.fi](mailto:veli.lyytikainen@ymparisto.fi)

Suomalainen pienvesiluonto on muuttunut intensiivisen metsätalouden myötä voimakkaasti erityisesti 1960- ja 1970-luvuilla. Soiden ja metsämaan kuivatukset yhdessä hakkuiden ja maanmuokkauksen kanssa ovat muuttaneet tai hävittäneet huomattavan osan pienvesiluontoa. Erityisesti pienialaisten ja usein kaukana toisistaan sijaitsevien lähteiden määrä on vähentynyt voimakkaasti. Lähteet ja niihin liittyvät erilaiset tihkupinnat ovat elinympäristönä tärkeitä useille kasvi- ja eläinlajeille. Valtakunnallisista 32 % ja alueellisesti uhanalaisista lähdesammalista 60 % esiintyy lähteiköissä.

Osana metsäluonnon monimuotoisuuden palauttamista Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja Metsäkeskus Pohjois-Karjala käynnistivät vuonna 2004 lähteiden kunnostushankkeen, jonka tavoitteena oli selvittää lähteiden erilaisia kunnostusvaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia lähde-eliöstön palautumiseen kunnostettavilla kohteilla.

Monimuotoisuuden palautumista ja kehitystä tutkittiin yhteensä 31 erillisellä lähdealueella. Kunnostuksilla (useimmiten ojien tukkiminen, vesien ohjaaminen vanhoihin uomiin, rakenteiden ja hakkuujätteen poisto) pyrittiin lähteiden luontaisen hydrologisen tilan palauttamiseen. Tutkimusaineiston käsittely on vielä osin kesken, mutta jo nyt voidaan todeta, että kunnostustoimilla voidaan palauttaa muutettujen lähteiden hydrologista tilaa ja sitä kautta lisätä kohteiden luonnon monimuotoisuutta. Kunnostustoimien myötä lähteiden vesitilavuus on kohonnut osalla kohteita 30-40 prosenttia. Lähteisiin kaadetun puuaineksen poistolla oli vaikutusta lähinnä veden laatuun, mm. pH:ta kohottaen. Kokemukset lähteiden kunnostuksesta ovat olleet positiivisia. Hydrologisten olosuhteiden palautuminen luonnontilaiseksi palauttaa myös eri lähdetyypeille ominaista luonnontilaista elinympäristön vaihtelevuutta (vesitilavuus, erilaiset tihkupinnat, lähdenorot) ja sitä kautta tarjoavat elinympäristön näille alueille tyypillisille kasvi- ja eliölajeille. Kasvilajien siemeniä ja itiöitä näyttäisi säilyvän pitkäänkin maaperässä, josta ne olosuhteiden palautuessa luontaisiksi voivat alkaa jälleen itää.

Lähdekunnostukset ovat myös laajenemassa alueellisten metsäkeskusten ja Metsäkeskus Tapion toimesta valtakunnalliseksi hankkeeksi, jossa tavoitteena on 2000-3000 lähdekunnostusta eri puolella Suomea.

# Ajallisten ja fyysisten mittakaavojen vaikutus pienten humusjärvien rantakivikkoyhteisöjen monimuotoisuuden arvioimiseen

Kristian Meissner  
Pohjois-Savon ympäristökeskus  
Lisätiedot: kristian.meissner@ymparisto.fi

Järvien rantakivikkojen monimuotoisuutta tutkiva osahanke on osa pienten humusjärvien tutkimushanketta, jossa selvitetään eri eliöryhmien (vesikasvit, kasviplankton, rantakivikko- ja syvännepohjaeläimet) soveltuvuutta ekologisen tilan luokittelussa. Järvien rantakivikkoeliöstön monimuotoisuuteen vaikuttavia tekijöitä seurattiin kolmella järvellä kolmena peräkkäisenä vuotena useassa rantakivikossa ottamalla potkuhaavinäytteitä. Näytteiden eri monimuotoisuusestimaateissa (lajimäärä, Shannonin ja Simpsonin indeksi) esiintyvän vaihtelun osittamiseksi käytettiin hierarkkista biodiversiteetin osittamismenetelmää. Monimuotoisuuden seurannan kehittämiseksi selvitettiin tutkimuksessa rantakivikkoeliöstön monimuotoisuuden estimoinnin kannalta keskeisimpiä mittakaavoja ja vuosien välisen vaihtelun osuutta estimaateissa. Kaikkien monimuotoisuutta kuvaavien tunnuslukujen osalta yhdistetty yksittäisen näytteen ja näytteiden välinen vaihtelu selitti suurimman osan havaitusta estimaattien vaihtelusta. Järvien, ja myös rantakivikkojen välisen havaitun vaihtelun osuus oli kaikilla tunnusluvuilla odotettua vaihtelun osuutta suurempi kuin taas vuosien välinen vaihtelu oli Shannonin ja Simpsonin indekseillä tarkastettuna hyvin pieni (1-3%). Lajimääriä tarkasteltaessa vuosivaihtelu oli kohtalainen (13%) mutta merkitsevästi pienempi kuin odotettu. Yhdistämällä monimuotoisuuden ositusta monimuotoisuusmittareiden näytekertymäfunktioihin voitiin ennakoida näytteenotossa tarvittavia hierarkkisia tasoja ja näytemääriä. Alustavien mallilaskelmien mukaan riittävän luotettavan monimuotoisuusestimaatin saavuttamiseksi (vähintään  $75 \pm 7\%$ ) näytteenoton tulisi sisältää minimissään 18 näytettä. Näytteenoton tulisi lisäksi olla hierarkkisesti toistettu rantakivikoissa, rantakivikkojen välillä ja järviältaiden yli mutta ajallinen toistaminen ei olisi välttämättä tarpeen.

# Istutusmetsien ja paikallisyhteisöjen vuorovaikutus ja luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen Sansibarilla, Tansaniassa

Taimi Sitari ja Niina Käyhkö

Turun yliopisto, Maantieteen laitos

Lisätiedot: [taimi.sitari@utu.fi](mailto:taimi.sitari@utu.fi), [niina.kayhko@utu.fi](mailto:niina.kayhko@utu.fi)

Hankkeen [www-sivut](http://sustainablezanzibar.utu.fi/): <http://sustainablezanzibar.utu.fi/>

Hankkeen ensimmäisen vaiheen (2003-05) tavoitteena oli tutkia metsänistutuksen vaikutuksia kyläyhteisön toimintaan ja luonnon monimuotoisuuteen, sekä tutkia alueiden maiseman pitkäkestoista kehitystä 1930-luvulta nykypäiviin. Tutkimusalueena olivat neljä kylää Sansibarin saarella, Tansaniassa. Tutkimuksessa käytettiin aineistoina haastatteluja, ilmakuvia, karttoja ja kenttähavaintoja ja menetelminä osallistavia, tilastollisia- ja paikkatietomenetelmiä (GIS). Tutkimukset osoittavat että metsänistutuksilla on ollut tärkeä taloudellinen merkitys kyläläisille, joista suurin osa on ollut mukana ja siten saanut toimeentuloa istutustoiminnasta. Huolimatta laajoistakin istutuksista, luonnonkasvillisuutta käytetään silti kotitarvepuuna ja istutettua puutavaraa myydään pääosin kaupunkeihin ja kaupallisille yhtiöille. Ihmisten välitön tarve toimeentulosta on hyväksyttävä kehitysyhteistyön osaksi, koska se säätelee motivaatiota osallistua kehityshankkeisiin. Kehitys itsessään luo tarvetta lisäansioille ja siten lisää edelleen uusien tuotantotapojen ja innovaatioiden syntymistä. Istutustoiminnan lisäksi kylien metsäpeitteen muutoksia säätelee erityisesti kaskiviljely sekä metsien hakkuut ja asutuksen leviäminen. Joillakin alueilla tuottoisan metsän määrä on selvästi lisääntynyt istutusten takia, mutta samalla kaskiviljelyn nopea kierto on ehkäissyt täysikasvuisten metsien muodostumista. Luonnonmetsien lajit ovat säilyneet, mutta nopeakasvuisten, eksoottisten puulajien, kuten akaasian (*Acacia auriculiformis*) laajamittaiset istutukset ja spontaani leviäminen saattavat olla merkittävä uhka luonnonkasvillisuudelle, erityisesti alueilla, joissa maaperäolosuhteet ja sademäärä ovat riittäviä. Projektin toisessa vaiheessa "Sansibarin kestävä maisema: paikkatietojärjestelmien ja osallistavien menetelmien kehittäminen ja käyttö kestäväen maisemakehityksen arvioimisessa" (2005-07) tutkimuksia on jatkettu neljässä kylässä syventäen maanpeitteen, biodiversiteetin ja kyläyhteisöjen vuorovaikutusten tutkimista. Aineistoja mallinnetaan paikkatietopohjaisissa järjestelmissä ja siten arvioidaan Sansibarin maiseman kestäväen kehityksen edellytyksiä.

# Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden arviointi

Tytti Kontula ja Anne Raunio  
Suomen ympäristökeskus, Luontoyksikkö  
Lisätiedot: tytti.kontula@ymparisto.fi

Suomen luontotyyppien uhanalaisuutta selvitetään ensimmäistä kertaa kattavasti ja yhtenäisin menetelmin vuoden 2007 loppuun mennessä valmistuvassa arvioinnissa. Uhanalaisuusarvioinnin tavoitteena on tarjota vertailukelpoista tietoa luontotyypeihin liittyvälle suunnittelulle ja päätöksenteolle. Arviointihankkeen lopputuloksena saadaan luettelo ja kuvaukset Suomen uhanalaisista, silmälläpidettävistä ja puutteellisesti tunnetuista luontotyypeistä. Arviointiin osallistuu yhteensä lähes 80 ekologian, metsätieteen, maantieteen, geologian ja hydrobiologian asiantuntijaa eri tutkimuslaitoksista, yliopistoista, ympäristöhallinnosta sekä maa- ja metsätaloushallinnosta.

Luontotyypit on jaettu arvioinnissa pääryhmiin Itämeri ja rannikko, sisävedet ja rannat, suot, metsät, kalliot ja kivikot, perinnebiotoopit sekä tunturit. Käytettävä uhanalaisuuden arviointimenetelmä pohjautuu Saksassa ja Itävallassa vastaavissa arvioinneissa sovellettuihin periaatteisiin, joita on hankkeen esiselvityksen aikana kehitetty edelleen. Menetelmän kolme pääkriteeriä perustuvat luontotyypin esiintymien määrän muutokseen (A), niiden laadun kehitykseen (B) sekä harvinaisen luontotyypin esiintymien taantumiseen (C).

Uhanalaisuusarvioinnin tulokset eivät ole MOSSE-ohjelman päättyessä vielä käytettävissä. Arviointityön ohessa on kuitenkin syntynyt runsaasti uusia luontotyyppien esiintymien määrän ja laadun kehitykseen liittyviä osatuloksia, kun asiantuntijaryhmät ovat koonneet ja uudelleentulkinneet inventointien, tutkimusten ja paikkatietoaineistojen luontotyyppitietoja. Esimerkkeinä esitellään merenrantahietikoita, keidas- ja aapasoita sekä puulajeiltaan epätyypillisiä metsiä koskevia tuloksia.

Merenrantahietikoiden umpeenkasvu näkyy karttasarjojen vertailussa. Hietikot näyttävät vähentyneen 40 vuoden aikana noin 55 %. Todellisuudessa hietikoiden tilanne on vielä tätä huonompi. Huomattava osa nykykartoille hietikoina merkityistä kuvioista on erilaisia umpeenkasvuvaiheita, minkä lisäksi osa on muuttunut kulutuksen seurauksena. Soiden ojitusastetta on selvitetty nyt ensimmäistä kertaa suoyhdistymätyyppien tasolla. Aapasoista noin 40 % ja keidassoista vain noin 20 % on ojittamatta. Kolmas esimerkki koskee valtapuulajeiltaan epätyypillisiä metsiä. Kuivahkoilla ja kuivilla kasvupaikoilla kasvavien kuusi- tai lehtipuuvaltaisten metsien sekä sekametsien pinta-ala on (nuorimpia vaiheita lukuun ottamatta) vähentynyt valtakunnan metsien inventointien mukaan huomattavasti 1900-luvulla. Kokonaiskäsityksen kaikkien Suomen luontotyyppien uhanalaisuudesta saamme uhanalaisuusarvioinnin päättyttyä 2007.

Hankkeen kotisivu: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=137157&lan=FI>

# Ympäristönäytteiden pitkäaikainen säilytys ja yhteiskäyttö

Jarkko Utriainen ja Jarmo Poikolainen  
Metsäntutkimuslaitos, Muhoksen toimintayksikkö  
Lisätiedot: jarmo.poikolainen@metla.fi

Hankkeen tavoitteena on kehittää ja yhtenäistää ympäristönäytteiden säilytystä sekä näytteitä käsittelevän tiedon tallennusta ja saatavuutta Suomessa. Näytteiden keräyksen ja säilytyksen sekä tiedon tallennuksen yhtenäistämisen etuna ovat aineistojen yhteiskäytön lisääntyminen, seurannan ja tutkimuksen verkottumisen edistyminen sekä uusien mahdollisuuksien tarjoutuminen esimerkiksi yliopistoissa tehtäville opinnäytetoille. Ympäristön tilan seurantaan ja tutkimukseen liittyvien toimintojen keskittäminen ja tiedon saatavuuden lisääminen eri tutkimuslaitosten välillä on pitkällä aikavälillä myös kustannusedullista. Hankkeen tavoitteena on laatia toimintamalli ympäristön tilan seurannassa ja tutkimuksessa kerättävien ympäristönäytteiden varastointiin ja hyötykäyttöön sekä näytteitä käsittelevän tiedon tallennukseen liittyvissä seikoissa.

Ympäristöstä kerätyn näytemateriaalin sekä sitä käsittelevän tiedon tallennus on Suomessa hajautunut valtion tutkimuslaitosten eri toimipisteisiin, yliopistojen tulosvastuullisiin laitoksiin sekä luonnontieteellisiin museoihin. Yliopistoissa kerättyjä näytesarjoja pyritään mahdollisuuksien mukaan tallentamaan yliopistojen luonnontieteellisiin museoihin, kun taas tutkimuslaitokset pyrkivät tallentamaan näytteensä omissa yksiköissään tai lähinnä kahdenkeskinä yhteistyösopimuksina muiden tutkimuslaitosten kanssa. Suomessa ainoat systemaattista näytteiden keräystä ja säilytystä toteuttavat ympäristönäytepankit toimivat Suomen ympäristökeskuksen Hakuninmaan laboratorion ja Metsäntutkimuslaitoksen Muhoksen toimintayksikön yhteydessä. Tutkimus-, monitorointi- yms. ohjelmien kehittyminen sekä uusien näytesarjojen jatkuva kerääminen asettavat kasvavia paineita näytteiden tallennuksen kehittämiseksi. Useita näytevarastoja kuitenkin uhkaa säilytystilojen riittämättömyys sekä epävarmuus näytteiden säilyvyyden turvaamisesta. Tiedon saatavuuden riittämättömyydestä johtuen tutkimuksellisesti hyvinkin arvokkaita näytesarjoja voi lojua näytevarastoissa käyttöä ja asianmukaista varastointia vailla. Erääksi pitkäaikaissäilytyksessä olevien ympäristönäytteiden varastoinnin ja hyötykäytön kehittämistyön tavoitteeksi tulisikin asettaa näytteitä käsittelevän primääritiedon saattaminen sähköiseen muotoon näytetietokantoihin kaikkien saataville. Ympäristönäytteitä pitkäkestoiseen säilytykseen ottaneita yksiköitä tulisi myös ohjata asettamaan näytteidensä varastoinnille yhteyshenkilöt. Näytteitä keräävillä seuranta-, tutkimus- yms. ryhmillä tulisi myös olla käytössä yhtenäinen toimintatapa, jossa kerättäviksi aiottujen näytesarjojen tallennus olisi määritelty jo hankesuunnitelmissa ennen varsinaista näytteiden keräämistä.

# Tieväyliä vaikutus eläinpopulaatioihin ja eläinten liikkuvuuteen

Seija Väre<sup>1</sup>, Jukka Krisp<sup>1</sup>, Petri Nummi<sup>2</sup>, Anne Martin<sup>2</sup>, Ere Grenfors<sup>2</sup> ja Milla Niemi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknillinen korkeakoulu

<sup>2</sup>Helsingin yliopisto, Soveltavan biologian laitos

Lisätiedot: seija.vare@sito.fi, petri.nummi@helsinki.fi

Tutkimus koostui useasta osatutkimuksesta, joiden avulla selvitettiin Etelä-Suomen alueella tieväylien ja liikenteen vaikutuksia hirvieläinten ja muiden riistaeläinten kantoihin, liikkuvuuteen ja kuolleisuuteen tieympäristössä. Tulosten mukaan aidatut tieväylät ohjaavat hirvien normaalisti tapahtuvaa laiduntenvaihtoa ja rajoittavat eläinten liikkumista. Mallinnuksen mukaan viidentoista vuoden aikana elinympäristöt ja hirvien paikallispopulaatiot ovat pirstoutuneet pienemmiksi Etelä-Suomen alueella. Vaikuttavina tekijöinä ovat asutuksen laajeneminen, tieväylien aitaaminen ja vilkas liikenne. Aitaamaton tieväylä tai aidattu tiejakso, jossa on riittävästi eläinten kulkua helpottavia ali- tai ylikulkurakenteita ei kuitenkaan muodostu täydelliseksi esteeksi hirvieläinten liikkumiselle.

Muiden eläinten liikkumisen mittakaava on pienempi ja tieväylä muodostaa niille fyysisen esteen sekä liikenteen aiheuttaman kuolemanvaaran. Eläinten liikkumista tieympäristössä tutkittiin jälkiseurannan avulla kahtena talvena ja tuloksien mukaan puolet eläimistä käyttää teialuetta osana elinalueitaan tai liikkumisreittiään. Tieväylä rajoittaa tai ohjaa toisen puolen liikkumista. Vilkkaiden pääteiden ympäristössä eläinten liikkumisen paine on suuri ja samalla myös tieympäristössä on runsaasti eläinuhreja. Pääteihin kohdistuneen "raatoseurannan" aineistossa korostui kuolleiden lintujen osuus. Pernajan pieneläinputkien seurannassa suurimmaksi ryhmäksi nousivat pienet nisäkkäät.

Eläinten kulkureitit ja ekologiset yhteydet ovat paikannettavissa tieverkolla. Niiden kohdalle on mahdollista sijoittaa alikulkuja, vihersiltoja, vesistösiltoja ja pieneläinputkia ekologisen verkoston toiminnan varmistamiseksi.

Tutkimus toteutettiin yhteistyössä Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun kanssa. Rahoittajina olivat Liikenne- ja viestintäministeriö sekä Tiehallinto.

Tieväylien vaikutus eläinkantoihin osatutkimuksen kotisivut:

<http://www.hut.fi/Units/Cartography/research/mosse/index.html>



