

Janne Miettinen

## Metson elinympäristöt ja niiden huomioon ottaminen talousmetsissä

### Vaatelias riistalaji, jonka elinympäristöjen hoito voi hyödyttää muitakin lajeja

**A**inakin 1900-luvun puoliväliin saakka metsolla ja muilla metsäkanalinnuilla oli monille suomalaisille erittäin suuri merkitys ruoan lähteenä ja toimeentulon parantajina. Metso on edelleen arvostetuimpia riistalajejamme, mutta nykyisin sen arvostus liittyy enemmän metsien virkistyskäyttöön. Menestyäkseen metso tarvitsee varttuneita metsiä ja laajoja elinalueita, ja sen kanta onkin taantunut pahoin 1960-luvulta alkaen. Merkittävimmin taantumaa taustalla olevina tekijöinä pidetään metsätalouden aiheuttamia elinympäristömuutoksia. Elinympäristöjen hoitoa, jonka tulee ulottua metsikkötasolta aina suuralueitasolle saakka, pidetäänkin ensisijaisena menetelmänä metson ja muiden metsäkanalintujen kannanhoidossa. Elinympäristöjen hoitoa vaikeuttaa mm. se, että keskimääräisen suomalaisen yksityismetsätilan koko on metson kannalta vain osa yksilön vuotuisesta elinpiiristä. Toisaalta, metsolla tiedetään olevan indikaattori- ja ”sateenvarjolajin” ominaisuuksia. Niiden myötä metson elinympäristöjen hoito voi osoittautua hyvin palkitsevaksi myös koko metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta, sillä siitä voi koitua hyötyä myös monille muille metsälajeille.

Väitöskirjatyössäni ”Metson elinympäristöt talousmetsissä – nykytila, uhat ja mahdollisuudet” tarkastelin metson elinympäristöjä Suomessa 1990-luvulla ja 2000-luvun alussa. Työn tärkein tavoite oli

tuottaa lisää tietoa siitä, miten metson elinympäristöt voidaan ottaa huomioon talousmetsien hoidossa. Kahdessa osatyössä käytin tutkimusaineistona Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Lapin valtionmailla riistakolmiolaskennoissa tehtyjä ja paikannettuja metsohavaintoja, joiden ympäristöjä tutkin Metsähallituksen kuviotietoaineistoa käyttäen. Näistä ensimmäisessä tarkastelin riistakolmioiden kesälaskennoissa jaksoilla 1989–1992 ja 2000–2003 tehtyjen metsohavaintojen ympäristöjä 800 metrin säteisillä alueilla, verraten maisemaluokkien osuuksia metsohavaintojen ympärillä tutkimusalueella laskettujen riistakolmioiden linjoja ympäröivän 800 metrin puskurivyöhykkeen keskiarvoon. Jälkimmäisessä työssä vertailin vuosien 2000–2003 riistakolmiolaskentojen kesähavaintojen ympäristöjä sekä vuosien 1998–2004 talvihavaintojen ympäristöjä sellaisiin riistakolmioiden maisemiin, joissa metsohavaintoja ei oltu tehty. Tällöin metson elinympäristökäytön kuvaajana käytettiin kunkin maisemaluokan prosentiosuuksien erotusta metsöympäristöjen ja metsottomien verrokkimaisemien välillä säteeltään 800 metrin kokoisissa maisemissa. Puuston kehitysluokittaisen tarkastelun lisäksi toteutettiin yksityiskohtaisempia tutkimuksia, joissa tarkasteltiin puuston keskiläpimitan perusteella muodostettujen 13 maisemaluokan sekä puuston eri tiheysluokkien osuutta metsomaisemissa suhteessa verrokkimaisemiin. Tämän lisäksi tutkin Kainuussa metson soittimia ympäristöineen satelliittikuvaaineiston avulla. Vertailin soidinmaisemia satun-

naispisteitä ympäröiviin maisemiin ja tarkastelin kukkomäärältään erikokoisien soitimien maisemarakenetta 250–4000 metrin säteisillä alueilla. Tarkastelin myös metsotiheyden ja erilaisten maisemaluokkien osuuksien välisiä suhteita koko Suomessa käyttäen tutkimusyksikköinä 50 km × 50 km ruutuja. Maisemaluokat tässä tutkimuksessa, samoin kuin väitöskirjatyon muissa osatöissä, noudattivat metsätaloudessa yleisesti käytettyjä luokituksia, ja niihin kuuluivat mm. aukea uudistusala, taimikko, nuori kasvatusmetsä, varttunut kasvatusmetsä ja uudistuskypsä metsä. Maisemaluokkien osuudet johdettiin valtakunnan metsien inventointiin vuosilta 1990–1994 pohjautuvien kuntakohtaisten metsävaratietojen avulla. Metsoaineiston muodostaneet ruutujen metsotiheyden keskiarvot saatiin riistakolmiolaskentojen tuloksista vuosilta 1989–2000.

### Nuoretkin metsät kelpaavat

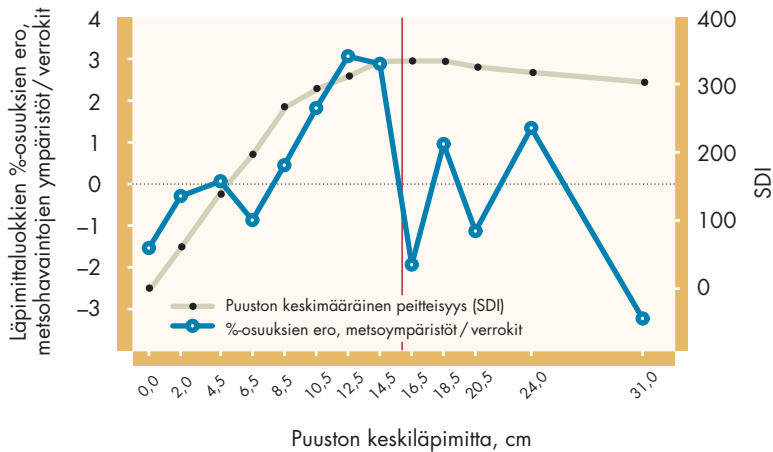
Metsoa on tavattu pitää vanhaan metsään erikoistuneena lajina. Sittemmin luonnehdintaa on pehmennetty, ja on siirrytty puhumaan varttuneen metsän lajista. Tämänkin luonnehdinnan tutkimukseni tulokset asettavat kyseenalaiseksi. Ne osoittivat, että metso käyttää jo myös nuoria kasvatusmetsiä elinympäristönään. Pohjois-Suomessa sekä metson soidinpaiikkojen ympäristöissä että riistakolmioilla tehtyjen metsohavaintojen ympäristöissä nuoria kasvatusmetsiä oli 2000-luvun alussa enemmän kuin keskimääräisissä metsämaisemissa. Metson soitimien on havaittu palanneen nuoriin kasvatusmetsiin myös Keski-Suomessa ja Norjassa. Se, että metso käyttää nuoria kasvatusmetsiä elinympäristönään havaittiin myös koko Suomen mittakaavataso tarkastelussa kaikilla kolmella tutkimuksen osa-alueella; Etelä-, Keski- ja Pohjois-Suomessa. Kaikilla osa-alueilla, 50 km × 50 km ruuduilla, havaittiin, että nuorten kasvatusmetsien osuuden kasvaessa metsotiheys vastaavasti suureni. Pohjois-Suomessa tehdyssä tutkimuksessa maiseman keskimääräinen puustoisuutta kuvaava indeksi (Stand Density Index) oli selkeästi suurempi metsohavaintopaikkojen ympäristöissä kuin metsottomissa verrokkimaisemissa. Koko Suomen aluetta tarkastelleessa tutkimuksessa havaittiin puolestaan Etelä- ja Keski-Suomessa, että metsotiheys suureni kun metsämaan osuus kasvoi.

Tulosten perusteella metsoa voisi luonnehtia pikemminkin peitteisen kuin varttuneen metsän lajiksi. Niiden mukaan suomalainen metsä saavuttaa metson suosiman – tai ainakin käyttämän – rakenteen jo 30–40 vuodessa. Esimerkiksi Pohjois-Suomen laajat sotakorvaushakkuut saavuttivat metsolle käyttökelpoisen rakenteen pääosin jo 1990-luvun loppupuolella. Kokonaisuudessaan tulos on metson kannalta varsin lohdullinen, sillä se tarkoittaa sitä, että talousmetsillä on korkea potentiaali metson elinympäristönä – ovathan ne valtaosan kiertoajasta metsolle periaatteessa soveliaassa kehitysvaiheessa.

### Metsikön laatu metson elinympäristönä ei välttämättä säilykään

Metson kannalta olisi toivottavaa, että tietyn kehitysvaiheen saavutettuaan metsikkö säilyisi lajille soveliaana aina uudistushakkuuseen saakka. Näin ei kuitenkaan välttämättä ole, ainakaan Pohjois-Suomen talousmetsissä. Aivan riistakolmiolaskennan alkuvaiheessa, vuosina 1989–1992, uudistuskypsien metsien osuus oli, samoin kuin monissa aiemmissa tutkimuksissa, Pohjois-Suomen valtionmailla suurempi kuin tarjolla olevilla riistakolmiolinjoilla keskimäärin, mutta 2000-luvun alussa tätä ilmiötä ei enää havaittu. Metson elinympäristökäyttöä kuvaavan suhdeluvun arvo nousi nopeasti metsikön varttuessa nuoreksi kasvatusmetsäksi, mutta laski talousmetsän myöhemmissä kehitysvaiheissa (kuva 1). Eriytyisen voimakas lasku oli kangasmetsissä juuri ensiharvennuksen jälkeen (jolloin keskiläpimitta on yleisimmin 15–17 cm). Sitä suuremmissa läpimitaluoissa suhdeluku myös pysyi sangen alhaisena. Lievemmat laskut elinympäristökäytössä olivat havaittavissa sekä taimikonhoitoon (keskiläpimitta 6–7 cm) että myöhempään harvennuksen rinnastettavissa kehitysvaiheissa.

Metson harvemmalle esiintymiselle varttuneimmissa talousmetsissä on useita mahdollisia selityksiä. Lajin elinympäristöjä tutkittiin maisematasolla, jolloin maisemaluokkiin liittyvät (spatiaaliset) tekijät voivat luonnollisesti vaikuttaa tuloksiin. Nuoret kasvatusmetsät muodostavat usein laajoja yhtenäisiä alueita, jotka täyttävät metson tilavaatimukset, mutta uudistuskypsien metsien kohdalla tilanne on toinen. Niiden osuus on suuri maisemissa, joissa



**Kuva 1.** Puuston keskiläpimittaluokkien pinta-alaosuuksien erotus metsohavaintojen ympäristöjen ja metsottomien verrokkipisteiden ympäristöjen välillä 800 metrin säteisissä maisemissa Pohjois-Suomen valtionmaiden kangasmetsissä (sininen kuvaaja). Kuvassa myös puuston keskimääräistä kokonaispeittävyttä kuvaavan indeksin (SDI, Stand Density Index) keskiarvo ko. aineistossa eri läpimittaluokissa (harmaa kuvaaja). Punainen pystyviiva (15,9 cm) osoittaa ensiharvennuksen jälkeisen puuston keskiläpimitan keskiarvon tutkimusalueella.

metson kannalta epäedullisten metsän kehitysvaiheiden, siis aukeiden ja taimikoiden, osuudet ovat suuria. Niistä voi siis olla merkittävä osuus pieninä erillisinä saarekkeina metson kannalta käyttökeltotomissa maisemissa. Tulokset säilyivät silti likimain ennallaan vaikka tarkastelu rajattiin koskemaan vain suuria yhtenäisiä uudistuskypsiä metsiä (> 100 ha) tai maisemaluokkien keskinäisiä vaikutussuhteita poistettiin käyttämällä osittaiskorrelaatiotarkastelua. Lisäksi on huomionarvoista se, että laskenut metson elinympäristökäyttö koski myös vartuneita kasvatusmetsiä, joiden kohdalla maiseman spatiaalinen rakenne on Pohjois-Suomessa keskimäärin samankaltainen kuin nuorten kasvatusmetsien kohdalla.

Metsikkötasolla latvuspeiton tarjoama vertikaalinen suoja säilyy talusmetsässäkin kohtuullisen korkeana aina kiertoajan loppuun saakka, harvennuksista huolimatta. Lisäksi latvuspeitto palautuu puuston kasvaessa ja täyttyessä harvennuksessa vapautuneen tilan. Sen sijaan vähentynyt (horisontaalinen) suoja maanpinnan läheisyydessä sekä hakkuutähteet voivat muodostaa paljon merkittävemmän laskun metson elinympäristön laadussa. Metso tarvitsee suojaa maanpinnan läheisyydessä erityisesti nisäkäspetoja ja kanahaukkaa vastaan. Vanhoissa luonnonmetsis-

sä, joihin metson tiedetään olevan alunperin sopeutunut, tämäntyyppistä suojaa on luultavasti runsaasti tarjolla. Myös nuori talusmetsä (nuori kasvatusmetsä) voi tarjota sekä korkean latvuspeittävyuden että riittävästi suojaa maanpinnan läheisyydessä, mutta ainakin Pohjois-Suomelle tyypillisillä karuilla kasvupaikoilla ensiharvennuksen jälkeisissä kehitysvaiheissa, vartuneissa kasvatusmetsissä ja uudistuskypsissä metsissä, horisontaalinen suoja maanpinnan läheisyydessä voi olla metsolle liian vähäinen. Vartuneissa talusmetsissä puuston kokovaihtelu on vähäistä, eivätkä ainakaan suurten mäntyjen tai koivujen latvukset tavallisesti ulotu riittävän lähelle maanpintaa tarjotakseen suojaa maassa olevalle linnulle.

Metsikkötason rakenteen merkityksellisyyteen tuloksissa viittaa useampikin seikka. Ensiksikin, metson elinympäristökäyttöä kuvaavan indeksin ei havaittu laskevan merkittävästi vartuneissa suometseissä, jotka tiedetään puustorakenteeltaan monipuolisemmiksi kuin kangasmetsät. Toiseksi, korprien osuus oli suhteellisesti korkea metson loppukesän elinympäristöissä Pohjois-Suomen valtionmailla. Metsohavaintojen ympäristöissä korprien osuus vaihteli poikueettomien koppeloiden 5,5 %:n ja poikuei-

den 7,5 %:n välillä, kun niiden osuus metsottomien verrokkipisteiden ympäristöissä oli noin 3 %. Hyvin samankaltainen tulos on saatu myös metson keskikesän poikueympäristöjä koskien Venäjältä. Puustoiset korvet voivat tarjota metsolle puuston kokovaihtelun kautta sekä latvuspeiton suojaa että suojaa maanpinnan läheisyydessä, mutta myös runsaasti hyönteisravintoa, millä on merkitystä erityisesti poikasille.

### Metson kannalta keskeiset metsän rakennepiirteet

Metsolle keskeisistä metsän rakennetekijöistä suuri osa tiivistyy kahteen metsikkötason ja yhteen maisematason rakennetekijään, latvuspeittoon, peitteisyyteen maanpinnan läheisyydessä sekä maisematason metsäpeitteisyyteen. Ne ovat metsolle suojan tarpeeseen liittyviä metsän rakennetekijöitä, mutta ne ovat monin eri tavoin sidoksissa myös lajin ravinnon tarjollaoloon. Yksittäisistä maisemaluokista esiin voidaan nostaa korvet. Niissä monet metson tarvitsemista rakennetekijöistä on tarjolla, ja niitä voi luonnehtia ainakin metsopoikueiden kohdalla avainbiotoopeiksi.

Kaksi metson kesäkauden ravintotekijää on vahvasti sidoksissa maisematason yleiseen metsäpeitteisyyteen. Mustikka tiedetään metsolle tärkeäksi lajiksi sekä suoranaisena ravintona että erityisesti poikasille tärkeiden hyönteisten isäntäkasvina. Avohakkuun jälkeen metsolle ei ole tarjolla suojaa pedoilta, mutta myös mustikka ja siitä riippuvaiset hyönteiset vähenevät. Mustikan keskimääräisen peitteisyyden tiedetäänkin laskeneen Suomessa alle puoleen sitten 1950-luvun. Toisaalta mustikan tiedetään toipuvan avohakkuun jälkeen muutamassa vuosikymmenessä jotakuinkin samassa tahdissa kuin metsikkö saavuttaa täyden latvuspeiton, joten todennäköisesti mustikan keskimääräisen peitteisyyden kasvun ohella myös hyönteisravinnon tarjollaolo paranisi maisematason metsäpeitteisyyden kasvaessa.

Metson kannalta tärkeää on myös metsien puulajikoostumus, erityisesti sekametsäisyys ja männyn osuus ovat tärkeitä. Sekametsäisyys nousee tärkeäksi puulajien erilaisten ominaisuuksien kautta. Kuusi tuo peitteisyyttä maanpinnan läheisyyteen ja männyn neulaset ovat metson talvikauden ravintoa.

Etelä- ja Keski-Suomessa mäntyvaltaisten metsien osuuden ja metsotiheyden välillä havaittiin 50 km × 50 km ruuduilla positiivinen korrelaatio, mutta kuusivaltaisten alueiden osuuden ja metsotiheyden välillä tämä yhteys oli käänteinen. Kuusivaltaisista metsistä suuri osa on nykyisin taimikoita ja siten ehkä myös kehitysvaiheeltaan sopimattomia metsolle, joten tulos ei vielä suoranaisesti todista männyn osuutta minimitekijäksi metsolle. Männyn merkitys metsolle on kuitenkin ollut hyvin tiedossa jo aiemminkin, ja ainakin tulevaisuudessa puute sopivasta talviravinnosta voi muodostua metsokantaa rajoittavaksi tekijäksi, sillä metsänuudistamisessa mäntyä on viime aikoina korvattu mm. hirvituhojen vuoksi yhä enemmän kuusella.

### Metson elinympäristöjen hoito

Metson tiedetään olevan sopeutunut luonnonmetsiin, mutta niiden rakennepiirteitä voidaan jäljitellä myös talousmetsissä. Kenties helpoimmin toteutettava mahdollisuus metson elinympäristöjen hoidossa liittyy peitteisyyteen maanpinnan läheisyydessä. Tämän peitteisyystyyppin lisääminen ei välttämättä vaatisi kuin pieniä muutoksia talousmetsien hoitoon. Käytännössä tämä tarkoittaisi puulajisekoituksen säilyttämisen lisäksi jonkinasteista puuston kerroksellisuusrakenteen tukemista. Tällöin taimikonhoidossa, ennakkoraivauksissa ja varsinaisissa harvennushakkuissa pyrittäisiin säilyttämään puuston kokovaihtelua säästämällä alikasvos tai osa siitä, ainakin osassa metsikköä.

Myös maisematason metsäpeitteisyyteen metsänomistajat voivat vaikuttaa. Kiertoaajan pituus on keskeinen tekijä maisematason metsäpeitteisyyden kannalta. Normaalisissa tasarakenteisen metsänkasvatuksen menetelmässä ei liene realistista pyrkiä esimerkiksi Pohjois-Suomen luonnonmetsien useiden satojen vuosien keskimääräisiin kiertoaikoihin. Mutta jos pitkän kiertoajan tavoite otetaan huomioon jo kasvatusmetsävaiheessa ja käytetään mahdollisuuksien mukaan yläharvennusta, nousee taloudellisessa mielessä optimaalinen kiertoaika 10–20 vuotta korkeammaksi kuin tavallista alaharvennusta käytettäessä. Ainakin puustoiset korvet ovat kohteita, joilla metson elinympäristöjen hoidosta kiinnostunut metsänomistaja voisi harkita pitkää kiertoaikaa tai

jopa talouskäytöstä pidättäytymistä. Korpimetsissä tarvitaan usein tavallista useampia metsänhoitotoimenpiteitä kuten ojitusta ja toistuvaa taimikonhoitoa. Ne tuovat lisäkustannuksia erityisesti kiertoajan alkuvaiheeseen, ja siten pienentävät mm. tavallista pidemmän kiertoajan tai eri-ikäisrakenteisen metsänkasvatuksen vaihtoehtoiskustannuksia. Joissain tapauksissa saattaa myös METSO-ohjelma (Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma) tarjota mahdollisuuden metson elinympäristön säilyttämiseen, sillä puustoiset suot ovat yksi sen ympäristötyypeistä ja korpisuus eräs arviointikriteereistä.

Nuorten kasvatusmetsien, varttuneiden kasvatusmetsien ja uudistuskypsiin metsien yhteenlaskettu osuus (peitteiset metsät) on Suomessa keskimäärin 43 % kaikkien maa- ja vesialueiden kokonaisalasta. Mm. Lapissa, Kainuussa, Keski-Suomessa, Savossa ja Pohjois-Karjalassa tämä osuus on yli 50 %. Näillä alueilla potentiaaliset metson elinympäristöt sijaitsevat tavallisesti verrattain lähellä toisiaan, ja siten omaavat hyvät edellytykset elinkelpoisten metson elinpiirien muodostumiseen. Paikoin aivan maan eteläisimmissä ja lounaisimmissa osissa ihmistoiminta on kuitenkin vallannut jo niin suuren osuuden pinta-alasta, että suuri osa metsolle sinällään kelvollisista metsikoista voi sijaita niin pieninä ja toisistaan eristyneinä saarekkeina, ettei laji kykene niitä hyödyntämään. Vähämetsäisillä seuduilla metsokantojen elinkelpoisuuden turvaamisen ensisijainen tavoite onkin metsäisyyden ja metsäisten alueiden välisten yhteyksien turvaaminen. Tähän tarvittaisiin useiden metsänomistajien maihin kohdistuvaa alueellista suunnittelua, jossa pyritään yhdistämään metsolle soveliaita metsiä riittävän suuriksi kokonaisuuksiksi. Näillä alueilla suurten, elinvoimaisiksi tiedettyjen metson soidinten hoito käyttäen olemassa olevia soitimien hoito-ohjeita on erityisen tärkeää. Säilyttämällä soidinalueella riittävä metsäpeitteisyys voidaan parantaa paikallispopulaation elinedellytyksiä. Tosin pienissä populaatioissa on olemassa satunnaistekijöistä johtuva tuhoutumisriski. Kuten Keski-Euroopassa on nähty, pienet ja erilliset metsoesiintymät usein hiipuvat ja katoavat yksi toisensa jälkeen, aktiivisesta hoidosta huolimatta. Siten pidemmällä aikajänteellä myös vielä laajemman mittakaavatasoisen toimet ovat tarpeen. Metson paikallisesiintymien ja potentiaalisten

elinympäristöjen yhteydet toisiinsa olisi tarpeen turvata myös maantieteellisellä mittakaavatasolla.

Metson elinympäristöjen hoitoon metsikkötasolla voi tulevaisuudessa olla käytettävissä myös lisää työkaluja. Hakkuutahteen käsittely harvennushakkuualoilla, esimerkiksi kokoaminen ajourille tai keruu energiakäyttöön, voisi parantaa metson käyttökelpoisuutta metson kannalta hyödyttämällä mustikkaa ja muita varpukasveja sekä helpottamalla erityisesti poikasten liikkumista. Kantojen nostoa sisältävän kokopuukorjuun käyttö varttuneiden metsien harvennuksissa voisi puolestaan edesauttaa metsolle suojaa tarjoavan ja metsänuudistamisessa käyttökelpoisen alikasvoksen syntyä. Puustoisimmilla suometsillä puuston kasvatusstrategia, jossa haihduttavan puuston määrä säilytettäisiin varovaisin harvennuksin mahdollisimman korkeana, voisi puolestaan mahdollistaa kunnostusojituksen harvemman toistuvuuden ja/tai pienemmän kunnostetun ojan osuuden. Tämä voisi hyödyttää sopivien kosteusolojen ja niistä seurauksena olevan runsaan ja monipuolisen hyönteislajiston kautta erityisesti metson ja muiden metsäkanalintujen poikueita. Edellä mainitut hahmotelmat ovat toistaiseksi kuitenkin vasta hypoteeseja joiden mahdollisten hyötyjen ja kustannusten arvioiminen vaatii tuekseen vielä lisää tutkimustietoa.

## Kirjallisuus

- Helle, P., Lindén, H., Aarnio, M. & Timonen, K. 1999. Metso ja metsien käsittely. Tietoa käytännön metsätaloudelle. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 20. Oy Edita Ab, Helsinki.
- Kauhanen, H., Kuuluvainen, T., Ylisirmio, A.-L. & Huhta, E. (toim.). 2008. Pohjoiset havumetsät – tutkimustuloksia ekologiseen metsänhoitoon. Metsäntutkimuslaitos. 82 s.
- Miettinen, J. 2009. Capercaillie (*Tetrao urogallus*) habitats in managed Finnish forests – the current status, threats and possibilities. *Dissertationes Forestales* 90. Saatavissa: <http://www.metla.fi/dissertationes/df90.htm>.
- Miina, J., Hotanen, J.-P. & Salo, K. 2009. Modelling the abundance and temporal variation in the production of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) in Finnish mineral soil forests. *Silva Fennica* 43(4): 577–593.

- Pakkala, T., Pellikka, J. & Linden, H. 2003. Capercaillie Tetrao urogallus – a good candidate for an umbrella species in taiga forests. *Wildlife Biology* 9: 309–316.
- Rolstad, J. & Wegge, P. 1987. Distribution and size of capercaillie leks in relation to old forest fragmentation. *Oecologia* 72: 389–394.
- , Rolstad, E. & Wegge, P. 2007. Capercaillie Tetrao urogallus lek formation in young forest. *Wildlife Biology* 13 (Suppl. 1): 59–67.
- Valkeajärvi, P., Ijäs, L. & Lamberg, T. 2007. Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aikavälin havaintoja. *Suomen Riista* 53: 104–120.
- Wegge, P., Olstad, T., Gregersen, H., Hjeljord, O. & Sivkov, A.V. 2005. Capercaillie broods in pristine boreal forest in Northwestern Russia: the importance of insects and cover in habitat selection. *Canadian Journal of Zoology* 83: 1547–1555.

■ MMT Janne Miettinen, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Sähköposti [janne.miettinen@rktl.fi](mailto:janne.miettinen@rktl.fi)