

Ülevaade

Suuri kuhilaid ehitavad metsakuklased (*Formica s. str.*) on boreaalsetes ja parasvöötme metsades ühed levinumad ja dominantsemad asukad (Hölldobler ja Wilson 1990; Andersen 1997). Põhja-Euroopas ulatub nende tihedus keskmiselt nelja kuhilani hektari kohta (Swenson jt., 1999) ja igaüks neist võib sisaldada enam kui miljonit tööliissipelga isendit (Vepsäläinen ja Savolainen 1990; Swenson jt., 1999). Suure arvukuse ja territooriumi stabiilsuse tõttu on metsakuklased tugevalt integreerunud metsaökosüsteemidesse ja omavad viimastele seega ka märkimisväärset mõju (Grinida 1990; Folgarait 1998; Swenson jt., 1999). Tõepoolest, metsakuklased on päiskiviliigid (ingl. k. keystone species), mis omavad metsaökosüsteemis nõ. ökosüsteemi inseneridena kesket tähtsust (Frouz jt 1997; Domisch jt., 2008). Nad mõjutavad oluliselt paljude metsas elavate selgrootute (nt. Laakso ja Setälä 2000; Punttila jt., 2004) ja selgroogsete (Aho jt., 1999; Jäntti jt., 2007) arvukust ja jaotust (liigilist kompositsiooni) alates metsa pinnakihi kuni tüve ja puuvõrangi välja (Vele ja Holuša 2007). Neil on oluline mõju lokaalsele toitainete ja süsiniku ringlusele (bioturbatsioon) (Kilpeläinen jt., 2007; Ohashi jt., 2007). Läbi seemnete levitamise on metsakuklased olulised ka sealse taimekoosluse kujundamisel (Buckley 1982; Gorb ja Gorb 2003). Nad on ka tähtsaks (toidu)ressursiks teistele selgrootutele, kuid ka selgroogsetele (Swenson jt., 1999; Päivinen jt., 2002). Lisaks mõjutavad metsakuklased läbi oma mutualistlike suhete lehetäidega ning kisklusega herbivoorsetel (lehti kahjustavatel) putukatel kaudselt ka puude (ka teiste taimede) kasvu ja produktiivsust (Mahdi ja Whittaker 1993; Atlegrim 2005). Rohkemal või vähemal määral on metsakuklased seotud kogu metsaökosüsteemi toimimisega.

Metsakuklased asustavad eelkõige kuivi ja soojasid, tihti liivaseid ja avatud puistuid, valdavalt nende servi e. ökotone (Pontin 1996; Seifert 1996; Chechowski jt. 2002; Jurgensen jt. 2005; Vepsäläinen jt. 2007; Robinson jt. 2008; Seppä jt. 2009; Seifert 2017). Enamasti rajatakse kuhilapesad okasmetsade/okaspuude lähedusse (Eichorn 1963; Rosengren jt., 1979). Puude lähedus (eelkõige okaspuude; Vandegehuchte jt., 2017) on metsakuklastele kriitilise tähendusega, seda eelkõige kolmel põhjusel: 1) okaspuude okkad (lisaks ka oksaraod ja vaik) on kõige olulisemaks kuhilate ehitusmaterjaliks (Gösswald 1989); 2) puud pakuvad elupaika paljudele metsakuklastele toiduks ja oluliseks proteiiniallikaks olevatele selgrootutele (Lenoir 2003); 3) Puudel taimemahla imevad lehetäid toodavad suhkrurikast mesikastet, mida mida metsakuklased neilt tarbimiseks koguvad (Skinner 1980; Gibb ja Johansson 2010). Sipelgad eelistavad üldiselt suuri/vanemaid puid väikestele/noortele ja enam külastatakse neid puid, mis asuvad kuhilale lähemal (Rosengren ja Sundström 1991; Domisch jt., 2011). Nende esinemist elupaigas mõjutab tugevalt ka selle valgustatus ja eksponeeritus päikesevalgusele (Niemelä jt., 1996; Punttila jt., 1996) – tihedamaid metsaalasid üldiselt välditakse (Seifert 2018). Samuti on puude kõrval oluliseks metsakuklaste esinemist mõjutavaks teguriks alustaimestiku hulk, struktuur ja sellega seotud toiduvägi (Elmes ja Wardlaw 1982; Savolainen ja Vepsäläinen 1989; Sorvari ja Hakkarainen 2005). Mõned liigid on spetsialiseerunud korjel käima vaid puudel ja pöösastel ning väldivad tihedat alustaimestikku (Mabelis ja Korczynska 2001).

Lähtuvalt eelmainitust on metsakuklased väga vastuvõtlikud eelkõige lageraiele (Punttila jt. 1991; Pontin 1996; Sorvari jt., 2013), kuid osad liigid ka tallamisele ja niitmisele (Mabelis ja Korczynska 2012).

Üle viiekümnest Eestis leiduvast sipelgaliigist seitse kuuluvad looduskaitsealuste metsakuklaste liigirühma. Nendeks on : 1) palukuklane (*F. polyctena*); 2) laanekuklane (*F. aquilonia*); 3) liivakuklane (*F. pratensis*); 4) arukuklane (*F. rufa*); 5) karukuklane (*F. lugubris*); 6) kännukuklane (*F. truncorum*) ja 7) veerekuklane (*F. nigricans*).

Ekspert hinnang

Looduskaitsealuste sipelgaliikide esinemine ja liigiline kompositsioon pleneeritava Kiusumetsa liivakarjääri aladel selgitati välja 2021. aasta sügisel läbiviidud välitööde käigus entomoloog Margus Vilbase poolt. Mäeeraldisel dokumenteeriti 12 III kaitsekategooria kuklase kuhilat – neist 3 kuulusid liivakuklasele (*F. pratensis*; N: 57.937744, E: 24.514691) ning 9 aru- ehk metsakuklasele (*F. rufa*; N: 57.937331, E: 24.515188; joonis 1).



Joonis 1. Kuklaste leiukohad Kiusumetsa liivakarjääri aladel.

Planeeritud puude eemaldamine ja kaevandamine nimetatud mäeeraldisel, sipelgate vahetus elupaigas, omab loomadele märkimisväärt negatiivset mõju, mis ilmselt viiks sealse populatsiooni väljasuremiseni. Nimetatud III kaitsekategooria liikide soodne seisund on võimalik tagada, kui enne kaevandamisele asumist mäeeraldisel paiknevad kuhilad ümber asustada vastavalt Vabariigi Valitsuse määrusele nr 248 *Kaitsealuse liigi ümberasustamise kord* § 2. Täna kuklaste ümberasustamiseks väljatöötatud praktikad on piisavalt efektiivsed (nt. Fleishmann 2007; Sorvari jt., 2013; Cathrine ja MacIver 2014; Serttaş jt., 2020), et täita Looduskaitseadusest tulenevad nõuded III kaitsekategooria liikide soodsa seisundi tagamise kohta. Nimetatud leevendava meetme rakendamisel on võimalik kaevandamisega kaasnevat negatiivset mõju nimetatud III kaitsekategooria liikidele vältida.

Kolooniate ümberasustamisel on eelkõige oluline arvestada sipelgate ökoloogiaga, kuid ka tehnilise oskuse ja võimekusega:

- 1) Mikroelupaik. Liikide mikroelupaigad võivad ka liigisiselt olulisel määral geograafiliselt varieeruda, mistõttu tuleb igale populatsioonile läheneda individuaalselt. Seega, sobivad uued elupaigad tuleb välja valida lähteelupaikade mikrokliimaatilisi tingimusi ning liikide sealset elupaigakasutust/käitumist arvesse võttes (algse ala mikroelupaika on vaja vastavalt vaadelda).
- 2) Territoriaalsus ja muud interaktsioonid. Metsakulased on territoriaalsed ning nad konkureerivad teiste sipelgatega nii liigisiselt kui -üleselt. Uue elupaigalaigu valikul on soovitatav ümberasustatud koloonia lähiraadiuses (kuni 100 m ulatuses) teisi kuklasekolooniaid vältida. Ökosüsteemide inseneridena interakteeruvad kuklased paljude teiste selgrootutega. Üheks võtmekaalutluseks uue elupaiga valikul on lehetäide esinemine elupaigas. Samuti tuleks välja selgitada teiste (looduskaitseks) relevantsete liikide esinemine sihtelupaigas (kuklaste mõju erinevatele liikidele võib olla nii positiivne kui negatiivne).
- 3) Ajastus. Kõige tundlikumad häirimisele (st. ümberasustamisele) on metsakuklased suvel (on sisuliselt kogu perioodi aktiivsed) ja talvel (kuningannad magavad talveund). Seega, sipelgakuhilate ümberasustamine peaks toimuma kevadel või sügisel. Tegutseda tuleks võimalikult varajasel hommikutunnil (madalam keskkonnatemperatuur), kui sipelgad on passiivsemad.
- 4) Kuhilate haprus. Kuklaste kuhilad on keerulised ja väga kergesti purunevad ehitised ning nendega tuleb delikaatselt ümber käia. Pesakuhilate struktuurse terviklikkuse säilitamine ümberasustamisel on hädavajalik. Seetõttu tuleb suhteliselt suurt rõhku panna ettevalmistavale tegevusele: a) sihtelupaiga ettevalmistamine (augu kaevamine); b) teekonna ettevalmistamine (takistuste eemaldamine); c) pesakuhila puutumatus tagamine (kätkeb mõnel juhul ka pesakuhila pärisosaks olevate kändude või väiksemate puude ümberasustamist).
- 5) Pesakuhila transportimine. Oluline on veenduda, et ekskavaatori operaator oleks vilunud. Soovitatav on enne reaalselt ümberasustamist teha proovisõit. Kindlasti tuleks pesakuhila ümberasustada terviklikult ühekordse sooritusena (kuhila struktuuri säilitamine on oluline). Pesa tuleb paigutada sihtelupaigas ettevalmistatud kohta (auku) nõnda ettevaatlikult, et selle väline ilme (külgede suhe) oluliselt ei muutuks. Võimalusel tuleb teostada tööd ökoloogi järelevalve all.

Kasutatud kirjandus

- Aho T., Kuitunen M., Suhonen J., Jäntti A ja Hakkari T (1999): Reproductive success of Eurasian treecreepers, *Certhia familiaris*, lower in territories with wood ants. — *Ecology* 80: 998–1007
- Andersen A. N (1997): Using ants as bioindicators: Multiscale issues in ant community ecology. *Conservation Ecology* 1: 8-14
- Atlegrim O (2005): Indirect effects of ant predation (Hymenoptera : Formicidae) on bilberry *Vaccinium myrtillus*. — *European Journal of Entomology* 102: 175–180
- Buckley R. C (1982): Ant–plant interactions: a world review. — Buckley, R. C. (toim.), Ant–plant interactions in Australia: 111–141. Dr. W. Junk Publishers, Haag

- Cathrine C ja MacIver C (2014): Technical Note 1: Wood Ant Translocation Protocol. Caledonian Conservation Ltd, Hamilton
- Czechowski W., Radchenko A ja Czechowska W (2002): The ants of Poland: (Hymenoptera: Formicidae). Museum & Institute of Zoology PAS, Warsaw, p200
- Domisch T., Neuvonen S., Sundstrom L., Puntila P., Finer L., Kilpelainen J., Niemela P., Risch A. C., Ohashi M ja Jurgensen M. F (2011): Sources of Variation in the Incidence of Ant-Aphid Mutualism in Boreal Forests. - Agricultural and Forest Entomology 13:239-245
- Eichhorn O (1963) Die Höhen und Waldtypenmässige Verbreitung der Nützlichen Waldameisen in den Ostalpen. - Waldhygiene 5:129-135
- Elmes G.W., Wardlaw J. C (1982): A population study of the ants *Myrmica sabuleti* and *Myrmica scabrinodis* living at two sites in the south of England. II. Effect of above-nest vegetation. - Journal of Animal Ecology, 51: 665–680
- Fleishmann H (2007). German Office for the Protection of Ants. Work Group on Emergency Resettlements. Guidelines on Emergency Resettlements of Wood Ant Populations. Trans. V Steuber. Deutsche Ameisenschutzwerke e.V., Hünxe, Germany
- Folgarait P.J (1998): Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. - Biodiversity and Conservation 7: 1221-1244
- Frouz J., Santruckova H ja Kalcik J (1997): The effect of wood ants (*Formica polyctena* Foerst.) on the transformation of phosphorus in a spruce plantation. Pedobiologia 41: 437-447
- Gibb H ja Johansson T (2010): Forest Succession and Harvesting of Hemipteran Honeydew by Boreal Ants - Annales Zoologici Fennici 47:99-110
- Gorb E ja Gorb S (2003) Seed Dispersal by Ants in a Deciduous Forest Ecosystem : Mechanisms, Strategies, Adaptations. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Grinida T.I (1990): Influence of *Formica polyctena* FOERST. (Hymenoptera, Formicidae) on the distribution of predatory arthropods in forest ecosystems. - Memorabilia Zoologica. 44: 21-36
- Gösswald K (1989) Die Waldameise : Biologie, Oekologie und Forstliche Nutzung. Wiesbaden : AulaVerlag, Wiesbaden
- Hölldobler B ja Wilson E. O (1990): The Ants. Harvard University Press
- Jurgensen M. F., Storer A. J ja Risch A. C (2005) Red wood ants in North America. Annales Zoologici Fennici 42: 235-242
- Jääntti A., Suorsa P., Hakkarainen H., Sorvari J., Huhta E ja Kuitunen M (2007): Within territory abundance of red wood ants *Formica rufa* is associated with the body condition of nestlings in the Eurasian treecreeper *Certhia familiaris*. — Journal of Avian Biology 38: 619–624

- Kilpeläinen J., Finér L., Niemelä P., Domisch T., Neuvonen S., Ohashi M., Risch A. C ja Sundström L (2007): Carbon, nitrogen and phosphorus dynamics of ant mounds (*Formica rufa* group) in managed boreal forests of different successional stages. — *Applied Soil Ecology* 36: 156–163
- Laakso J ja Setälä H (2000): Impacts of Wood Ants (*Formica aquilonia* Yarr.) on the Invertebrate Food Web of the Boreal Forest Floor. *Annales Zoologici Fennici* 37: 93-100
- Lenoir L (2003): Response of the Foraging Behaviour of Red Wood Ants (*Formica rufa* Group) to Exclusion from Trees. — *Agricultural and Forest Entomology* 5: 183-189
- Mabelis A. A ja Korczyńska J (2001): Dispersal for survival: Some observations on the trunk ant (*Formica truncorum* Fabricius). — *Netherlands Journal of Zoology* 51: 299–321
- Mabelis A. A ja Korczyńska J (2012): Can the Black bog ant (*Formica picea* Nyl.) survive in the Bieszczady National Park (SE Poland)? — *Fragmenta Faunistica* 55: 123-130
- Mahdi T ja Whittaker J. B (1993): Do birch trees (*Betula pendula*) grow better if foraged by wood ants. — *Journal of Animal Ecology* 62: 101–116
- Niemelä J., Haila Y ja Punttila P (1996): The importance of small-scale heterogeneity in boreal forests: variation in diversity in forest-floor invertebrates across the succession gradient. — *Ecography* 19: 352–368
- Ohashi M., Kilpeläinen J., Finér L., Risch A. C., Domisch T., Neuvonen S ja Niemelä P (2007): The Effect of Red Wood Ant (*Formica rufa* Group) Mounds on Root Biomass, Density, and Nutrient Concentrations in Boreal Managed Forests. — *Journal of Forest Research* 12: 113-119
- Pontin AJ (1996) Species recovery programme report on the ant *Formica rufibarbis* F. English Nature Report. Peterborough: English Nature
- Punttila P., Haila Y., Pajunen T ja Tukia H (1991): Colonisation of clearcut forests by ants in the southern Finnish taiga: a quantitative survey. — *Oikos* 61: 250–262
- Punttila P., Haila Y ja Tukia H (1996): Ant communities in taiga clearcuts: habitat effects and species interactions. — *Ecography* 19: 16-28
- Punttila P., Niemelä P ja Karhu K (2004): The Impact of Wood Ants (Hymenoptera : Formicidae) on the Structure of Invertebrate Community on Mountain Birch (*Betula pubescens* ssp *czerepanovii*). — *Annales Zoologici Fennici* 41: 429-446
- Päivinen J., Ahlroth P ja Kaitala V (2002): Ant-associated beetles of Fennoscandia and Denmark. — *Entomologica Fennica* 13: 20–40
- Robinson E. J. H., Tofilski A ja Ratnieks F. L. W (2008): The use of native and non-native tree species for foraging and nesting habitat by the wood-ant *Formica lugubris* (Hymenoptera: Formicidae). — *Myrmecological News* 11: 1-7
- Rosengren R ja Sundström L (1991): The Interaction between Red Wood Ants, Cinara Aphids, and Pines - A Ghost of Mutualism Past. Oxford University Press, Oxford

- Rosengren R., Vepsäläinen K ja Wuorenrinne H (1979): Distribution, Nest Densities, and Ecological Significance of Wood Ants (the *Formica rufa* group) in Finland. - Bulletin Srop 2
- Savolainen R ja Vepsäläinen K (1989): Niche differentiation of ant species within territories of the wood ant *Formica polyctena*. - Oikos: 56: 3–16
- Seifert B (1996): Ameisen: beobachten, bestimmen. Naturbuch Verlag, Augsburg, 351 pp
- Seifert B (2017): The ecology of Central European non-arboreal ants – 37 years of a broad-spectrum analysis under permanent taxonomic control. - Soil Organisms 89: 1-67
- Seifert B (2018): The ants of central and north Europe. Lutra Verlags-und Vertriebsgesellschaft, 407 pp
- Seppä P., Helanterä H., Chernenko A., Trontti K., Puntila P ja Sundström L (2009): Population genetics of the black ant *Formica lemni* (Hymenoptera: Formicidae). - Biological Journal of the Linnean Society 97: 247–258
- Serttaş A., Bakar Ö., Alkan U. M., Yılmaz A., Yolcu HI ja Ipekda K (2020): Nest Survival and Transplantation Success of *Formica rufa* (Hymenoptera: Formicidae) Ants in Southern Turkey: A Predictive Approach. - Forests 11(533): 1–15
- Skinner G. J (1980): The Feeding Habits of the Wood Ant *Formica rufa* (Hymenoptera: Formicidae), in Limestone Woodland in Northwest England. - Journal of Animal Ecology 49: 417-433
- Sorvari J ja Hakkarainen H (2005): Deforestation reduces nest mound size and decreases the production of sexual offspring in the wood ant *Formica aquilona*. - Annales Zoologici Fennici 42: 259–267
- Sorvari J., Huhta E ja Hukkarainen H (2013): Survival of transplanted nests of the red wood ant *Formica aquilona* (Hymenoptera: Formicidae): The effects of intraspecific competition and forest clear-cutting. - Insect Science 21: 486-492
- Swenson J.E., Jansson A., Riig R ja Sandegren F (1999): Bears and ants: myrmecophagy by brown bears in central Scandinavia. - Canadian Journal of Zoology 77: 551-561
- Vandegheuchte M. L., Wermelinger B., Fraefel M., Baltensweiler A., Duggelin C., Brändli U. B., Freitag A., Bernasconi C., Cherix D ja Risch A. C (2017): Distribution and habitat requirements of red wood ants in Switzerland: Implications for conservation. - Biological Conservation 212: 366–375
- Vele A., Holusa J ja Frouz J (2009): Sampling for ants in different-aged spruce forests: A comparison of methods. - European Journal of Soil Biology 45: 301-305
- Vepsäläinen K ja Savolainen R (1990): The effect of interference by formicine ants on the foraging of *Myrmica*. - Journal of Animal Ecology 59: 643-654
- Vepsäläinen K., Ikonen H ja Koivula M. J (2007): The Structure of Ant Assemblages in an Urban Area of Helsinki, Southern Finland. - Annales Zoologici Fennici 45: 109-127