



METSÄTALouden VAIKUTUS KOLOPESIJÖIHIN

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Metsätalousinsinööri

kevät 2024

Juho Jussila

Suomessa uhanalaisten lajien tärkein elinympäristö on metsä. Suomen maapinta-alasta 70 prosenttia on puuntuotannon käytössä olevaa metsätalousmaata. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää metsätalouden vaikutusta Suomen metsissä eläviin kolopesijöihin. Opinnäytetyö toteutettiin käyttämällä systemaattisen kirjallisuuskatsauksen metodeja.

Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin seuraavia ensisijaisesti metsäisissä elinympäristöissä eläviä lajeja: palokärki, käpytikka, pikkutikka, valkoselkätikka, pohjantikka, harmaapäätikka, käenpiika, hömötiainen, töyhtötiainen, kuusitiainen ja puukiipijä. Kolopesijät ovat riippuvaisia metsästä löytyvästä kuolleesta puusta. Pienemmät kolopesijät pystyvät kovertamaan pesäkolonsa vain sopivasti lahonneeseen puuhun. Linnut löytävät kuolleista puista hyönteisiä ja toukkia ravinnokseen. Lisäksi monet lajeista vaativat elinympäristöönsä vanhoja, järeitä puita. Linnut käyttävät vanhoja puita ravinnon etsimiseen, minkä lisäksi esimerkiksi tiaiset piilottavat talvivarastojaan vanhojen puiden kaarnankoloihin ja oksistoon.

Metsätalouden metsänkäsitelyssä on jo käytössä useita toimenpiteitä, joista kolopesijät hyötyvät. Erityisen tärkeitä ovat säästöpuiden jättäminen ja tekopötkelöiden tekeminen. Suomessa käytössä olevien metsäsertifiointien PEFC:n ja FSC:n päivitettyissä vaatimuksissa hakkuiden yhteydessä jätettävien säästöpuiden ja tekopötkelöiden määriä on lisätty. Kolopesijöille hyödyllisintä on säästöpuiden jättäminen ryhmiin sekä mahdollisimman järeiden ja toisaalta monipuolisten tekopötkelöiden tekeminen.

Metsien kasvatustavalla sekä metsienkäsitelyn voimakkuudella on tutkimuksissa huomattu olevan vaikutuksia kolopesijöiden elinympäristöihin ja pesimistiheyteen. Tasaikäisrakenteisen eli jaksollisen kasvatuksen toimenpiteet, kuten harvennukset ja erityisesti avohakkuut saattavat vaikuttaa kolopesijöiden pesimistiheyteen jopa vuosikymmenten ajan. Jotkut kolopesijöistä voivat hyötyä metsään ripustettavista linnunpöntöistä, mutta koska suuri osa kolopesijöistä ei käytä valmiita koloja, vaan kovertaa itse pesäkolonsa, voidaan linnunpöntöistä saada hyötyä vain rajallisesti.

Kolopesijöiden suojelemiseksi ja pesimismahdollisuuksien lisäämiseksi vaihtoehtoina voisivat olla esimerkiksi metsänkäsitelyn voimakkuuden säätely, kuolleen puuston ja lehtipuiden lisääminen metsissä, metsien suojeleminen tai jatkuvaan kasvatukseen siirtyminen niillä paikoilla, joissa se on tarkoituksenmukaista.

In Finland, the most important habitat for endangered species is the forest. 70 percent of Finland's land area is forestry land used for wood production. The aim of this thesis was to clarify the impact of forestry on the cavity-nesting birds living in Finnish forests. The thesis was carried out using the methods of a systematic literature review.

In this thesis, the following species living primarily in forested habitats are discussed: the black woodpecker, the great spotted woodpecker, the lesser spotted woodpecker, the white-backed woodpecker, the three-toed woodpecker, the grey-headed woodpecker, the wryneck, the willow tit, the crested tit, the coal tit, and the Eurasian treecreeper. Cavity-nesting birds depend on dead wood found in the forest. Smaller cavity-makers are only able to hollow out their nest cavities in suitably decayed wood. Birds find insects and larvae in dead trees for food. In addition, many of the species require old, stout trees in their habitat. Birds use old trees to look for food, and in addition to this, for example, tits hide their winter stores in the bark holes and branches of old trees.

Several measures which benefit the cavity-nesting birds are already in use in the forest management of forestry. Leaving retention trees and making high stumps are particularly important procedures. In the updated requirements of the forest certifications PEFC and FSC that are in use in Finland, the quantities of retention trees and high stumps left in connection with felling have been increased. The most useful practice for cavity-nesting birds is to leave retention trees in groups and to make high stumps as sturdy and as versatile as possible.

Studies show that the form of forest management and the intensity of forest management have effects on the habitats and nesting frequency of cavity-nesting birds. Measures of periodic cover silviculture such as thinning and especially clear-cutting, may affect the nesting frequency of cavity-nesting birds even for decades. Some cavity-nesters can benefit from nest boxes that are hung in the forest, but since many cavity-nesters do not use ready-made holes, but dig their cavities themselves, the benefits of nest boxes can only be limited.

In order to protect cavity-nesting birds and increase their nesting opportunities, alternatives could be, for example, regulating the intensity of forest management, increasing amount of dead wood and deciduous trees in forests, protecting forests or switching to continuous-cover silviculture in places where it is appropriate.

Sisällys

| | | |
|------|---|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Kolopesijät | 2 |
| 2.1 | Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)..... | 2 |
| 2.2 | Käpytikka (<i>Dendrocopos major</i>) | 3 |
| 2.3 | Pikkutikka (<i>Dendrocopos minor</i>)..... | 4 |
| 2.4 | Valkoselkätikka (<i>Dendrocopos leucotos</i>) | 5 |
| 2.5 | Pohjantikka (<i>Picoides tridactylus</i>)..... | 7 |
| 2.6 | Harmaapäätikka (<i>Picus canus</i>)..... | 8 |
| 2.7 | Käenpiika (<i>Jynx torquilla</i>)..... | 9 |
| 2.8 | Hömötiainen (<i>Poecile montanus</i>)..... | 10 |
| 2.9 | Töyhtötiainen (<i>Lophophanes cristatus</i>) | 11 |
| 2.10 | Kuusitiainen (<i>Periparus ater</i>) | 12 |
| 2.11 | Puukiipijä (<i>Certhia familiaris</i>) | 14 |
| 3 | Tutkimusmenetelmät ja aineisto..... | 16 |
| 4 | Metsänkäsittely | 17 |
| 4.1 | Metsälaki, luonnonsuojelulaki ja EU:n lintudirektiivi | 18 |
| 4.2 | METSO-metsiensuojeluohjelma ja Helmi-elinympäristöohjelma | 19 |
| 4.3 | Metsänhoidon suositukset | 21 |
| 4.4 | Metsäsertifiointijärjestelmät PEFC ja FSC | 23 |
| 4.5 | Jaksollinen kasvatus ja jatkuva kasvatus | 25 |
| 5 | Metsänkäsittelyn vaikutus kolopesijöihin | 26 |
| 5.1 | Metsänkäsittelytavan vaikutus kolopesijöihin | 26 |
| 5.2 | Metsänkäsittelyn voimakkuuden vaikutus kolopesijöiden pesäkolojen määrään | 27 |
| 6 | Tekopökkelöiden ja säästöpuiden merkitys kolopesijöille | 29 |
| 6.1 | Kuolleen puun määrä Suomen metsissä..... | 30 |
| 6.2 | Metsälajien uhanalaisuus..... | 32 |
| 6.3 | Tekopökkelöt..... | 34 |
| 7 | Linnunpönttöjen merkitys kolopesijöille..... | 36 |
| 8 | Pohdinta..... | 42 |
| 9 | Johtopäätökset | 46 |
| | Lähteet..... | 47 |

Kuvat ja taulukot

| | |
|--|----|
| Kuva 1. Palokärki (Haapasalo, 2020). | 3 |
| Kuva 2. Käpytikka (Vainio, n.d.-a)..... | 4 |
| Kuva 3. Pikkutikka (Fager, n.d.-a)..... | 5 |
| Kuva 4. Valkoselkätikka (Kiviluoto, n.d.)..... | 7 |
| Kuva 5. Pohjantikka (Haapasalo, n.d.)..... | 8 |
| Kuva 6. Harmaapäätikka (Fager, n.d.-b)..... | 9 |
| Kuva 7. Käenpiika (Fager, n.d.-c). | 10 |
| Kuva 8. Hömötiainen (Vakkala, n.d.). | 11 |
| Kuva 9. Töyhtötiainen (Vainio, n.d.-b)..... | 12 |
| Kuva 10. Kuusitiainen (Vainio, n.d.-c)..... | 13 |
| Kuva 11. Puukiiپیjä. | 15 |
| Kuva 12. Kuolleen puuston keskitilavuus metsämaalla, m ³ /ha, koko maa, Etelä-Suomi, Pohjois-Suomi (Luonnonvarakeskus, 2023b). | 31 |
| Kuva 13. Uhanalaisuustarkastelussa käytetyt IUCN-luokat (Punainen kirja, n.d.-b). | 32 |
| Kuva 14. Hömö- ja töyhtötiaiselle tarkoitettu pönttö ilman kattoa. | 37 |
| Kuva 15. Kuusitiainen menossa pesäpönttöön..... | 38 |
| Kuva 16. Puukiiپیjän pesä. | 40 |
| Kuva 17. Käpytikan tekemä reikä tiaispöntössä. | 41 |
| Kuva 18. Tekopökölöitä hakkuualueella..... | 44 |

| | |
|--|----|
| Taulukko 1. Perustietoja kolopesijöistä | 15 |
| Taulukko 2. Kuviokohtaiset tiedot koloista eri metsänkäsittelyluokissa | 29 |
| Taulukko 3. Kuolleen puuston keskitilavuus metsämaalla, m ³ /ha | 31 |

1 Johdanto

Suomessa pesii noin 250 lintulajia (Koskimies, 2019, s. 14), joista koloihin tai pönttöihin pesänsä tekee noin 30 lajia (Hautala, 1977, ss. 20–21; Laaksonen, 2013, s. 4–5). Tässä opinnäytetyössä esitellään yksitoista kolopesijää, joiden ensisijainen tai ainut elinympäristö on metsä. Kolopesijöistä suurin osa kovertaa itse pesäkolonsa, mutta muutama käyttää ainoastaan valmiita koloja tai pönttöjä. Kolopesijät ovat riippuvaisia kuolleesta tai lahonneesta puusta, jota täytyy löytyä niille sopivasta elinympäristöstä. Vain voimakkaimmat kolopesijälajit voivat hakata kolon elävään puuhun, muut lajit tekevät kolonsa sopivassa lahoamisasteessa olevaan puuhun. Eri lajit suosivat kolopuiksi eri puulajeja ja myös elinympäristövaatimuksissa on huomattavia lajikohtaisia eroja. (Hautala, 1977, ss. 12–13) Kolopesijät ovat pääosin paikkalintuja, eli ne elävät ympäri vuoden samalla seudulla (Laine, 2004, s. 198).

Suomen maapinta-alasta metsää on noin 23 miljoona hehtaaria eli 75 prosenttia. Maapinta-alasta 21,3 miljoonaa hehtaaria eli 70 prosenttia on puuntuotannon käytössä olevaa metsätalousmaata. (Korhonen, 2018, s. 9) Ylivoimainen enemmistö metsässä elävistä linnuista elää siis sellaisissa metsissä, jotka ovat metsätalouden piirissä. Suomessa metsää kasvatetaan pääasiassa tasaikäisrakenteisena, jolloin kasvatettavan puusukupolven valtapuusto on suunnilleen samanikäistä. Tasaikäisrakenteiseen, eli jaksolliseen kasvatukseen kuuluvat esimerkiksi puuston harvennukset ja uudistushakkuut. Toinen, Suomessa toistaiseksi harvinaisempi kasvatustapa on eri-ikäisrakenteinen eli jatkuva kasvatustapa. Jatkuvasa kasvatuksessa ei tehdä avohakkuuta ja metsän puusto säilyy koko ajan peitteisenä eli metsässä on kaikenikäistä puustoa. (Metsänhoidon suositukset, n.d.-a) Myös säästöpuiden ja tekopötkelöiden merkitystä kolopesijöille tarkastellaan tässä opinnäytetyössä.

Opinnäytetyöni tutkimuskysymyksenä on selvittää, minkälaisia vaikutuksia metsätalouden metsänkäsittelyllä on kolopesijöihin. Opinnäytetyön tavoitteena on vastata kysymykseen aiheesta tehtyjen tutkimusten sekä metsäalan ja lintuihin liittyvien julkaisujen avulla. Opinnäytetyössä on käytetty systemaattisen kirjallisuuskatsauksen metodeja tutkimuskysymykseen vastaavien tutkimusten ja tietolähteiden valinnassa. Kololinnuista on tehty jonkin verran tutkimuksia, joissa on keskitytty seuraamaan niiden pesimäkannanvaihteluita sekä levinneisyyttä. 2020-luvulla on julkaistu suomalaisia pitkäaikaistutkimuksia, joissa on selvitetty miten metsätalous vaikuttaa kolopesijöiden elinympäristöihin ja pesimistiheyteen.

Luonnon monimuotoisuus on noussut viimeistään 2000-luvulla merkittäväksi julkisen keskustelun ja kansallisen sekä kansainvälisen päätöksenteon aiheeksi. Talousmetsien luonnonhoidon toimenpiteillä voidaan vaikuttaa metsien monimuotoisuuteen ja eri eliölajien elinympäristöjen säilymiseen. (Maa- ja metsätalousministeriö, n.d.-a; Kulmala & Sairanen, 2021) Kolopesijöiden elinympäristöjen huomioonottaminen ja pesimismahdollisuuksien turvaaminen kytkeytyy kiinteästi osaksi metsien monimuotoisuutta metsänkäsittelytoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

2 Kolopesijät

Suomessa pesii säännöllisesti lintuja kuudestatoista eri lintulahkosta, joista kahdeksassa on kolopesijöitä. Koloissa pesivät lajit pyrkivät turvaamaan pesimisen onnistumisen koloista saatavan suojan avulla. Kolot antavat suojaa erityisesti vaihtuvia sääoloja sekä useimpia petoja vastaan. (Hautala, 1977, s. 19) Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan metsätalouden vaikutuksia seitsemän Suomessa pesivän tikkalinnun (lintuheimo *Picidae*), kolmen tiaislajin (*Paridae*) ja puukiipijän (*Certhiidae*) pesimis- ja elinympäristöihin. Seuraavaksi on esitelty valitut lajit perustietoineen.

2.1 Palokärki (*Dryocopus martius*)

Palokärki on suurikokoisin Suomessa elävistä tikkalajeista. Palokärjen pituus on 45–57 cm, siipiväli 64–68 cm ja paino 250–370 g. Palokärki on siis variksen kokoinen. Väriltään palokärki on kokonaan kiiltävänmusta, koiraalla on jo pesäpoikasena punainen päälaki (kuva 1), naaraalla punainen niskalaikku. Palokärki on äänekäs lintu ja se on helposti tunnistettavissa lento- ja varoitusäänestä (kry kry kry...) tai soidinäänestä (khiih kvi kvi kvi...). Koiraan tasainen rummutus kestää noin 3,5 sekuntia, naaraan rummutus on lyhyempi ja hiljaisempi. (Koskimies, 2019, s. 159)

Palokärki on paikkalintu, joka löytää reviirinsä vanhoista havu- tai sekametsistä (Koskimies, 2019, s. 159). Paikkalinnulla tarkoitetaan sellaista lintua, joka viettää koko vuoden samalla seudulla (Laine, 2004, s. 198). Palokärki tekee joka vuosi uuden pesäkolon, useimmiten haapaan tai mäntyyn. Sen ravintoa ovat hyönteiset, erityisesti hevosmuurahaiset. Toukkia etsiessään palokärki hakkaa lahonneista puista isoja lastuja tai repii tuohen koivujen rungoilta. Palokärki munii huhti–kesäkuussa 3–6 valkeaa munaa, joita molemmat emot hautovat. Poikasten kuoriuduttua molemmat emot myös osallistuvat poikasten ruokintaan ja hoitoon. Palokärkeä löytyy pesimälintuna koko Suomesta, aivan pohjoisimpia osia lukuun

ottamatta. Palokärjen parimäärä Suomessa on 25 000–40 000 ja sen tila on elinvoimainen. (Koskimies, 2019, s. 159; Laine, 2017, s. 240)

Kuva 1. Palokärki (Haapasalo, 2020).



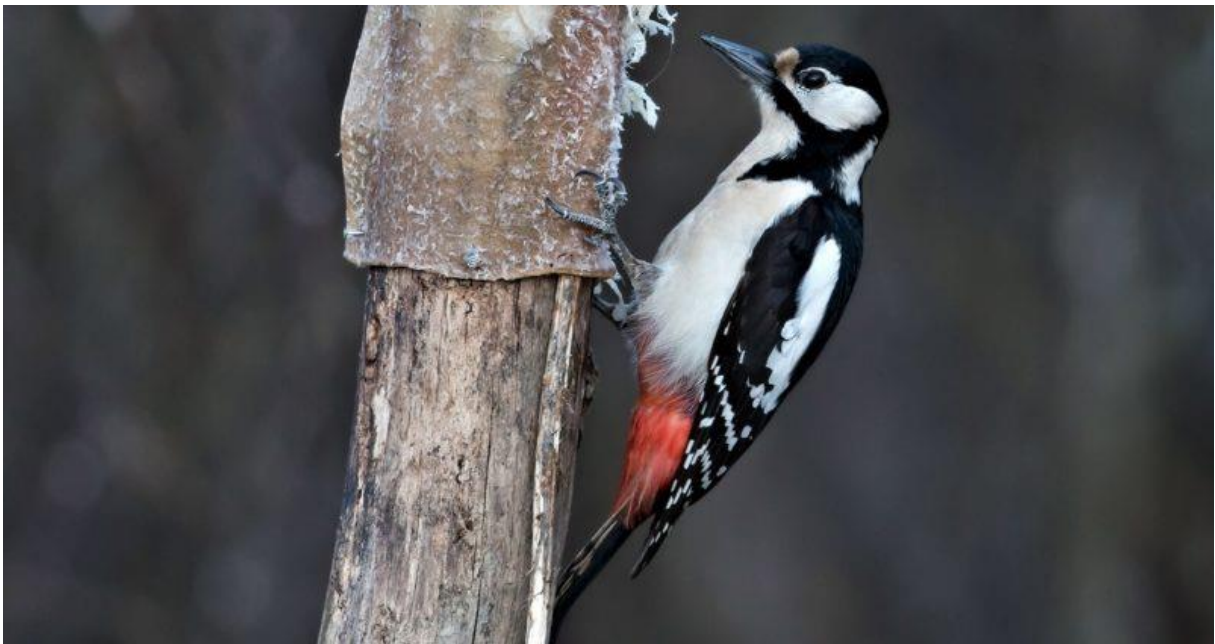
2.2 Käpytikka (*Dendrocopos major*)

Käpytikka on Suomen yleisin tikkalaji. Värytykseltä käpytikka on päältä musta, molemmilla hartioilla on iso soikea valkoinen laikku (kuva 2). Vatsapuoli on valkoinen, paitsi alaperä, joka on kirkkaan punainen. Koiraalla punainen niskatäplä, naaraalla musta niska, nuorella linnulla punainen päälaki. Käpytikan pituus on 23–26 cm, siipiväli 37–43 cm ja paino 70–110 grammaa. Käpytikan yleisin ääni on terävä ja voimakas ”kjik”. Terävä ja vaimeneva rummutus kestää vain noin sekunnin, eli on lyhyempi kuin muilla tikoilla ja toistuu 5–10 kertaa minuutissa. (Koskimies, 2019, s. 160; Laine, 2017, ss. 234–235)

Käpytikka on paikka- ja vaelluslintu (Koskimies, 2009, s. 160). Vaelluslinnut lähtevät vaeltamaan yleensä sellaisina vuosina, kun lajin jälkeläistuotanto on ollut erityisen onnistunut ja kilpailu ravinnosta on kovempaa. Myös muusta syystä johtuva ravinnon niukkuus saa linnut, normaalisti nuoret yksilöt, vaeltamaan ja etsimään ravintoa. (Laine, 2004, s. 200) Käpytikka viihtyy parhaiten lehti- ja sekametsissä, mutta tulee toimeen myös puhtaissa

havumetsissä sekä kaupunkien puistoissa. Talvisin käpytikka vierailee myös pihossa ruokinnoilla. Kolonsa käpytikka hakkaa mieluiten haapaan, mutta voi tehdä kolon muihinkin lehtipuihin. Ravinnokseen käpytikka syö hyönteisiä ja niiden toukkia, kävyistä kuusen ja männyn siemeniä, jyviä, marjoja sekä toisinaan muiden lintujen munia ja pesäpoikasia. Käpytikka munii touko–kesäkuussa 4–7 munaa, joita molemmat emot hautovat. Käpytikka pesii runsaslukuisena lähes koko Suomessa, mutta on melko harvalukuinen Lapissa ja Peräpohjolassa. Pesimäkanta on 200 000–500 000 paria. (Koskimies, 2019, s. 160; Laine, 2017, ss. 234–235)

Kuva 2. Käpytikka (Vainio, n.d.-a).



2.3 Pikkutikka (*Dendrocopos minor*)

Pikkutikka on nimensä mukaisesti Suomen pienikokoinen tikkalaji. Pituudeltaan pikkutikka on 14–16 cm, painoltaan 19–25 g ja siipiväli on 25–27 cm. Pikkutikka on koko alapuolelta valkoinen, ilman punertavaa alaperää. Mustalla selkäpuolella on valkoisia poikittaisjuovia (kuva 3). Koiraan päälaki on punainen, naaraan musta. Soidinkiikitys ”kii kii kii...” on rytmiltään hitaampi kuin käenpiialla. Varoitusääni on kiihkeämpi ”kik kik kik...”. Rummutus on tiheä, kestoltaan 1–2 sekuntia ja toistuu 10–18 kertaa minuutissa, eli huomattavasti useammin kuin muilla tikoilla. (Koskimies, 2019, s. 161; Laine, 2017, s. 237)

Pikkutikka on paikkalintu, mutta useina syksyinä erityisesti nuoret yksilöt saattavat vaeltaa. Lehtimetsät, luonnontilaiset sekametsät sekä rantametsät ja -lehdot ovat pikkutikan

ominaisinta pesimäympäristöä. Pikkutikka hakkaa pesäkolonsa lahoon lehtipuuhun. Ravinnokseen pikkutikka syö toukkia, hyönteisiä ja hämähäkkejä. Talvisin se saattaa etsiä hyönteisiä myös ruovikoissa tai käydä piharuokinnoilla. Pikkutikka munii touko–kesäkuussa 4–8 munaa. Molemmat emot hautovat ja ruokkivat poikasia. Pikkutikan pesimäkanta on 5 000–10 000 paria ja sitä esiintyy eniten Etelä- ja Keski-Suomessa, erityisesti kaakossa. Pohjoiseen mentäessä pikkutikan esiintyminen harvinaistuu. (Koskimies, 2019, s. 161; Laine, 2017, s. 237)

Kuva 3. Pikkutikka (Fager, n.d.-a).



2.4 Valkoselkätikka (*Dendrocopos leucotos*)

Valkoselkätikka on ylivoimaisesti harvinaisin Suomessa esiintyvistä tikkalajeista. Se on jonkin verran käpytikkaa isokokoisempi, pituudeltaan 25–28 cm, siipiväli 40–45 cm ja painoa 90–120 grammaa. Mustan selkäpuolen alaselkä on valkoinen ja valkoisella vatsapuolella on mustia pystysuuntaisia viiruja, vatsan takaosa on vaaleanpunainen. Naaraan päälaki on musta ja koiraan punainen (kuva 4). Valkoselkätikan kutsuääni on hiljainen ”gyk”, varoitus äänekkäämpi ”gik, gik...”. Soidinrummutus on noin kaksi sekuntia kestävä, harvatahtinen ja

loppua kohti hieman kiihtyvä ja vaimeneva, jota valkoselkätikka toistelee 2–4 kertaa minuutissa. (Koskimies, 2019, s. 162; Laine, 2017, s. 236)

Valkoselkätikka on paikkalintu, joka saattaa kuitenkin joinain syksyinä vaellella pitkiäkin matkoja. Valkoselkätikan elinympäristöä ovat iäkkäät lehtimetsät, koivikot, rehevät lehdot ja tervalepiköt, joista löytyy reilusti lahoa ja kuollutta puustoa. Valkoselkätikka hakkaa lajille tunnusomaisen suppilomaisen kolon lahoon puuhun, joka on useimmiten koivu tai haapa, toisinaan myös tervaleppä. Sen ravintoa ovat hyönteiset ja niiden toukat sekä muurahaiset. Valkoselkätikka munii 3–6 munaa huhti–toukokuussa. Molemmat emot hautovat ja ruokkivat poikasia. Pesimäkanta on 200–280 paria. Kanta on elinvoimaisin Päijät-Hämeestä Etelä- ja Pohjois-Karjalaan, Etelä-Suomessa yksittäisiä pareja. Valkoselkätikan tila on Suomessa tällä hetkellä vaarantunut. (Koskimies, 2019, s. 162; Laine, 2017, s. 236)

Valkoselkätikan kanta alkoi Suomessa vähentyä 1950-luvulla, jolloin parimääräksi arvioitiin noin 1 000 paria. 1980–90-lukujen vaihteessa Suomessa oli talvilintulaskennoista saatujen tulosten perusteella enää arviolta 30–50 paria. (Virkkala ym., 1993) Tilanteeseen havahduttiin ja vuonna 1987 Maailman luonnonsuojelusäätiö WWF perusti valkoselkätikkatyöryhmän. Työryhmä kartoitti valkoselkätikkametsiä ja etsi pesiä, rengasti, ylläpiti talviruokintoja, avusti ympäristöviranomaisia ja tiedotti valkoselkätikasta. Lisäksi valkoselkätikkatyöryhmä työsti ympäristöministeriön tilaaman suojelusuunnitelman, joka valmistui vuonna 1992. (Martiskainen & Taskinen, 2011, ss. 148–149) Edellä mainittujen toimien ja suojelun ansiosta valkoselkätikan pesimäkanta on Suomessa kohonnut nykyiseen vajaan 300 pariin.

Kuva 4. Valkoselkätikka (Kiviluoto, n.d.).



2.5 Pohjantikka (*Picoides tridactylus*)

Pohjantikka on lähes käpytikan kokoinen, kolmivarpainen tikka. Muilla Suomessa pesivillä tikoilla on neljä varvasta. Pohjantikan pituus on 20–24 cm, siipiväli 32–35 cm ja paino 55–75 grammaa. Toisin kuin muilla Suomessa tavattavilla tikkalajeilla, pohjantikan värityksessä ei ole ollenkaan punaista väriä. Mustavalkoisen tikan koiraalla päälaki on keltainen (kuva 5) ja naaraalla vaalea tummilla viiruilla. Mustassa selässä on pitkittäissuunnassa paksuhko valkoinen juova. Muihin tikkoihin verrattuna pohjantikka on hiljainen, rauhallinen ja luottavainen. Se saattaa päästää ihmisen tarkkailemaan lähellekin, eikä se myöskään hätäile pesänsä lähistöllä. Pohjantikan rummutus on hiljainen ja harvahko, noin 1,5 sekuntia kestävä sarja, joka toistuu 3–4 kertaa minuutissa. Tavallisin ääni kutsu ”git” tai ”gut”, varoitusaäni ”grä grä...”. (Koskimies, 2019, s. 163; Laine, 2017, s. 238)

Pohjantikka on havumetsien lintu ja se suosii esimerkiksi suonlaitojen ja tuhoalueiden läheisiä, hyväkasvuisia kuusimetsiä, missä on myös pystyyn kuolevia kuusia. Pohjantikka on paikkalintu, jolla saattaa joinain syksyinä esiintyä vaellusta. Hakkaa pesäkolon useasti lahovikaiseen kuuseen, joskus myös mäntyyn. Pohjantikka syö ravinnokseen hyönteisiä, kovakuoriaisia ja niiden toukkia, joita etsii useimmiten kuolleiden havupuiden kaarnan alta. Pohjantikka munii huhti–kesäkuussa 3–6 munaa. Molemmat emot hautovat ja ruokkivat

poikasia. Pesimäkanta on 15 000–30 000 paria. Pohjantikka on harvinainen eteläisimmässä ja pohjoisimmassa Suomessa. (Koskimies, 2019, s. 163; Laine, 2017, s. 238)

Kuva 5. Pohjantikka (Haapasalo, n.d.).



2.6 Harmaapäätikka (*Picus canus*)

Harmaapäätikka on Suomen toiseksi suurin tikkalaji. Pituudeltaan 27–32 cm, siipiväli 45–50 cm ja 120–165 grammaa painavan tikan selkäpuoli on sammalenvihreä, vatsapuoli vihertävän harmaa. Tasaisen harmaassa päässä on musta viiksijuova. Koiraan erottaa naaraasta punainen otsatäplä (kuva 6). Harmaapäätikän harvoin kuultu rummutus kestää 1–2 sekuntia ja toistuu kerran tai kaksi minuutissa. Erittäin tunnistettava ja kauaskantava soidinvihellys ”kiik-kiik-kii kii kyy kyy kyy kju...” hidastuu ja sävelkorkeus laskee loppua kohden. (Koskimies, 2019, s. 164; Laine, 2017, s. 241)

Harmaapäätikka on lehtipuuvaltaisissa sekametsissä ja lehdöissä viihtyvä paikkalintu. Se suosii valoisia ja vanhoja lehtipuumetsiä, mutta sille voi riittää pienikin haavikko havumetsän reunalla tai keskellä. Harmaapäätikka hakkaa pesäkolon lähes aina haapaan, joka voi olla eläväkin. Joskus se voi hakata kolon myös tervaleppään. Ravintoaan, eli toukkia, hyönteisiä, muurahaisia ja niiden munia se etsii lahopuuta nokkimalla, puiden kaarnan alta ja muurahaispesiä tonkimalla. Talvisin harmaapäätikka saattaa aamu- tai iltahämärällä käydä myös piharuokinnoilla. Harmaapäätikka munii 5–10 munaa huhti-kesäkuussa. Kuten muillakin tikoilla, molemmat emot hautovat ja ruokkivat poikasia. Harmaapäätikka on melko

yleinen Etelä-Suomessa, harvinaisena sitä esiintyy Keski-Suomesta Etelä-Lappiin. Suomen pesimäkanta on 4 000–6 000 paria, ja se on viime vuosina runsastunut. (Koskimies, 2019, s. 164; Laine, 2017, s. 241)

Kuva 6. Harmaapäätikka (Fager, n.d.-b).



2.7 Käenpiika (*Jynx torquilla*)

Käenpiika eroaa muista tikoista monella tavalla. Se ei itse koverra pesäkoloa, vaan käyttää valmista koloa tai pönttöä. Se ei myöskään kiipeile puunrunkoja pitkin muiden tikkojen tapaan. Käenpiika on noin punatulkun kokoinen, 16–17 cm pitkä, siipiväli 25–27 cm, painoa on 30–45 grammaa. Väriykseltään käenpiika on selkäpuolelta kirjava mustan, harmaan ja ruskean sävyineen. Niskasta selkään asti erottuu musta pystyjuova (kuva 7). Käenpiika on piilotteleva lintu, joka on helpoiten havaittavissa keväällä soidinaikaan kuuluvasta soidinpiipityksestä ”pii pii...”, joka on usein 10–13 tavua pitkä. (Koskimies, 2019, s. 165; Laine, 2017, s. 239)

Käenpiika on muuttolintu, joka talvehtii pääosin trooppisessa Afrikassa. Suomessa pesiessään se suosii lehti- ja sekametsiä, jotka ovat valoisia ja harvapuustoisia. Pesäpaikka löytyy usein aurinkoiselta paikalta metsän tai pellon reunasta tai joskus pihapiiristäkin. Pesäkoloa etsiessään käenpiika saattaa heittää tiaisten tai kirjosieppojen pesistä munat ja poikaset pois ja vallata kolon itselleen. Käenpiian pääravintoa ovat muurahaiset ja niiden munat sekä hyönteiset. Käenpiika munii touko–kesäkuussa 7–10 munaa. Molemmat emot

hautovat ja ruokkivat poikasia. Pesimäkanta 10 000–20 000 paria, yleisin eteläisessä ja lounaisessa Suomessa. Käenpiika on viime vuosina taantunut silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. (Koskimies, 2019, s. 165; Laine, 2017, s. 239)

Kuva 7. Käenpiika (Fager, n.d.-c).



2.8 Hömötiainen (*Poecile montanus*)

Sinitiaisen kokoinen ja isopäinen hömötiainen on väritykseltään selkäpuolelta ruskeanharmaa ja vatsapuolelta likaisenvalkoinen (kuva 8). Päälaki ja niska ovat mustat, posket valkoiset. Hömötiainen on pituudeltaan 11–13 cm, siipivälin ollessa 17–21 cm, painoa on 10–14 grammaa. Hömötiainen on rauhallinen ja liikkeiltään hieman verkkaisempi muihin tiaisiin verrattuna. Hömötiaisen laulu on surumielinen ”tiyy-tiyy-tiyy-tiyy” tai ”tiu-tiu-tiu”, varoitusaani käheähkö ”tsi tsi tsääh tsääh tsääh”. (Koskimies, 2019, s. 203; Laine, 2017, s. 319)

Aikuiset hömötiaiset ovat pääasiassa paikkalintuja, mutta nuoret yksilöt saattavat vaellella syksyisin etelämmäksi. Pesimispaikkana hömötiainen suosii suurehkojen metsäalueiden korpikuusikoita, ranta- ja purolehtoja sekä iäkkäitä ja reheviä kuusi- ja sekametsiä. Toisin kuin muut tiaiset (pl. työttötiainen), hömötiainen kovertaa itse pesäkolonsa lahoon koivu- tai leppäpötkelöön. Joskus harvoin saattaa pesiä myös pöntössä. Hömötiaisen ravintoa ovat

hyönteiset, hämähäkit, marjat ja siemenet. Hömötiainen kerää syksyisin talvivarastoa ja piilottelee siemeniä ja hyönteisiä puiden koloihin. Talvisin saattaa käydä myös piharuokunnoilla. Hömötiainen munii huhti–toukokuussa 7–9 munaa, joita naaras hautoo. Molemmat emot ruokkivat poikasia. Hömötiasta esiintyy koko Suomessa. (Koskimies, 2019, s. 203; Laine, 2017, s. 319)

Hömötiainen luokitellaan Suomessa tällä hetkellä erittäin uhanalaiseksi (EN) lintulajiksi. Pesimäkannaksi arvioidaan 440 000–670 000 paria. Hömötiaisen väheneminen on ollut sangen jyrkkää: Luonnontieteellisen keskusmuseon ja BirdLife Suomen pesimälintulaskentojen mukaan laji väheni vuosien 2007 ja 2018 välillä 44 prosenttia, kun vielä 2010 laji luokiteltiin elinvoimaiseksi. Taantuminen on ollut nopeinta Etelä-Suomessa. (BirdLife Suomi, n.d.)

Kuva 8. Hömötiainen (Vakkala, n.d.).



2.9 Töyhtötiainen (*Lophophanes cristatus*)

Töyhtötiainen on samankokoinen kuin sinitäinen ja se on helppo tunnistaa pääläella olevasta suiposta, mustavalkoraidallisesta töyhdöstä (kuva 9). Päältä se on harmaanruskea, alapuolelta vaaleampi. Pää on valkoisenkirjava mustalla leukalapulla. Töyhtötiaisen pituus on 11–12 cm, siipiväli 17–20 cm ja paino 10–13 grammaa. Töyhtötiainen on utelias ja vilkas lintu, joka saattaa tulla tarkkailemaan ihmisen toimia läheltäkin. Töyhtötiaisen kutsuääni on ”tiririt” tai ”tililit”, soidinlaulu ”tiitiikirriririt...”. (Koskimies, 2019, s. 204; Laine, 2017, s. 317)

Töyhtötiainen selkeimpiä paikkalintujamme ja töyhtötiäispariskunta pysyykin omalla reviirillään vuodesta toiseen. Töyhtötiainen on laajojen mäntyvaltaisten havumetsien lintu, se viihtyy etenkin karuissa kalliomänniköissä ja mäntykankailla. Töyhtötiainen karttaa avoimien, puuttomien alueiden, kuten peltojen, vesistöjen ja hakkuuaukkojen ylittämistä. Tämän takia sitä ei löydä aukeiden alueiden keskellä olevista metsälaikuista, eikä se myöskään käy kuin metsien reunoilla tai metsien sisällä pidettävillä ruokinnoilla. Töyhtötiainen kovertaa pesäkolonsa lehtipuupötkelöön, mutta saattaa pesiä myös vanhassa tikankolossa, joskus pöntössäkin. Hömötiäisen tapaan myös töyhtötiainen kerää talvivarastoa, joka koostuu havupuiden siemenistä ja pikkuhyönteisistä. Töyhtötiainen syö myös hämähäkkejä ja toukkia. Töyhtötiainen munii 4–7 munaa huhti-toukokuussa. Naaras hautoo ja molemmat emot ruokkivat poikasia. Töyhtötiainen on yleinen noin Kuusamon korkeudelle asti, mutta pohjoisempana hyvin harvalukuinen. Pesimämäärä Suomessa on 250 000–450 000 paria. Töyhtötiainen on viime aikoina taantunut ja se luokitellaan tällä hetkellä vaarantuneeksi (VU). (Koskimies, 2019, s. 204; Laine, 2017, s. 317)

Kuva 9. Töyhtötiainen (Vainio, n.d.-b).



2.10 Kuusitiainen (*Parus ater*)

Sinitiaistakin pienempi kuusitiainen on lyhytperäinen ja isopäinen, päältä sinertävänharmaa ja vatsapuolelta likaisen vaalea. Pää on musta, posket sekä niskalaikku valkoiset (kuva 10).

Pituudeltaan kuusitiainen on 10–11 cm, siipiväli on 17–21 cm ja painoa sillä on 8–11 grammaa. Kuusitiainen on luottavainen ja vilkas lintu. Se osaa pitää puolensa isompiaankin vastaan, eikä pelkää ihmistäkään. Kuusitiaisen laulu on 3–6 tavuinen, iloinen ”piitsyy piitsyy piitsyy...”. (Koskimies, 2019, s. 202; Laine, 2017, s. 316)

Kuusitiainen on osittaismuuttaja ja etenkin nuoret linnut vaeltavat syksyisin (Koskimies, 2019, s. 202). Osittaismuuttajilla osa lajin yksilöistä viettää vuoden ympäri samalla seudulla, kun taas osa muuttaa, normaalisti etelämmäksi. Jäävien ja muuttavien yksilöiden määrä vaihtelee vuosittain ja siihen vaikuttaa mm. ravintotilanne. (Laine, 2004, s. 199) Joinain syksyinä Suomen itäpuolelta voi vaeltaa Suomen läpi valtavia kuusitiaismääriä kohti lounasta. Kuusitiainen on nimensä mukaisesti kuusimetsien ja kuusivaltaisten sekametsien lintu, joka viihtyy etenkin rehevissä ja iäkkäissä kuusivaltaisissa metsissä. Se saattaa joskus pesiä myös puistoissa tai metsänreunoissa asutuksen lähelläkin. Kuusitiainen tekee pesänsä valmiiseen puunkoloon tai pönttöön. Se alkaa keräämään talvivarastoa usein jo kesällä, piilottaen hyönteisiä ja kuusen- ja männynsiemeniä usein kuusen oksien kärkiosiin. Talvisin kuusitiainen on yleinen vieras ruokintapaikoilla, mistä se saattaa myös viedä ravintoa metsään piiloon. Kuusitiainen munii 7–11 munaa huhti–toukokuussa ja saattaa tehdä toisen pesyeen kesä–heinäkuussa. Naaras hautoo ja molemmat emot ruokkivat poikasia. Kuusitiainen on varsin yleinen Oulu–Joensuu-linjan eteläpuolella, pohjoisempana ja karuilla alueilla hyvin harvalukuinen. Pesimäkanta Suomessa 40 000–70 000 paria. (Koskimies, 2019, s. 202; Laine, 2017, s. 316)

Kuva 10. Kuusitiainen (Vainio, n.d.-c).



2.11 Puukiiپیج (Certhia familiaris)

Puukiiپیج, sukunsa ja heimonsa ainut edustaja Suomessa, on talitiaista pienempi ja kokoonsa nähden pitkäpyrstöinen pikkulintu. Päälyspuolelta puukiiپیج on valkopilkullinen ja kaarnanruskea, alapuolelta valkoinen (kuva 11). Sen nokka on ohut, melko pitkä ja alaspäin kaartuva. Puukiiپیجän pituus on 12–13 cm, siipiväli 18–21 cm ja painoa sillä on ainoastaan 7–10 grammaa. Puukiiپیجän näkee usein kiiپیجämässä puun runkoa kierteisesti ylöspäin sen etsiessä ruokaa. Päästyään puun latvaan, se lennähtää seuraavan puun tyveen ja jatkaa kiiپیجamista. Puukiiپیجän laulu on pajulinnun laulua muistuttava, haikean kuuloinen ”tsii-tsii-tsii-tsi-tsi-si-si-si-si-si-si-si-si-tsii”, joka alkaa kuulua usein jo helmikuussa. (Koskimies, 2019, s. 207; Laine, 2017, s. 321; Luontoportti, n.d.)

Puukiiپیج on osittaismuuttaja. Sen kannasta noin puolet muuttaa talveksi Itämeren lounais- ja eteläpuolelle. Joskus syksyisin idästä vaeltaa puukiiپیجöitä Suomeen. Puukiiپیجän ominta elinympäristöä ovat vanhat, hyväkasvuiset kuusivaltaiset metsät. Puukiiپیجä voi pesiä myös lehdossa ja sekametsissä, mutta se vaatii aina elinympäristöönsä vanhoja, isoja puita. Puukiiپیجä pesii puun rungon ja irti repsottavan kaarnan välissä tai sille tehdyssä erityisessä pöntössä. Puukiiپیجä etsii kaarnan raoista ohuella nokallaan ravinnokseen hyönteisiä, toukkia ja metsätiaisten piilottamia varastoja. Nykyään puukiiپیجää voi talvisin tavata ruokailemassa myös piharuokinnoilla. Huhti–kesäkuussa puukiiپیجänäaras munii 5–6 munaa. Molemmat emot ruokkivat poikasia. Noin kolmannes pareista munii kesän aikana vielä toisenkin pesyeen. Puukiiپیجä on Keski-Suomeen asti yleinen, siitä ylöspäin Etelä-Lappiin harvalukuinen. Pesimäkanta on 120 000–250 000 paria. Kanta on viime aikoina ollut vakaa. (Koskimies, 2019, s. 207; Laine, 2017, s. 321)

Kuva 11. Puukiipijä.



Taulukossa 1 esitetään kootusti keskeisiä perustietoja edellä esitellyistä kolopesijöistä. Primaarilla kolopesijällä tarkoitetaan lintua, joka kovertaa aina pesäkolonsa itse. Sekundaari kolopesijä käyttää pesimiseen toisen lajin tekemiä koloja, linnunpönttöjä tai esimerkiksi puuhun oksan katkeamisen takia syntynyttä koloa. (Avian Report, n.d.)

Taulukko 1. Perustietoja kolopesijöistä (Koskimies, 2019; Laine, 2017).

| | pääasiallinen elinympäristö | kolopuulaji | primaari/sekundaari kolopesijä | pesimäkanta (parimäärä) |
|-----------------|-----------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------|
| palokärki | vanhat havu- ja sekametsät | haapa, mänty | primaari | 25 000–40 000 |
| käpytikka | lehti- ja sekametsät | haapa, lehtipuut | primaari* | 200 000–500 000 |
| pikkutikka | lehtimetsät | lehtipuu | primaari | 5 000–10 000 |
| valkoselkätikka | vanhat lehtimetsät | koivu, haapa | primaari | 200–280 |
| pohjantikka | havumetsät | kuusi, mänty | primaari | 15 000–30 000 |
| harmaapäätikka | lehti- ja sekametsät | haapa, tervaleppä | primaari | 4 000–6 000 |
| käenpiika | lehti- ja sekametsät | - | sekundaari | 10 000–20 000 |
| hömötiainen | kuusi- ja sekametsät | koivu, leppä | primaari* | 440 000–670 000 |
| töyhtötiainen | havumetsät | lehtipuu | primaari* | 250 000–450 000 |
| kuusitiainen | kuusi- ja sekametsät | - | sekundaari | 40 000–70 000 |
| puukiipijä | kuusi- ja sekametsät | - | sekundaari | 120 000–250 000 |

*pesii harvoin myös pöntössä tai valmiissa kolossa

3 Tutkimusmenetelmät ja aineisto

Tässä opinnäytetyössä on käytetty systemaattisen kirjallisuuskatsauksen metodeja. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymykseen pyritään vastaamaan löytämällä tutkimuskysymyksen aihepiiriin liittyvät alkuperäistutkimukset, jotka ovat alallaan laadukkaimmat ja tutkimuskysymykseen liittyen tarkoituksenmukaisimmat. Erityisenä tavoitteena on löydetyn tiedon tiivistäminen, sekä aihepiiriin tutkimustiedon kehityskulun kuvaaminen. (Booth ym, 2022, s. 39, 115; Grant & Booth, 2009, s. 102)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen päätavoite on tiedon yhdistäminen yksittäisistä tutkimuksista. Opinnäytetöissä systemaattisen kirjallisuuskatsauksen kysymyksenasettelu on kapeahko. (Ridley, 2012, s. 5, 189) Kysymyksenasettelu ja aihepiirin rajaaminen suoritetaan niin, että aihepiiriin liittyviä tutkimuksia on riittävästi löydettävissä. (Grant & Booth, 2009, s. 100)

Vilkka määrittelee kirjallisuuskatsausta kirjassaan (2023, 1.1.2, ensimmäinen kappale) seuraavasti:

Luonteeltaan kirjallisuuskatsaus on **monimenetelmällinen ja analyttinen tutkimustapa**. Siinä yhdistyvät toimintana ennalta suunniteltu järjestelmällinen tutkimusten hakuprosessi, tutkimusten valikointi, löydettyjen tutkimusten kriittinen lukeminen ja arviointi, muistiinpanojen tekeminen alkuperäistutkimuksista, tutkimusten analyysi eli tietojen vertailu sekä yhdistäminen uuden tiedon tuottamiseksi. (Booth ym., 2022, ss. 5–6; Dwyer, 2020, s. 64; Fink, 2020, s. 6, 36)

Tässä opinnäytetyössä käsitellyjä tutkimuksia haettiin pääsääntöisesti Science Direct-tietokannasta. Science Directistä löytyvät tutkimukset ovat vertaisarvioituja.

Tietokantahauissa käytettiin seuraavia englannin- ja suomenkielisiä hakusanoja: woodpecker, willow tit, coal tit, crested tit, tree creeper, tree cavity, nestbox; tikka, palokärki, hömötiainen, kuusitiainen, töyhtötiainen, puukiipijä, kolopesijä, linnunpönttö. Koska hakusanat ovat selkeitä ja yksiselitteisiä, ei hakutermeihin ollut tarpeellista lisätä ehtoja.

Opinnäytetyön aineistona käytettiin kolopesijöihin liittyviä tutkimuksia, suomalaisia ja ulkomaisia lintualan julkaisuja, pro gradu- ja opinnäytetöitä ja eri järjestöjen ja yhdistysten julkaisuja. Koska opinnäytetyön aiheeseen liittyen on julkaistu tutkimuksia aivan lähiaikoina, aineistona käytetyt tutkimukset on pyritty valitsemaan niin, että ne olisivat mahdollisimman

tuoreita ja tarkoituksenmukaisia. Myös esimerkiksi metsänhoidon suosituksiin ja metsäsertifiointeihin on julkaistu päivitykset vuoden 2022 jälkeen. Toisena keskeisenä kriteerinä aineiston valinnassa oli se, että tutkimusten tutkimusalueet sijaitsivat Suomessa. Jos tämä ei ollut mahdollista, pyrittiin valitsemaan sellaisia tutkimuksia, joiden tutkimusalueet vastaisivat Suomen oloja esimerkiksi ilmastollisesti tai puulajivalikoiman suhteen. Aineistona käytetyissä tutkimuksissa oli havainnoitu joko pääasiassa tai muiden lajien ohella niitä kolopesijöitä, jotka ovat tämän opinnäytetyön aiheena.

Aineistoina käytetyistä tutkimuksista on suodatettu opinnäytetyöhön sellaisia tuloksia, joissa metsätalouden ja kolopesijöiden vuorovaikutus oli selvästi havaittavissa, ts. miten metsätalous vaikuttaa kolopesijöiden elinympäristöihin ja pesimiseen. Lintuihin liittyvistä julkaisuista löytyi syventävää tietoutta eri lintulajien elinympäristöihin, ravinnonhankintaan ja pesimiseen liittyvissä kysymyksissä. Suomessa on tehty kiitettävästi tutkimusta ja havainnointia eri kolopesijälajeihin liittyen, joten opinnäytetyössä on pystytty käyttämään Suomen metsissä ja metsätalouden piirissä olevien tutkimusten ja pitkittäishavainnointien tuloksia.

Tässä opinnäytetyössä on käytetty metsäalan ammattisanastoa sekä lintuihin liittyvää sanastoa. Edellä mainittuihin osa-alueisiin liittyvät sanat ja käsitteet on pyritty avaamaan, kun niitä on ensi kertaa tekstissä käytetty.

4 Metsänkäsittely

Suomessa lainsäädäntö määrää metsien käsittelystä. Metsänomistaja itse päättää metsiensä käsittelystä lakien määräämissä puitteissa. Metsänomistajalla voi olla monenlaisia tavoitteita metsiensä käyttöön liittyen. Tavoitteilla voidaan painottaa esimerkiksi metsästä saatavaa taloudellista hyötyä, metsän luontoarvoja monimuotoisuuden näkökulmasta, metsän virkistysarvoja tai ilmastonmuutoksen hillintää. Erilaiset tavoitteet vaikuttavat siihen, minkälaisia metsänkäsittelytoimenpiteitä metsässä toteutetaan. Suurinta osaa Suomen metsistä hoidetaan tasaikäisrakenteisen metsänkasvatuksen, eli jaksollisen kasvatuksen periaatteiden mukaisesti. Osaa metsistä hoidetaan myös eri-ikäisrakenteisesti, eli jatkuvan kasvatuksen käytännöllä. (Maa- ja metsätalousministeriö, n.d.-b; Metsänhoidon suositukset, n.d.-b)

Metsänomistajat voivat suojella metsiään vapaaehtoisesti esimerkiksi METSO- tai Helmi-ohjelmien avulla. Myös Suomessa toimivat metsäsertifiointijärjestelmät PEFC ja FSC ovat

metsänomistajalle vapaaehtoisia. Tapio Oy:n julkaisema Metsänhoidon suositukset on laaja-alainen metsänhoidon opas, jossa esitellään metsän kestävän hoidon ja käytön perusteet.

4.1 Metsälaki, luonnonsuojelulaki ja EU:n lintudirektiivi

Metsälain (Metsälaki 1996/1093) ”tarkoituksena on edistää metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä siten, että metsät antavat kestävästi hyvän tuoton samalla, kun niiden biologinen monimuotoisuus säilytetään”. Metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamista käsitellään metsälain kolmannessa luvussa, erityisesti 10 pykälässä, jossa listataan monimuotoisuuden kannalta tärkeät elinympäristöt. Nämä elinympäristöt, joihin kuuluvat esimerkiksi pienvesien ja lähteiden ympäristöt sekä rehevät lehtolaidut ja kangasmetsäsaarekkeet, tulisi metsälain mukaan säilyttää metsiä hoidettaessa ja käytettäessä. (Finlex, 2013) Metsälaissa ei määritellä tarkemmin säästettävää tärkeän elinympäristön pinta-alaa, esimerkiksi lähteiden ja purojen yhteydessä puhutaan niiden välittömästä lähiympäristöstä. Hakkuissa jätettävien säästöpuiden määriä ei metsälaissa kerrota, eikä laissa viitata lintuihin tai lintujen pesimiseen.

Luonnonsuojelulain (Luonnonsuojelulaki 9/2023) tavoitteena on ”luonnon monimuotoisuuden turvaaminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, ilmastonmuutokseen sopeutumisen edistäminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävän käytön tukeminen, kansalaisten luonnontuntemuksen ja ympäristötietoisuuden lisääminen ja luonnontutkimuksen edistäminen”. Luonnonsuojelulaissa säädetään eläin- ja kasvilajien rauhoittamisesta kieltämällä rauhoitettujen eläinlajien pyydystäminen ja tappaminen sekä pesien ja munien haltuunotto, siirto tai tahallinen vahingoittaminen. Rauhoitettuja lintulajeja ei nimetä luonnonsuojelulaissa, mutta lintulajeista mainitaan erikseen suuret petolinnut, Suomessa pesivät kotkat ja sääksi, joiden pesäpuut on aina rauhoitettu.

Luonnonsuojelulaissa viitataan useassa kohdassa Euroopan unionin lintudirektiiviin (2009/147/EY). Lintudirektiivi on EU:n alueen tärkein linnustonsuojelulaki ja se koskee kaikkia luonnonvaraisia lintulajeja. Sen tavoitteita ovat lintulajien ja niiden elinympäristöjen suojeleminen sekä lajien hoitaminen ja sääntely. Lintudirektiivin perusteella Suomessa on suojeltu 254 lintulajia, mukaan lukien kaikki tässä opinnäytetyössä käsiteltävät lintulajit. Suojeleminen käsittää lintujen lisäksi niiden elinympäristöt, pesät sekä munat. (Syke, 2022b)

Lintudirektiivin liitteessä I (2009/147/EY, liite I) yksilöidään 181 lintulajia, joiden suojelemiseksi on EU:n alueella osoitettava erityisiä suojelualueita. Suomessa pesiviä tai Suomen läpi muuttavia näistä lajeista on 119 lajia. (Syke, 2022b) Tässä opinnäytetyössä

käsiteltävistä lajeista tähän joukkoon kuuluu kolme lajia: harmaapäätikka, palokärki ja pohjantikka. Euroopan unionin alueella luonnon monimuotoisuutta pyritään suojelemaan Natura 2000-suojelualueverkostolla, johon Suomessa kuuluu viisi miljoonaa hehtaaria maa- ja vesialueita. Luontodirektiivin mukaisia SAC-alueita (Special Areas of Conservation) on Suomessa 1721 kappaletta ja ne kattavat 4,8 miljoonaa hehtaaria (12,4 % Suomen kokonaispinta-alasta) ja lintudirektiivin mukaisia SPA-alueita (Special Protection Area) on 470, pinta-alaltaan yhteensä 3,19 miljoonaa hehtaaria (8,2 %). SAC- ja SPA-alueet sijaitsevat usein päällekkäin. (Ympäristöministeriö, n.d.-c)

4.2 METSO-metsiensuojeluohjelma ja Helmi-elinympäristöohjelma

METSO eli Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma on yksityisille metsänomistajille tarkoitettu vapaaehtoinen metsiensuojeluohjelma (METSO, n.d.-a). Metsänomistajat voivat METSO:n avulla suojella metsiään joko pysyvästi tai määräajaksi, 10 vuoden ympäristötukisopimuksella tai 20 vuoden määräajaisella suojelusopimuksella (METSO, n.d.-b). Valtio maksaa metsänomistajille korvausta METSO-ohjelman mukaisesta suojelusta ja luonnonhoidosta. METSO:n tavoitteina on ”pysäyttää metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantuminen ja vakiinnuttaa luonnon monimuotoisuuden suotuisa kehitys vuoteen 2025 mennessä”. METSO-ohjelmassa suojellaan luonnonarvoiltaan monipuolisia metsiä, jotka ovat eri eliölajien elinympäristöinä erityisen arvokkaita. (METSO, n.d.-a) METSO-ohjelmaan hyväksytyssä metsässä tulee täytyä yksi tai useampi seuraavista kohdista: metsässä on huomattavan paljon lahoppua tai kaatuneita puita, metsä on ollut pitkään hakkaamatta, metsän maapohja on soistunutta tai rehevää, tai metsässä on järeitä tai vanhoja lehti- tai havupuita. (METSO, n.d.-c) METSO-metsiensuojeluohjelman tavoitteena on perustaa 96 000 hehtaaria uusia suojelualueita vuoden 2025 loppuun mennessä. Vuoden 2023 lopussa METSO-ohjelman avulla perustettuja suojelualueita oli yli 93 000 hehtaaria. (METSO, 2024)

Keväällä 2024 aloitettiin valtakunnallinen METSO-hanke Tinttimetsä, jonka tavoitteena on tunnistaa käytännön keinot, joiden avulla voidaan parantaa metsätiaisten menestymisen mahdollisuuksia metsätalouksissa. Metsätiaiseksi kutsutaan seuraavia lajeja: hömötiainen, töyhtötiainen, kuusitiainen sekä Lapissa esiintyvä lapintiainen (*Poecile cinctus*). Metsätiaisten elinympäristöistä ja metsätalouden vaikutuksista niihin on olemassa pitkän aikavälin tutkimustietoa. Hankkeen tavoitteena on löytää sellaisia yhteensopivia keinoja, jotka ovat metsänomistajille taloudellisesti mahdollisia ja metsätalouden harjoittajille

hyväksyttäviä. Tinttimetsä-hankkeeseen sisältyy koulutusta, viestintää ja oppimateriaaleja metsänomistajille ja metsätoimijoille. (Ruutiainen & Lehikoinen, n.d.)

Helmi-elinympäristöohjelma on maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön yhteinen ohjelma, jonka toteuttajina on useita toimijoita, kuten ELY-keskukset, Metsähallitus, Suomen metsäkeskus, kunnat, järjestöt ja maanomistajat. Helmi-elinympäristöohjelman toiminta-aika on 2021–2030 ja sen tavoitteina on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja turvata luonnon ekosysteemipalveluita sekä samalla pyrkiä hillitsemään ilmastonmuutosta ja edistämään ilmastonmuutokseen sopeutumista. Helmi-ohjelman toimilla on tarkoitus pysäyttää erilaisten elinympäristöjen väheneminen sekä niiden laadun heikkeneminen. Helmi-ohjelman pääpainopisteitä ovat soiden suojeleminen ja ennallistaminen, lintuvesien, kosteikoiden, pienvesien ja rantaluonnon kunnostus sekä perinnebiotooppien ja metsäisten elinympäristöjen hoitaminen. Kunnat ja järjestöt voivat hakea avustuksia elinympäristöjen tilaa parantaville hankkeille Helmi-ohjelman kautta 2–3 vuoden välein. (Ympäristöministeriö, n.d.-a)

Helmi-ohjelmaan sisältyy 40 eri toimenpidettä, joiden etenemistä ja tuloksia seurataan vuosittain. Toimenpiteiden kohteet ovat monipuolisia ja niitä sijaitsee sekä valtion että yksityisten maanomistajien mailla. Kolopesijöiden kannalta huomattavimpia toimenpiteitä ovat esimerkiksi metsissä tehtävät ennallistamis- ja luonnonhoitotoimenpiteet, yksityisomistuksessa olevien talousmetsien monimuotoisuuden turvaaminen sekä metsien suojeleminen. (Ympäristöministeriö, n.d.-b) Esimerkiksi Päijät-Hämeessä on hoidettu valkoselkätikan elinympäristöjä (Hämeen ELY-keskus, 2024).

Suomen suojelluista metsistä kolme neljäsosaa, 2,29 miljoonaa hehtaaria, sijaitsee Pohjois-Suomessa. Tästä määrästä 1,16 miljoonaa hehtaaria on metsämaata ja kitumaata on 1,13 hehtaaria. (Luonnonvarakeskus, 2022) Kitumaalla tarkoitetaan metsätalouden maata, jolla puun kasvu on heikko, vuodessa 0,1–1 kuutiota per hehtaari (Suomen Metsäyhdistys, n.d.-b). Etelä-Suomen metsistä suojeltuja on kuusi prosenttia eli 0,65 miljoonaa hehtaaria, josta kokonaan metsätalouden ulkopuolella on 0,38 miljoonaa hehtaaria. Metsämaata Etelä-Suomen suojelluista metsistä on 0,54 miljoonaa hehtaaria. (Luonnonvarakeskus, 2022)

Kaikki tässä opinnäytetyössä käsitellyistä kolopesijälajeista ovat pääosin eteläisiä lajeja, eli niiden esiintyminen painottuu eteläiseen Suomeen. Lisäksi lähes kaikki käsitellyt lajit ovat paikkalintuja. Virkkala ym. (2020) toteavat tutkimuksessaan, että suojelualueiden tulisi kattaa enemmän sellaisia alueita, joilla on paikkalintujen, kuten hömötiaisen, töyhtötiaisen, kuusitiaisen ja käpytikan elinympäristöjä. Metsäisissä elinympäristöissä elävät paikkalinnut

ovat tutkimuksen mukaan vähentyneet Etelä-Suomessa todennäköisesti vähäisten suojelualueiden ja intensiivisen metsätalouden takia. Metsissä pesivien lajien elinympäristöistä oleva aiempi tieto tulisi ottaa huomioon tulevien suojelualueiden suunnittelussa sekä monimuotoisuutta suojelevassa metsänhoidossa (Virkkala ym., 2021).

4.3 Metsänhoidon suositukset

Metsänhoidon suositukset on Tapio Oy:n julkaisema opas, jossa esitellään metsän kestävän hoidon ja käytön perusteet. Metsänhoidon suositukset on laadittu yhteistyössä metsä-, ympäristö- ja ilmastoalan toimijoiden kanssa. Metsänhoidon suositukset on tarkoitettu metsänomistajille sekä heitä palveleville ammattilaisille auttamaan talousmetsien käsittelyyn liittyvissä päätöksissä. Metsänhoidon suositusten tavoitteena on antaa metsänomistajille vaihtoehtoja, jotka tähtäävät kokonaiskestävään metsänhoitoon. (Metsänhoidon suositukset, n.d.-d)

Metsänhoidon suosituksissa julkaistiin joulukuussa 2023 Luonnonhoito ja monimuotoisuus-kategoriassa uudet artikkelit, jotka käsittelevät säästöpuiden jättämistä, lahopuun turvaamista, tekopökkelöiden tekemistä, suojaiteikköjen jättämistä ja lehtipuusekoituksen ylläpitoa. Kaikki edellä mainitut metsänkäsittelyn yhteydessä tehtävät toimenpiteet parantavat kolopesijöiden elinmahdollisuuksia, erityisesti tekopökkelöiden tekeminen sekä säästöpuiden jättäminen.

Säästöpuiden jättäminen on luonnon monimuotoisuudelle tärkeä luonnonhoidon toimenpide, jota metsänhoidon suosituksissa suositellaan jaksollisen ja jatkuvan kasvatuksen metsissä. Säästöpuut ovat puita, jotka jätetään talousmetsiin pysyvästi, ja niistä syntyvät kolopuut, lahopuut ja vanhat elävät puut luovat elinympäristön useille eläimille, hyönteisille, kasveille ja sienille. Kuollessaan tai kaatuessaan säästöpuut luovat metsään lahopuujatkumoa. Säästöpuiden avulla voidaan myös pehmentää uudistushakkuiden vaikutuksia maisemaan. Säästöpuiksi tulisi metsänhoidon suositusten mukaan valita uudistushakkuissa selvästi ylikäisiä puita, koska normaalin 60–80 vuoden kiertoajan kuluessa erityisen vanhoja puita ei ehdi kehittyä. Tärkeää on jättää myös nuorempia säästöpuita, jolloin turvataan säästöpuiden jatkuvuus. Säästöpuut altistuvat uudistushakkuiden jälkeen tuulelle ja muille häiriöille, minkä takia monet säästöpuista voivat kaatua. Kaatumisten välttämiseksi säästöpuiksi suositellaan valitsemaan lehtipuita sekä pituuteensa nähden järeitä puuyksilöitä. Taloudellisesti vähemmän arvokkaat lehtipuut sekä järeät vanhat puut ovat metsän lajistolle erityisen tärkeitä, ja niitä tulisi jättää pysyvästi kaikissa metsänhoidon toimenpiteissä. Monimuotoisuuden kannalta merkittäviä puulajeja ovat haapa, raita, harmaaleppä,

tervaleppä ja jalot lehtipuut. Lisäksi erilaisia vaurioita, kuten koroja, halkeamia, kuolleita oksia, koloja tai erityisen paksua kaarnaa omaavat puut ovat monimuotoisuudelle tärkeitä. (Metsänhoidon suositukset, n.d.-d)

Säästöpuut tulisi kaikissa metsänhoidon toimenpiteissä jättää keskitetysti ryhmiin, koska se on metsänhoidon suositusten mukaan sekä kustannustehokkain että monimuotoisuudelle hyödyllisin tapa. Ryhmiin jätetyt säästöpuut helpottavat puunkorjuuta, minkä lisäksi säästöpuiden jättäminen ryhmiin lisää myös niiden eloonjäämisen todennäköisyyttä. Säästöpuuryhmät on metsänkäsittelyssä helpompi havaita kuin yksittäiset säästöpuut, minkä lisäksi säästöpuuryhmien sisälle jää maanpintaa, joka ei altistu metsäkoneille. Normaalin 10–20 säästöpuun ryhmä ei pysty säilyttämään metsän pienilmasto-oloja, mutta jos säästöpuiden määrä ryhmässä kaksin- tai kolminkertaistetaan, voi siitä olla suurempaa hyötyä sulkeutuneen metsän lajistolle. Leimikkotasolla useamman hehtaarin uudistushakkuissa säästöpuiden keskittäminen suurempiin säästöpuuryhmiin voikin mahdollistaa huomattavasti merkittävämmän hyödyn metsän lajistolle ja monimuotoisuudelle. (Metsänhoidon suositukset, n.d.-d) Leimikolla tarkoitetaan hakattavaksi suunniteltua metsikkökuviota. Leimikkoa kutsutaan nykyään myös hakkuualueeksi. (Suomen Metsäyhdistys, n.d.-b) Kuvio tai metsikkökuvio on metsän osa, joka on puustoltaan ja kasvupaikaltaan yhtenäinen. Jokaiselle kuviolle tehdään oma metsänhoitosuunnitelmansa. (Suomen metsäyhdistys, n.d.-c)

Säästöpuuryhmät olisi tarkoituksenmukaista sijoittaa metsänkäsittelyalueilla niin, että niiden ekologinen vaikuttavuus olisi mahdollisimman suuri ja niistä olisi eniten hyötyä monimuotoisuudelle. Siksi esimerkiksi luonnonsuojelualueiden, runsaasti lahoppua sisältävien alueiden tai pienvesien yhteyteen sijoitetut säästöpuuryhmät ovat suositeltavia. Myös sellaiset paikat, joissa puunkorjuu tai uudistaminen on hankalaa, ovat hyviä paikkoja säästöpuuryhmille. Näitä ovat esimerkiksi jyrkänteet, kivikot ja kallionlaet. (Metsänhoidon suositukset, n.d.-d)

Metsänhoidon suosituksissa ei kerrota suoraan, kuinka paljon säästöpuuta tulisi hakkuissa jättää, tai minkä ikäisiä ja kokoisia niiden tulisi olla. Säästöpuiden määrän tarkkaan määrittelyyn ei metsänhoidon suositusten mukaan ole riittävästi tutkimustietoa. Yhtenä tutkimussuosituksena säästöpuiden määräksi esitetään kuitenkin 5–10 % puuston tilavuudesta, mikä tarkoittaisi esimerkiksi eteläsuomalaisessa uudistuskypsässä metsikössä keskimäärin 20–50 säästöpuuta per hehtaari. Metsänhoidon suosituksissa viitataan Suomessa käytössä oleviin metsäsertifiointijärjestelmiin FSC:een ja PEFC:een, joilla

molemmilla on omat vaatimuksensa jätettävien säästöpuiden määrille sekä järeyksille.
(Metsänhoidon suositukset, n.d.-d)

Tekopötkkelöt neuvotaan metsänhoidon suosituksissa katkaisemaan noin 2–5 metrin korkeudelta, joskin mahdollisuuksien mukaan niistä tulisi tehdä korkeita ja paksuja. Mäntyvaltaisissa metsissä niitä suositellaan tehtävän koivuista ja männyistä, muuten kuusista ja koivuista, kun taas harvinaisemmat lehtipuut tulisi jättää eläviksi säästöpuiksi. Jos hakkuualueella lehtipuuosuus on ylipäätään vähäinen, tulisi lehtipuut säästää elävinä säästöpuina. Metsän monimuotoisuudelle tulevaa hyötyä voidaan lisätä jättämällä katkotut latvat korjaamatta maasta. Tekopötkkelöitä suositellaan tekemään erityisesti sellaisiin metsiköihin, joissa lahopuun määrä on ennestään vähäinen tai jos halutaan lisätä kolopesijöiden ja pölyttäjien elinmahdollisuuksia. Tekopötkkelöitä voidaan käyttää merkitsemään hakkaamatta jätettäviä säästöpuuryhmiä ja riistatiheikköjä sekä esimerkiksi kiinteitä muinaisjäännöksiä ympäröimällä edellä mainitut kohteet tekopötkkelöillä.
(Metsänhoidon suositukset, n.d.-e)

4.4 Metsäsertifiointijärjestelmät PEFC ja FSC

Suomessa on käytössä kaksi metsäsertifiointijärjestelmää PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) ja FSC (Forest Stewardship Council). Metsäsertifiointien avulla voidaan todentaa metsien vastuullinen ja kestävä käyttö. Lisäksi sertifiointien tarkoituksena on osaltaan edistää suomalaisen puun ja puuperäisten tuotteiden menekkiä maailmanmarkkinoilla. Molemmilla sertifiointijärjestelmillä on omat vaatimuksensa, jotka täyttämällä metsänomistaja saa puuta myydessään ilmoittaa puun olevan sertifioidusti kasvatettua. Keskeisiä osa-alueita ovat metsänhoidon sekä puun alkuperäketjun sertifiointi. Sertifiointien vaatimusten täyttymistä arvioi Suomessa vuosittain ulkopuolinen toimija. Suomessa sertifioinnit hoidetaan normaalisti alueellisina ryhmäsertifiointeina. Esimerkiksi kaikkien paikallisten metsänhoitoyhdistysten jäsenten metsät kuuluvat automaattisesti PEFC-sertifiointiin. Noin 90 prosenttia Suomen metsistä kuuluu PEFC-sertifiointiin ja 10 prosenttia FSC-sertifiointiin. Osa metsistä kuuluu molempiin sertifiointeihin. (Metsäkeskus, n.d.-a)

PEFC-metsäsertifioinnin vaatimuksissa (PEFC, 2024, s. 40) määritellään hakkuissa jätettävien säästöpuiden määrä ja järeys, sekä mainitaan tekopötkkelöiden määrästä:

Hakkuissa pysyvästi jätettyjen säästöpuiden lukumäärä on keskimäärin vähintään 10 kappaletta ja kuolleiden puiden lukumäärä keskimäärin vähintään 10 kappaletta hehtaarilla. Tuore metsätuhon seurauksena syntyneet

vahingoittunut puu voidaan laskea mukaan siten, että vahingoittuneiden, elävien ja kuolleiden säästettävien puiden kokonaismäärän yhteensä pitää olla vähintään 20 kpl/ha. Säästöpuut voidaan keskittää leimikkotasolla, joka voi koostua useista erillisistä metsikkökuvioista. Mikäli leimikkotasolla ei ole riittävästi kuollutta puuta, tehdään vähintään 2–5 tekopötkelöä hehtaaria kohden erityisesti lehtipuista.

Monipuolisen lajiston ja riistan elinolosuhteiden turvaamiseksi kaikissa metsänkäsittelyn vaiheissa säilytetään tiheikköjä ja sekapuustoisuutta silloin, kun niitä esiintyy luontaisesti kuviolla ja sekapuustoisuus ei vaaranna kasvatettavien puulajien kasvatusta.

Uusimmat PEFC-standardit julkaistiin 2022 ja ne otettiin käyttöön vuoden 2023 helmikuussa. Merkittävimmät muutokset aiempiin vaatimuksiin verrattuna koskivat juuri säästöpuiden määrää ja järeyttä sekä vesistöjen ja avosoiden suojakaistojen levenemistä viidestä kymmeneen metriin. PEFC:n aiemmissa vaatimuksissa säästöpuita piti jättää 10 kpl/ha, mutta nykyvaatimuksissa kymmenen elävän säästöpuun lisäksi tulee jättää kymmenen kuollutta puuta, joiden läpimitta on vähintään 20 senttiä. Elävien säästöpuiden minimiläpimitta oli aiemmin 10 senttiä, mutta uusissa vaatimuksissa läpimitta on nostettu viiteentoista senttiin. (Metsä Group, 2022)

Säästöpuiksi tulee PEFC-standardien mukaan jättää puita, jotka ovat esimerkiksi petolintujen pesäpuita, puumaisia raitoja, tuomia tai pihlajia, kookkaita haapoja, tervaleppiä, aiemman puusukupolven järeitä puuyksilöitä tai muodoltaan poikkeuksellisia puuyksilöitä. Säästöpuut suositellaan jättämään ensisijaisesti ryhmiin tai niin, että ne ovat arvokkaiden elinympäristöjen välittömässä läheisyydessä. PEFC-sertifioinnissa kuolleeksi puuksi lasketaan rinnankorkeusläpimitaltaan yli 20 cm paksut kelot ja muut pystyyn kuolleet puut, pötkelöt ja maapuut. (PEFC, 2024)

FSC-metsänhoidon standardeissa (FSC, 2023) hakkuissa jätettävien säästöpuiden määrät ja järeydet määritellään seuraavasti:

Säästöpuiksi jätetään uudistushakkuissa vähintään 10 kpl/ha puita, joiden minimirinnankorkeusläpimitta on Etelä-Suomessa 20 cm ja Pohjois-Suomessa 15 cm. Uudistushakkuissa jätetään lisäksi säästöpuiksi vähintään 10 kpl/ha puita, joiden rinnankorkeusläpimitta on vähintään 10 cm. Tätä vaatimusta ei

sovelleta, jos säästöpuista vähintään 5 kpl/ha on rinnankorkeusläpimitaltaan Etelä-Suomessa vähintään 30 cm ja Pohjois-Suomessa vähintään 25 cm.

Muissa valtapuustoltaan vähintään varttuneen metsän hakkuissa säästetään mahdolliset aiemmissa toimenpiteissä säästöpuiksi jätetyt puut sekä huolehditaan siitä, että hakkuun jälkeenkin kohteella on vähintään 10 kpl/ha puita, joiden minimirinnankorkeusläpimitta on Etelä-Suomessa vähintään 20 cm ja Pohjois-Suomessa vähintään 15 cm.

Osasta säästöpuuta (enintään 5 kpl/ha) voidaan tehdä tekopökkelöitä, jos kyseiset puut eivät ole monimuotoisuuden kannalta arvokkaita puita. Tekopökkelöstä irti katkaistu rungonosa jätetään maastoon, jos tekopökkelö luetaan mukaan säästöpuiden lukumäärään.

FSC-sertifiointi edellyttää lisäksi monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden elävien puiden, kuten rauhoitettujen puulajien, puumaisten ja pylväismaisten katajien, kolopuiden ja petolintujen tiedossa olevien pesäpuiden säästämisen kaikkien metsätaloustoimien yhteydessä. Myös haapoja, joiden rinnankorkeusläpimitta on vähintään 40 cm, tulee säästää 20 kpl/ha, tai kaikki, jos niitä on vähemmän. Metsätaloustoimenpiteissä säästetään kaikki kuolleet puut, myös maalahopuut, joiden rinnanympärysläpimitta on yli 10 cm, paitsi niissä tapauksissa, joissa laki metsätuhojen torjunnasta vaatii niiden poistamista. Maalahopuiden rikkomista tulee myös välttää. (FSC, 2023)

Lehtipuusuuden tulee FSC:n mukaan olla havupuuvaltaisissa metsissä 10 % tai enemmän. Taimikonhoidossa ja kasvatushakkuissa lehtipuusuutta ei saa vähentää alle 10 %:iin kasvatettavan puuston runkoluvusta. Lehtipuusuuden ollessa ennen metsätaloustoimenpidettä alle 10 % runkoluvusta säästetään kaikki sellainen lehtipuusto, joka ei häiritse kasvatettavaksi jätettävää havupuustoa. Taimikonhoidossa tulee jättää poistamatta lehtipuulajeja, jotka ovat arvokkaita monimuotoisuudelle. (FSC, 2023)

4.5 Jaksollinen kasvatusta ja jatkuva kasvatusta

Suomessa metsätaloustaloudessa olevien metsien käsittelytavat voidaan jakaa karkeasti kahteen kasvatustalliin, jaksolliseen kasvatukseen ja jatkuvaan kasvatukseen. Jaksollisessa kasvatuksessa puustoa kasvatetaan kuviokohtaisesti kiertoajan pituisissa jaksoissa, joka päättyy uudistushakkuuseen. Kiertoaika on esimerkiksi Etelä-Suomessa tavallisesti 60–80 vuotta. Uudistushakkuuta kutsutaan myös päätehakkuuksi. Uudistushakkuu voidaan

toteuttaa esimerkiksi avohakkuuna tai siemenpuuhakkuuna. Avohakkuussa hakkuukuviolta kaadetaan kaikki puut, pois lukien metsäsertifioinnin edellyttämät säästöpuut.

Siemenpuuhakkuussa kaatamatta jätetään hyvän siementuottopotentiaalin omaavat siemenpuut, joiden siementen avulla kuviota uudistetaan luonnollisesti. Muita yleisempiä metsänuudistustapoja ovat taimien istutus tai siementen kylvö. Taimikon vakiinnuttua siemenpuut usein poistetaan. Kiertoajan kuluessa jaksollisen kasvatuksen metsässä tehdään taimikonhoitoa ja nuoren metsän hoitoa sekä yksi tai useampi harvennushakkuu. Kiertoaika päättyy uudistushakkuuseen. (Suomen Metsäyhdistys, n.d.-d)

Jatkuvassa kasvatuksessa puustoa ei kasvateta tasaikäisenä kuten jaksollisessa kasvatuksessa, vaan puustossa on koko ajan erikokoisia ja eri-ikäisiä puita, taimista tukkipuihin. Jatkuvasta kasvatuksesta käytetäänkin myös nimitystä eri-ikäisrakenteinen kasvatus. Jatkuvassa kasvatuksessa puusto uudistuu pääasiassa luonnollisesti ja metsässä on koko ajan alikasvosreservi, mistä kehittyy uusia kasvatettavia puita. Suhteellisesti suurin osa runkomäärästä jatkuvan kasvatuksen metsissä on pieniä puita. Hakkuut toteutetaan poiminta- tai pienaukkohakkuina, joissa poistetaan yksittäisiä, tukkikoon saavuttaneita puita tai kaadetaan puusto pieneltä hakkuualalta. Hakkuukierto tapahtuu jatkuvan kasvatuksen metsissä normaalisti noin 15–20 vuoden välein. (Metsäkeskus, n.d.-b)

5 Metsänkäsittelyn vaikutus kolopesijöihin

Tutkimuksissa on havaittu, että metsänkäsittelytavalla sekä metsänkäsittelyn voimakkuudella on selviä vaikutuksia kolopesijöiden elinympäristöihin ja pesimistiheyteen. Jaksollisen kasvatuksen vaikutukset kolopesijöihin ovat pääsääntöisesti haitallisempia kuin jatkuvan kasvatuksen. Myös metsänkäsittelyn voimakkuutta lieventämällä voidaan lisätä kolopesijöille suotuisia elinympäristöjä.

5.1 Metsänkäsittelytavan vaikutus kolopesijöihin

Suomessa tehdyssä tutkimuksessa seurattiin vuosien 1990 ja 2020 välillä metsänkäsittelyn vaikutusta hömötiaisen levinneisyyteen (Kumpula ym., 2023). Tutkimuksessa osoitettiin, että jaksollisen kasvatuksen metsissä hömötiaisen elinympäristöjä hävisi ja tutkimuksessa havaitusta pesimistiheyden vähenemisestä 65 % johtui erityisesti avohakkuista, mutta myös harvennuksista. Harvennukset ja avohakkuut voivat aiheuttaa 30 vuotta kestävästä kumulatiivisen vaikutuksen hömötiaisten pesintään. Hömötiaiselle sopivien elinympäristöjen

suojelemiseksi tutkimuksessa suositellaankin jatkuvaa kasvatusta sekä tekopötkkelöiden ja pieniläpimittaisten, tulevaisuudessa lahoavien lehtipuiden säästämistä hakkuissa.

Toisaalta kolopesijöistä palokärki voi joissain tapauksissa jopa hyötyä tehometsätalouden aiheuttamista metsänkäsittelyistä ja avohakkuista, tai ainakaan niistä ei ole palokärjelle niin suurta haittaa, kuin muille kolopesijöille. Tutkimuksen (Zawadzki & Sławski, 2023) mukaan palokärjelle merkittävämpää on itse kolopuu, johon se kolonsa hakkaa, kuin kolopuuta ympäröivä elinympäristö. Palokärjen elinympäristössä puuston ei tule olla liian tiheää eikä haitata kololle lentoa. Säästöpuiksi jätetyt lehtipuut, tiheiköt ja jopa avohakkuualueille jätetyt yksittäiset säästöpuut ovat palokärjelle sopivia pesimisympäristöjä. Palokärjelle tärkeää ravintoa ovat hevosmuurahaiset, joita se hakkaa esiin erityisesti puunkannoista (Koskimies, 2019, s. 159). Kantoja esiintyy luonnollisesti enemmän metsätalousmetsissä, joissa on tehty harvennus- tai avohakkuuta, edellyttäen, että kannot on avohakkuiden jälkeen jätetty nostamatta.

Myös käenpiika voi pesiä hakkuuaukeiden yksittäisissä säästöpuissa, jos niissä on valmis pesäkolo tai sopiva pönttö. Käenpiika viihtyy harvapuissa ja avoimissa maisemissa, joista se löytää myös riittävästi muurahaisia ravinnokseen. (Laaksonen, 2016, s. 93)

Jaksolliseen kasvatukseen liittyvien avohakkuiden katsotaan olevan yksi syistä metsässä pesivien lintujen vähenemiseen, kuten Virkkala ym. (2023) tutkimuksessaan toteavat. Tutkimuksen mukaan jatkuvan kasvatuksen lisääminen olisi hyödyllistä sekä metsien monimuotoisuudelle että lintujen elinympäristöjen säilymiselle. Avohakkuista kärsivät erityisesti paikkalinnut, jotka elävät ympäri vuoden samassa elinympäristössä. Tässä opinnäytetyössä käsiteltävistä lintulajeista paikkalintuja tai osittaisia paikkalintuja ovat kaikki muut paitsi käenpiika.

5.2 Metsänkäsittelyn voimakkuuden vaikutus kolopesijöiden pesäkolojen määrään

Metsänkäsittelyn voimakkuudella on huomattu olevan merkittävä vaikutus kolopesijöiden tekemien pesäkolojen määrään. Pakkalan ym. tutkimuksessa (2024) vertailtiin kolmea metsätyyppiä: luonnonmetsää (natural), aiemmin käsiteltyä metsää (seminatural) sekä metsätalousmetsää (managed). Aiemmin käsitellyillä kuvioilla metsänkäsittely oli lopetettu keskimäärin 15–20 vuotta ennen tutkimuksen koloinventointien aloittamista. Joitain kuvioita oli kuitenkin käsitelty juuri ennen inventointien alkua ja joitain jopa inventointien aikana.

Tutkimuksessa havainnoitiin seuraavia kolopesijälajeja: palokärki, harmaapäätikka, käpytikka, pohjantikka, pikkutikka, hömötiainen ja töyhtötiainen. Tutkimuksen päällimmäinen johtopäätös oli, että avohakkuita ja säännöllisiä harvennushakkuita sisältävä metsänkäsittely vähentää kolojen syntymistä jopa neljäsosaan verrattuna luonnonmetsiin.

Metsätalousmetsissä on yleisesti vähemmän heikentyneitä, vioittuneita tai kuolleita puita, joita kolopesijät tavallisesti käyttävät kolopuina. Myös lehtipuiden määrä on pienempi, valtapuuston ollessa yleensä havupuita. Suurin osa kolopesijöistä tekee kolonsa lehtipuuhun. Metsätaloukskäytössä olevien metsien puuston kiertoaika on myös kohtalaisen lyhyt verrattuna luonnonmetsien puuston luonnolliseen kiertoaikaan. Tästä syystä metsätalousmetsissä ei ehdi kehittyä todella vanhoja ja järeitä puita, joista kolopesijät myös hyötyisivät.

Käpytikka vastaa selvästi suurimmasta osasta erityyppisiin metsiin tehdyistä pesäkoloista. Pakkalan ym. (2024) tutkimuksessa tutkimusalueella kaikista yhteensä 2 238:sta tikkojen tekemästä kolosta (taulukko 2) peräti 1 571 koloa oli käpytikan tekemiä. Käpytikka on varsin joustava elinympäristöjensä suhteen, mutta myös käpytikan huomattiin hyötyvän matalamman intensiteetin metsänkäsittelystä, sillä sen koloja löytyi enemmän luonnonmetsistä ja aiemmin käsitellyistä metsistä kuin metsätalousmetsistä. Tähän vaikuttavana tekijänä ei kuitenkaan välttämättä ole pelkästään oikeanlaisten kolopuiden saatavuus, vaan käpytikalle sopivan ravinnon löytyminen kyseisistä elinympäristöistä.

Lehtipuusekoituksen määrä kuusivaltaisissa metsissä vaikuttaa kolopesijöille sopivien kolopuiden määrään. Erityisesti järeiden haapojen esiintyminen kuusivaltaisissa metsissä vaikuttaa positiivisesti kolojen syntyvyyteen. Haapojen merkitys korostuu rehevissä kuusivaltaisissa metsissä, jotka ovat kasvupaikkatyypiltään lehtomaista kangasta (OMT) tai tuoretta kangasta (MT). Mänty- tai koivuvaltaisissa metsissä haavan merkitys ei todennäköisesti ole yhtä suuri, koska haavat eivät näissä metsissä ole yhtä yleisiä. Esimerkiksi vanhemmilla turvemilla tikkojen tekemistä koloista vain 6 % löytyi haavoista, kun yleisin kolopuu oli koivu 44 prosentin osuudella. Kuitenkin lähes puolet kaikista löydetyistä koloista sijaitsi haavoissa, kun huomioon otetaan kaikkien lajien tekemät pesäkolot. (Pakkala ym., 2024)

Hömötiaiselle, töyhtötiaiselle, pikkutikalle ja valkoselkätikalle kuolleen, vioittuneen ja heikentyneen lehtipuun saatavuus on erittäin tärkeää. Edellä mainitut lajit tekevät kolonsa käytännössä yksinomaan kuolleisiin tai jollain tavalla vahingoittuneisiin lehtipuihin tai pötkelöihin ja puulajina on yleensä koivu, leppä tai haapa. Kuolleissa puissa elää myös erittäin paljon erilaisia hyönteisiä, joita kolopesijät käyttävät ravintonaan. (Pakkala ym., 2024)

Koska lähes kaikki kolopesijät ovat paikkalintuja tai osittaismuuttajia, täytyy niiden löytää ravintoa myös talvella (Koskimies, 2019). Siksi kuolleista puista löytyvä hyönteisravinto on kolopesijöille sopivan elinympäristön vaatimus potentiaalisten kolopuiden lisäksi.

Taulukko 2. Kuviokohtaiset tiedot koloista eri metsänkäsittelyluokissa (Pakkala ym., 2024).

| | metsänkäsittelyn voimakkuus | | | yhteensä |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------|----------|
| | metsätalousmetsä | aiemmin käsitelty metsä | luonnonmetsä | |
| kokonaispinta-ala, ha | 644 | 586 | 460 | 1690 |
| kuvioiden määrä | 22 | 21 | 13 | 56 |
| kuvioiden keskikoko, ha | 29 | 28 | 35 | 92 |
| tikkojen kolot | 303 | 904 | 1031 | 2238 |
| tiaisten kolot | 60 | 130 | 139 | 329 |

6 Tekopökölöiden ja säästöpuiden merkitys kolopesijöille

Kolopesijät tarvitsevat pesäkolojaan varten puita, joihin ne voivat kolonsa hakata ja joista etsiä ravintoa. Suurin osa kolopesijöistä on riippuvaisia kuolleesta tai kuolemassa olevasta puusta. Pienemmät kolopesijät, kuten tiaiset ja pikkutikka tarvitsevat kuollutta, pehmeää lahoppuuta voidakseen hakata pesäkolonsa, kun taas käpytikka ja palokärki voivat tehdä kolonsa eläviinkin puihin. (Pakkala ym., 2024) Jaksolliseen metsänkasvatukseen liittyvien harvennushakkuiden ja erityyppisten uudistushakkuiden yhteydessä jätettävät säästöpuut, säästöpuuryhmät sekä tekopökölöt voivatkin kompensoida hakkuiden aiheuttamia kolopesijöiden elinympäristöjen häviämisiä. (Kumpula ym, 2023; Zawadzki & Sławski, 2023)

Metsätiaiset, eli hömö-, töyhtö- ja kuusitiaiset viihtyvät monenlaisissa metsissä. Yhteistä niiden elinympäristöille on vanhojen, järeiden puiden löytyminen alueelta. Metsätiaiset keräävät talvivarastojaan vanhojen puiden, etenkin havupuiden kaarnan rakoihin ja oksistoihin, joten iäkkäät havupuut ovat keskeinen osa niiden elinpiiriä. Metsätiaiset suosivat erityisesti sekametsiä, joista löytyy runsaasti varttuneita havupuita. (Koskimies, 2019) Kesäisin esimerkiksi hömötiainen etsii ravintoaan mielellään lehtipuuvalltaisesta alikasvoksesta. Hömötiaiset, kuten muutkin metsätiaiset, karttavat nuoria metsiä ja aukeita alueita. Hömötiainen pesimätiheyden on havaittu olevan harvempi nuorissa talousmetsissä sekä runsaasti hakkuualoja sisältävissä metsissä. Hömötiaiset joutuvat myös etsimään ravintoaan suuremmalta alueelta runsaasti hakkuuaukeita sisältävissä metsissä. Hömötiainen talvikuolleisuuden onkin havaittu olevan suurempaa nuorissa metsätalousmetsissä. (Birdlife Suomi, n.d.)

Metsätiaisista erityisesti hömötiainen ja töyhtötiainen vaativat elinympäristöönsä lahopuita ja pötkelöitä, koska ne pääsääntöisesti kovertavat itse oman pesäkolonsa. Hömötiainen tekee kolonsa useasti valkolahon lahottamaan koivuun tai koivupötkelöön. Hömötiaisen reviirillä tulisi olla runsaasti eri lahoamisvaiheessa olevia koivupötkelöitä, jotta voitaisiin turvata edellytykset pitempiaikaisille pesimismahdollisuuksille. Hömötiainen tekee joka kevät uuden pesäkolon, jolloin sopivia kolopaikkoja tarvitaan reviirillä vuosittain. (Ruutiainen & Lehikoinen, 2024; Ohtonen, 2019)

Sopivien pesäpaikkojen puute rajoittaa kolopesijöiden pesimistiheyttä. Pesivien parien lukumäärä korreloi sopivien pesäpaikkojen määrän kanssa. Parimäärä vähenee metsäelinympäristön kohdatessa joko luonnollisia tai ihmisen aiheuttamia muutoksia, jotka vähentävät pesäpaikkoja. Sopivien pesäpaikkojen määrän rajoittuneisuus vaikuttaa myös kolopesivien lintulajien kannan vahvistumiseen, sillä jos tietyn elinympäristön kaikki sopivat pesäpaikat on varattu, ei lajin ole mahdollista vahvistaa kantaansa paikallisesti. (Newton, 1994)

Myös yksittäisten pesimisympäristöjen lajimäärät voivat pienentyä, jos sopivia pesäpaikkoja ei ole riittävästi. Monet lintulajit, myös kolopesijät, viihtyvät samanlaisissa pesimisympäristöissä, jolloin tietyn ympäristön valtalajit saattavat vallata pesäpaikat niin, että niitä ei riitä enää muille, samanlaisia pesäpaikkoja käyttäville lajeille. Lievemmissä tapauksissa vastaavanlaisessa tilanteessa muiden kuin valtalajien lukumäärät ja lajivalikoima voivat vaihdella vuodesta toiseen. Metsätalousmetsissä sopivien pesäpaikkojen vähyys rajoittaa kolopesivien lajien määrä ja lajivalikoimaa. Tätä ongelmaa voitaisiin korjata jättämällä metsänkäsittelyn yhteydessä säästöpuiksi vanhoja ja kuolleita puita. (Newton, 1994)

6.1 Kuolleen puun määrä Suomen metsissä

Suomen maapinta-alasta 75 prosenttia on metsää, mikä tekee Suomesta suhteellisesti Euroopan metsäisimmän maan. Metsämaasta puuntuotantoon soveltuvaa pinta-alaa on 20,3 miljoonaa hehtaaria (noin 67 prosenttia Suomen maapinta-alasta) ja kitumaata 2,5 miljoonaa hehtaaria. (Maa- ja metsätalousministeriö, n.d.-c) Kuolleen puun määrä Suomen luonnontilaisissa metsissä on vähintään useita kymmeniä, mahdollisesti jopa satoja kuutiometrejä hehtaarilla (Siitonen, 2001). Taulukossa 3 nähdään, kuinka kuolleen puuston keskitilavuus metsämaalla on uusimman, vuosien 2018–2022 välillä suoritettun valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) perusteella vain 6,6 kuutiometriä hehtaarilla, kun katsotaan koko maan keskiarvoa. Huomattavaa on myös kuolleen puun havu- ja lehtipuujakauma: kuolleista

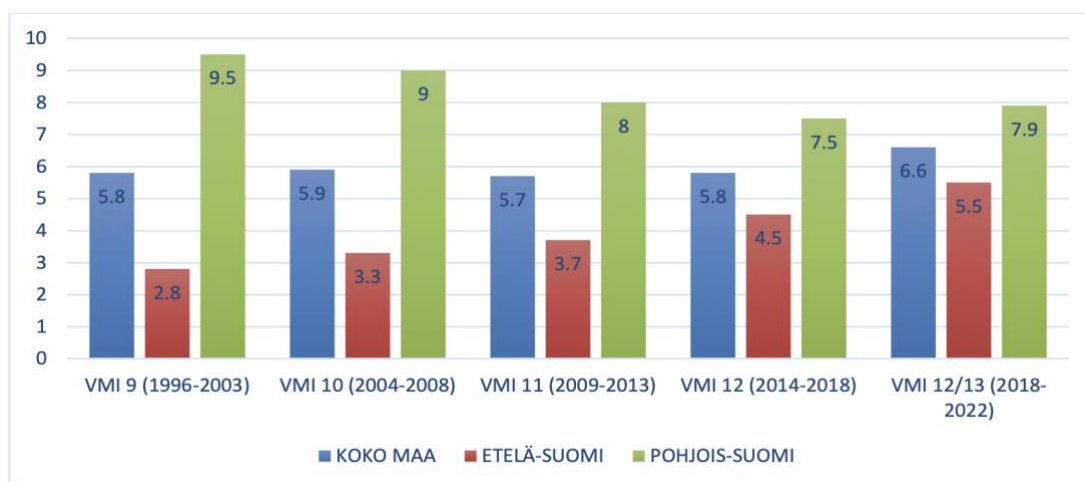
pystyjuista havupuuta on noin kolme kertaa enemmän kuin lehtipuuta ja maapuista havupuuta on 3,5-kertaisesti lehtipuihin verrattuna. Etelä-Suomessa kuollutta puustoa on vain 5,5 m³/ha (kuva 12), joskin kuolleen puuston määrä on Etelä-Suomessa viimeisimpien vuosikymmenten aikana kasvanut tasaisesti.

Suomen metsämaasta noin kolme prosenttia on luonnontilaista metsää (Ruuska, 2023). Luonnontilaista metsää on Suomessa VMI12-aineistosta laskettuna metsä- ja kitumaalla yhteensä noin 680 000 hehtaaria, josta noin 40 000 hehtaaria sijaitsee puuntuotannon metsämaalla. Tästä 40 000 hehtaaria 90 % on Pohjois-Suomessa. (Kärkkäinen & Koljonen, 2023, s. 24)

Taulukko 3. Kuolleen puuston keskitilavuus metsämaalla, m³/ha (Luonnonvarakeskus, 2023a).

| | | Pystyjuut | | | Maapuut | | | Kaikkiaan | | |
|-----------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|
| | | Havupuut | Lehtipuut | Yhteensä | Havupuut | Lehtipuut | Yhteensä | Havupuut | Lehtipuut | Yhteensä |
| VMI 9 (1996-2003) | KOKO MAA | 1,0 | 0,3 | 1,3 | 3,6 | 0,6 | 4,5 | 4,6 | 0,9 | 5,8 |
| VMI 10 (2004-2008) | KOKO MAA | 1,3 | 0,3 | 1,7 | 3,5 | 0,6 | 4,2 | 4,8 | 0,9 | 5,9 |
| VMI 11 (2009-2013) | KOKO MAA | 1,3 | 0,4 | 1,6 | 3,1 | 0,6 | 4,0 | 4,4 | 0,9 | 5,7 |
| VMI 12 (2014-2018) | KOKO MAA | 1,3 | 0,4 | 1,7 | 3,3 | 0,9 | 4,2 | 4,6 | 1,2 | 5,8 |
| VMI 12/13 (2018-2022) | KOKO MAA | 1,6 | 0,5 | 2,1 | 3,5 | 1,0 | 4,5 | 5,1 | 1,4 | 6,6 |

Kuva 12. Kuolleen puuston keskitilavuus metsämaalla, m³/ha, koko maa, Etelä-Suomi, Pohjois-Suomi (Luonnonvarakeskus, 2023b).



6.2 Metsälajien uhanalaisuus

Suomen metsien lajistoon kuuluu yli 20 000 eri eliölajia (WWF, n.d.). Viimeisimmän, vuonna 2019 julkaistun Suomen uhanalaisuusarvioinnin Punaisen kirjan mukaan ensisijaisesti metsissä elävistä lajeista uhanalaisia on 31,2 %. Kaikista elinympäristöistä uhanalaisten lajien määrä on suurin juuri metsäelinympäristössä. Eliöryhmistä suurin määrä uhanalaisia lajeja kaikki elinympäristöt mukaan lukien on linnuissa, joista 35 % on uhanalaisia. (Syke, 2022a) Kuvassa 13 on nähtävissä Punaisen kirjan uhanalaisuustarkastelussa käytetyt luokat, jotka ovat kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n (International Union for Conservation of Nature) luokittelun ja kriteeristön mukaiset. (Punainen kirja, n.d.-a)

Kuva 13. Uhanalaisuustarkastelussa käytetyt IUCN-luokat (Punainen kirja, n.d.-b).



Uhanalaisten lajien tärkein elinympäristö on metsä. Kaikista Suomen uhanalaisista lajeista 31,2 prosentin eli 833 lajin ensisijainen elinympäristö on metsä. Metsälajeista uhanalaisia on noin 9 % ja varsinkin vaarantuneita ja silmälläpidettäviä lajeja on huomattavan paljon. Metsän kasvupaikkatyypeistä lehdot ovat erityisen merkittäviä metsälajien elinympäristöjä. Lehdoissa elää 45,3 % metsien uhanalaisista lajeista, ja 40,3 % Punaisen listan metsälajeista elää ensisijaisesti lehdoissa. Kaikista uhanalaisista metsälajeista 39,7 % on ensisijaisesti erilaisissa kangasmetsissä eläviä lajeja. (Hyvärinen ym., 2019, ss. 38–42)

Tämän opinnäytetyön aiheena olevista kolopesijöistä palokärki, harmaapäätikka, pikkutikka, käpytikka, pohjantikka ja puukiipijä ovat luokitukseltaan LC (Least Concern) eli elinvoimaisia. Käenpiian luokka on NT (Near Threatened) eli silmälläpidettävä ja valkoselkätikan VU (Vulnerable) eli vaarantunut. Metsätiaisista kuusitiainen on luokitukseltaan elinvoimainen (LC), töllytiainen vaarantunut (VU) ja hömötiaisen luokka on EN (Endangered) eli erittäin uhanalainen. (Punainen kirja, n.d.-c)

Hömötiaisen uhanalaistumisen ja töllytiaisen vaarantumisen ensisijaiseksi syyksi Punainen kirja tunnistaa vanhojen metsien vähenemisen, minkä ohella syyksi mainitaan lahoppuun väheneminen. Valkoselkätikan vaarantuminen johtuu Punaisen kirjan mukaan ensisijaisesti

lahopuun vähenemisestä ja lisäksi metsien puulajisuhteiden muutoksista. Käenpiian luokituksen ensisijainen syy on tuntematon, mutta lajin uhaksi esitetään avoimien alueiden sulkeutuminen sekä muutokset Suomen ulkopuolella. (Punainen kirja, n.d.-c) Metsässä elävistä lajeista esimerkiksi kuukkeli (*Perisoreus infaustus*) on jo hävinnyt Etelä-Suomen metsistä, luultavasti laajojen, yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisen takia (Pukkala ym., 2012). Kuukkeli luokitellaan silmälläpidettäväksi (NT) ja uhanalaisuuteen johtaneiksi syiksi mainitaan metsien uudistamis- ja hoitotoimet (Punainen kirja, n.d.-c)

Metsätiaiset ovat pohjoisten vanhojen metsien lajeja ja ovat siten sopeutuneet myös kylmiin talviin. Tästä esimerkkinä on ruuan varastointi talveksi. Nuorissa metsätalousmetsissä metsätiaisille sopivaa ravintoa ei ole löydettävissä yhtä paljon kuin vanhoissa metsissä. Ruuan puutteen on huomattu aiheuttavan hömötiaiselle stressiä, minkä takia hömötiaisen veren stressihormonitasot saattavat nousta. Tämän taas on havaittu nostavan hömötiaisten kuolleisuutta. Pohjoisiin oloihin totuneet metsätiaiset kärsivät erityisesti myös ilmastonmuutoksesta, mistä useimmiten hyötyvät sellaiset lajit, jotka kilpailevat esimerkiksi hömötiaisten kanssa samasta ravinnosta. Vanhoja metsiä vähentävät metsätaloustoimenpiteet sekä ilmastonmuutos yhdessä muodostavat tulevaisuudessa entistä suuremman haasteen tietynlaisiin elinympäristöihin sopeutuneille metsälajeille, kuten hömö- ja töyhtötiaiselle. (Pihlajaniemi ym., 2020, ss. 150–151) Ilmastonmuutos vaikuttaa metsätiaisten talvehtimiseen esimerkiksi vaikeuttamalla niiden talvivarastojen käyttöä. Lämpötilan vaihdellessa edestakaisin nollan molemmin puolin metsätiaisten kaarnan koloihin keräämät talvivarastot jäätyvät, minkä lisäksi lisääntyvät tuulet ja vesisateet heikentävät metsätiaisten kuntoa ja hankaloittavat talvehtimistä merkittävästi. (Ruutiainen & Lehikoinen, 2024)

UPM, WWF Suomi, Suomen ympäristökeskus ja Metsähallitus julkaisivat vuonna 2015 yhdessä Valkoselkätikka ja metsänkäsittely-oppaan metsänomistajille ja metsäammattilaisille. Oppaassa kerrotaan, että valkoselkätikka viihtyy valoisissa lehtimetsissä, joista löytyy myös lehtilahopuuta. Yksittäisetkin hakkuissa säästettävät lehtipuut ovat valkoselkätikalle tärkeitä, sillä se saattaa tehdä pesäkolonsa jopa avohakkuualueen keskelle jätettyyn, yksittäiseen lehtipuuhun. Myös pienialaiset lehtipuukuviot ovat valkoselkätikalle tärkeitä. Valkoselkätikka löytää suurimman osan ravinnostaan lehti- ja lehtilahopuista, joten kaikki toimet, jotka lisäävät lehtipuita ovat valkoselkätikalle hyödyksi. Oppaassa neuvotaan säästämään taimikonhoidossa taimikoihin haapoja, raitoja ja leppiä sekä säästämään havupuutaimikoihin vähintään 10 % taloudellisesti arvokasta koivua. Harvennushakkuissa ei tulisi turhaan poistaa edellä mainittuja lehtipuita ja jättää kaikki lehtilahopuu korjaamatta. Kuusialikasvos tulisi poistaa,

lukuun ottamatta riistatiheiköiksi jätettäviä puita. Uudistushakkuissa säästöpuut neuvotaan jättämään lehtipuista sekä välttämään maalahopuiden rikkomista. Metsää uudistettaessa kaikki lahoppuu tulisi mahdollisuuksien mukaan säästää maanmuokkauksen yhteydessä. Sopivat kohteet tulisi uudistaa koivulle ja suosia luontaista uudistamista niillä kohteilla, missä se on tarkoituksenmukaista. Valkoselkätikka ja metsänkäsittely-opas on toistaiseksi ainut yksittäistä lintulajia koskeva metsänkäsittelyohjeistus, joka on julkaistu erityisesti metsänomistajille ja metsäammattilaisille.

Kuten tässä opinnäytetyössä on aiemmin mainittu, palokärki voi joissain tapauksissa sopeutua useita kolopesijöitä paremmin erilaisten metsänkäsittelytoimenpiteiden, kuten uudistushakkuiden muokkaamiin elinympäristöihin. Koillisessa Puolassa 2018–2022 kerätyn maastoaineiston perusteella tehdyssä tutkimuksessa Zawadzki ja Sławski (2023) huomasivat, että itse pesäpuu, mihin palokärki kolonsa tekee, on linnulle tärkeämpi kuin elinympäristö, missä puu sijaitsee. Tutkimusalueella pääpuulaji oli mänty, mikä oli myös selkeästi yleisin palokärjen kolopuu. Tutkimuksessa huomautetaan, että Skandinaviassa mänty ei ole yhtä yleinen palokärjen kolopuu, koska siellä männyt eivät ehdi saavuttaa yhtä järeitä mittoja kuin männyt Puolan tutkimusalueella. Keskeinen huomio tutkimuksessa oli säästöpuiden merkitys palokärjelle. Avohakkuissa jätetyt säästöpuut, säästöpuuryhmät ja yksittäiset vanhat puut, joiden säästäminen hakkuissa matkii metsän luonnollisia häiriöitä, sekä kuolevien ja lahoavien puiden olemassaolo luovat palokärjelle sopivan, jopa suotuisan elinympäristön. Muutokset metsänkäsittelyssä, kuten säästöpuiden, säästöpuuryhmien ja kolopuiden jättäminen hakkuissa voisi olla tutkimuksen mukaan hyödyllistä palokärjen lisäksi myös muille metsälinnuille, jotka ovat vaatelaita elinympäristöjensä suhteen.

6.3 Tekopökkelöt

Fennoskandiassa talousmetsien lahoppuun määrä on alueesta riippuen noin 90–98 prosenttia pienempi kuin luonnontilaisissa metsissä (Siitonen, 2001). Metsätalouden piiriin kuuluvien metsien nopeasta hakkuukierrosta johtuen metsiin ei ehdi syntyä erityisen järeää, leveäläpimittaista puustoa. Metsässä elävistä lajeista noin neljännes on riippuvaisia sellaisista elinympäristöistä, joista löytyy myös kuollutta puuta. (Hyvärinen ym., 2019; Siitonen, 2001)

Tehokas tapa lahoppuun lisäämiseksi metsänkäsittelykuvioille on tekopökkelöiden tekeminen. Tekopökkelöstä on sitä enemmän hyötyä mitä korkeampi ja paksumpi se on. Tekopökkelö tehdään katkaisemalla terve ja hyväkuntoinen puu. (Björklund ym., 2023, s. 4) Metsänhoidon suositusten mukaan tekopökkelön tulisi olla vähintään 2–5 metriä korkea (Metsänhoidon

suositukset, n.d.-c). Lahopuusta riippuvaisista, noin 5 000 lajista valtaosa on hyönteisiä ja sieniä. Tekopötkkelöt ovat linnuille hyödyllisiä kolopesijöille sopivina pesäpaikkoina sekä hyönteisravintoa syöville linnuille ravinnon etsintäpaikkoina. (Björklund ym., 2023, s. 3)

Tekopötkkelöitä käyttävistä lintulajeista on vasta vähän tutkimustietoa (Stigell, 2023, s. 3). Unkarissa tehdyssä tutkimuksessa on havaittu erityisesti useiden tikkalajien käyttävän tekopötkkelöitä ruokaa etsiessään sekä ruokaillessaan. Kyseisen tutkimuksen tutkimusalueella pesii myös Suomessa havaittavia tikkalajeja, kuten käpytikka, pikkutikka, palokärki ja harmaapäätikka. (Aszalós ym., 2020) Kuusitiaisten ja puukiipijöiden on havaittu olevan yleisempiä sellaisilla hakkuualueilla, joilla pystylahopuuta, kuten tekopötkkelöitä, on jätetty enemmän (Söderström, 2009). Tekopötkkelöitä käyttäviä hyönteisiä on tutkittu linnustoa enemmän. Tutkimuksissa on havaittu tekopötkkelöiden lajiston poikkeavan jonkin verran pötkkelöistä, jotka ovat syntyneet luonnollisesti. Esimerkiksi tekopötkkelöiden kovakuoriais- ja jäkälälajistot poikkeavat luonnon pötkkelöistä, minkä lisäksi lajimäärät ovat pienempiä. (Jonsell ym., 2004; Hämäläinen ym., 2021)

METSO-ohjelmaan kuuluneen TEKOPÖLY-hankkeen yhteydessä selvitettiin tekopötkkelöiden merkitystä lahopuuta käyttäville linnuille, sienille ja pistiäisille. Hankkeen tutkimusalue sijaitsi Keski-Suomessa ja tutkimuskuvioiksi valittiin kuvioita, joilla oli tehty päätehakkuu joko alle viisi vuotta tai 6–15 vuotta aiemmin, sekä kuvioita, joilla oli suoritettu harvennushakkuuta alle viisi vuotta aiemmin. Yhteensä tutkimuskuvioilla oli 69 tekopötkkelöä ja 78 luonnonpötkkelöä. Pötkkelöiden puulajit olivat kuusi ja koivu. (Stigell, 2022, s. 5–6)

TEKOPÖLY-hankkeen maastotutkimuksissa pötkkelöiltä löytyi useimmiten käpytikkan syönnösjälkiä. Lisäksi muutamalta pötkkelöltä löydettiin pohjantikan ja palokärjen tekemiä syönnösjälkiä. Luonnonpötkkelöiltä ja tekopötkkelöiltä löydettyissä syönnösjäljissä ei ollut lukumääräisesti merkittävää eroa, joten tikkojen ei huomattu erityisesti suosivan kumpaakaan pötkkelötyyppiä. Syönnösjälkiä oli enemmän paksummilla ja korkeammilla pötkkelöillä. Myös sellaisilla pötkkelöillä, jotka olivat lahonneet pidemmälle ja joilla kaarnan peittävyys oli vähäisempi, löytyi useampia syönnösjälkiä. Päätehakkuukuvioilla lähempänä metsänreunaa olevilta pötkkelöiltä löydettiin syönnösjälkiä enemmän kuin pötkkelöiltä, jotka sijaitsivat kauempana metsänreunasta tai keskellä hakkuualueita. (Stigell, 2022, ss. 28–30)

Carlsonin (1994) tutkimuksessa, jonka tutkimusalueet sijaitsivat Uplannin maakunnassa Keski-Ruotsissa, verrattiin kolopesijöiden pesintöjä ja ravinnonetsintää tuoreiden avohakkuualueiden ja yhtenäisten metsäalueiden välillä. Lehtipuista tutkimusalueella eniten oli haapoja, joista löytyivät myös kaikki alueen pesäkolot. Tutkimuksen keskeisin tulos oli,

että kolopesinnät vähenevät avohakkuualueilla merkittävästi mitä kauempana kolot sijaitsevat metsänreunasta. Tutkimusalueella havaituista lajeista hömötiainen, töyhtötiainen ja kuusitiainen pesivät aina metsäisiltä alueilta löytyneissä koloissa, kun taas palokärki pesi aina hakkuualueelle tekemäänsä koloon. Potentiaalisten kolopuiden eristyneisyys avohakkuualueilla on tutkimuksen mukaan tiaisille pesintöjä vähentävä asia. Avohakkuualueiden läpi lentäessään tiaisemot altistuisivat merkittävästi enemmän petojen hyökkäyksille. Lisäksi ravinnon löytäminen veisi enemmän emojen aikaa ja voimia, kun niiden täytyisi lentää metsäisemmälle alueelle etsimään ruokaa.

TEKOPÖLY-hankkeen tutkimuksessa pötkelöistä löydettiin ainoastaan tikkojen tekemiä pesäkoloja. Tiaisten tekemiä koloja ei tutkimuskuvioilta löydetty, lukuun ottamatta muutamia luonnonpötkelöihin tehtyjä pesäkolojen alkuja, joilla oli todennäköisesti kokeiltu puun soveltuvuutta kolon kovertamiseen. Kyseisten tutkimusalueiden tekopötkelöt olivat todennäköisesti yleisesti ottaen liian tuoreita hömötiaisille kolojen tekemiseen, mikä selittänee tiaskolojen puuttumista. Tutkimuksessa löytyneitä pesäkoloja oli enemmän korkeammilla ja paksummilla pötkelöillä, mikä voi osaltaan selittyä myös sillä, että kolot olivat palokärkien ja käpytikkojen tekemiä. Esimerkiksi hömötiainen tekee kolonsa usein matalallekin, eikä se pienikokoisempänä lintuna vaadi myöskään yhtä paksua puuta kuin tikat. (Stigell, 2022, ss. 31–32)

Itse kolonsa kovertaville hömö- ja töyhtötiaiselle voi lisätä mahdollisia pesäkolopaikkoja myös sitomalla puuhun riittävän pitkän ja paksun koivupötkelön. Hömö- ja töyhtötiaisen on havaittu käyttävän pesintään puihin ripustettuja lahoppupötkelöitä, joiden tuoheen on valmiiksi vuoltu kolon aloitusreikä. (Orell & Ojanen, 1983; Ojanen & Orell, 1985) Myös metsäyhtiöt ovat kehityksessä mukana. Esimerkiksi Metsä Group on vuodesta 2016 lähtien tehnyt hakkuissaan neljä tekopötkelöä hehtaarille ja Metsä Group Plus-hoitomallissa tekopötkelöitä jätetään hehtaarille kymmenen kappaletta (Metsä Group, n.d.).

7 Linnunpönttöjen merkitys kolopesijöille

Kolopesijöitä on kahdentyypisiä, primaareja ja sekundaareja. Primaari kolopesijä kovertaa aina pesäkolonsa itse, eikä käytä valmiita, toisen lajin tekemiä koloja tai pönttöjä. Sekundaari kolopesijä taas ei tee itse pesäkoloon, vaan käyttää toisen lajin tekemiä koloja, linnunpönttöjä tai esimerkiksi puuhun oksan katkeamisen takia syntyneitä koloa pesimiseen. (Avian Report, n.d.) Tämän opinnäytetyön kolopesijöistä primaareja kolopesijöitä ovat kaikki tikkalinnut, paitsi käenpiika, joka tekee pesänsä aina valmiiseen koloon tai pönttöön. Tiaisista

primaari kolopesijä on hömötiainen, sekä lähes aina myös töyhtötiainen. Pelkästään sekundaareja kolopesijöitä ovat kuusitiainen ja puukiipijä, jotka käyttävät valmista koloa tai pönttöä. (Koskimies, 2019) Primaareista kolopesijöistä tosin esimerkiksi käpytikan tiedetään toisinaan tekevän pesänsä myös valmiiseen pönttöön (Laaksonen, 2013, ss. 168–171).

Linnunpönttöjen ripustamisesta metsään ja sellaisille alueille, joilla on tehty esimerkiksi harvennushakkuita, voi olla kolopesijöille sikäli vain rajallisesti hyötyä, että ainoastaan puukiipijä, metsätiaisista kuusitiainen ja tikoista käenpiika ovat sekundaareja kolopesijöitä. Tosin metsätiaisista etenkin töyhtötiainen ja harvemmin myös hömötiainen voivat pesiä pöntöissä. Koska hömö- ja töyhtötiainen tekevät normaalisti itse omat kolonsa kovertamalla kolon lahoppupötkelöön, niin tulee myös hömö- tai töyhtötiaiselle tarkoitettu pönttö olla kattoon asti täytetty karkealla sahanpurulla (kuva 14). Tällöin tiainen pääsee itse kaivamaan kolonsa pönttöön. (Laaksonen, 2013, ss. 62–65, 164–165)

Kuva 14. Hömö- ja töyhtötiaiselle tarkoitettu pönttö ilman kattoa.



Kuusitiaisien lisäksi osittain samanlaisissa elinympäristöissä, kuten reunametsissä viihtyvät myös talitiainen (*Parus major*) ja sinitäinen (*Cyanistes caeruleus*) sekä kirjosiippo (*Ficedula hypoleuca*), jotka ovat sekundaarisia kolopesijöitä ja pesivät pääsääntöisesti pöntöissä, myös valmiissa koloissa. Mahdollista kilpailua samoista pöntöistä voidaan vähentää pöntön

lentoaukon koolla. Talitiaiselle sopivin lentoaukon koko on 32 mm, kirjosiepolle 30 mm, sinitiaiselle 28 mm ja kuusitiaiselle 26 mm. Pienemmät linnut voivat luonnollisesti aina pesiä myös pöntöissä, joissa on isompi lentoaukko kuin niille tarkoitetuissa pöntöissä, mutta linnut pyrkivät usein valitsemaan itselleen sopivimman lentoaukon. Joskus myös kirjosieppo on onnistunut pesimään sinitiaisen pöntössä, mahtuen juuri lentoaukosta sisään. Kuusitiaisesta pöntön lentoaukko on niin pieni, että siihen eivät muut lajit yritä sisäään. (Laaksonen, 2019) Kuvassa 15 kuusitiainen on menossa sille tarkoitettuun pönttöön (lentoaukko 26 mm). Kuusitiaispari on pesinyt useana keväänä samassa pöntössä, joka sijaitsee havusekametsässä, pienen hakkuualueen reunalla (oma havainto).

Kuva 15. Kuusitiainen menossa pesäpönttöön.



Hömö- ja töyhtötaisille tarkoitetuista pöntöistä ei synny kilpailua eri kolopesijälajien välillä, ainakaan pönttöjä valitessa, koska kyseiset pöntöt on täytetty karkealla sahanpurulla. Muut lajit, kuten kirjosieppo, sinitiaisen ja talitiainen, jotka muuten voisivat olla kiinnostuneita

samoista pöntöistä, eivät tyhjennä pesäkoloaan, vaan tekevät pesänsä tyhjään pönttöön tai koloon (Laaksonen, 2013). Joissain tapauksissa hömö- tai töyhtötiaisen tyhjennettyä pönttöä puruista jonkin verran on kirjosiippo tehnyt pesänsä kyseiseen pönttöön. Tarkempaa tietoa siitä, onko kirjosiippo näissä tapauksissa vallannut pöntön itselleen, vai onko hömö- tai töyhtötiainen jättänyt jostain muusta syystä pöntön tyhjentämisen kesken, ei ole. (omia havaintoja)

Tiaisille linnunpönttöjä ripustettaessa on oleellista huomata, että tiaiset ovat pesimisaikaan reviirilintuja (Newton, 1994). Tämä tarkoittaa, että tiaiset puolustavat reviiriään toisia saman lajin tiaisia vastaan, eivätkä salli muiden saman lajin edustajien pesiä omalla reviirillään (Ehrlich ym., n.d.). Kuusitiaisen reviiri on hieman suurempi, kuin esimerkiksi sinitiaisen reviiri, joten kuusitiaiselle tarkoitettuja pönttöjä kannattaa ripustaa vähintään sadan metrin etäisyydelle toisistaan (Laaksonen, 2013, s. 60). Esimerkiksi hömö-, töyhtö- ja kuusitiaisille soveltuvien elinympäristöjen määrään vaikuttavat siis ravinnon ja sopivien pesä- tai lahopuiden esiintymisen lisäksi näistä elinympäristöistä löytyvien vapaiden reviirien määrä. Yhdessä paikallisessa elinympäristössä, josta löytyisi reilusti sopivaa lahopuuta, ei voi siis pesiä kuin rajallinen määrä esimerkiksi hömötiaisia lajin pesimäaikaisen reviirikäyttäytymisen vuoksi.

Puukiipijä pesii mielellään sille ripustettuun pönttöön. Puukiipijän pönttö on erilainen verrattuna perinteiseen nelikulmaiseen linnunpönttömalliin. Puukiipijälle tehty pönttö on kolmikulmainen ja yksi seinistä jätetään kokonaan avoimeksi. Tämä avoin puoli laitetaan suoraan puun runkoa vasten, jolloin runko toimii yhtenä seinänä. Lisäksi pönttöön tehdään kaksi lentoaukkoa niin, että ne ovat pöntön yläosassa molemmilla puolilla pönttöä. Kolmikulmaisen pöntön kulman laajuudella voidaan vaikuttaa pöntössä pesivien lajien valikoimaan. 90 asteen kulmaisessa pöntössä pesii todennäköisimmin vain puukiipijöitä, mutta jos tekee kapeamman, 70 asteen kulman, niin pönttö kelpaa hyvin myös tiaisille. Koska puukiipijä tekee usein kaksikin pesyettä kesässä, on suotavaa ripustaa lähekkäin aina kaksi puukiipijälle tarkoitettua pönttöä. Puukiipijä tekee pesänsä aina puhtaaseen koloon. (Laaksonen, 2013, ss. 86–89) Kuvassa 16 puukiipijä on tehnyt pesänsä lajille tyypilliseen paikkaan, kirjanpainajan (*Ips typographus*) tappaman kuusen kaarnan ja rungon väliin.

Kuva 16. Puukiipijän pesä.



Kolopesijöille sopivien linnunpönttöjen ripustaminen hakkuualueille voisi toimia vaihtoehtona hakkuissa jätettävien säästöpuiden ja lahopuiden lisäksi. Linnunpönttöjen heikkoutena on kuitenkin se, että suurin osa kolopesijöistä on primaarisia kolopesijöitä, joten linnunpönttöistä on mahdollisesti hyötyä pesäpaikkana vain harvalle lajille. (Newton, 1994) Lisäksi linnunpönttöjä täytyy hoitaa lähes vuosittain tyhjentämällä edellisen vuoden pesijöiden pönttöön tuomat pesätarpeet ja poistamalla mahdolliset kuolleet poikaset ennen seuraavaa pesimäkautta (Laaksonen, 2013, ss. 213–215). Pönttöjä on myös kunnostettava ajoittain, esimerkiksi käpytikän tuhoamiin pönttöihin täytyy vaihtaa seinälautoja. Kuvassa 17 käpytikka

on tehnyt reiän lentoaukon alle ja todennäköisesti syönyt pesässä olleet tiaispoikaset. Lentoaukon ympärillä oleva pelti estää vain oravaa (*Sciurus vulgaris*) kovertamasta lentoaukkoa suuremmaksi niin, että se pääsisi käsiksi pöntössä oleviin muniin, poikasiin tai emoihin. Paikallisella tasolla tietyille lajeille sopivien linnunpönttöjen tarjonnalla voi kuitenkin olla positiivinen ja nopeasti realisoituva hyöty muuten harvaan pesiville lajeille (Newton, 1994). Metsätalousmetsissä linnunpöntöistä saadaan suurin hyöty lintujen suojelulle, kun pönttöjen sijoittelu suunnitellaan huolellisesti ja pönttöjä kunnostetaan ja vaihdetaan uusiin säännöllisesti (Thompson ym., 2023).

Kuva 17. Käpytikan tekemä reikä tiaispöntössä.



Tikkojen esiintyvyyden on havaittu olevan korkeampaa sellaisissa metsissä, joissa esiintyy normaalia enemmän kaarnakuoriaisia, kuten kirjanpainajia. Erityisesti pohjantikka esiintyy

yleisemmin metsissä, joissa kaarnakuoriaisia on runsaasti. Pohjantikka ruokailee pääsääntöisesti vioittuneiden ja kuolleiden kuusien rungoilla, mistä se löytää ravinnokseen kaarnakuoriaisia. Pohjantikalla saattaa olla vaikutus kaarnakuoriaisten lisääntymiseen ja sitä myöten niiden esiintyvyyteen kuusivaltaisissa metsissä. (Fayt ym., 2005)

Vuonna 1935 ilmestyi Pasi A. Lehmusluodon kirjoittama opaskirja Keinoja lintujen lisäämiseksi metsissämme. Kirjassa kerrotaan, kuinka metsänkäsittelyn yhteydessä metsistä häviää kololinnuille sopivia kolopuita, kun vanhat ja lahot puut poistetaan. Kirjassa kerrotaan tutkimuksiin perustuen sopivat pönttökoot eri lajeille, kuten mustatiaiselle (kuusitiainen) ja metsätiaiselle (hömötiainen). Lehmusluoto painottaa kirjassaan useamman kerran, kuinka pönttöjä tulisi ripustaa ehdottomasti myös metsiin, eikä pelkästään pihaille ja asuntojen läheisyyteen.

Ylen luonto-ohjelmilla oli vuosina 2016 ja 2017 Miljoona linnunpönttöä-kampanja, jonka tarkoituksena oli kannustaa suomalaisia rakentamaan uusia linnunpönttöjä sekä rekisteröimään pönttönsä kampanjan nettisivuilla. Tavoitteena ollut miljoona linnunpönttöä ylitetiin selvästi, sillä kampanjan loppusaldona rekisteröitiin yli 1,3 miljoonaa pönttöä. Kampanjan yhteydessä Ylen luonto-ohjelmissa sekä esimerkiksi nettisivuilla jaettiin tietoutta linnunpöntöistä, pönttölinnuista sekä pönttölintujen haasteista löytää sopivia pesäkolaja lahopuiden määrän vähetessä metsissä. (Sundqvist, 2017)

8 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tutkimuskysymyksenä oli, minkälaisia vaikutuksia metsätalouden metsänkäsittelyllä on kolopesijöihin. Tutkimusten perusteella metsätalousmetsissä toteutetulla metsänkäsittelyllä on selkeä vaikutus kolopesijöihin. Metsänkäsittely muuttaa kolopesijöiden elinympäristöjä ja monissa tapauksissa vähentää kolopesijöiden pesäpaikkoja. Metsätaloudessa puuston kiertoajan puitteissa metsiin ei ehdi kehittyä riittävästi vanhaa, järeää puustoa. Myös kuollutta puuta on metsätalousmetsissä luonnonmetsiin verrattuna merkittävästi vähemmän. Kolopesijät ovat erittäin riippuvaisia sekä vanhoista että kuolleista tai muuten heikentyneistä puista. Ne löytävät näistä puista suuren osan ravinnostaan ja esimerkiksi metsätiaiset myös piilottavat talvivarastojaan vanhojen puiden kaarnankoloihin sekä oksistoon. Vain vahvimmat tikat pystyvät tekemään kolon eläviin puihin, kun taas pienemmät tikat ja tiaiset vaativat kolopuiksi kuollutta, lahonnutta puuta.

Metsätalouden ja kolopesijöiden yhteensovittaminen voi olla hankalaa, mutta ei mahdotonta. Tutkimusten perusteella tiedämme jo minkälaiset metsänkäsittelytoimet erityisesti vahingoittavat kolopesijöitä ja minkälaisista toimista ne saattavat hyötyä. Avohakkuilla, harvennusten voimakkuudella ja metsäisten alueiden pirstoutumisella on kaikilla luonnollisesti suuri merkitys kolopesijöiden elinympäristöille. Jos avohakkuualalta kaadetaan aivan kaikki puut, ei alalle yksinkertaisesti jää yhtään potentiaalista pesäpaikkaa kolopesijöille. Lisäksi avohakkuut rajaavat esimerkiksi töyhtötaisen elinpiiriä, sillä töyhtötaainen ei lähde ylittämään aukeita alueita. Korkeintaan palokärki voi muutaman vuoden kuluttua löytää avohakkuualueelle jääneistä kannoista muurahaisia ravinnokseen. Metsien pirstoutuminen on ollut Suomessa kohtalokasta kuukkelille, joka on jo hävinnyt Etelä-Suomen metsistä. Metsätalouden ja ilmastonmuutoksen vaikutusten takia sama kohtalo uhkaa tulevaisuudessa mahdollisesti myös monia kolopesijöitä, kuten hömötiaista, töyhtötaista ja pohjantikkaa.

Säästöpuut ja tekopötkelöt ovat avainasemassa, kun metsätaloustoimenpiteiden yhteydessä pyritään ylläpitämään kolopesijöiden pesimismahdollisuuksia. Vähän aikaa sitten uusitut PEFC- ja FSC-metsäsertifiointien vaatimukset lisäsivät säästöpuiden ja tekopötkelöiden määrää hakkuualueilla. Lisäksi metsätoimijoiden keskuudessa yleinen tietous ja ymmärrys säästöpuista ja tekopötkelöistä kohtaan on viime vuosina lisääntynyt. Tämän myötä metsänkäsittelytoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa säästöpuut voidaan jättää ja tekopötkelöt valmistaa siten, että niistä on aiempaa enemmän hyötyä luonnolle.

Myös tekopötkelöihin liittyvää koulutusta voisi olla tarpeen lisätä. Hakkuiden suunnittelijoilla ja toteuttajilla olisi tärkeää olla selkeä ymmärrys, miksi tekopötkelöitä tehdään ja miten niistä saadaan eniten hyötyä ympäröivälle luonnolle ja monimuotoisuudelle. Esimerkiksi kuvassa 18 nähdään, kuinka lähes kaikki tekopötkelöt on tehty melko kauas metsänreunasta. Tällöin pötkelöistä ei ole merkittävää hyötyä linnustolle useampaan vuoteen. Vasta kun alhaalta nouseva taimikko pystyy luomaan riittävää peitteisyyttä pötkelöiden ympärille uskaltavat esimerkiksi metsätiaiset pötkelöille useammin ravintoa etsimään. Pötkelöiden sopivasti lahotessa ne kelpaavat lopulta myös pesäkolojen tekemiseen. Jos tekopötkelöt olisi jätetty aivan lähelle metsänreunaa tai säästöpuuryhmien välittömään läheisyyteen, niin olisi niistä ollut hyötyä kolopesijöille selvästi nopeammin. Tekopötkelöihin liittyvään koulutustarpeeseen vastaa onneksi tuore julkaisu Tekopötkelöiden tekeminen talousmetsissä: Opas metsänomistajille ja metsäammattilaisille (2023), joka ohjeistaa hyvin selkeästi ja yksinkertaisesti, minkälaisia tekopötkelöiden tulisi olla, mihin ne kannattaa sijoittaa ja minkälaista hyötyä niistä on luonnon monimuotoisuudelle, kuten linnuille ja hyönteisille.

Kuva 18. Tekopökkelöitä hakkuualueella.



Kolopesijöihin liittyen on toteutettu julkisuutta saaneita kampanjoita, ja useita eri kolopesijälajeja koskettavia elinympäristöhankkeita on käynnissä parhaillaan. Julkisessa keskustelussa kolopesijöistä eniten mainintoja saa todennäköisesti hömötiainen sen romahtaneen pesimäkannan ja sympaattisen olemuksen vuoksi. Laajemmin metsäläjien ahdinkoon herättiin viimeistään vuonna 2019 julkaistun tuoreimman Punaisen kirjan tulosten myötä. Toivottavaa olisikin, että kolopesijät ja muutkin metsäisten elinympäristöjen hävittämisestä kärsivät lajit otettaisiin tulevaisuudessa entistä paremmin huomioon metsänkäsittelyssä. Esimerkiksi METSO- ja Helmi-ohjelmien myötä lisääntyvät metsien suojelualueet erityisesti Etelä-Suomessa tulevat todennäköisesti lisäämään kolopesijöille sopivia elinympäristöjä.

Linnunpönttöjen käytöstä tämän opinnäytetyön aiheena olevien lintulajien pesäpaikkoina on melko vähän tutkimusta. Tämä selittyy luultavasti suurelta osin sillä, että opinnäytetyön kolopesijöistä vain harva on sekundaari kolopesijä, jolloin linnunpönttöjen tarjoama hyöty

pesäpaikkoina on rajallinen. Esimerkiksi hömötiaista pidetään hyvin harvinaisena pönttöpesijänä, mitä se varmasti monissa tapauksissa onkin. Itselläni on kuitenkin joiltain vuosilta omia havaintoja, joissa hömötiaisia on pesinyt sangen suurella prosentilla niille tarjotuissa, karkealla sahanpurulla täytetyissä pöntöissä. Joinain vuosina pönttöpesintöjä ei hömötiaisen kohdalla ole ollut. Tulevaisuudessa erittäin mielenkiintoinen tutkimuksen aihe olisikin hömö- ja töyhtötiaisille tarkoitettujen pönttöjen tarjoaminen niille sopivissa elinympäristöissä, mutta joista puuttuvat lähes kokonaan kolopuiksi kelpaavat pötkelöt ja lahpuut. Olisiko hömö- ja töyhtötiaisia mahdollista tulevaisuudessa ikään kuin totuttaa pönttöpesimiseen sellaisissa metsissä, joista ei löydy niille luonnollisia kolopuita?

Myös kolopesijöiden mahdollinen vaikutus kaarnakuoriaisten määrään olisi kiinnostava tarkemman tutkimuksen aihe. Koska lähes kaikki Suomessa pesivät kolopesijat käyttävät ravintonaan kaarnakuoriaisia, olisi tärkeää selvittää minkälainen rooli kolopesijöillä tai muilla metsässä elävillä linnuilla voisi olla kaarnakuoriaisten lisääntymisen hallinnassa. Kaarnakuoriaisista esimerkiksi kirjanpajaja aiheuttaa jo tänä päivänä merkittäviä tuhoja kuusimetsissä ja tuhojen ennustetaan tulevaisuudessa lisääntyvän.

Opinnäytetyötä tehdessä oli erittäin mielenkiintoista perehtyä linnuista tehtyihin tutkimuksiin ja oppia enemmän yksittäisistä lintulajeista. Linnuista puhutaan usein yleisellä tasolla tai jaotellaan ne monia lajeja käsittäviin suuriin ryhmiin. Tällöin lajien väliset erot jäävät monesti huomiotta. Samankokoiset, samantyyppisissä elinympäristöissä elävät lintulajit voivat käyttäytyä hyvinkin eri tavoilla ja niiden suojelemiseksi tulisi tehdä erilaisia toimenpiteitä. Siksi tarkempi tutustuminen eri kolopesijöistä kirjoitettuun tutkittuun tietoon lisäsi myös omaa tietouttani lajeista.

Vaikka olin opinnäytetyötä aloitellessa löytänyt vasta muutamia tutkimuskysymykseen liittyviä tutkimuksia, niin työn edetessä aihepiiriin liittyvien tutkimusten ja aineiston rajaaminen alkoi muuttua hankalammaksi. Toki ongelma oli enemmän positiivinen kuin negatiivinen, ja oli erittäin kiinnostavaa huomata, kuinka paljon opinnäytetyön aihepiiriin liittyvää tutkimusta tehdään Suomessa ja maailmalla. Myös kolopesijöihin ja metsätalouteen liittyvät useat hankkeet tulevat toivottavasti lisäämään kolopesijöihin liittyvää tietoutta eri metsätoimijoiden sekä metsänomistajien keskuudessa, jolloin kolopesijöiden pesiminen ja metsätalouden harjoittaminen onnistuisivat rinnakkain entistä paremmin.

9 Johtopäätökset

Opinnäytetyön aineistona käytettyjen tutkimusten perusteella metsätaloudella ja metsänkäsittelyn voimakkuudella on vaikutusta kolopesijöiden elinympäristöihin ja pesimistiheyteen. Harvennus- ja avohakkuita sisältävä jaksollisen kasvatuksen metsänkäsittely vähentää kolopesijöille sopivia elinympäristöjä ja mahdollisia pesäpaikkoja ja jopa hävittää niitä useiden vuosikymmenten ajaksi. Säästöpuiden ja kolopuiden jättäminen sekä tekopötkkelöiden tekeminen hakkuualueille on kolopesijöille erittäin tärkeää, sillä näillä toimenpiteillä suojellaan vanhoja pesäkoloja sekä luodaan uusia, potentiaalisia pesäpaikkoja. Tekopötkkelöitä tulisi valmistaa niin, että metsästä löytyisi eri-ikäisiä pötkkelöitä, jolloin turvattaisiin pidempiaikainen potentiaali kolojen kovertamiseen. Myös linnunpönttöjen ripustamisesta metsään ja hakkuualueille on hyötyä osalle kolopesijöistä. Sekapuuston ja erityisesti lehtipuiden, kuten haavan lisääminen metsissä kasvattaa useimmille kolopesijöille sopivien elinympäristöjen määrää. Normaalin metsätaloudessa käytössä olevan puuston kiertoajan aikana metsiin ei ehdi syntyä riittävästi vanhoja ja järeitä puita, jotka ovat erittäin tärkeitä kolopesijöiden elinympäristöissä. Myös metsänhoitotoimenpiteiden yhteydessä poistettavat kuolleet ja vioittuneet puut ovat kolopesijöille elintärkeitä kolopuina sekä ravinnon etsinnässä.

Kolopesijöiden suojelemiseksi ja pesimismahdollisuuksien lisäämiseksi vaihtoehtoina voisivat olla esimerkiksi metsänkäsittelyn voimakkuuden säätely, kuolleen puuston ja lehtipuiden lisääminen metsissä tai metsien suojeleminen. Myös jatkuvaan kasvatukseen siirtyminen niillä paikoilla, joissa se on tarkoituksenmukaista, lisäisi kolopesijöiden pesimismahdollisuuksia.

Lähteet

- Aszalós, R., Szigeti, V., Harnos, K., Csernák, S., Frank, T. & Ónodi, G. (2020). Foraging activity of woodpeckers on various forms of artificially created deadwood. *Acta Ornithologica*, 55(1): 63–76. <https://doi.org/10.3161/00016454AO2020.55.1.007>
- Avian Report. (n.d.). *Primary and secondary cavity nesting birds and why they fight over birdhouses*. Haettu 7.3.2024 osoitteesta <https://avianreport.com/why-do-cavity-nesting-birds-fight-for-birdhouses/>
- BirdLife Suomi. (n.d.). *Hömötiainen*. Haettu 11.1.2024 osoitteesta <https://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhanalaisuus/suomi/homotiainen/>
- Booth, A., Sutton, A., Clowes, M. & Martyn-St James, M. (2022). *Systematic Approaches to a Successful Literature Review*. Sage.
- Björklund, H., Purhonen, J., Paukkunen, J., Pitkänen, S., Stigell, E. & Sutinen, S. (2023). *Tekopötkkelöiden tekeminen talousmetsissä: Opas metsänomistajille ja metsäammattilaisille*. Luonnontieteellinen keskusmuseo LUOMUS, Helsingin yliopisto.
- Carlson, A. (1994). Cavity breeding birds and clearcuts. *Ornis Fennica*, 71, 120–122. https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/492/tiedosto/of_71_120-122_artikkelit_492.pdf
- Dwyer, P.A. (2020). Analysis and synthesis. *A Step-by-Step Guide to Conducting an Integrative Review*, 57–70.
- Ehrlich, P.R., Dobkin, D.S. & Wheye, D. (n.d.). *Territoriality*. Haettu 8.3.2024 osoitteesta <https://web.stanford.edu/group/stanfordbirds/text/essays/Territoriality.html>
- Fager, M. (n.d.-a). *Pikkutikka* [kuva]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/vuoden-linnut/pikkutikka-vuoden-lintu-2021/>

Fager, M. (n.d.-b). *Harmaapäätikka* [kuva]. <https://www.birdlife.fi/lintutieto/tavallisia-talvilintuja/>

Fager, M. (n.d.-c). *Käenpiika* [kuva]. <https://www.birdlife.fi/lintutieto/ponttolintuja/>

Fayt, P., Machmer, M.M. & Steeger, C. (2005). Regulation of spruce bark beetles by woodpeckers—a literature review. *Forest Ecology and Management* 206, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.10.054>

Fink, A. (2020). *Conducting Research Literature Reviews. From the Internet to Paper*. Sage.

FSC. (2023). *Suomen metsänhoidon FSC-standardi FSC-STD-FIN-02-2023*.

https://fi.fsc.org/sites/default/files/2023-05/Suomen%20FSC-standardi%20FSC-STD-FIN-02-2023%20FI_0.pdf

Suomen Metsäyhdistys. (n.d.-a). *Kitumaa (poorly productive forest land)*.

<https://forest.fi/fi/sanasto/kitumaa-scrub-land/>

Suomen Metsäyhdistys. (n.d.-b) *Leimikko (stand marked for harvesting)*.

<https://forest.fi/fi/sanasto/leimikko-stand-marked-for-harvesting/>

Suomen Metsäyhdistys. (n.d.-c) *Kuvio, metsikkökuvio (forest compartment)*.

<https://forest.fi/fi/sanasto/kuvio-metsikkokuvio-forest-compartment/>

Suomen Metsäyhdistys. (n.d.-d). *Jaksollinen metsänkasvatus (periodic cover silviculture)*.

<https://forest.fi/fi/sanasto/jaksollinen-metsankasvatus-periodic-cover-silviculture/>

Grant, J.M. & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26, 91–108.

Haapasalo, S. (2020). *Palokärki* [kuva]. <https://suomenluonto.fi/palokarki/>

Haapasalo, S. (n.d.). *Pohjantikka* [kuva]. <https://suomenluonto.fi/myos-pohjantikkoja-liikkeella-tana-syksyna/>

Hautala, H. (1977). *Kololinnut ja muut pökölöpesijät*. Suomen Luonnonsuojelun tuki.

- Hyvärinen E., Juslén A., Kemppainen E., Uddström A. & Liukko U.-M. (toim.) (2019). *Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019*. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Hämeen ELY-keskus. (2024). *Helmi-ohjelman toimeenpano – Kanta- ja Päijät-Häme*. Haettu 4.4.2024 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ja-tutkimusohjelmat/helmi-ohjelma/helmi-ohjelman-toimeenpano-kanta-ja-paijat-hame>
- Hämäläinen, A., Ranius, T. & Strengbom, J. (2021). Increasing the amount of dead wood by creation of high stumps has limited value for lichen diversity. *Journal of Environmental Management* 280: 111646. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111646>
- Jonsell, M., Nittérus, K. & Stighäll, K. (2004). Saproxyllic beetles in natural and man-made deciduous high stumps retained for conservation. *Biological Conservation* 118(2), 163–173. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.08.017>
- Kiviluoto, J. (n.d.). *Valkoselkätikka* [kuva]. <https://www.uutisvuoksi.fi/paikalliset/3617720>
- Korhonen, K.T. (2018). Suomen metsävarat. Teoksessa S. Rantala (toim.), *Tapion taskukirja* (ss. 9–13). Metsäkustannus Oy.
- Koskimies, P. (2019). *Linnut–Lajiopas*. Readme.fi.
- Kulmala, A-K. & Sairanen, E. (12.10.2021). *Vaakakupissa tulevaisuus – luonnon monimuotoisuus ja luontokato pähkinänkuoressa*. Sitra. <https://www.sitra.fi/blogit/vaakakupissa-tulevaisuus-luonnon-monimuotoisuus-ja-luontokato-pahkinankuoressa/>
- Kumpula, S., Vatka, E., Orell, M. & Rytönen, S. (2023). Effects of forest management on the spatial distribution of willow tit (*poecile montanus*). *Forest Ecology and Management* 529: 120694. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120694>
- Kärkkäinen, L. & Koljonen, S. (toim.) (2023). *Arvio EU:n biodiversiteettistrategian 2030 vaikutuksista Suomessa (2. painos)*. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2023. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-662-7>

- Laaksonen, J. (2013). *Pihan linnut ja pöntöt*. Paasilinna.
- Laine, L.J. (2004). *Suomen linnut: Harrastajan opas*. Otava.
- Laine, L.J. (2017). *Suomen linnut: Tunnistusopas*. Otava.
- Lehmusluoto, P.A. (1935). *Keinoja lintujen lisäämiseksi metsissämme*. Keskusmetsäseura Tapio.
- Luonnonsuojelulaki 9/2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230009>
- Luontoportti. (n.d.). *Puukiipijä*. Haettu 11.3.2024 osoitteesta <https://luontoportti.com/t/764/puukiipija>
- Luonnonvarakeskus. (2022). *Metsien suojelu 1.1.2022*. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsien-suojelu/metsien-suojelu-112022>
- Luonnonvarakeskus. (2023a). *Kuolleen puuston keskitilavuus metsämaalla, m³/ha* [taulukko]. <https://statdb.luke.fi:443/PxWeb/api/v1/fi/LUKE/04 Metsa/06 Metsavarat/2.06 Kuolleen puuston keskitilavuus metsam.px>
- Luonnonvarakeskus. (2023b). *Kuolleen puuston keskitilavuus metsämaalla, m³/ha, koko maa, Etelä–Suomi, Pohjois–Suomi* [kaavio]. <https://statdb.luke.fi:443/PxWeb/api/v1/fi/LUKE/04 Metsa/06 Metsavarat/2.06 Kuolleen puuston keskitilavuus metsam.px>
- Maa- ja metsätalousministeriö. (n.d.-a). *Luonnon monimuotoisuus*. <https://mmm.fi/luonto-ja-ilmasto/luonnon-monimuotoisuus>
- Maa- ja metsätalousministeriö. (n.d.-b). *Metsien käsittely Suomessa*. <https://mmm.fi/metsien-kasittely>
- Maa- ja metsätalousministeriö. (n.d.-c). *Suomen metsävarat*. Haettu 5.3.2024 osoitteesta <https://mmm.fi/metsat/suomen-metsavarat>
- Martiskainen, K. & Taskinen, K. (2011). *Valkoselkätikka*. Moreeni.

- METSO. (n.d.-a). *Tietoa METSO-ohjelmasta*. <https://metsonpolku.fi/tietoa-metso-ohjelmasta>
- METSO. (n.d.-b). *Suojelu ja luonnonhoito*. <https://metsonpolku.fi/suojelu-ja-luonnonhoito>
- METSO. (n.d.-c). *Millainen metsä sopii suojeluun?* <https://metsonpolku.fi/millainen-metsa-sopii-suojeluun->
- METSO. (2024). *Vapaaehtoinen metsien suojelu metsänomistajien suosiossa – METSO-ohjelman ympäristötukisopimuksissa ja luonnonhoitotoissa ennätyslukemat*. <https://metsonpolku.fi/-/vapaaehtoinen-metsien-suojelu-metsanomistajien-suosiossa-metso-ohjelman-ymparistotukisopimuksissa-ja-luonnonhoitotoissa-ennatyslukemat>
- Metsä Group. (2022). *Enemmän ja isompia säästöpuita sekä aiempaa leveämmät suojavyöhykkeet*. <https://www.metsagroup.com/fi/puunhankinta/uutiset-ja-julkaisut/artikkelit/pefc-standardin-uudistus/>
- Metsä Group. (n.d.). *Tekopökkelöt lisäävät monimuotoisuutta*. Haettu 3.4.2024 osoitteesta <https://www.metsagroup.com/fi/puunhankinta/kestava-kehitys/ekologisen-kestavyyden-ohjelma/tekopokkelot/>
- Metsäkeskus. (n.d.-a). *Metsäsertifiointi*. <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/oikeudet-ja-velvollisuudet/metsasertifiointi>
- Metsäkeskus. (n.d.-b). *Jatkuva kasvatus*. <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsanhoito-ja-hakkuut/jatkuva-kasvatus>
- Metsälaki 1996/1093. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093>
- Metsänhoidon suositukset. (n.d.-a). *Metsänhoidon perusteita*. Tapio Oy. <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/metsatilan-hoito/metsanhoidon-perusteita>
- Metsänhoidon suositukset. (n.d.-b). *Metsien kestävä hoito ja käyttö*. Tapio Oy. <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/metsatilan-hoito/metsien-kestava-hoito-ja-kaytto#reference-925>

- Metsänhoidon suositukset. (n.d.-c) *Metsänhoidon suositukset – metsien kestävä hoidon ja käytön perusteet*. Tapio Oy. Haettu 24.1.2024 osoitteesta <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/metsanhoidon-suositukset-metsien-kestavan-hoidon-ja-kayton-perusteet>
- Metsänhoidon suositukset. (n.d.-d) *Säästöpuiden jättäminen*. Tapio Oy. Haettu 15.2.2024 osoitteesta <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/saastopuiden-jattaminen>
- Metsänhoidon suositukset. (n.d.-e) *Tekopökkelöiden tekeminen hakkuissa*. Tapio Oy. Haettu 16.2.2024 osoitteesta <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/tekopokkeloiden-tekeminen/toteutus#section-2245>
- Newton, I. (1994). The role of nest sites in limiting the numbers of hole-nesting birds: A review. *Biological Conservation*, 70(3), 265–276. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(94\)90172-4](https://doi.org/10.1016/0006-3207(94)90172-4)
- Ojanen, M. & Orell, M. (1985). Changes in the breeding parameters of the crested tit *Parus cristatus*. *Ornis Fennica*, 62(4), 161–167. https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/701/tiedosto/of_62_161-167_artikkelit_701.pdf
- Orell, M. & Ojanen, M. (1983). Breeding biology and population dynamics of the willow tit *Parus montanus*. *Annales Zoologici Fennici*, 20(2), 99–114. <http://www.jstor.org/stable/43923433>
- Pakkala, T., Peltonen, A., Lindberg, H., Hjältén, J. & Kouki, J. (2024). The intensity of forest management affects the nest cavity production of woodpeckers and tits in mature boreal forests. *European Journal of Forest Research*. <https://doi.org/10.1007/s10342-023-01645-x>
- Pakkala, T., Peltonen, A., Lindberg, H., Hjältén, J. & Kouki, J. (2024). *Kuviokohtaiset tiedot koloista eri metsänkäsittelyluokissa* [taulukko]. <https://doi.org/10.1007/s10342-023-01645-x>

- PEFC. (2024). *PEFC FI 1002:2024 – Metsien kestävän hoidon ja käytön vaatimukset*. PEFC Suomi. <https://cdn.pefc.org/pefc.fi/media/2024-01/bf1504b2-5ee9-4592-ae65-2a9d481f9729/a859a609-e236-5ae6-addb-83bfc169cd94.pdf>
- Pihlajaniemi, M., Eriksson, H. & Lehikoinen, A. (2020). *Linnut & ilmasto: Matka muuttuvaan luontoon*. Docendo.
- Pukkala, T., Sulkava, R., Jaakkola, L. & Lähde, E. (2012). Relationships between economic profitability and habitat quality of Siberian jay in uneven-aged Norway spruce forest. *Forest Ecology and Management* 276, 224–230.
- Ohtonen, A. (2019). *Hömötiainen tarvitsee pesäpaikkoja – pesäpökölöitä lahoppuupulaan*. Pohjois-Karjalan lintutieteellinen yhdistys. <https://www.pkltty.fi/homotiainen-tarvitsee-pesapaikkoja-pesapokkeloita-lahoppuupulaan/>
- Punainen kirja. (n.d.-a). *Yleistä*. Haettu 6.3.2024 osoitteesta <https://punainenkirja.laji.fi/about>
- Punainen kirja. (n.d.-b). *Uhanalaisuustarkastelussa käytetyt IUCN-luokat* [kuva]. <https://punainenkirja.laji.fi>
- Punainen kirja. (n.d.-c). *Lajit ja tulokset*. Haettu 6.3.2024 osoitteesta <https://punainenkirja.laji.fi/results>
- Ridley, D. (2012). *The Literature Review. A Step-by-Step Guide for Students*. Sage.
- Ruuska, V-M. (4.6.2023). *Vanhat metsät ovat vähissä ja pirstaleina – sadat eliölajit vaarassa hävitä*. <https://yle.fi/a/74-20034201>
- Ruutiainen, J. & Lehikoinen, A. (n.d.). *Tinttimetsä*. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/tinttimetsa-hankesuunnitelma-verkkosivut.pdf>
- Siitonen, J. (2001). Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins*, 49: 11–41.
- Stigell, E. (2022). *Tekopökölöiden lintulajisto*. [pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto]. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202303061452>

- Sundqvist, V. (2017). *Miljoona linnunpönttöä -kampanja ylitti komeasti tavoitteensa – runsaassa vuodessa pönttöjä rekisteröitiin yli 1,3 miljoonaa.* <https://yle.fi/a/3-9625372>
- Syke. (2.5.2022a, päivitetty 24.3.2023). *Joka yhdeksäs laji on uhanalainen.* Suomen ympäristökeskus. <https://www.ymparisto.fi/fi/ympariston-tila/luonto/lajien-uhanalaisuus>
- Syke. (29.6.2022b, päivitetty 14.6.2023). *Lintudirektiivi.* Suomen ympäristökeskus. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/lajien-monimuotoisuus/lintudirektiivi>
- Syke. (2015). *Valkoselkätikka ja metsänkäsittely – Ohjeita metsäammattilaisille ja metsänomistajille.* <https://wwf.fi/app/uploads/u/x/4/e3e4y5je5vkjsy2pl7da2oc/valkoselkaetikkaohje.pdf>
- Söderström, B. (2009). Effects of different levels of green- and dead-tree retention on hemiboreal forest bird communities in Sweden. *Forest Ecology and Management*, 257(1): 215–222. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.08.030>
- Thompson, E.K., Keenan, R.J. & Kelly, L.T. (2023). The use of nest boxes to support bird conservation in commercially managed forests: A systematic review. *Forest Ecology and Management* 550: 121504. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121504>
- Vainio, P. (n.d.-a). *Käpytikka* [kuva]. <https://www.birdlife.fi/lintuharrastus/100lintulajia/opi-tunteen/>
- Vainio, P. (n.d.-b). *Töyhtötiainen* [kuva]. <https://www.birdlife.fi/lintuharrastus/100lintulajia/opi-tunteen/>
- Vakkala, J. (n.d.) *Hömötiainen* [kuva]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhanalaisuus/suomi/homotiainen/>
- Vilka, H. (2023). *Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina.* Art House.
- Virkkala, R., Alanko, T., Laine, T. & Tiainen, J. (1993). Population contraction of the white backed woodpecker *Dendrocopos leucotos* in Finland as a consequence of habitat

alternation. *Biological Conservation* 66: 47–53.

<https://www.researchgate.net/publication/240370225> Population contraction of White-backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos* in Finland as a consequence of habitat alteration

Virkkala, R., Lehtikoinen, A. & Rajasärkkä, A. (2020). Can protected areas buffer short-term population changes of resident bird species in a period of intensified forest harvesting? *Biological Conservation* 244: 108526.

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108526>

Virkkala, R., Leikola, N., Kujala, H., Kivinen, S., Hurskainen, P., Kuusela, S., Valkama, J. & Heikkinen, R. (2021). Developing fine-grained nationwide predictions of valuable forests using biodiversity indicator bird species. *Ecological Applications Volume 32: Issue 2*. <https://doi.org/10.1002/eap.2505>

Virkkala, R., Määttä, A-M. & Heikkinen, R.K. (2023). Clear-cuts and warming summers caused forest bird populations to decline in a southern boreal area. *Forest Ecology and Management* 548: 121397. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121397>

WWF. (n.d.) *Suomen metsät*. Haettu 6.3.2024 osoitteesta <https://wwf.fi/alueet/suomen-metsat/>

Ympäristöministeriö. (n.d.-a). *Helmi-ohjelma vahvistaa luonnon monimuotoisuutta*. <https://ym.fi/helmi>

Ympäristöministeriö. (n.d.-b). *Helmi-ohjelman tulokset*. Haettu 4.4.2024 osoitteesta <https://ym.fi/helmi/tulokset>

Ympäristöministeriö. (n.d.-c). *Natura 2000 -verkosto turvaa monimuotoisuutta*. Haettu 7.2.2024 osoitteesta <https://ym.fi/natura-2000-verkosto>

Zawadzki, G & Sławski, M. (2023). Green tree retention as a conservation tool for the black woodpecker in managed forests. *Forest Ecology and Management* 548: 121398. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121398>