



**TURUN
YLIOPISTO**

Matemaattis-luonnontieteellinen
tiedekunta

Linnunpönttömallin vaikutus kolopesijöiden pesimämenestykseen

Tuukka Ståhlberg

Biologia

LuK-tutkielma

Laajuus: 8op

Ohjaaja:

Tapio Eeva

7.2.2025

Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu
Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

LuK-tutkielma

Pääaine: Ekologia ja evoluutiobiologia

Tekijä: Tuukka Ståhlberg

Otsikko: Linnunpönttömallin vaikutus kolopesijöiden pesimämenestykseen

Ohjaaja: Tapio Eeva

Sivumäärä: 15

Päivämäärä: 7.2.2025

Linnunpönttö on yleinen kolopesijöiden tutkimuksessa käytetty apuväline, joka on edistänyt tietämystä ja ymmärrystä monien lajien pesimäkäyttäytymisestä. Pönttömalleja on tutkimuskäytössä useita ja niiden ominaisuudet saattavat vaikuttaa mitattaviin muuttujiin. Tästä esimerkkinä pöntön pohjan pinta-alan on talitiisella havaittu vaikuttavan munittujen munien määrään. Pönttömallien vaihtelu eri tutkimusten välillä saattaa vaikeuttaa eri pönttömalleja käyttäen tehtyjen tutkimustulosten suhteuttamista toisiinsa. Tämä tutkielma pyrkii selvittämään, onko linnunpönttömallilla vaikutusta kolopesijöiden pesimämenestykseen, joka mitattiin lentopoikastuotona. Tutkimuslajeina olivat talitiainen (*Parus major*), sinitäinen (*Cyanistes caeruleus*) ja kirjosiippo (*Ficedula hypoleuca*). Tutkimusaineisto kerättiin Turun Maariassa sijaitsevalta tutkimusalueelta pesimäkausiin 2023 ja 2024. Alueen koeasetelma sisältää yhteensä 50 linnunpönttöä, joista jokaista tutkimuksessa mukana olevaa pönttömallia on 10 kappaletta. Pönttömallien alkuperämaat ovat Suomi, Ruotsi, Alankomaat, Tšekki ja Iso-Britannia. Aineiston keruu koostui koko tutkimuslajien pesimäkauden kestävästä pesinnän viikoittaisesta seurannasta. Kahden pesimäkauden aikana kerätystä aineistosta ei käynyt ilmi merkitsevää eroa pönttömallin vaikutuksesta pesimämenestykseen, mihin todennäköisesti vaikuttaa havaintomäärän niukkuus (n=104). Muita mahdollisia selittäjiä erojen vähäisyydelle ovat koeasetelman muutos vuosien 2023 ja 2024 välillä, ja yleisesti vuonna 2024 havaittu runsas poikaskuolleisuus. Projektin jatkua Maarian lisäksi myös neljällä eri Euroopan maan tutkimusalueella, joten aikasarjan pidentyessä ja havaintomäärän kasvaessa on mahdollista saada tarkempaa tietoa pönttömallin mahdollisesta vaikutuksesta lentopoikastuottoon. Aihetta olisi syytä tutkia lisää, jotta voitaisiin selvittää linnunpönttöjen yksittäisten ominaisuuksien vaikutukset pesimämenestykseen.

Avainsanat: Linnunpönttö, pesimämenestys, kolopesijä, lentopoikastuotto, talitiainen (*Parus major*), sinitäinen, (*Cyanistes caeruleus*) kirjosiippo (*Ficedula hypoleuca*).

Sisällys

1 Johdanto.....	1
1.1 Linnunpönttö tutkimusvälineenä.....	1
1.2 Tutkimuslajit ja pesänrakennus.....	2
1.3 Linnunpöntöt ja luonnolliset pesäkolot.....	2
1.4 Tutkimuksen päämäärä.....	3
2 Aineisto ja menetelmät.....	4
2.1 Aineiston keruumenetelmät.....	4
2.2 Aineiston analysointi.....	5
3 Tulokset.....	6
4 Tulosten tarkastelu.....	11
5 Kiitokset.....	13
6 Lähteet.....	13

1 Johdanto

1.1 Linnunpönttö tutkimusvälineenä

Linnunpöntöt ovat kolopesijöille oivallinen apu pesäkolojen puutteeseen, ja ne saattavat olla hyödyllisiä muun muassa lintujen suojelun näkökulmasta (Petty ym. 1994). Tämän lisäksi pönttö on mainio tutkimusväline, joka on auttanut ymmärtämään kolopesijöiden pesimäkäyttäytymistä (Lambrechts ym. 2010). Linnunpöntön avulla lintujen pesinnän tarkkailu helpottuu, koska pesäpaikat ovat tiedossa, ja pönttöön voi tarvittaessa asettaa seurantaan helpottavia apuvälineitä kuten kameran, mikrofonin tai lämpötilan seurantalaitteen.

Linnunpöntön ollessa kätevä ja suosittu pihapiirin tai tutkimusalueen vakiovaruste, on sen rakentamiseen lukuisia erilaisia tapoja. Toisistaan poikkeavia linnunpönttömalleja on tutkimuskäytössäkin useita. Vaikka laaja-alaisia ja maantieteellisesti kattavia tutkimuksia pöntön eri ominaisuuksien vaikutuksista ja lähinnä pöntön pohjan pinta-alan suhteesta poikueen kokoon tehdäänkin (Møller ym. 2014a,b; Korpimäki 1985), ei tutkimuksissa välttämättä ole otettu huomioon koko pönttömallin vaikutusta tulokseen. Vertailtaessa koloissa pesivien lintujen pesinnän eri osa-alueita ja niihin vaikuttavia tekijöitä kuten munien määrää, saalistuspainetta, muninnan aloitusajankohtaa tai poikaskuolleisuutta, olisi tutkimusten tuloksia tarkasteltaessa hyvä ottaa huomioon tutkimuksessa käytettävän kolon ominaisuudet. Pönttömallien vaihdellessa alueittain saattavat toiset pöntöt olla tiettyjen ominaisuuksien suhteen parempia kuin toiset. Ominaisuuksien edullisuus saattaa myös riippua ympäristön ominaisuuksista (Lambrechts ym. 2010). Pöntön mitat, mittasuhteet, rakennusmateriaalit, muoto, sijoituspaikka, ripustuskorkeus, sijoitustapa, suojaus saalistajilta ja pöntön huolto saattavat olla merkittäviä pöntön ominaisuuksiin vaikuttavia muuttujia (Lambrechts ym. 2010). Eri pönttömalleilla tehtyjä tutkimuksia vertailtaessa olisikin otettava huomioon myös nämä tekijät, koska yhtenäistä, universaalia ja mitoiltaan ja malliltaan standardoitua pönttöä ei ole. Pönttöä rakennettaessa sen tuleviin ominaisuuksiin voivat vaikuttaa käyttötarkoitus, ympäristö, paikallisten kolopesijälajien tarpeet, saatavilla olevat materiaalit, yksilölliset ja paikalliset tavat ja tekijän käsityötaidot. Tutkimuksissa käytettävien pönttöjen ominaisuudet siis määräytyvät kulloinkin kyseessä

olevan tutkimuksen tarpeiden, eli tutkimuskysymysten ja tutkittavien lintulajien mukaan (Møller ym. 2014a).

1.2 Tutkimuslajit ja pesänrakennus

Tutkielmassani seurattavat lintulajit ovat talitiainen (*Parus major*), sinitiainen (*Cyanistes caeruleus*) ja kirjosieppo (*Ficedula hypoleuca*). Kaikki kolme lajia ovat sekundäärisiä kolopesijöitä (secondary hole-nesting bird), mikä tarkoittaa, etteivät ne koverra omaa pesäkoloaan, vaan rakentavat pesänsä valmiiseen koloon. Lajit kelpuuttavat myös linnunpöntön pesäkolokseen. Pesän rakennustapa vaihtelee lajien välillä. Tiaiset pohjustavat ja eristävät pesänsä pääasiassa sammalella (Alabrudzińska ym. 2003; Mainwaring ym. 2012), kun taas kirjosiepon pesän uloin kerros koostuu lähinnä karkeammasta materiaalista, kuten kaarnasta, lehdistä tai neulasista (Stjernberg 1974). Tavalliset munamäärät ovat talitiaisella 6–12 (Luontoportti 2024a), sinitiaisella 6–14 (Luontoportti 2024b) ja kirjosiepolla 5–8 (Luontoportti 2024c). Kaikilla kolmella lajilla vain naaras hautoo munia (Luontoportti 2024a-c).

1.3 Linnunpöntöt ja luonnolliset pesäkolot

Linnunpönttöjen käyttö kasvattaa usein alueen sekundääristen kolopesijöiden määrää ja auttaa paremmin hallitsemaan saalistuksen ja abioottisten tekijöiden aiheuttamia satunnaisvaikutuksia (Lambrechts ym. 2010). Luonnollisiin koloihin nähden pöntöt antavat osalle lajeista edun muun muassa pesinnän aloitusajankohdassa, poikasten selviämässä ja saalistajilta suojautumisessa (Purcell ym. 1997). Toisaalta luonnonkoloissa lämpötila ei vaihtelee yhtä paljon ja yhtä voimakkaasti, mikä saattaa puolestaan heikentää pöntöissä pesivien lintujen pesimämenestystä (Larson ym. 2018). Linnunpönttöjen rakennusmateriaali saattaa myös vaikuttaa pöntön lämpötilavaihteluihin. Tästä esimerkkinä puubetonisessa pöntössä on männystä valmistettuun pönttöön verrattuna matalammat minimilämpötilat ja korkeammat maksimilämpötilat (Bueno-Enciso 2016). Lämpötilan vaihtelut myös noudattavat eri kaavaa eri materiaaleista valmistetuissa pöntöissä (Bueno-Enciso 2016). Erityisesti pesäkolon pohjan pinta-alan on

havaittu vaikuttavan pesänrakennus- ja munintakäyttäytymiseen vaihtelevasti. Tutkimuslajeista talitiaisella pohjan pinta-ala korreloi positiivisesti emon munimien munien määrään, kun taas kirjosiopolla ja sinitiaisella samanlaista vaikutusta ei ole nähtävissä (Møller ym. 2014a,b). Sinitiainen reagoi suurempaan pohjan tilavuuteen täyttämällä koko pesäkolon pohjapinta-alan rakennusmateriaaleilla niin, ettei itse pesäsyvennyksen halkaisija muutu (Deeming ym. 2019), eli mitä tilavampi pönttö on, sitä suuremman pesän emot rakentavat pyrkiessään optimoimaan tilankäytön. Suuremmasta pesäkolosta on näillä lajeilla siis hyötyä joko eristetyimmän pesän tai suuremman poikueen muodossa. Kirjosiopolla pesäkolon pohjan pinta-alan ja poikasmäärän välillä ei havaittu yhteyttä (Alatalo ym. 1988). Toisaalta pesänrakennus vie suuremmassa kolossa enemmän resursseja ja vaikutus saattaa kertautua lajeilla, joilla molemmat emot eivät ole pesää rakentamassa. Pesäkolon tilavuus voi vaikuttaa myös joidenkin pesän rakentamiseen käytettyjen materiaalien määrällisiin suhteisiin (Deeming ym. 2019). Poikuekoon lisäksi on mahdollista, että pöntön ominaisuudet, kuten erinäiset lisätyt suojamekanismit, voivat vaikuttaa pesivän linnun kokemaan saalistuspaineeseen (Lambrechts ym. 2010).

1.4 Tutkimuksen päämäärä

Tutkimuksessa pyritään selvittämään linnunpönttömallin vaikutus kolopesijöiden lentopoikastuottoon ja se, suosivatko jotkin lajit tietyntylaisia pönttöjä pesinnässään. Mahdollisia pönttömallien aiheuttamia vääristymiä tutkimustulosten välillä pyritään tutkimaan asettamalla eri pönttömalleja sekaisin samoille tutkimusalueille ja seuraamalla pesintää tarkasti. Tästä kerätty aikasarjadata saattaa antaa osviittaa kunkin pöntön ominaisuuksista ja sitä kautta vahvuuksista ja heikkouksista. Eri pönttömallien välisen pesimämenestyksen ja lajikohtaisen suosion tutkimisella saadaan hieman tarkemmin suhteutettua toisiinsa tutkimukset, joissa on käytetty ominaisuuksiltaan eri linnunpönttömalleja. Tämänkaltaisen tutkimus auttaa tulkitsemaan aikaisempien keskenään samankaltaisten tutkimusten mahdollisia eroavaisuuksia ja välttämään tulevaisuudessa pönttömallista johtuvia virhelähteitä. Tutkimus saattaa myös osoittaa, etteivät pönttömallien ominaisuuserojen vaikutukset ole merkittäviä.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Aineiston keruumenetelmät

Kandidaattitutkielmani pohjana toimivassa tutkimuksessa (Vriend ym. 2023) keskitytään Euroopan tasolla linnunpönttömallin vaihtelun vaikutuksiin suhteessa kolopesijöiden pesimämenestykseen vuodesta 2023 alkaen. Omassa tutkielmassani keskityn ainoastaan Turun Maarian pesimäalueella havaittuun pesimämenestykseen. Vuoden 2023 pesimäaineiston sain suoraan tutkielmani ohjaajalta Tapio Eevalta. Pesimäkauden 2024 aineistoa olin mukana keräämässä. Käytettävät pönttömallit ovat Ruotsista (SW), Tšekistä (CZ), Iso-Britanniasta (UK), Alankomaista (NL) ja Suomesta (FI). Pöntöt sijaitsevat Turussa, Maarian tutkimusalueella, jossa oli pesimäkaudella 2023 neljää eri mallia ja 2024 eteenpäin viittä erilaista mallia. Ruotsalaiset pöntöt puuttuivat pesimäkauden 2023 seurannasta, mutta ehtivät mukaan tutkimukseen kaudelle 2024. Pöntöt eroavat mitoiltaan, sijoituskorkeudeltaan, muodoltaan, mahdolliselta estolta petoja vastaan ja emolintujen pyydystysmekanismiltaan. Pönttöjen pohjien pinta-alat on ilmoitettu alkuperämaan jälkeen suluissa neliösenttimetreinä pienimmästä suurimpaan: Ruotsi (100), Alankomaat (108), Iso-Britannia (113), Tšekki (132) ja Suomi (144). Pöntöt on valmistettu puusta lukuun ottamatta Ison-Britannian mallia, joka on valettu puubetonista. Kaikkien pönttömallien lentoaukon halkaisija on 32 millimetriä. Varsinaista vertailevaa tutkimusta (Vriend ym. 2023) suoritetaan samanaikaisesti samoissa Euroopan valtioissa, joista pöntötkin ovat peräisin (Tšekki, Ruotsi, Iso-Britannia, Alankomaat, Suomi).



Kuva 1: Tutkimuksessa mukana olleet linnunpönttömallit. Pönttöjen alkuperämaat vasemmalta oikealle: Tšekki (CZ), Iso-Britannia (UK), Ruotsi (SW), Suomi (FI), Alankomaat (NL).

Maarian tutkimusalue sijaitsee Turun itäosassa (60° 31.935', 22° 21.660'). Alueelle oli jo 2023 viety 40 tutkimuspönttöä, ja vuodelle 2024 vietiin lisäksi 10 Ruotsin mallin mukaista linnunpönttöä. Alueen pöntöt edustavat tutkimuskäytössä olevia linnunpönttömalleja ja jokaista mallia on alueella 10 kappaletta. Pöntöt on sijoitettu sen mukaan, millä korkeudella niitä käytetään kotimaansa tutkimuspopulaatiossa. Pönttöjen järjestys on satunnaistettu viiden pöntön ryhminä (Vriend ym. 2023).

Tutkimuksessa tehtävä kenttätyö koostui viikoittaisesta pesinnän seurannasta. Seurantakierroksilla käytiin läpi kaikki alueen 50 pönttöä lukuun ottamatta pesimäkauden loppupuolen seurantakertoja. Tällöin voitiin jättää väliin pöntöt, joissa pesinnän tiedettiin varmasti loppuneen. Pesintää alettiin seurata keväällä pesänrakennusvaiheesta lähtien. Säännöllisillä havainnoilla ja mittauksilla pyrittiin selvittämään muninnan aloitusajankohta, tarkat munaluvut, kuoriutuvuus, kuoriutumispäivämäärät ja lopulta lentopoikastuotto eli se, moniko poikasista selvisi lentokykyisiksi saakka. Kuoriutumisen jälkeen poikueiden suurimman poikasen siipi mitattiin kuoriutumispäivämäärän arvioimiseksi.

2.2 Aineiston analysointi

Tilastolliset analyysit pesimäkausien 2023 ja 2024 aineistolle tehtiin SAS Enterprise Guide –ohjelman versiolla 8.3. Kaikkiaan 104 havaintoa käsittävästä aineistosta poistettiin analyyseja varten tiedot pöntöistä, joissa joko ei ollut pesintää, pesintä oli keskeytynyt ennen muninnan alkamista tai pöntössä oli ollut jonkin muun kuin kolmen tutkimuslajin pesintä. Tämän jälkeen aineiston kooksi jäi 95 havaintoa, joista 40 oli kirjositsepon pesintöjä, 40 talitiaisen pesintöjä ja 15 sinitiaisen pesintöjä. Joissakin pöntöissä oli pesitty kahdesti saman pesimäkauden aikana. Osa analyyseista oli lajikohtaisia, ja niitä varten tehtiin aineisto, josta suodatettiin pois muut kuin halutun tutkimuslajin pesinnät. Kuvaajat (kuvat 2–9) ovat myös suoraan SAS:n tuloksista.

Pönttömallien välisen lentopoikastuoton analysoinnissa päädyttiin käyttämään yksisuuntaista varianssianalyysiä. Analyysillä pyrittiin selvittämään, löytyykö pönttömallien väliltä eroa poikastuoton suhteen. Tähän testiin päädyttiin, vaikka aineisto ei epäonnistuneiden pesintöjen runsauden vuoksi täysin noudattanutkaan

normaalijakaumaa. Aineistolle tehtiin myös ei-parametrinen Kruskall-Wallis –testi. Nämä testit suoritettiin ensin koko aineistolle ja sen jälkeen lajikohtaisesti.

Vertailtaessa pohjan pinta-alan vaikutusta pesimämenestykseen, tehtiin aineistolle lineaarinen regressioanalyysi. Sillä vertailtiin pönttömallien pohjan pinta-alan suhdetta lentopoikastuottoon. Kyseinen testi suoritettiin sekä koko aineistolle, että lajikohtaisesti.

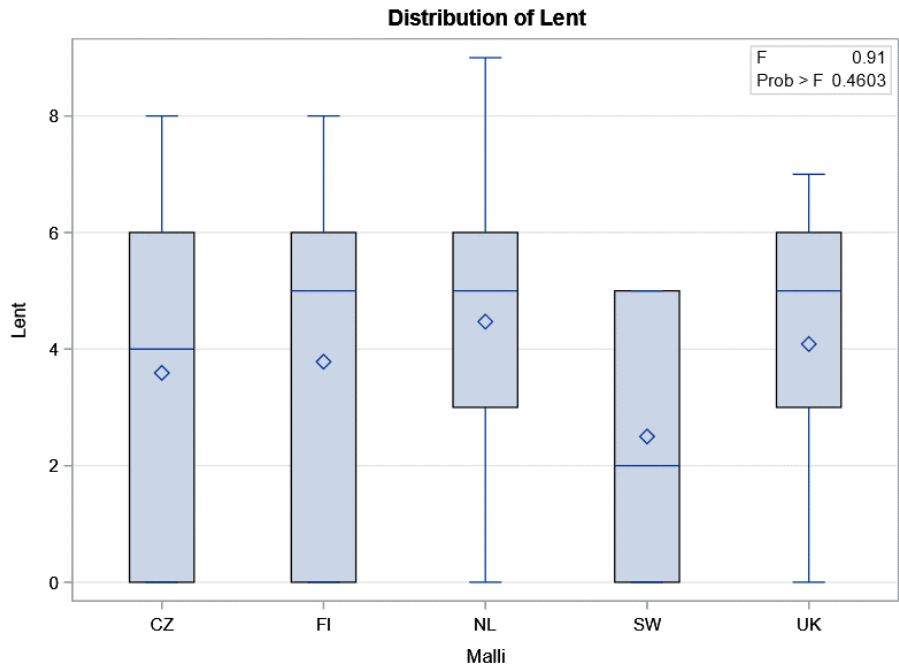
3 Tulokset

Koko aineisto sisälsi 104 havaintoa, joista 95 oli tutkimuslajien pesintähavaintoja (Taulukko 1). Pesintähavainnot jakautuivat tutkimuslajien välille seuraavasti: talitiainen 40, sinitiaainen 15, kirjosiippo 40. Yhteensä neljä pönttöä jäi ilman pesintää joko kaudella 2023 tai 2024. Muut havainnot olivat kuusitiaaisen (*Periparus ater*) pesintöjä (4kpl), sekä yksi epäonnistunut pesintä, jonka kohdalla lajista ei ollut varmuutta.

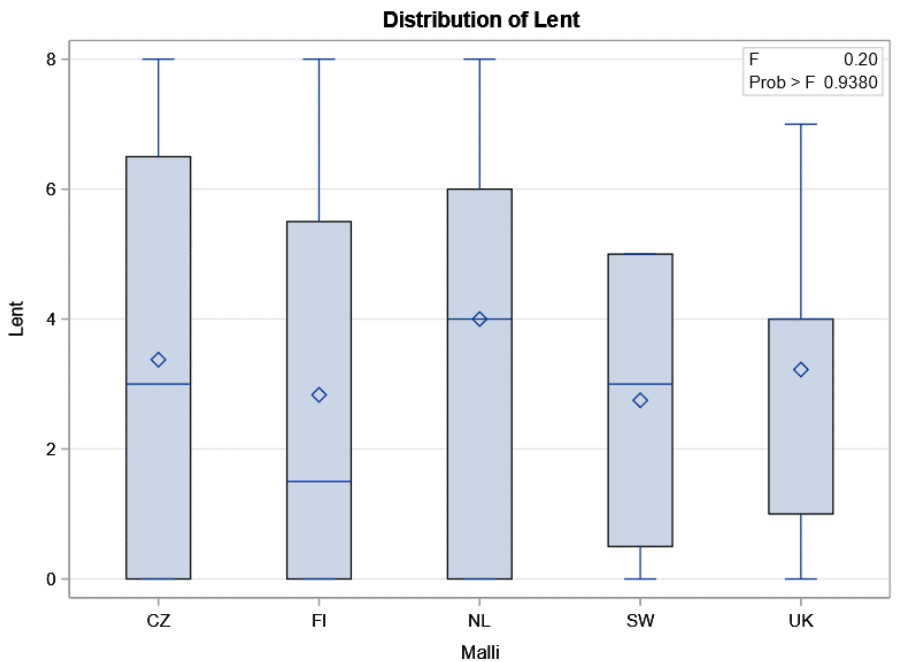
Taulukko 1: Maarian tutkimusalueen linnunpöntöistä tehdyt pesähavainnot pesimäkausilta 2023 ja 2024. (n=104).

	Tšekki	Ruotsi	Alankomaat	Iso-Britannia	Suomi
Talitiainen	8	4	7	9	12
Sinitiaainen	2	0	4	6	3
Kirjosiippo	12	6	6	8	8
Muut	2	1	0	2	0
Tyhjä	0	1	3	0	0

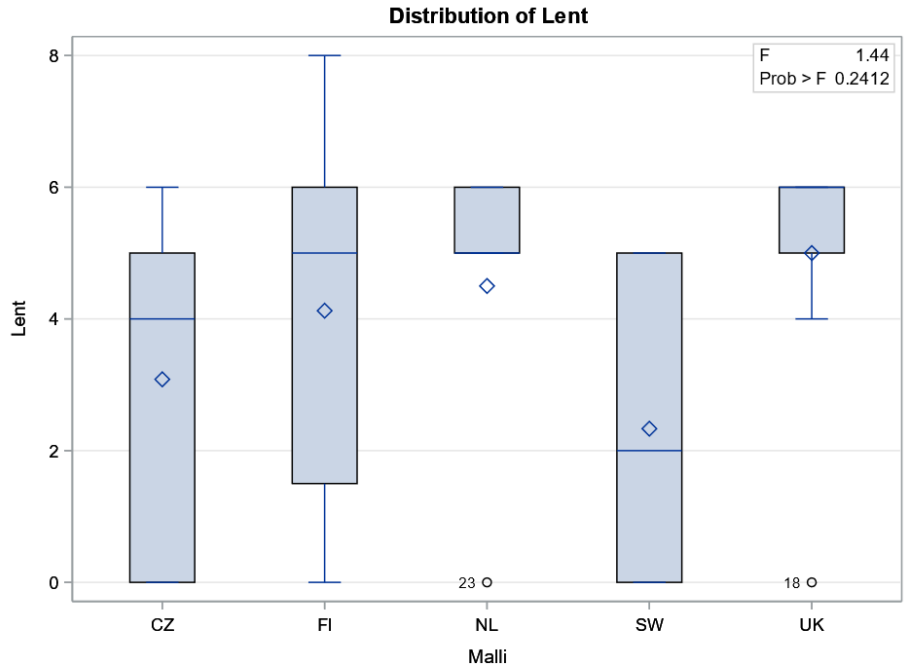
Aineistosta ei löytynyt merkitsevää näyttöä linnunpönttömallin vaikutuksista tutkimuslajien kokonaispesimämenestykseen (yksisuuntainen varianssianalyysi: $F=0,91$ $df=4;94$ $p=0,46$), (Kruskall-Wallis testi: $\chi^2=3,58$ $df=4$ $p=0,47$; Kuva 2). Merkitsevää vaikutusta ei löytynyt myöskään lajikohtaisesti. Talitiainen (yksisuuntainen varianssianalyysi: $F=0,20$ $df=4;39$ $p=0,94$), (Kruskall-Wallis testi: $\chi^2=0,74$ $df=4$ $p=0,95$; Kuva 3). Kirjosiippo (yksisuuntainen varianssianalyysi: $F=1,44$ $df=4;39$ $p=0,24$) (Kruskall-Wallis testi: $\chi^2=7,61$ $df=4$ $p=0,11$; Kuva 4). Sinitiaainen (yksisuuntainen varianssianalyysi: $F=1,34$ $df=3;14$ $p=0,31$), (Kruskall-Wallis testi: $\chi^2=4,58$ $df=3$ $p=0,20$; Kuva 5).



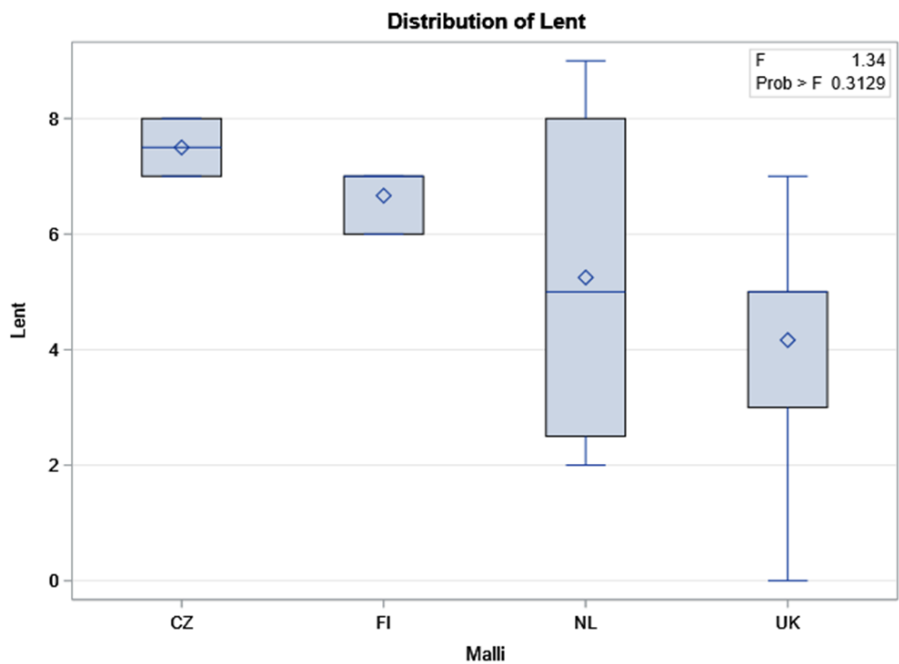
Kuva 2: Pönttömallikohtainen talitiaisten, sinitiaisten ja kirjosiippojen pesien (n=95) lentopoikastuotto. (Lent=lentopoikastuotto, Malli=linnunpönttömalli). Kuvaajassa keskiarvo (vinoneliö), mediaani, kvartiilit ja minimi- ja maksimiarvot.



Kuva 3: Talitiaisen (n=40) pönttömallikohtainen lentopoikastuotto. (Lent=lentopoikastuotto, Malli=linnunpönttömalli). Kuvaajassa keskiarvo (vinoneliö), mediaani, kvartiilit ja minimi- ja maksimiarvot.

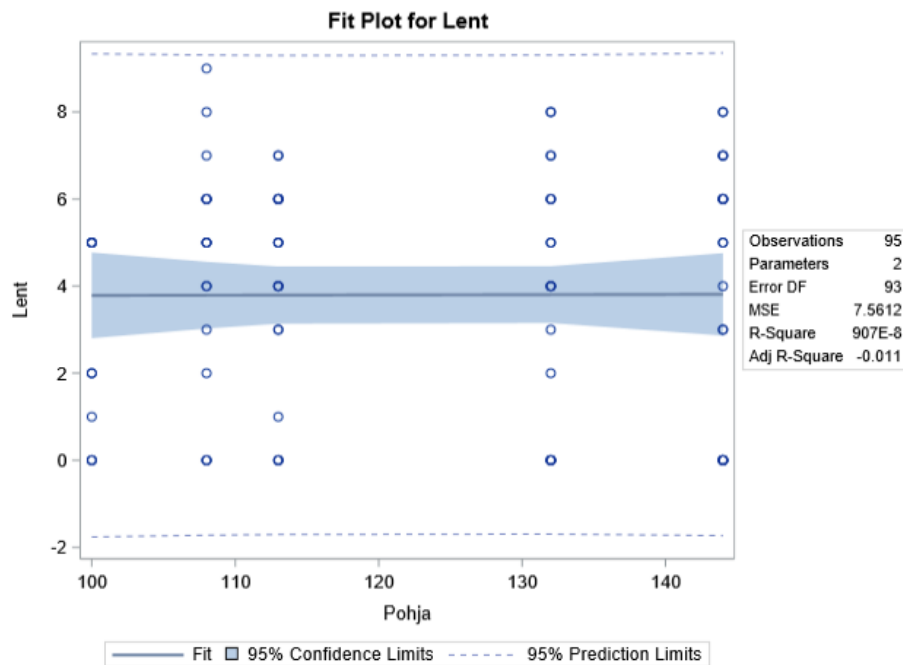


Kuva 4: Kirjosiepon (n=40) pönttömallikohtainen lentopoikastuotto. (Lent=lentopoikastuotto, Malli=linnunpönttömalli). Kuvaajassa keskiarvo (vinoneliö), mediaani, kvartiilit ja minimi- ja maksimiarvot.

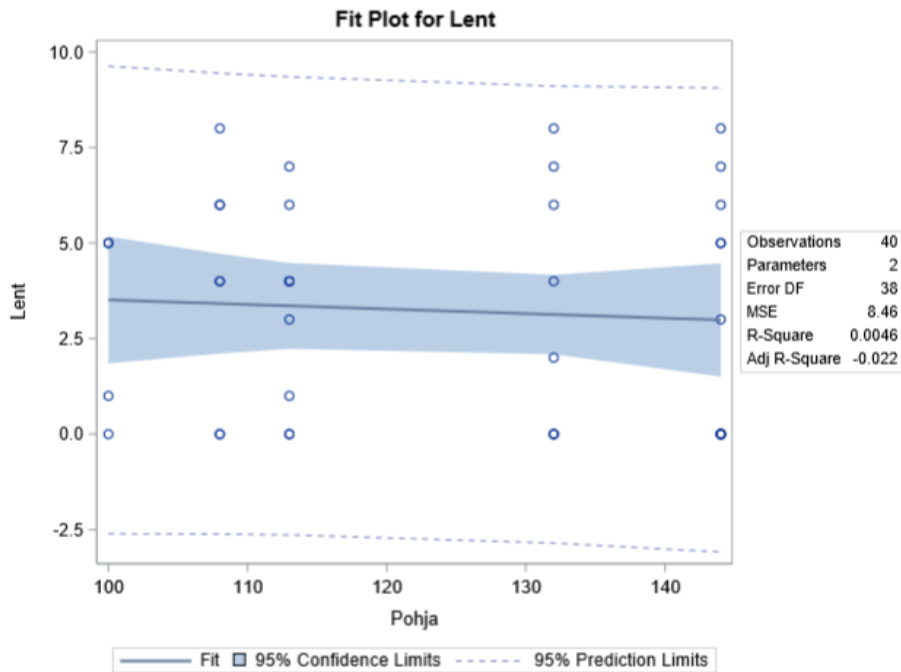


Kuva 5: Sinitiaisen (n=15) pönttömallikohtainen lentopoikastuotto. (Lent=lentopoikastuotto, Malli=linnunpönttömalli). Kuvaajassa keskiarvo (vinoneliö), mediaani, kvartiilit ja minimi- ja maksimiarvot.

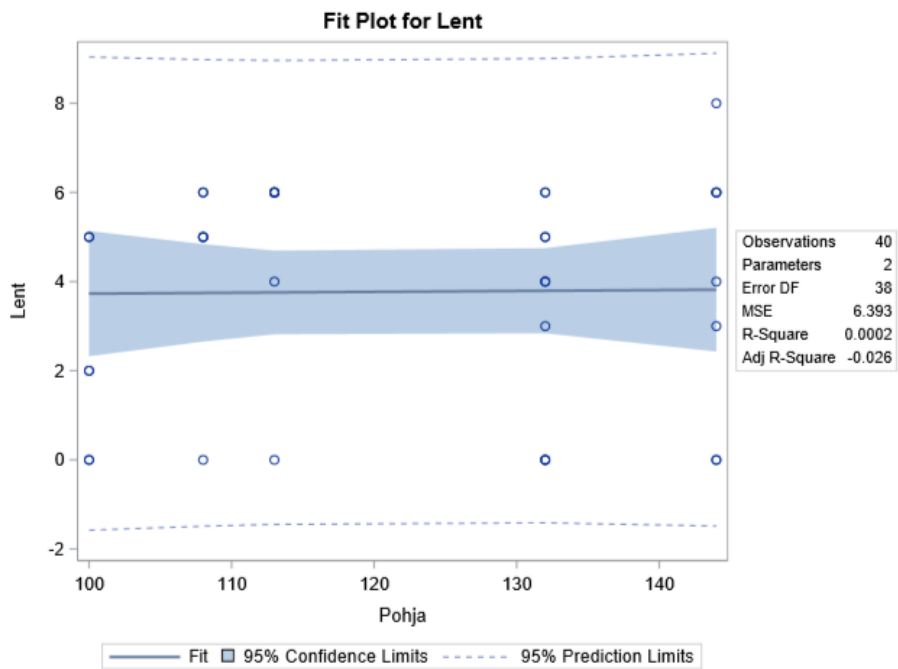
Pöntön pohjan pinta-alan ja tutkimuslajien yhteisen lentopoikastuoton väliltä ei löytynyt merkitsevää yhteyttä (lineaarinen regressioanalyysi: $r^2=0,00001$ $t=0,03$ $df=94$ $p=0,98$; Kuva 6). Merkitsevää yhteyttä ei löytynyt myöskään lajikohtaisesti analysoitaessa. Talitiainen (lineaarinen regressioanalyysi: $r^2=0,0046$ $t=-0,42$ $df=39$ $p=0,68$; Kuva 7). Kirjosieppo (lineaarinen regressioanalyysi: $r^2=0,0002$ $t=0,08$ $df=39$ $p=0,94$; Kuva 8). Sinitäinen (lineaarinen regressioanalyysi: $r^2=0,163$ $t=1,59$ $df=14$ $p=0,14$; Kuva 9).



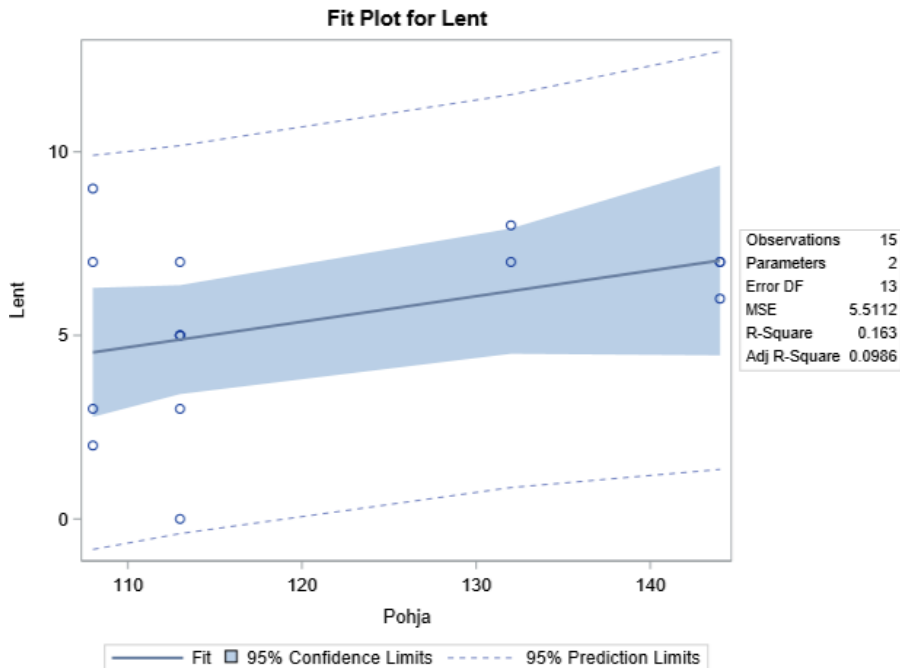
Kuva 6: Pöntön pohjan pinta-alan suhde kaikkien tutkimuslajien yhteiseen ($n=95$) lentopoikastuottoon. (Lent=lentopoikastuotto, Pohja=pöntön pohjan pinta-ala [cm^2]).



Kuva 7: Pöntön pohjan pinta-alan suhde talitiaisien (n=40) lentopöytäkastuottoon. (Lent=lentopöytäkastuotto, Pohja=pöntön pohjan pinta-ala [cm²]).



Kuva 8: Pöntön pohjan pinta-alan suhde kirjosisiepon (n=40) lentopöytäkastuottoon. (Lent=lentopöytäkastuotto, Pohja=pöntön pohjan pinta-ala [cm²]).



Kuva 9: Pöntön pohjan pinta-alan suhde sinitiaisen (n=15) lentopoikastuottoon. (Lent=lentopoikastuotto, Pohja=pöntön pohjan pinta-ala [cm²]).

4 Tulosten tarkastelu

Tarkasteltaessa ja vertailtaessa pönttömallien vaikutusta tutkimuslajien lentopoikastuottoon ei tuloksista käy ilmi tilastollisesti merkitsevää vaihtelua kahden pesimäkauden ajalta. Yksikään pönttömalli ei vielä tämän kokoisella aineistolla osoittautunut muita huomattavasti paremmaksi tai huonommaksi. Mahdollisesti lähitulevaisuudessa tehtävät yhteenveto ja analysointi tähän mennessä kerätystä aineistosta kaikilta (Vriend ym. 2023) pönttöjen ristikkäisessä maiden välisessä siirtokokeessa mukana olevilta tutkimusalueilta saattavat antaa vahvempaa näyttöä pönttömallin ja pesimämenestyksen yhteydestä. Mahdolliset pönttömallien lentopoikastuoton eroavaisuudet pelkästään yhden tutkimusalueen aineistosta saattavat kertoa pelkästään pönttömallin ja tutkimusalueen yhteensopivuudesta, joten laajemman kansainvälisen aineiston analysointi on tarpeen.

Tulokseen vaikutti mitä luultavimmin aineiston niukkuus (n=90). Useamman vuoden aikasarja saattaisi antaa täsmällisempiä tuloksia. Alueelle sijoitetut 50 pönttöä vaativat pidemmän aikasarjan merkitsevien tulosten saamiseksi. Pienessä aineistossa myös poikkeavat arvot vaikuttavat suuresti. Pesimäkauden ollessa heikko, vievät epäonnistuneet

pesinnät aineistoa kauemmas normaalijakaumasta, mikä saattaa monimutkaistaa analyysien tekemistä. Täydellisesti epäonnistuneita pesintöjä (lento-poikastuotto=0) ei kuitenkaan sovi poistaa aineistosta, koska pönttömallin vaikutusta pesinnän epäonnistumiseen on ainakin toistaiseksi haastavaa arvioida.

Kahden pesimäkauden aikana tutkimuspöntöistä vain neljä jäi tyhjiksi, joista yksi vuonna 2023 ja kolme vuonna 2024. Tyhjistä pöntöistä kolme edusti Alankomaiden mallia ja yksi Ruotsin mallia. Tämän kokoisella aineistolla ei kuitenkaan pysty vetämään johtopäätöksiä minkään pönttömallin huonommuudesta, koska alankomaalaisen mallin aavistuksen heikompi suosio saattaa johtua myös muista tekijöistä, kuten pöntön sijainnista. Suuremmalla linnunpönttömäärällä kolopesijöillä olisi enemmän valinnanvaraa ja pönttöjen suosio ja vaikutus lento-poikastuottoon tulisi paremmin esille.

Pönttömallit vaihtelivat hyvin monen ominaisuuden suhteen pohjan pinta-alan lisäksi, mikä vaikeuttaa yksittäisten ominaisuuksien vaikutusten arvioimista. Osa pönttömalleista oli ripustettu aina metrin korkeuteen ja osa kahden metrin korkeuteen, mikä luo vielä yhden ylimääräisen muuttujan muiden ominaisuuksien rinnalle. Toisaalta tämä tutkielma arvioi linnunpönttöä kokonaisuutena. Koeasetelma myös muuttui pesimäkausien 2023 ja 2024 välillä, kun ruotsalaiset pöntöt tuotiin alueelle kaudeksi 2024. Tämä puolittaa ruotsalaisista pöntöistä saadun aineiston ja heikentää kahden pesimäkauden vertailukelpoisuutta. Nämäkin ongelmat tosin ratkeavat pidemmän aikasarjan myötä.

Pönttömallin vaikutus kolopesijöiden pesimämenestykseen näyttää tällä aineiston määrällä vähäiseltä. Poikasten selviäminen riippuu vahvasti myös muista tekijöistä, kuten sääolosuhteista tai ravinnon saatavuudesta. Näiden kaltaiset tekijät voivat jättää pönttömallin vaikutuksen varjoonsa. Tutkimus on kuitenkin näillä näkymin jatkumassa, joten seuraavat kyseiseen projektiin liittyvät analyysit tullaan näin ollen tekemään suuremmalla aineistolla. Tutkimusta linnunpönttöjen yksittäisistä attribuuteista, muistakin kuin pohjan pinta-alasta, tarvitaan. Tämän kaltainen tutkimus auttaisi ymmärtämään pesimäkolon yksittäisiä kuoriutuvuuteen ja lento-poikastuottoon vaikuttavia tekijöitä. Esille saattaisi tulla myös lajikohtaisia mieltymyksiä linnunpönttöjen ominaisuuksien suhteen.

5 Kiitokset

Kiitokset Tapio Eevalle tutkielman ohjaamisesta ja avustuksesta aina tarvittaessa. Jorma Nurmelle kiitokset kenttätöissä opastamisesta ja aineiston keruusta. Kiitos myös Toni Laaksoselle mahdollisuudesta sovittaa aineiston keruu ja työtehtävät joustavasti yhteen.

6 Lähteet

- Alabrudzińska, J., Kaliński, A., Słomczyński, R., Wawrzyniak, J., Zieliński, P., & Bańbura, J. (2003). Effects of nest characteristics on breeding success of Great Tits *Parus major*. *Acta Ornithologica*, 38(2), 151–154.
<https://doi.org/10.3161/068.038.0202>
- Alatalo, R. V., Carlson, A., & Lundberg, A. (1988). Nest cavity size and clutch size of Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca* breeding in natural tree-holes. *Ornis Scandinavica*, 19(4), 317. <https://doi.org/10.2307/3676729>
- Bueno-Enciso, J., Ferrer, E. S., Barrientos, R., & Sanz, J. J. (2016). Effect of nestbox type on the breeding performance of two secondary hole-nesting passerines. *Journal of Ornithology*, 157(3), 759–772. <https://doi.org/10.1007/s10336-016-1339-1>
- Charles Deeming, D., Morton, F. E., & Laverack, K. L. (2019). NESTBOX size affects mass and proportions of materials used in blue tit *Cyanistes caeruleus* nests. *Bird Study*, 66(1), 130–135. <https://doi.org/10.1080/00063657.2019.1618243>
- Korpimäki, E. (1985). Clutch size and breeding success in relation to nest-box size in Tengmalm's Owl *Aegolius Funereus*. *Ecography*, 8(3), 175–180.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.1985.tb01168.x>
- Lambrechts, M. M., Adriaensen, F., Ardia, D. R., Artemyev, A. V., Atiénzar, F., Bańbura, J., Barba, E., Bouvier, J.-C., camprodon, J., Cooper, C. B., Dawson, R. D., Eens, M., Eeva, T., Faivre, B., Garamszegi, L. Z., Goodenough, A. E., Gosler, A. G., Grégoire, A., Griffith, S. C., ... Ziane, N. (2010). The design of artificial nestboxes for the study of secondary hole-nesting birds: A review of methodological inconsistencies and potential biases. *Acta Ornithologica*, 45(1), 1–26.
<https://doi.org/10.3161/000164510x516047>
- Larson, E. R., Eastwood, J. R., Buchanan, K. L., Bennett, A. T., & Berg, M. L. (2018). Nest Box Design for a changing climate: The value of improved insulation.

Ecological Management & Restoration, 19(1), 39–48.
<https://doi.org/10.1111/emr.12292>

Luontoportti (2024a). Talitiainen. <https://luontoportti.com/t/750/talitiainen> (Haettu 14.12.2024)

Luontoportti (2024b). Sinitiaainen. <https://luontoportti.com/t/742/sinitiaainen> (Haettu 14.12.2024)

Luontoportti (2024c). Kirjosieppo. <https://luontoportti.com/t/645/kirjosieppo> (Haettu 14.12.2024)

Mainwaring, M. C., Hartley, I. R., Bearhop, S., Brulez, K., du Feu, C. R., Murphy, G., Plummer, K. E., Webber, S. L., James Reynolds, S., & Deeming, D. C. (2012). Latitudinal variation in blue tit and great tit nest characteristics indicates environmental adjustment. *Journal of Biogeography*, 39(9), 1669–1677.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2012.02724.x>

Møller, A. P., Adriaensen, F., Artemyev, A., Bańbura, J., Barba, E., Biard, C., Blondel, J., Bouslama, Z., Bouvier, J., Camprodon, J., Cecere, F., Chaine, A., Charmantier, A., Charter, M., Cichoń, M., Cusimano, C., Czeszczewik, D., Doligez, B., Doutrelant, C., ... Lambrechts, M. M. (2014a). Clutch-size variation in western palaeartic secondary hole-nesting passerine birds in relation to Nest Box Design. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(4), 353–362. <https://doi.org/10.1111/2041-210x.12160>

Møller, Anders P., Adriaensen, F., Artemyev, A., Bańbura, J., Barba, E., Biard, C., Blondel, J., Bouslama, Z., Bouvier, J., Camprodon, J., Cecere, F., Charmantier, A., Charter, M., Cichoń, M., Cusimano, C., Czeszczewik, D., Demeyrier, V., Doligez, B., Doutrelant, C., ... Lambrechts, M. M. (2014b). Variation in clutch size in relation to nest size in birds. *Ecology and Evolution*, 4(18), 3583–3595.
<https://doi.org/10.1002/ece3.1189>

Petty, Steve J.; Shaw, Geoff; and Anderson, David I. (1994) "Value of Nest Boxes for Population Studies and Conservation of Owls in Coniferous Forests in Britain," *Journal of Raptor Research*: Vol. 28 : Iss. 3 , Article 3. Available at:
<https://digitalcommons.usf.edu/jrr/vol28/iss3/3>

Purcell, K. L., Verner, J., & Oring, L. W. (1997). A comparison of the breeding ecology of birds nesting in boxes and tree cavities. *The Auk*, 114(4), 646–656.
<https://doi.org/10.2307/4089284>

Stjernberg, Monica (1974). Nest-building by the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*.
Ornis Fennica, 51(2), 85-109.

Vriend Stefan J.G., Visser Marcel E., Burant Joseph B., Drobniak Szymon M., Eeva Tapio,
Krist Miloš, Sheldon Ben C. (2023). Nest Box Type Experimental Protocol: A
common garden experiment across Europe (julkaisematon).