

Biodiversiteetin muutos maatalousympäristöissä, esimerkkilajina
haarapääsky (*Hirundo rustica*)

Aapo Määttä

LuK-tutkielma
Biologian tutkinto-ohjelma
Oulun yliopisto
Joulukuu 2022

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
1. Johdanto	4
2. Maatalousympäristö	6
2.1 Maatalousympäristön tyypillinen lajisto	7
2.2 Maatalousympäristön viimeaikaiset muutokset	8
2.3 Biodiversiteetin muutos maatalousympäristössä	9
3. Maatalousympäristön linnut	11
3.1 Linnuston muutokset	12
3.2 Muutosten syyt	14
4. Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	15
4.1 Haarapääskyn kannankehitys	16
4.2 Erot alueittain	18
5. Tärkeimmät muutoksia selittävät tekijät	18
5.1 Pesimismenestykseen vaikuttavat tekijät	20
5.2 Talvehtiminen ja muutto	21
6. Haarapääsky maatalouden biodiversiteetin indikaattorina?	23
Lähteet	25

Tiivistelmä

Biodiversiteettikato ja biodiversiteetin suojeleminen ovat keskeisimpiä aiheita nykypäivän ekologisessa tutkimuksessa. Maatalousympäristöt ovat yksi vähiten tutkituista ja suojelluista ekosysteemeistä, joissa biodiversiteetti ja biodiversiteettikato ovat suuria verrattuna moniin muihin ekosysteemeihin. Biodiversiteettiä on kuitenkin vaikea mitata suoraan. Yksi helposti tutkittavissa oleva lajiryhmistä ovat linnut, joita voidaan käyttää maatalousympäristön indikaattorilajeina. Näistä haarapääsky (*Hirundo rustica*) on yksi laajimmin levinneistä ja tunnetuimmista maatalousympäristön lajeista. Tutkielman tarkoituksena on kertoa maatalousympäristön lajien ja erityisesti haarapääskyn kohtaamista populaatiotason muutoksista ja muutoksia selittävästä tekijöistä sekä selvittää voiko haarapääsky toimia maatalousympäristön biodiversiteetin indikaattorilajina.

Maatalousympäristöjen suuri biodiversiteetti johtuu valtavasta määrästä erityyppisiä maatalousympäristöjä sekä yksittäisten maatalousympäristöjen muodostumisesta useista erilaisista laikuista. Linnut kuvaavat hyvin maatalousympäristöjen monimuotoisuutta, koska niistä monet lajit ovat erikoistuneet tiettyyn osaan maatalousympäristöä. Näitä ovat peltolinnut, peltojen reunalinnut, peltojen metsälinnut ja maaseudun pihalinnut. Maatalousympäristöjen linnut ovat kokeneet merkittäviä muutoksia viime aikoina. Jopa 83 % maatalousympäristölinnuista on näyttänyt ainakin vähäistä laskua viime vuosikymmeninä.

Haarapääsky ei ole tässä suhteessa poikkeus, vaan senkin kannankehitys on ollut jo pitkään negatiivinen. Rajuja pudotuksia haarapääskykannoissa on nähty esimerkiksi Suomessa, kun taas joillain alueilla merkittäviä eroja ei ole nähtävissä. Lähes kaikki tutkimukset pitävät tärkeimpänä syynä haarapääskyjen vähenemiseen karjatalouden vähenemistä ja siitä johtuvaa hyönteiskatoa. Myös monilla maatalouden tehostumista lisäävillä tekijöillä on selvä vaikutus haarapääskyyh. Erityisesti tehokkaammalla maankäytöllä, sopivien pesimisrakennusten vähenemisellä, maatalousympäristöjen monimuotoisuuden vähenemisellä ja torjunta-aineilla, näyttäisi olevan vaikutusta myös haarapääskyyh. Talvehtimiseen ja muuttoon liittyvillä tekijöillä on myös keskeinen vaikutus, koska haarapääsky on kaukomuuttaja.

Edellä kuvaillut seikat kertovat myös haarapääskyn ominaisuuksista indikaattorilajina. Haarapääsky voisikin olla laajasta ekolokerostaan huolimatta hyvä indikaattori kertomaan maatalousympäristön tilasta erityisesti karjatalouden ja hyönteisten monimuotoisuuden osalta, jos kaikki muuttoon ja talvehtimiseen vaikuttavat häiritsevät tekijät pystytään ottamaan huomioon. Tulevaisuudessa maatalousympäristöjen monimuotoisuudensuojelu ja sopivien indikaattorilajien käyttäminen tuleekin olemaan kasvava kiinnostuksen kohde.

1. Johdanto

Yksi maailman suurimmista ongelmista on luonnon monimuotoisuuden eli biodiversiteetin heikkeneminen, mikä on suurelta osin ihmisen aiheuttamaa. Biodiversiteetti tarkoittaa koko maapallon tai rajatun alueen lajinsisäistä, lajistollista tai elinympäristöjen monimuotoisuutta eli mitä tahansa elollisessa luonnossa esiintyvää vaihtelua (Luonnontila, 2014). Lajinsisäinen eli geneettinen monimuotoisuus tarkoittaa jonkin tietyn ryhmän, kuten populaation tai lajin, perintöaineksen vaihtelua. Lajistollinen monimuotoisuus eli lajiversiteetti tarkoittaa yleensä jonkin alueen lajiston koostumusta. Se koostuu lajimäärästä, eri lajien yksilömääristä ja eri lajien yksilömäärien välisistä suhteista. Elinympäristöjen ja ekosysteemien monimuotoisuus taas tarkoittaa tietyn alueen elinympäristöjen tai luontotyypin keskinäistä koostumusta ja niiden toimivuutta.

Tietyn alueen biodiversiteetti koostuu siis kaikista näistä palasista, mutta se määräytyy luonnon elollisten ja elottomien tekijöiden vaikutuksesta. Luonnontila.fi -sivustolla (2014) kerrotaan, että kaikilla lajeilla on ihanne elinympäristö, johon ne ovat parhaiten sopeutuneet, ja jossa niitä tavataan. Tämä ei täysin riitä, vaan lajin esiintymiseen vaikuttaa myös alueen koko, laatu sekä ympäröivät alueet. Kaikki on kuitenkin viime kädessä kiinni lajin populaatiodynamiikasta eli populaation syntyvyydestä ja kuolleisuudesta sekä tulo- ja poismuutosta. Jos lajin populaation kasvu on negatiivista, niin se voi pidemmällä aikavälillä hävitä alueelta kokonaan, vaikka elinympäristö olisi muuten sille sopiva.

Vaikka biodiversiteetti on elintärkeää myös ihmisen kannalta, ihmiset ovat koko olemassaolonsa ajan heikentäneet lajirunsautta, eikä loppua ole näkyvissä. Asia on kuitenkin tiedostettu, ja joitakin vastatoimia on aloitettu. Ihmisen aiheuttama biodiversiteetin väheneminen on saanut alkunsa Johnsonin ym. (2017) mukaan jo noin 2 miljoonaa vuotta sitten, kun ensimmäiset ihmiset alkoivat metsästämään lihaa ravinnokseen. Tämä sai aikaan monien suurten maanisäkkäiden vähenemisen. Myöhemmin ihmiset levisivät ympäri maailmaa aiheuttaen voimakkaampaa biodiversiteettikatoa. Historiasta onkin nähtävissä selvästi, että ihmiskunnan kasvaessa lajikato kiihtyy.

Nykyään metsästämisestä lisäksi on tullut myös muita ihmisen aiheuttamia biodiversiteettiä heikentäviä toimia. Näistä pahimpia Johnsonin ym. (2017) mukaan ovat ilmastonmuutos, luonnonvarojen ylikulutus, elinympäristöjen tuhoaminen ja vieraslajit. Vaikka monimuotoisuuden tiedetään vähenevän, tieto ei ole kuitenkaan kovin tarkkaa, koska monet eliölajit ovat huonosti tunnettuja. Selkärangaiset ovat kuitenkin melko hyvin tunnettu ryhmä, joista ainakin 363 lajia on kuollut sukupuuttoon noin 500 vuoden aikana. Tämä on melko hälyttävä lukema suhteessa siihen, että ryhmä ei ole kovin suuri.

Tiainen ym. (2004) mukaan maatalous on yksi keskeisimmistä tekijöistä monien lajien vähenemisen taustalla. Maatalouden harjoittaminen itsessään aiheuttaa monien habitaattien tuhoutumista ja muuttumista, kuten metsien raivaaminen uuden viljelyalueen tieltä tai vesistön rehevöityminen suurien lannoitus määrien takia. Ihminen on kuitenkin jo vuosituhsia viljellyt maata samoin menetelmin, mikä on aiheuttanut monien nykyisten eläin- ja kasvilajien evolutiivisen sopeutumisen kyseiseen elinympäristöön, ja joidenkin täysin uusien lajien synnyn. Biodiversiteetti maatalousympäristössä perustuukin luonnon sopeutumiseen ihmisen muokkaamaan ympäristöön. Teollistumisen myötä maatalous on kuitenkin kokenut suuria muutoksia, joihin monet nykyiset lajit eivät ole ehtineet sopeutumaan. Tämä tehomaaatalous on aiheuttanut suurta yksilömäärien ja biodiversiteetin vähenemistä maatalousympäristöissä.

Tässä tutkielmassa tarkastellaan maatalouden biodiversiteettiä, sen muutosta ja uhkaavia tekijöitä, erityisesti lintujen ja haarapääskyn (*Hirundo rustica*) kannalta. Tärkeitä aiheeseen liittyviä kysymyksiä ovat: Mitkä ovat syyt haarapääskyn vähenemisen taustalla? Mikä on eri tekijöiden, kuten maatalouden sekä talvehtimis- ja muuttoalueiden rooli kannan muutoksissa? Voidaanko haarapääskyä käyttää indikaattorilajina, arvioitaessa maatalousympäristön biodiversiteettiä?

Kiinnostukseni juuri maatalousympäristöihin ja haarapääskiyihin lähti perheemme mökiltä, joka on Kuusamon maaseudulla sijaitseva vanha maatila. Karjankasvatus on lopetettu kyseisellä paikalla jo 1980-luvulla, mutta silti alueella on vielä monia maataloudesta riippuvaisia kasvi- ja eläinlajeja. Yksi helpoiten nähtävistä maatalousympäristön lajeista tällä alueella ovat haarapääskyt, joita pesii vielä muutama pari tilan rakennuksissa. Kuusamossa maatalouden muuttuminen on tarkoittanut enemmänkin maatilojen vähenemistä kuin tehomaaatalouden lisääntymistä. Tällainen maatilojen lopettaminen on johtanut peltojen kasvuston muuttumiseen, ja joissain tapauksissa puuston kasvamiseen pelloille. Yksi kiinnostava kysymys onkin, miten eliöt pärjäävät tällaisessa muutoksessa, joka on melkein vastakohta tehomaaataloudelle, mutta joka saa aikaan samanlaisia vaikutuksia maatalousympäristön biodiversiteetille. Haarapääskyt ovat kuitenkin pesineet alueella noin 40 vuotta maatalouden lopettamisen jälkeen, vaikka ne ovat melko riippuvaisia maataloudesta. Toisaalta joitakin maatalousympäristönlajeja, kuten kiurua ei tavata nykyään alueella. Onkin mielenkiintoista tietää, miksi haarapääsky sopeutuu tällaiseen muutokseen, mutta jotkin muut eliöt eivät.

2. Maatalousympäristö

Tiainen ym. (2004) toteavat, että maatalousympäristö on laaja käsite. Se sijoittuu luonnonympäristön ja kaupunkiympäristön väliin, ja on vahvassa vuorovaikutuksessa ympäröivän luonnon kanssa, mutta toisaalta myös ihmisen vaikutus on suurta. Euroopassa maatalousympäristö on suurin yksittäinen elinympäristö, joka kattaa 45 % koko Euroopan maapinta-alasta (Donald ym., 2006). Suomessa taas maatalousympäristö on viidenneksi yleisin elinympäristötyyppi, joka kattaa 7 % koko Suomen pinta-alasta (Luonnontila, 2014). Ekologisesta näkökulmasta maatalousympäristö tarkoittaa luonnonekosysteemiä, jonka ihminen maataloutta harjoittamalla on muokannut viljelyekosysteemiksi. Sen luonteeseen vaikuttavat ekologiset tekijät sekä ympäristön sijainti ja maasto. Myös ihmisen muokkaus ja valinnat vaikuttavat maatalousympäristön olemukseen. Biodiversiteetti toimii maatalousympäristössä, niin kuin muissakin ekosysteemeissä, elämää ylläpitävien rakenteiden ja toimintojen ilmenemismuotona ja toisaalta eräänlaisena mittarina ekosysteemin tilasta.

Maatalousympäristön lajien yksilöt muodostavat yhdessä elottoman luonnon kanssa maatalousekosysteemin, joka poikkeaa monista muista ekosysteemeistä ihmisen ylläpitävän vaikutuksen takia (Tiainen ym. 2004). Ihmisen vaikutus tuo häiriötä ja saa aikaan nopeita muutoksia systeemissä. Tämän takia maatalousekosysteemi voidaan jakaa vielä pienempiin ekosysteemeihin. Näitä ovat peltoekosysteemi, oja- ja piennarsysteemit, sekä erilaiset viljelemättömät kuviot, jotka muodostavat yhdessä koko viljelyalueen. Tärkeitä maatalousympäristön alueita ovat myös peltojenreunat, jotka voivat sisältää esimerkiksi metsää, vesistöjä, ojia, rakennuksia ja teitä. Peltojen pientareilla voi olla myös niittyjä, ketoja ja hakamaita. Nämä ovat varsinaisen viljelyn ulkopuolella olevia perinnebiotooppeja, joissa esiintyy suuri joukko maatalousympäristön uhanalaisista lajeista (Luonnontila, 2014). Viljelyalueen ulkopuolisista alueista monet ovat puolittain luonnontilaisia luontotyyppejä eli niissä ihmisen vaikutus ei ole niin suurta kuin viljelyalueella (Tiainen ym., 2004).

Maatalousympäristöt eri puolilla maailmaa ovat melko erilaisia, esimerkiksi Aasian riisipellot ja Pohjois-Amerikan suuret vehnän viljelyyn raivatut preeriat ovat täysin erilaisia. Niissä esiintyy kuitenkin samanlaisia rakenteita, joiden avulla ne voidaan luokitella maatalousympäristöiksi. Tiainen ym. (2004) toteavat, että yleensä maatalousympäristöt sisältävät vaihtelevasti erilaista peltoa, joka voi olla viljeltyä, laidunta tai kesantoa. Pelto pinta-ala vaihtelee hyvin paljon alueittain, ja esimerkiksi Suomessa maatalousympäristö on hyvin rikkonainen verrattuna Länsi-Euroopan maihin. Suomen

maatalousympäristö luokin rikkonaisuudellaan maisemamosaiikin, joka tarjoaa vaihtelevia elinympäristöjä. Eteläisen Euroopan suuremmat ja yhtenäisemmät peltoalueet taas suosivat toisia lajeja.

2.1 Maatalousympäristön tyypillinen lajisto

Maatalousympäristöihin on kehittynyt vuosisatojen aikana omaleimainen lajisto. Tiainen ym. (2004) mukaan monet maatalousympäristöihin levinneet lajit ovat luontaisesti eläneet avomailla, kuten rannoilla, avosoilla, hietikoilla, kuloalueilla tai aroilla. Jotkin lajit ovat myös kehittyneet maatalousympäristöissä, esimerkiksi risteytymien kautta. Monet lajit ovat tulleet riippuvaisiksi maatalousympäristöistä, esimerkiksi Suomessa 30 % putkilokasveista, 70 % perhosista ja kuudesosa linnuista, elää vain maatalousympäristöissä (Tiainen ym. 2004). Koska maatalousympäristö on usein hyvin vaihteleva ja rikkonainen, mutta toisaalta vakaa ja toistuva, tarjoutuu sieltä elinympäristö monenlaisille lajeille. Samalla se tuo haasteita myös monille eliöille, koska erilaiset elinympäristöt ovat melko eristäytyneitä, ekologisia käytäviä voi olla melko vähän ja vuosittaisessa viljelykierrossa tapahtuvia muutoksia on vaikea ennakoida. Tämä takaa sen, että monet maatalousympäristön eliöt ovat täysin riippuvaisia ihmisestä, joka on itseasiassa maatalousympäristön avainlaji. Maatalousekosysteemi tarvitsee toimiakseen ihmisen lisäksi myös kaikkia trofiatasoja: tuottajia, kuluttajia ja hajottajia (Tiainen ym. 2004).

Maatalousympäristön tuottajat ovat usein suurelta osin viljeltäviä kasveja, kuten viljoja (Tiainen ym. 2004). Niiden lisäksi tärkeitä tuottajia ovat monet rikkakasvit sekä palkokasvit, joita käytetään typensitomisessa maaperään. Nykyisissä tehomatalousympäristöissä kasvisto on melko köyhää ja usein harjoitetaan monokulttuuria eli viljellään vain yhtä kasvia. Monimuotoisuutta kasvillisuuteen lisäävät rikkakasvit, jotka kilpailevat resursseista viljeltävien kasvien kanssa ja ovat siten haitallisia viljelijälle. Suomessa tavataan noin 200–250 rikkakasvilajia (Tiainen ym. 2004). Rikkakasvien sopeumia maatalousympäristöön ovat pienikoko, nopea kasvu, runsas siementuotanto ja tehokas leviäminen. Erillisenä ryhmänä ovat pientareiden kasvit, joihin kuuluu monimuotoinen joukko peltojen reuna-alueilla kasvavia luonnonkasveja. Koska näitä alueita ei muokata niin paljoa, lajisto on rikkaampaa kuin pelloilla. Erityisesti kukkivat kasvit ovat tärkeitä piennarkasveja monille pölyttäjäille.

Kuluttajat ovat maatalousympäristön toiseksi monimuotoisin ryhmä (Tiainen ym. 2004). Kuluttajista herbivorit ovat merkittävin ryhmä. Niihin kuuluvat laiduntavakarja, joka on toinen merkittävä avainlajiryhmä, mutta myös luonnolliset herbivorit, jotka ovat etupäässä hyönteisiä. Myös pedot ovat suurelta osin hyönteisiä. Hyönteiset ovatkin todella tärkeä ryhmä maatalousympäristöissä, esimerkiksi monet piennaralueen hyönteiset ovat tärkeitä pölyttäjiä.

Hajottajat ovat erityisen tärkeitä peltoekosysteemin sadon runsauteen ja ravinteiden kiertoon vaikuttavia lajeja. Ne ovat maatalousekosysteemin kaikista monimuotoisin ryhmä, johtuen maatalousympäristöjen suuresta ravinteidenkierrosta. Hajottajiin kuuluu erityisesti todella monimuotoinen mikrobilajisto sekä monia selkärangattomia, kuten lantakuoriaisia (*Scarabaeoidea*) ja lieroja (*Lumbricidae*) (Rosenlew & Roslin, 2008).

Selkärangaisista erityisesti lintuja esiintyy paljon maatalousympäristöissä, ja ne ovat usein ravintoketjun huipulla olevia petoja. Lintujen kokonaisbiomassa on kuitenkin varsin pieni koko ekosysteemissä (Tiainen ym. 2004). Jotkin nisäkkäät hyödyntävät myös maatalousympäristöjä. Tiainen ym. (2004) mukaan kuitenkin melko harva on erikoistunut vain maatalousympäristöihin. Näitä ovat jotkin myyrät ja hiiret sekä isommat jyrsijät, kuten rusakko (*Lepus europaeus*). Useat muut nisäkkäät käyttävät maatalousympäristöjä ravinnon hakuun, mutta elävät pääasiassa metsässä. Näitä ovat esimerkiksi kettu (*Vulpes vulpes*), kärppä (*Mustela erminea*) ja monet hirvieläimet (*Cervidae*). Näitä lajeja ei kuitenkaan tavata kaikkialla ja kaikkina aikoina, vaan maatalousympäristöissä on alueellisia eroja sekä niiden lajistossa on tapahtunut merkittäviä muutoksia.

2.2 Maatalousympäristön viimeaikaiset muutokset

Maatalousympäristöt ovat ympäri maailmaa melko erilaisia johtuen alueiden erilaisesta ilmastosta, maaperästä, topologiasta ja niin edelleen. Maatalousympäristöjen historia on myös todella erilainen riippuen alueesta. Nykyiset maatalouden tehostumisesta johtuvat muutokset ovat kuitenkin muuttaneet maatalousympäristöjä yhä samankaltaisemmiksi.

Tiainen ym. (2004) kuvailevat Suomessa tapahtuneita maatalouden muutoksia ja historiaa. Maatalous alkoi Suomessa n. 4000 vuotta sitten, mikä on melko myöhään verrattuna muuhun maailmaan, ja yleistyi n. 500–0 eKr. Alkuaikoina maatalouteen kuului paljon kaskeamista, luonnonheinän niittoa sekä karjan laidunnusta vapaana metsässä. Tällainen maatalous ei ollut kovin tehokasta ja se vei paljon pinta-alaa. Tämä takasi sen, että suuri osa Suomen pinta-alasta oli maatalouden käytössä ja erilaisia perinnebiotooppeja esiintyi paljon maisemassa. Suuresta pinta-alasta ja kohtuullisen vakaasta, mutta vaihtelevasta ympäristöstä johtuen biodiversiteetti varhaisissa maatalousympäristöissä oli suurta. Viljelymenetelmät pysyivät hyvin pitkään samanlaisina, kunnes teollistumisen jälkeen maatalousympäristön käyttö ja menetelmät muuttuivat radikaalisti.

Teollistumisen jälkeen 1900-luvun alussa siirryttiin enemmän teolliseen lypsykarjatuotantoon (Tiainen ym. 2004). Lisäksi kaskiviljely loppui tyystin. Maatalous oli Suomessa vallitseva tuotantoala aina 1960-luvulle, ja maatiloja oli enemmän kuin nykyisin. Tilat olivat kuitenkin pienempiä ja ne harjoittivat

enemmän sekamaataloutta. Pienemmissä tiloissa oli enemmän reuna-alueita ja kotieläimiä, lehmiä pidettiin myös paljon ulkona (Luomontila, 2014). Tuotannon tehostuessa pieniä tiloja kuitenkin lopetettiin ja tilojen keskimääräinen koko kasvoi. Tilojen keskittyminen vain yhden raaka-aineen tuotantoon, oli merkittävä muutos, jolla on ollut suuria vaikutuksia biodiversiteettiin.

Donald ym. (2006) ovat kuvanneet Euroopan maatalouden muutoksia viime vuosikymmeninä. Kemialliset torjunta-aineet, kasvien jalostus ja keinolannoitus ovat yleistyneet. Torjunta-aineiden määriä on kuitenkin rajoitettu 1990-luvulta eteenpäin, koska huomattiin niiden haitalliset vaikutukset ravintoketjuissa, esimerkiksi petolintuihin. Karjanlannan korvaaminen keinolannoitteilla ja maaperän pH:n muuttaminen toivat taas ongelmia ravinteiden kierrossa ja vesistöjen rehevöitymistä.

Menetelmien tehostuminen, esimerkiksi hevosten korvautuminen traktoreilla, suurempien koneiden sekä myöhemmin automaation käyttö, ovat tehostaneet maataloutta ja pienentäneet ajallista heterogeenisyyttä – pellot pystytään muokkaamaan nopeasti samanaikaisesti, eikä ajallisia eroja kasvien kasvussa ole. Myös peltopinta-alan käyttöä on tehostettu, esimerkiksi salaojittamalla, peltolohkoja yhdistämällä, pientareita raivaamalla, latoja purkamalla ja viljelykiertoa muuttamalla. Tehokkaammalla peltoalan käytöllä on ollut vaikutusta erityisesti maiseman heterogeenisyyteen, esimerkiksi ekologisten käytävien sekä piennarlajien määrän laskuun. Toisaalta taas Itä-Suomessa peltojen metsittyminen on viime aikojen suuri muutos.

Lisäksi Donald ym. (2006) mainitsevat tehomaaatalouden ongelmiksi viljelylajien yksipuolisen viljelyn, suuremmat karjamäärät ja muutokset maaperässä. Nykyiset maatalousympäristöt ovat siis yhä homogeenisempää, suurempia, tehostetumpia ja keinotekoisempia, missä erityisesti reunavaikutuksen ja ympäristön vaihtelun määrä on pienempää. Positiivisia muutoksia on kuitenkin myös tapahtunut, esimerkiksi luomuviljelyn yleistyminen ja suojelutoimien lisääntyminen ovat parantaneet paikallistabiodiversiteettiä (Benton ym., 2003). Gonthierin ym. (2014) tutkimuksen mukaan ympäristön heterogeisyys suosi suurempaa biodiversiteettiä, kun taas tehomaaatalous heikensi sitä useimpien ryhmien kohdalla.

2.3 Biodiversiteetin muutos maatalousympäristössä

Luomontila.fi -sivusto (2014) kertoo, että 2010 tehdyssä uhanalaisuusarviossa 17,8 % kaikista Suomen uhanalaisista lajeista on maatalousympäristön lajeja. Tämä on Suomen biotoopeista toiseksi suurin lukema ja sisältää etupäässä hyönteisiä.

Tiainen ym. (2004) luettelevat maatalousympäristön lajiston merkittävimpiä muutoksia, jotka ovat tapahtuneet etupäässä kasveissa ja selkärangattomissa. Kasveista erityisesti rikkakasvien väheneminen

torjunta-aineiden ja tehomaatalouden seurauksena on ollut merkittävä muutos. Rikkakasvien vähentyminen on vaikuttanut myös moniin niitä syöviin lajeihin, kuten lintuihin. Selkärangattomista tuholaishyönteiset ovat vähentyneet torjunta-aineiden käytön myötä, millä on ollut vaikutusta niitä syöviin selkärangattomiin petoihin. Torjunta-aineet ovat vaikuttaneet myös suoraa selkärangattomiin, esimerkiksi peltopyynn kantojen väheneminen on osoitettu johtuvan torjunta-aineiden myrkyistä. Nisäkkäissäkin on nähtävissä muutoksia. Erityisesti myyrien määrät ovat vähentyneet karjatalouden vähentyessä Suomesta.

Luonnontila.fi (2014) -sivustolla kerrotaan, että lannoituksella on merkittävä vaikutus maatalousympäristön biodiversiteettiin. Lannoitus lisää pelto- ja piennarkasvien ravinnesaantia, ja samalla niiden kasvua. Toisaalta niittyajit eivät pidä liiasta ravinteisuudesta ja vähenevät. Liika lannoitus siis vähentää kasvien monimuotoisuutta, joka vaikuttaa negatiivisesti myös moniin selkärangattomiin. Karjanlannan korvautuminen lannoitteilla on vaikuttanut negatiivisesti esimerkiksi monien lantakuoriaisten määriin (Rosenlew & Roslin, 2008). Myös maaperän hajottajamikrobit kärsivät liiasta lannoituksesta ja erityisesti pH:n muutoksista.

Piennaralueiden väheneminen on Luonnontila.fi (2014) -sivuston mukaan yksi selittävä tekijä maatalousympäristön biodiversiteetin vähenemiselle. Pientareet tukevat kaikista monimuotoisinta eliöyhteisöä, ja niiden voimakas vähentäminen saa aikaan ongelmia koko ekosysteemin sisällä. Erityisesti pölyttäjät ja niittykasvit ovat kärsineet näistä muutoksista. Myös perinnebiotooppien vähentyminen on johtanut samankaltaisten lajien uhanalaistumiseen. Suomessa neljäsosa uhanalaisista lajeista on riippuvaisia perinnebiotoopeista.

Tiaisen ym. (2004) mukaan maatalouden biodiversiteetin heikkeneminen nähtiin aluksi melko kapeasti johtuvan vain tehomaataloudesta ja torjunta-aineiden käytöstä. Ne ovat kuitenkin vain osa syy heikkenemiselle. Taustalla on laajempi muutos koko ekosysteemin tilassa ja toiminnassa. Biodiversiteetin heikkenemisen ymmärtämiseen tarvitaankin laajasti tietoa eri näkökulmista. Eikä pidä keskittyä vain yhteen ongelmaan, vaan koko systeemiin. Maatalousympäristöjen suojeleminen on tullut suosituksi vasta viime vuosikymmeninä, koska ihmisen luomaa ympäristöä ei pidetty suojelemisen arvoisena – tästä asiasta käydään vieläkin keskustelua. Maataloutta on kuitenkin harjoitettu niin kauan, että monet lajit ovat ehtineet sopeutumaan siihen. Siksi nopeat muutokset monimutkaisessa maatalousekosysteemissä voivat olla haitallisia, niin lajeille kuin myös sitä kautta viljelijöille. Paras keino parantaa lajien biodiversiteettiä on kuitenkin parantaa elinympäristön monimuotoisuutta (Benton ym., 2003).

3. Maatalousympäristön linnut

Linnut ovat hyvä mittari Tiaisen ym. (2004) mukaan kertomaan maatalousympäristön tilasta. Ne ovat yksi ekologisesti parhaiten tunnetuista ja tutkituista ryhmistä, mikä helpottaa laajempien analyysien tekoa ja tulosten vertailua. Lintujen elinpiirit ovat suuria ja ne voivat vaeltaa pitkiäkin matkoja eri habitaateissa. Ne kertovan laajemmin maatalousympäristöjen tilasta kuin esimerkiksi jokin selkärangaton, joka asustaa vain tietyllä pienellä alueella, ja onkin parempi mittari esimerkiksi tietyn pellon tilasta. Lintuja on myös helppo havainnoida ja sitä kautta seurata kannankehitystä. Monet pellot, joissa muuttavat linnut levähtävät ja ruokailevat, ovat oivia paikkoja seurata lintukantojen muutoksia vuodesta toiseen. Kuitenkin on vaikea todistaa aukottomasti jonkin lintukannassa tapahtuneen muutoksen johtuvan suoraa ympäristömuutoksesta, koska vaikuttavia tekijöitä on useita. Mutta kun vertaillaan monia ekologiaaltaan samanlaisia lajeja, voidaan tehdä syvempiä johtopäätöksiä elinympäristön muutoksen vaikutuksista.

Maatalousympäristön linnuston tilaan, lajikoostumukseen ja määrään eniten vaikuttavat tekijät ovat melko samoja kuin muillakin eliöillä. Näitä ovat peltoaukean suuruus, pellon käyttötarkoitus, peltolohkojen koko, ojen määrä ja reunavyöhykkeiden muoto sekä laatu ja tyyppi. Näiden lisäksi kaikki maisemassa olevat pienetkin piirteet, kuten sähkölinjat, rakennukset ja puutarhat voivat vaikuttaa linnustoon. Todella tärkeää on maiseman laatu, joka koostuu viljeltävistä kasveista tai niiden puuttumisesta, viljelytavasta, karjan laadusta tai sen puuttumisesta sekä maanmuokkaustavasta. Linnustolle tärkeitä ovat erityisesti lypsykarjan, kesantopeltojen ja avointen ojen olemassaolo.

Suomen maatalousympäristöihin kuuluu yhteensä noin 40 vakituisesti pesivää lajia, jotka myös ruokailevat peltoympäristössä (Tiainen ym. 2004). Peltolinnuiksi luetaan myös lajeja, jotka pesivät peltojen ulkopuolella, mutta jotka hankkivat ravintonsa pääasiassa pellosta. Tiainen ym. (2004) jakavat maatalousympäristön linnut ekolokeroiden perusteella varsinaisiin peltolintuihin, peltojen reunalintuihin, peltojen metsälintuihin ja maaseudun pihalintuihin. Luokittelu ei ole ehdoton, vaan monet linnut voidaan laittaa useampaan luokkaan, sen perusteella kiinnitetäänkö enemmän huomiota ravinnon hankintaan vai pesimäpaikkaan. Jaottelu on kuitenkin tarpeeksi selkeä, jotta voidaan tutkia ja havainnoida samoihin ja eri ryhmiin kuuluvien lajien eroja ja samankaltaisuuksia maatalouden muutoksissa.

Maatalousympäristön linnuista varsinaiset peltolinnut ovat Tiaisen ym. (2004) mukaan lähinnä pelloilla ja avoimilla pientareilla pesiviä lajeja. Näihin kuuluvat mm. peltopyy (*Perdix perdix*), kiuru (*Alauda arvensis*), peltosirkku (*Emberiza hortulana*) ja töyhtöhyyppä (*Vanellus vanellus*). Suurin vaikutus näihin

lajeihin on erityisesti maataloustöillä pesimäaikana, sillä pesiminen yhtä aikaa peltotöiden kanssa lisää pesän tuhoutumisriskiä. Peltolinnut ovat myös erityisen herkkiä maatalouden vähenemiselle, sillä ne saavat ravintonsa viljellyistä pelloista. Peltojen niittämättömyys on näille lajeille haitaksi, koska ne tarvitsevat melko laajan lyhyt heinäisen alueen ruokailuun ja pesimiseen.

Peltojen reunalinnut ovat taas Tiaisen ym. (2004) mukaan riippuvaisia erityisesti peltojen reunoilla ja ojanvarsilla kasvavista pensakoista. Näitä ovat mm. pensastasku (*Saxicola rubetra*), pensaskerttu (*Sylvia communis*) ja pajusirkku (*Schoenichus schoenichus*). Reunalajit ovat suojassa peltotöiden aiheuttamilta tuhoutumisriskeiltä peltojen reunoilla. Näihin lajeihin eniten vaikuttavia asioita ovatkin lähinnä piennarkasvien raivaaminen sekä salaojitus, jotka vähentävät pensokkoiden ojen määrää.

Kolmas Tiaisen ym. (2004) luettelema ryhmä ovat peltojen metsälajit, joka on kaikista vaikein ryhmä määrittää. Ryhmään kuuluvat linnut ruokailevat pelloilla, mutta pesivät metsäsaarekkeissa tai peltojen reunoilla. Tähän ryhmään kuuluu mm. fasaani (*Phasianus colchicus*), tuulihaukka (*Falco tinnunculus*), sepelkyyhky (*Columbia palumbus*) ja keltasirkku (*Emberiza citrinella*). Näillä lajeilla maataloudessa tehtävillä muutoksilla ei ole niin suurta vaikutusta. Toki pelloilla tarjolla oleva ruoka heijastuu suoraan pesimämenestykseen. Kuitenkin myös peltojen läheisten metsäalueiden muokkaaminen voi saada paikallisesti suuria vaikutuksia aikaan.

Viimeinen ryhmä, jonka Tiainen ym. (2004) ottavat esiin, ovat maaseudun pihalajit. Näihin kuuluu hieman sekavajoukko lajeja, jotka pesivät peltoympäristöjen pihapiireissä tai rakennuksissa. Pihalajit ruokailevat pihalla ja peltoalueilla. Niitä ovat mm. haarapääsky (*Hirundo rustica*), räystäspääsky (*Delichon urbicum*), varpunen (*Passer domesticus*), västäräkki (*Motacilla alba*) ja kottarainen (*Sturnus vulgaris*). Näiden lajien menestykseen vaikuttavat, sekä ravinnon saatavuuteen liittyvät tekijät, että pihapiirin rakennusten ja kolojen määrä ja laatu. Pihalajeja eniten rajoittava tekijä voikin olla pesäpaikkojen puute.

3.1 Linnuston muutokset

Linnustossa on tapahtunut suuria muutoksia viime aikoina. Burns ym. (2021) kertovat artikkelissaan, että EU:n alueen pesivä linnusto on vähentynyt 17–19 % viimeisenä 40 vuotena. Samanlainen kehitys on nähtävissä myös Pohjois-Amerikassa. Tämä lasku johtuu erityisesti maatalousympäristön lintukantojen rajusta tippumisesta. Bentonin ym. (2003) mukaan jopa 83 % kaikista maatalousympäristön linnuista oli vähentynyt 1900-luvun loppuun mennessä. Toisaalta monet harvinaisemmat lajit ovat runsastuneet tai niiden määrä ovat laskeneet vähemmän kuin yleisten lajien. Samanlainen kehitys on nähtävissä Britanniassa (Evans & Robinson, 2004). Myös linnuston keskimääräinen populaation kasvunopeus

maatalousympäristöissä on negatiivinen eli populaatiot pienenevät. Kiinnostava tieto on myös, että kaukomuuttajien vähentyminen on ollut suurempaa kuin paikallisten tai lähelle muuttavien lintujen. Valoa on kuitenkin myös nähtävissä, koska tutkimus osoittaa, että kantojen lasku on hidastunut viime vuosikymmenenä. Tämä voisi Burns ym. (2021) mukaan johtua luonnonsuojelutoimien lisääntymisestä ja toisaalta niiden tehoamisesta. Myös harvinaisempien lajien parempi pärjääminen voisi liittyä juuri luonnonsuojelutoimien tehoamiseen.

Myös Suomen maatalousympäristöjen linnustossa on tapahtunut muutoksia. Kirjassaan Tiainen ym. (2004) kertovat Suomen linnustossa tapahtuneista muutoksista 1930-luvulta 2000-luvun alkuun Lammin tutkimusalueella. Tutkimuksissa on nähtävissä eri vasteita riippuen lajista. Kolmannes Suomen maatalousympäristön pesimälajeista on vähentynyt ajanjaksolla, kun taas kolmannes on runsastunut. Loppujen osalta ei ole nähtävissä merkittävää vaihtelua. Suomen maatalouslinnuston rakenne on siis muuttunut huomattavasti 70 vuoden aikana. Samanlainen kehitys on nähtävissä myös koko Euroopan tasolla, raportoivat Donald ym. (2006). 1990–2000 tehdyssä tutkimuksessa 41 lintulajin kannat laskivat kaikista Euroopan 58 maatalousympäristönlajista. Taantuneista lajeista 19 näytti merkittävää laskua.

Vähentyminen on koskenut Tiaisen ym. (2004) mukaan erityisesti joitakin peltolajeja, kuten peltopyytä, joka oli 1930-luvulla 10. runsain laji tutkimusalueella, kun taas 1984 sitä ei enää tavattu Lammilla. Myös monet reunalajit ja jotkin pihalajit ovat vähentyneet ajanjaksolla. Merkittäviä muutoksia on tapahtunut esimerkiksi haarapääskylä, joka oli 1930-luvulla runsain laji (19,2 % kokonaisparimäärästä). Vuonna 2000 haarapääsky oli enää 12. runsain (2,3 % kokonaisparimäärästä).

Runsastuneita lajeja olivat Tiaisen ym. (2004) mukaan lähes kaikki peltojen metsälajit, joista erityisesti räkättirastas (*Turdus pilaris*) on noussut runsaimmaksi lajiksi 1900-luvun lopulla. Myös pikkuvarpusen (*Passer montanus*) runsastuminen on todella hurjaa, sillä sitä ei ole tavattu vuoden 1984 laskennassa, mutta vuoden 2000 laskennassa se oli 11. runsain. Toisaalta laskenta-aikana lajimäärät ovat myös kasvaneet 1930-luvulla lajimäärä oli vain 25, kun taas vuonna 2000 lajeja oli yli 30. Biodiversiteetti näyttäisi siis lajimäärän osalta kasvaneen, mutta kun otetaan huomioon lajien runsaus ja siinä tapahtuneet muutokset, biodiversiteetti on laskenut.

Maatalousympäristön linnustossa tapahtuu muutoksia myös alueellisesti. Tiainen ym. (2004) listaavat keskeisimpiä maatalouslinnustossa tapahtuneita muutoksia Suomessa. Aineisto perustuu maatalouden ympäristötukijärjestelmän vaikutusten seurantatutkimukseen, joka suoritettiin vuosina 2000–2003. Tutkimuksesta selvisi, että koko Suomen runsaimmat maatalousympäristön linnut olivat kiuru, keltasirkku ja räkättirastas. Kaikista runsaimpia ryhmiä olivat pellon metsälajit (42 %) ja varsinaiset

peltolajit (29 %). Maaseudun pihalajeja oli noin 14 % lasketuista pareista, mutta erot eri alueilla olivat myös merkittävät. Erityisesti pohjoisessa ja itäisessä Suomessa sijaitsevilla laskentapaikoilla oli suuria eroja lajikoostumuksessa verrattuna eteläisiin alueisiin. Itä- ja Pohjois-Suomessa pellon metsälajien ja toisaalta myös maaseudun pihalajien osuus oli paljon suurempi. Alueellista eroavaisuutta on nähtävissä myös koko Euroopan tasolla. Erityisesti Itä-Euroopan valtioissa, joissa ei ole niin tehokkaita maatalousmenetelmiä, on suuremmat lintupopulaatiot ja kannat ovat pudonneet vähemmän (Donald ym., 2006). Huomattavaa on, että 15:sta ensimmäisessä EU:n jäsenvaltiossa kehitys on merkittävästi negatiivisempaa kuin muissa Euroopan valtioissa. Myös tiputuksen kohdistuminen juuri maatalousympäristöihin, viittaa siihen, että väheneminen johtuu maatalousympäristössä esiintyvistä muutoksista, eikä niinkään yleisistä muutoksista. Samassa tutkimuksessa selvisi, että eri ravintoa käyttävistä maatalousympäristön linnuista hyönteissyöjät olivat vähentyneet kaikista eniten.

3.2 Muutosten syyt

Donaldin ym. (2006) tutkimuksesta käy ilmi, että Länsi-Euroopan valtioissa, jossa maatalous on kehittyneempää ja tehokkaampaa myös lintukantojen määrät ovat laskeneet enemmän. Tämä tukee sitä, että tehomaaatoudella on negatiivisia vaikutusta myös lintuihin. Kuitenkaan paljoa todisteita tästä ei ole, vaan esimerkiksi viljasadon vaihtelu selittää 30 % linnustonmuutoksista Euroopassa (Benton ym., 2003). Maiseman heterogeenisyyden on kuitenkin osoitettu vaikuttavan merkittävästi lintukantoihin, ja koska tiedetään, että tehomaaatous vähentää heterogeenisyyttä, voidaan päätellä, että silläkin on suuri vaikutus (Benton ym., 2003).

Tutkimuksen mukaan lintukantojen muutokset ovat yhdistettävissä maatalousympäristön muutoksiin. Tiainen ym. (2004) ehdottavat, että erityisesti lypsykarjatalouden korvautuminen viljanviljelyllä ja tilojen väheneminen, ovat aiheuttanut muutoksia Suomen linnustossa. Viljanviljely nimittäin vähentää kasvillisuuden monipuolisuutta ja monivuotista kasvillisuutta, koska viljapellot kynnetään. Lintujen ravinnon saatavuus on siis karjatililla suurempaa ja monipuolisempaa. Myös lannoitus on erilaista karjatililla, joissa käytetään karjanlantaa. Viljapellot lannoitetaan taas kenotekoisilla lannoitteilla. Tämä on suurin syy siihen, miksi karjatilat suosivat suurempaa ja monimuotoisempaa selkärangatonta lajistoa. Tiainen ym. (2004) toteavat myös, että lintulajien tiheys on suurinta sekamaatalousympäristöissä, joissa on tarjolla erilaisia laikkuja. Bentonin ym. (2003) artikkeli tukee myös tätä. Sen mukaan ravinnonsaatavuus, pedoilta suojautuminen ja pesäpaikan löytäminen on helpompaa heterogeenisemmässä ympäristössä. Alueen ajallinen heterogeenisyys eli esimerkiksi se, että pellot niitetään selvästi eri aikaan, lisää myös ympäristön laatua.

Toinen merkittävä tekijä, jonka Tiainen ym. (2004) mainitsevat, on rikkakasvien torjunta-aineiden käyttö erityisesti 1950–70-luvuilla. Torjunta-aineet ovat vähentäneet linnuille tärkeänä ravintona toimivien rikkakasvien määrää ja monipuolisuutta monilla tiloilla. Torjunta-aineet vaikuttavat myös rikkakasveja syöviin selkärangattomiin ja sitä kautta moniin hyönteissyöjälintuihin. Myös Evansin ja Robinsonin (2004) mukaan ruuan, erityisesti selkärangattomien ja kasvien siementen väheneminen, on yksi keskeisimmistä syistä. Ruuan vähyys saa aikaan kasvavan trade-off tilanteen lintujen lisääntymisen ja selviytymisen välillä, so. resurssit eivät riitä molempiin. Tämä johtaa lopulta pienempiin pesyeisiin tai pienempään selviytymiseen, joka taas johtaa populaatiokoon pienenemiseen.

Kolmas tekijä, jonka Tiainen ym. (2004) mainitsevat, on maankäytön voimakas tehostuminen. Tämä tarkoittaa peltokokojen kasvua, jota voi tapahtua uutta peltoa raivaamalla tai olemassa olevan pellon käyttöä tehostamalla. Esimerkiksi salaojitus tehostaa käytössä olevaa peltoalaa ja toisaalta vähentää pellon reunalajeille sopivaa habitaattia. Monesti myös pienet metsälaikut raivataan, jotta voidaan yhdistää peltolohkot. Nämä toimet vähentävät reunahabitaatin määrää merkittävästi.

Alueellisen vaihtelun Tiainen ym. (2004) uskovat johtuvan esimerkiksi Itä- ja Pohjois-Suomen suuremmista metsäalueista ja toisaalta pienemistä pelloista kuin Länsi- ja Etelä-Suomessa. Myös maatalouden painottuminen enemmän karjatalouteen Itä- ja Pohjois-Suomessa, voisi olla yksi keskeinen selittäjä alueiden linnuston eroissa. Tiainen ym. (2004) mielestä petolintujen väheneminen maatalousympäristöissä johtuu lypsykarjatilojen vähenemisestä, koska monet myyrät ovat vähentyneet karjatilojen vähentyessä.

4. Haarapääsky (*Hirundo rustica*)

Haarapääsky on runsain ja laajimmin levinnyt *Hirundinidae* heimon laji. Koko maailmassa arvioidaan olevan noin 290–487 miljoonaa aikuista haarapääskyä (BirdLife International, 2019). Euroopassa arvioidaan pesivän tästä noin 20 % (BirdLife International, 2019). Evansin ja Robinsonin (2004) mukaan haarapääskyä tavataan kaikilla mantereilla Antarktista lukuun ottamatta. Se talvehtii yleensä päiväntasaajalla tai sen eteläpuolella Afrikassa, Aasiassa, Australiassa sekä Väli- ja Etelä-Amerikassa. Haarapääskyn pesimisalueet sijaitsevat pohjoisilla alueilla Pohjois-Amerikassa, Aasiassa ja Euroopassa. Laji onkin kaukokuuttaja, koska talvehtimis- ja pesimisalueiden välinen matka on yleensä melko pitkä.

Haarapääsky suosii BirdLife Internationalin (2019) mukaan elinympäristönä laajoja avoimia alueita, erityisesti pelto- ja maatalousalueita, sekä talvehtimisalueillaan savanneja. Myös vesistön läheisyys on sille usein tärkeää. Se kuuluu maaseudun pihalajeihin, jotka pesivät ja käyttävät usein hyödykseen

maaseudun rakennuksia (Tiainen ym., 2004). Kuitenkin jotkut populaatiot Afrikassa ja Aasiassa ovat erikoistuneet pesimään kaupungeissa (BirdLife International, 2019).

Haarapääskyt ovat alun perin käyttäneet pesäpaikkoinaan luolia ja mahdollisesti myös puunkoloja, kertovat Evans ja Robinson (2019). Nykyisin ne ovat kuitenkin asettuneet pesimään lähinnä ihmisen tekemiin rakennuksiin, kuten navettoihin, latoihin ja muihin melko avonaisiin rakennuksiin. Haarapääskyt ovat sosiaalisia lintuja. Ne pesivät usein kolonioissa, joissa voi parhaillaan olla jopa sata paria. Myös muutto tapahtuu usein suurissa parvissa.

Haarapääskyn pesä on BirdLife Internationalin (2019) mukaan tehty usein lietteestä, savesta tai lannasta, johon on sekoitettu yleensä olkia tai hevosen karvoja kuiduksi tukemaan rakennelmaa. Pesä on muodoltaan kuppimainen, ja se on vuorattu höyhenillä ja kuivalla ruoholla. Pesyeen koko on noin kahdesta seitsemään poikasta ja pesintöjä on usein kaksi kesässä. Haarapääskyt ovat yksiavioisia ja pesäpaikkauskollisia eli ne palaavat joka vuosi samaan paikkaan pesimään (Roth ym., 2002). Jo ensimmäisenä kesänä nuoret yksilöt valitsevat pesimisalueensa ja palaavat sinne aina uudestaan. Myös talvehtimisalue pysyy vuodesta toiseen samana. Pesäpaikkauskollisuutensa takia lintuja on helppo seurata rengastusten avulla vuodesta toiseen ja tietoa lajista on pesimispaikoilta varsin paljon.

Haarapääskyt ovat insektivorisia lintuja eli ne käyttävät ravintonaan selkärangattomia, usein lentäviä hyönteisiä (BirdLife International, 2019). Niiden ruokavalio koostuu 99 % kärpäsisistä, sirkoista, sudenkorennoista, kovakuoriaisista ja perhosista (Roth ym., 2002). Haarapääskyt viettävät paljon aikaa siivillään. Ne eivät valikoi ruokaansa kovin tarkasti, vaan pyydystävät ruokansa pääasiassa lentämällä suu auki, ja jopa juovat lentämällä lähellä veden pintaa (Roth ym., 2002). Haarapääskyt hankkivat ravintonsa usein pesäpaikan läheltä olevilta pelloilta. Niiden keskimääräinen ruokailu etäisyys pesästä vaihtelee alueittain, mutta Euroopassa se on korkeintaan 400 m pesästä (Ambrosini ym., 2002).

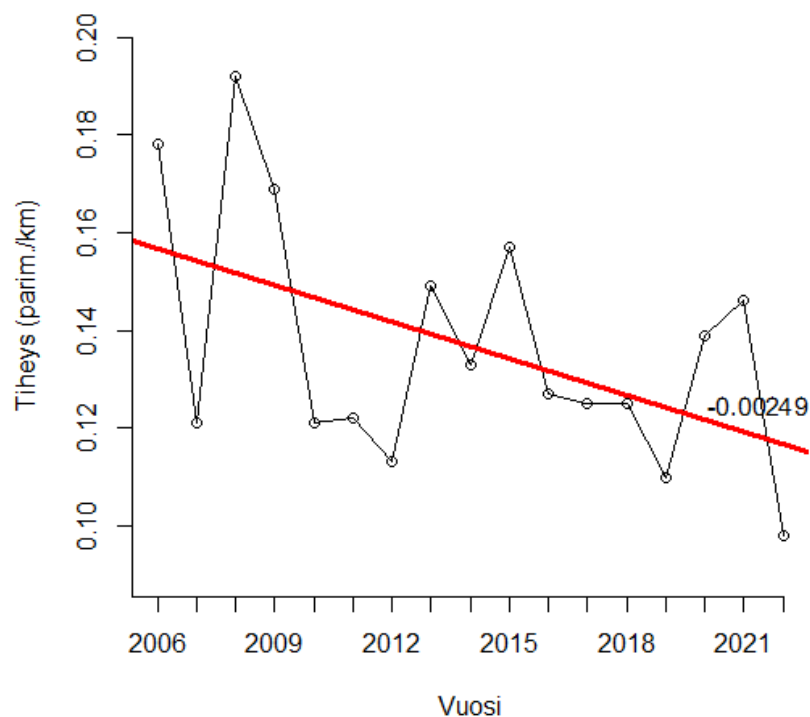
Haarapääskyllä on muiden varpuslintujen tapaan paljon saalistajia, toteavat Roth ym. (2002). Aikuisille linnuille erityisesti petolinnut, kuten haukat, ovat suurin uhka. Taidokkaana lentäjänä haarapääsky ei ole kuitenkaan monen petolinnun pääasiallinen saalis. Suurimmassa vaarassa ovat munat ja pesäpoikaset, joita erityisesti monet nisäkkäät, kuten rotat, kissat, pesukarhut ja näätäeläimet käyttävät ravinnokseen. Myös haarapääskyjen metsästys on joillain alueilla kohtalaisen suurta.

4.1 Haarapääskyn kannankehitys

Haarapääskykannat ovat kokeneet suuria muutoksia, niin lähiaikoina kuin historiassa. Evans ja Robinson (2004) kertovat, että historiallisesti haarapääskykannat ovat luultavasti kasvaneet maatalouden yleistyessä. Tämä on johtunut avoimen ympäristön, sopivien pesimyrakennusten ja ruuan

lisääntymisestä. Kovin vanhoja seurantoja ei kuitenkaan ole olemassa. Tällä hetkellä haarapääsky on luokiteltu kansainvälisesti elinvoimaiseksi lajiksi (BirdLife International, 2019). Suomessa kanta on kuitenkin laskenut nopeasti ja Punaisenkirjan mukaan laji on luokiteltu vaarantuneeksi (Lehikoinen ym., 2019). Euroopassa haarapääskyjen määrät ovat tippuneet myös paljon viime aikoina, 1990–2006 noin 1 % vuodessa (Ambrosini ym., 2012).

Lammin maatalousympäristössä tehty seuranta osoittaa, että haarapääskykannat ovat laskeneet Suomessa nopeasti vuosien 1936–2000 välillä. Seuranta koostui vain kolmena ajanjaksona tehdyistä laskennoista (1936–39, 1984 ja 2000), joten tutkimus ei ole kovin luotettava. Tuloksista kuitenkin huomataan, että haarapääskykanta on tipahtanut jokaisen tarkastelu jakson välillä hyvin voimakkaasti. 1930-luvulla haarapääsky oli kaikista yleisin laji Lammilla, 19,2 % (390 paria) kaikista maatalousympäristön pesivistä lintupareista. 1984 haarapääskyn osuus oli enää 3,8 % (73 paria) ja 2000 se oli 2,3 %. Haarapääsky onkin Tiaisen ym. (2004) mielestä yksi suurimpia runsauden muutoksia kokeneita lajeja Suomessa.



Kuva 1. Haarapääskyn kannankehitys Suomessa 2006–2022. Havainnot perustuvat ympäri Suomea tehtyihin vakiolinjalaskentoihin. (Suomen Lajitietokeskus 2022. Maalintujen Linjalaskennat: *Hirundo Rustica*, 11.10.2022)

Suomen lajitietokeskukseen on koottu tietoa haarapääskyn kannankehityksestä viime vuosina vapaaehtoisten tekemien vakioinjalaskentojen avulla. Kuvasta 1 käy ilmi, että haarapääskykanta on jatkanut pienenemistään 2000-luvulla ($b = -0,00249$; 95 % luottamusväli $[-0,00489; -0,0000879]$ ja $p = 0,04312$). Pudotusta oli siis $-0,002493$ paria/km vuodessa, mikä tarkoittaa noin 1,5 % laskua vuodessa, ja koko aikavälillä 2006–2022 keskimääräinen pudotus on ollut 25 %. Toisaalta huomattavaa vuosien välistä vaihtelua on myös havaittavissa. Absoluuttisesti mitattuna suurempi muutos haarapääskykannoissa on tapahtunut aiemmin 1900-luvulla. Kuva 1 tukee jossain määrin Luonnontila.fi (2014) -sivuston tietoa siitä, että haarapääskykannan taantuminen Suomessa on tasaantunut viime vuosina.

4.2 Erot alueittain

Haarapääskykannoissa on alueellisesti suuria eroja. Euroopassa on nähtävissä, että suurin lasku on tapahtunut Luoteis-Euroopassa, kun taas Itä-Euroopassa ei ole tapahtunut muutosta (Evans & Robinson, 2004). Pohjois-Euroopassa, jossa kantoja kehitystä on seurattu kaikista tarkimmin, populaatiokoko on pudonnut 50 % huippu lukemista (Ambrosini ym., 2002). Ambrosinin ym. (2012) tutkimusalueella Pohjois-Italiassa haarapääsky parien määrät ovat vähentyneet keskimäärin 8,4 % vuodessa vuosien 2001 ja 2010 välillä. Myös Tanskassa 1970–1999 on nähtävissä samanlainen lasku (7,8 % vuodessa). Sveitsissä vuosien 1983–1998 seurannat osoittavat, että haarapääskykanta on pudonnut lähes 75 %. Suomessakin populaatio on pudonnut jopa 80 % vuosien 1936 ja 1984 välillä, mutta on nyt tasoittunut (Tiainen ym., 1985). Toisaalta taas Isossa-Britanniassa haarapääskyjen määrät ovat hieman nousseet 1965–2002 aikana, mutta sielläkin alueiden välillä on suuria eroja (Evans & Robinson, 2004). Suomessa on myös alueellisia eroja. Pohjois- ja Itä-Suomessa haarapääskykanta oli lähes kolme kertaa suurempi kuin Etelä- ja Lounais-Suomessa, 2001 tehdyn laskennan mukaan (Tiainen ym., 2004). Tulos on selitettävissä alueiden erilaisilla maatalousmuodoilla.

5. Tärkeimmät muutoksia selittävät tekijät

Haarapääskyn kannankehitystä voidaan selittää useilla tekijöillä, joista tärkeimmät liittyvät maatalouden, talvehtimisalueiden ja muuttoreittien muutoksiin. Ambrosini ym. (2012) huomasivat tutkimuksessaan, että haarapääskykannat putosivat eniten tehomaataloutta harjoittavilla alueilla, kun taas pienillä vuoristorinteissä sijaitsevilla tiloilla kannan lasku oli merkittävästi vähäisempää. He myös osoittivat, että erityisesti karjankasvatus vaikuttaa merkittävästi populaatiokokoon. Ambrosinin ym. (2002) tutkimuksessa karjatalous ja rakennukset selittivät 40 % pesintäkolonioiden koosta. Koska karjatilojen määrä on laskenut viime vuosikymmeninä merkittävästi, voidaan osoittaa, että haarapääskykantojen laskeminen johtuu ensisijaisesti karjatalouden muuttumisesta. Tiainen ym. (1985) tutkimuksen mukaan

suurin pudotus haarapääsky määrissä ajoittuu 1980-luvulle, jolloin myös karjatiloja lopetettiin paljon. Toisaalta Suomessa maa- ja karjatilojen väheneminen on hidastunut viime vuosikymmeninä, mikä voi selittää kannankehityksen tasaantumista.

Karjankasvatus on myös Orłowskin ja Kargin (2013) mukaan yksi avaintekijöistä, joka vaikuttaa lintujen määrään ja alueen valintaan. Karjalla ja monilla maatalousympäristön linnuilla on usein kommensalistinen tai mutualistinen suhde. Monet maatalousympäristön linnut ovatkin melko riippuvaisia karjataloudesta. Yksi riippuvaisista lajeista on haarapääsky, jonka pesintä ja toisaalta myös ravinnonsaanti riippuvat maatalousympäristön koostumuksesta. Pohjimmainen syy Orłowskin ja Kargin (2013) mukaan on haarapääskyn ravinnon väheneminen karjatalouden vähentyessä ja muuttuessa. Ravinto on laadukkaampaa karjatililla, jossa on paljon enemmän suuria *Diptera* -lahkon hyönteisiä, verrattuna kasvien viljelyyn keskittyviin tiloihin. Orłowskin ja Kargin (2013) tutkimuksessa vertailtiin haarapääskyjen ravintoa Puolassa erilaisilla karjatililla, sekä alueilla, jossa ei ollut karjaa. Tuloksista on nähtävissä, että karjatalous lisää merkittävästi lentävienhyönteisten määrää, kokoa ja diversiteettiä sekä muuttaa haarapääskyn ruokavaliota. Haarapääskyt valitsivat ruuakseen suuremmalla todennäköisyydellä suuria hyönteisiä kuin pieniä. Erityisesti sikojen vaikutus haarapääskyjen ravinnon määrän kasvuun oli merkittävä, kun taas nautojen määrä vaikutti saaliin kokoon. Myös sillä, kuinka paljon karjaa pidetään ulkona, saattoi olla vaikutusta, koska pelloilla olevat lantakasat lisäävät merkittävästi selkärangatto mien määriä. Haarapääskyjen ruokailu keskittyi kauemmaksi pesäpaikasta, kun karjaa ei ollut lähistöllä, jolloin pesäpoikasten ruuan saanti oli pienempää. Lisäksi haarapääsky kolonioiden koko kasvoi saalismäärän kasvaessa. Tämä tukee Møllerin (2019) tuloksia siitä, että haarapääskykannan kasvu on riippuvainen lentävien hyönteisten määrästä.

Monet uudet tutkimukset ovat osoittaneet valtavaa pudotusta hyönteisten määrässä ja biomassassa. Voidaan puhua hyönteiskadosta, joka on kasvava ongelma ympäri maailmaa. Møller (2019) ottaa esimerkiksi Saksan, jossa hyönteisten määrä on pudonnut yli 75 % myös luonnonsuojelualueilla 1990-luvulta. Møllerin (2019) mukaan tällainen pudotus johtuu valtaosin maatalouden sekä maankäytön muutoksista. Keskeisimpiä aiheuttajia ovat olleet torjunta-aineet, kuten DDT ja nykyisin neonikotinoidit sekä maatalousympäristön piennaralueiden väheneminen (Hallmann ym., 2014). Piennaralueiden väheneminen on vähentänyt erityisesti pölyttäjiä, kun taas torjunta-aineiden liallinen käyttö on johtanut hyönteiskantojen voimakkaaseen laskuun paikallisella tasolla. Näillä on suuri vaikutus myös lintujen ravinnon saantiin, ruokavaliioon ja habitaatin valintaan. Useat torjunta-aineet ovat vaikuttaneet myös suoraan lintuihin. Niiden sisältämien myrkyllisten aineiden kertyminen elimistöön, on aiheuttaa erilaisia vakavia ongelmia aina lisääntymismenestyksen pienemisestä myrkytykseen. Toisaalta

hyönteismyrkköjen käytön väheneminen voi osaltaan selittää haarapääskyn kannanlaskun hidastumista Suomessa. Myös joidenkin haitallisten vieraslajien on osoitettu vaikuttavan negatiivisesti selkärangattomiin ja sitä kautta lintujen ravintoon. Keskeisimmät syyt ovat kuitenkin karjataloudessa.

Myös Evans ja Robinson (2004) ja Tiainen ym. (2004) pitävät karjatalouden muutosta ja hyönteiskatoa tärkeimpinä syinä kantojen laskuun. He ovat myös sitä mieltä, että alueelliset erot ovat selitettävissä alueiden erilaisilla tavoilla harjoittaa maataloutta. Esimerkiksi Pohjois- ja Itä-Suomen suurempi haarapääskysten runsaus on selitettävissä maatalouden painottumisella karjankasvatukseen näillä alueilla. Populaatiodynamiikkaa tarkasteltaessa, lasku on selitettävissä nuorten lintujen huonolla selviämismenestyksellä sekä pesintöjen onnistumattomuudella.

5.1 Pesimismenestykseen vaikuttavat tekijät

Karjatalouden ja hyönteisten väheneminen vaikuttavat keskeisesti myös poikasmääriin ja pesimismenestykseen. Karjatalous on positiivisesti yhteydessä pesyeiden määrään ja poikasten selviytymiseen, mutta pesimäajankohtaan sillä ei kuitenkaan näyttäisi olevan merkitystä (Grüebler ym., 2010).

Møllerin (2019) tutkimuksessa tutkittiin vuosien 1997–2017 välillä 45 km² kokoista aluetta Tanskassa. Tutkimusalueelta mitattiin lentävien hyönteisten määrän alueelliset ja ajalliset muutokset, kolmen pääskyslajin (haarapääskyn, räystäspääskyn ja törmäpääskyn) pesinnät sekä poikasten ruokinnan määrä. Tuloksista selviää, että hyönteisten määrä putosi 80 % vuosien 1997–2017 välillä. Myös pesivien pääskysten määrät laskivat merkittävästi tutkimusaikana. Pääskyt suosivat pesäpaikkoinaan alueita, joissa lentävien hyönteisten määrät olivat suurimpia. Nämä alueet olivat lähinnä karjatiloja, joissa hyönteismäärä oli yli kaksi kertaa suurempia kuin rehu- ja viljapelloilla. Toisaalta taas haarapääskyt suosivat heinäpeltoja enemmän kuin maissi- tai viljapeltoja. Pienempiä eroja populaatioissa mautilojen välillä voi selittää esimerkiksi nuorten lintujen taipumus valita pesäpaikoikseen alueita, joissa on paljon vanhoja yksilöitä (Ambrosini ym., 2002).

Muita selittäviä tekijöitä pesimämenestykselle voivat olla pesäpaikkojen ja pesämateriaalin puute. Haarapääskysten pesäpaikat sijaitsevat usein mautilojen avoimissa tai puoliavoimissa rakennuksissa. Mautilojen vähentyessä ja maaviljelyn tehostuessa nämä pesäpaikat yleensä vähenevät (Ambrosini ym., 2012). Tällä on suora yhteys haarapääskysten pesimismahdollisuuksiin. Lisäksi uudet rakennukset rakennetaan niin tiiviiksi, että haarapääskysten pääseminen niihin on vaikeaa (Evans & Robinson, 2004). Ambrosinin ym. (2012) tutkimuksessa kävi ilmi, että alueilla, jossa pieniä mautiloja oli paljon lähekkäin, haarapääskykanta on vakaampi kuin alueilla, joissa on vain muutamia suuria tiloja. Myös sillä, onko

pesimyrakennuksen sisällä karjaa, näyttäisi olevan vaikutusta pesimismenestykseen. Tämä on perusteltavissa sillä, että karjan läsnäolo nostaa rakennuksen sisälämpötilaa, jolloin myös munat ja poikaset pysyvät pidempään lämpiminä, ja emot voivat käyttää enemmän aikaa ruuan etsimiseen. Lisäksi muninta voidaan aloittaa aikaisemmin, jolloin toisen poikueen tuottaminen on todennäköisempää. Grueblerin ym. (2010) tutkimus ei kuitenkaan tue tätä. Erot voivatkin olla alueellisia, esimerkiksi kylmemmillä alueilla karjan lämmittävä vaikutus voi olla suurempi.

Itse pesälläkin on tärkeä rooli pesinnän onnistumisessa. Pesän tekeminen oikeista materiaaleista on tärkeää, koska haarapääskyn pesät sijaitsevat usein korkealla ja voivat olla kiinnitetty pystysuoriin seiniin. Pesät voivat pudota helposti tällaisista paikoista, siksi materiaalien täytyy olla kestäviä ja kovia. Karjatilojen ulkopuolelta sopivia materiaaleja on kuitenkin vaikeampi löytää, koska eläinten karvoja ja ulosteita ei ole käytettävissä. Lisäksi ilmastonmuutoksen aiheuttama kevään aikaistuminen saa aikaan sen, että pellot ehtivät kuivumaan ennen pääskysten tuloa, jolloin märkää savea ei ole saatavilla.

Møllerin (2019) mukaan ilmastonmuutos vaikuttaa myös hyönteisiin ja lintujen pesintään. Ilmastonmuutoksen takia monien alueiden ilmasto lämpenee ja kevät aikaistuu. Tällä on erityisen paljon vaikutusta selkärangattomiin, jotka ovat vaihtolämpöisiä eliöitä, ja sitä kautta myös ravintoketjun seuraaviin portaisiin. Erityisesti yhteensopimattomuus (engl. mismatch) hyönteisten esiintymisen ja lintujen pesintäajankohdan välillä vaikuttavat negatiivisesti lintujen pesimämenestykseen. Sää ja ilmasto eivät kuitenkaan selittäneet Møllerin (2019) tutkimuksessa riittävästi selkärangattomien vaihtelua. Siksi uskotaankin, että muut asiat, kuten maatalous ja torjunta-aineet vaikuttavat hyönteisiin tutkimusalueella enemmän.

García-Pérezin ym. (2014) tutkimuksessa sää kuitenkin vaikutti keskeisesti pesimämenestykseen erityisesti ravinnon kautta. Kylmä sää pesimisaikaan vaikutti siihen, että hyönteisiä oli vähemmän tarjolla, jolloin poikaset saivat vähemmän ruokaa. Kylmä sää sai aikaan myös sen, että poikasia tai munia täytyi lämmittää enemmän, jolloin aikaa ruuan hankintaan jäi vähemmän. Samalla tavalla vaikuttivat myös pitkäkestoiset, rankat sateet. Pitkät kuivat jaksot vähensivät myös ravinnon saantia. Vaikka sää ja ilmasto voivat vaikuttaa pesintään, niillä on kuitenkin merkittävämpi vaikutus muuttomatkiaan.

5.2 Talvehtiminen ja muutto

Ambrosinin ym. (2012) mukaan maatalouden muuttuminen voi aiheuttaa paikallisia muutoksia haarapääsky kolonioissa, mutta suuremmat muutokset johtuvat pesimä- ja talvehtimisympäristön katoamisesta sekä muutoksista muuttoreiteissä. Viime vuosina kaukokuuttajalinnut ovatkin vähentyneet huomattavasti enemmän kuin lyhyenmatkanmuuttajat ja paikallislinnut.

Myös haarapääskyn kuolleisuus on kaikista suurinta talvehtimisalueilla ja muuttomatalla (Evans ja Robinson 2004). Talvehtimisalueet saattavat selittää myös alueellista vaihtelua populaatioiden välillä, koska eri alueilla pesivät populaatiot myös talvehtivat eri alueilla. Haarapääskyt käyttävät talvehtimisalueillaan ravintona erityisesti puita syöviä hyönteisiä. Siksi puiden väheneminen savanneilla voi vaikuttaa Evansin ja Robinsonin (2004) mukaan haarapääskyjen ravinnon saatavuuteen. Myös metsästyksessä jossain osissa talvehtimisalueita voi vähentää tiettyjä populaatioita. Toisaalta samat maatalouden tehostumiseen liittyvät ongelmat esiintyvät monilla talvehtimisalueilla. Siksi muutto voikin olla selittävämpi tekijä.

Kaukokuuttajilla, kuten haarapääskyllä, muutto on lisääntymisen ohella yksi eniten energiaa vievistä tapahtumista (Robson & Barriocanal, 2008). Siksi lintuja kuoleekin paljon muuttomatalla. Robsonin ja Barriocanalin (2008) mukaan muuttomatkan kovuus vaikuttaa suoraan myös lintujen pesimismenestykseen, sillä muuttomatalta säästetty energia ja aika voidaan käyttää suoraan pesintään. Haarapääskyn energian määrään pesimäalueelle saavuttaessa vaikuttaa myös kerätyn rasvan määrä lähtiessä, sekä saatavilla olevan ravinnon määrä matkan varrella. Sää ja ilmasto ovat keskeisimpiä näihin vaikuttavia tekijöitä.

On todistettu, että kuivuus erityisesti Sahelin alueella haarapääskyjen muuttoaikana, on lisännyt lintujen kuolleisuutta (Evans & Robinson, 2004). Tämä voi olla lisääntyvä uhka, sillä ilmastonmuutoksen myötä kuivuuden uskotaan lisääntyvän. Myös vuosittaiset säävaihtelut voivat vaikuttaa haarapääskyn muuton onnistumiseen. Erityisesti kylmä tai sateinen sää voi johtaa suurempaan kuolleisuuteen ja ravintotilanteen heikkenemiseen (García-Pérez ym., 2014). García-Pérezin ym. (2014) tutkimuksessa tutkittiin haarapääskykantoihin vaikuttavia säätekijöitä Pohjois-Amerikassa. Tutkimuksessa löydettiin yhteys NAO-indeksiin ja pesimismenestyksen välillä. Positiivinen NAO-indeksi eli korkeammat lämpötilat ja sademäärät, lisäsivät haarapääskyjen pesimismenestystä verrattuna negatiiviseen NAO-indeksiin. Samanlainen ilmiö on löydetty myös Euroopasta, Robsonin ja Barriocanalin (2008) tutkimuksessa Espanjassa osoitettiin pilvisen ja sateisen sään sekä kovan pohjoistuulen korreloivan negatiivisesti keväällä muuttavien haarapääskyjen painon kanssa. NAO-indeksi voi myös vaikuttaa lintujen muuton ajoitukseen. Talvehtimisalueilla ENSO-indeksi vaikutti kuitenkin enemmän selviytymiseen. Positiivinen ENSO-indeksi eli El Niño, jolloin lämpötilat Etelä-Amerikassa ovat korkeampia, lisäsi haarapääskyjen selviytymistä.

Ilmastonmuutos saattaa vaikuttaa keskeisesti edellä kuvailuihin olosuhteisiin. Niinpä sillä on keskeinen rooli haarapääskyjen selviytymisessä. Ambrosini ym. (2011) ottavat kantaa ilmastonmuutoksen

vaikutuksista kaukomuuttajiin, erityisesti haarapääskyyn. Kaukomuuttajien sopeutuminen vaihteleviin keväisiin on huonompaa kuin lähempänä talvehtivilla linnuilla. Tämä aiheuttaa sen, että lähimuuttajilla on kilpailuetu. Ne pystyvät aikaistamaan lähtöään ja muuttamaan talvehtimisaluettaan lähemmäs pesimisaluetta ilmaston lämmitessä. Myös kaukomuuttajien täytyy siirtää talvehtimisaluettaan, koska pesimisalueet siirtyvät pohjoisemmaksi. Tutkimuksessa käy ilmi, että näin onkin tapahtunut Afrikassa talvehtivien haarapääskyjen kohdalla. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu Saharan autiomaa, joka voi estää talvehtimisalueen siirtymisen pohjoiseen. Toisaalta Saharan ennustetaan myös leviävän kohti etelää ilmaston lämmitessä, mikä johtaa siihen, että jossain vaiheessa haarapääskyn talvehtimisalueet alkavat päinvastoin siirtyä kohti päiväntasaajaa. Tämä kasvattaa haarapääskyn muuttomatkaa ja vaikuttaa siten, yhdessä muiden tekijöiden kanssa, haarapääskyn kilpailukykyyn, selviytymiseen ja pesimismenestykseen. Tulevaisuudessa ilmastonmuutoksesta voikin tulla haarapääskylle maatalouden muutoksia suurempi ongelma.

6. Haarapääsky maatalouden biodiversiteetin indikaattorina?

Maatalousympäristön biodiversiteetin suojeleminen on haastavaa, koska oikeaa tapaa, joka toimisi kaikille lajeille, on vaikea löytää (Gonthier ym., 2014). Monet tutkimukset ovat osoittaneet, että tehoaalouden vähentäminen on lisännyt biodiversiteettiä. Tämä on johtanut siihen, että monissa maissa maatalousympäristöjä on suojeltu vähentämällä tehoaaloutta. Useat tutkimukset eivät ole kuitenkaan löytäneet yhteyttä tehoaalouden ja biodiversiteettikadon välillä. Tärkeimpänä biodiversiteettiin vaikuttavana tekijänä näyttäisi olevankin heterogeeninen eli monipuolinen ympäristö. Heterogeeninen ympäristö voi tukea biodiversiteettiä, vaikka se sisältää tehoaaloutta harjoittavia alueita (Gonthier ym., 2014). Se tarvitsee kuitenkin paljon muunlaisiakin laikkuja, kuten perinnebiotoopeja, piennaralueita, metsää ja asutusta. Yhtä sopivaa ympäristöä kaikille maatalousympäristönlajeille ei olekaan olemassa, vaan jokaisesta suojeltavasta alueesta täytyy tehdä sopiva tärkeimmille suojeltaville lajeille. Kaikkia lajeja ei kuitenkaan pystytä tarkastelemaan kerralla, vaan helpompaa on seurata ns. indikaattorilajien muutosta sekä ajallisesti, että paikallisesti.

Indikaattorilajit ovat ympäristönsä tilaa hyvin ilmentäviä lajeja, jotka ovat herkkiä ympäristön muutoksille kapean ekolokeron takia (Birkhofer ym., 2018). Ne ovat myös tunnettuja ja helposti tunnistettavia lajeja, joiden populaatioita on helppo seurata. Luonnontila.fi (2014) -sivustolla haarapääsky on luokiteltu yhdeksi maatalousympäristön indikaattorilintulajeista. Se on hyvä indikaattorilaji, koska sillä on laaja levinneisyys, ja se on yleisimpiä maatalousympäristössä esiintyviä lajeja, jolloin eri alueita voidaan vertailla. Muita hyviä piirteitä ovat haarapääskyjen paikkauskollisuus,

helppo tunnistettavuus ja kantoja kehityksen melko helppo seurattavuus. Sen ekologia tunnetaan myös hyvin. Haarapääskyistä on kerätty paljon aineistoa ja tutkimuksia on tehty moniin muihin lajeihin verrattuna enemmän. Lajia on myös rengastettu paljon ja siitä onkin tehty kaikista kaukomuuttajista eniten rengastuslöytöjä.

Toisaalta haarapääsky ei ole ekolokeronsa puolesta kaikkein paras indikaattorilaji. Sen ekolokero on melko laaja, ja se ei usein ilmennäkään maatalousympäristön negatiivista muutosta häviämällä, vaan kannan laskulla. Haarapääskyn muutto ja talvehtimisalueiden olosuhteet, sekä laaja elinympäristö vaikuttavat myös kantoihin. Vaikuttavien tekijöiden voimakkuutta ja kaikkia vaikuttavia tekijöitä ei vielä tiedetä. Haarapääskyn väheneminen ei myöskään ilmennä kaikkia maatalousympäristöjen muutoksia, vaan erityisesti hyönteismäärissä, karjataloudessa ja pesimyrakennuksissa tapahtuneita muutoksia. Lisäksi laajan ruokailualueensa takia, haarapääskykanta kuvaa paremmin suurta aluetta kuin yksittäistä maatilaa. Haarapääsky voisikin olla erityisesti karjatalouteen liittyvien laajojen muutosten ilmentäjälaji, joka kuvaa sen kannalta keskeisten ekologisten tekijöiden ilmenemistä ympäristössä. Haarapääskykantojen muutoksia voitaisiin käyttää esimerkiksi hyönteiskantojen seurannassa sekä ympäristön sopivuuden arvioinnissa jollekin ekologiaaltaan samantyyppiselle lajille, kuten räystäspääskylle (*Delichon urbicum*).

Suurin osa tutkimuksista on sitä mieltä, että haarapääskykanta laskee kovaa vauhtia. Alueiden välillä on toki eroja, mutta suojelutoimien käyttöönottoa tulisi harkita. Haarapääskyyn liittyy paljon empatiaa, sillä se on monille ihmisille tärkeä kesän tuoja. Jos tämä tunneside kohdennettaisiin myös suojeluun, voitaisiin haarapääskystä tehdä maatalousympäristön suojelun esimerkkilaji (Evans & Robinson, 2004). Tärkeimpiä suojelutoimia pesimisalueilla voisivat olla perinteisen karjatalouden ylläpitäminen, pesimyrakennusten lisääminen, piennaralueiden suojeleminen, salaojitukselta luopuminen ja hyönteismyrkkyjen vähentäminen.

Kaikkialla suojelukaan ei auta. Alueilla, joissa maatalous vähenee, haarapääskykantojen laskeminen on luonnollinen prosessi, johon ei voi vaikuttaa, muuta kuin pitämällä ympäristö ennallaan mahdollisimman pitkään. Vaikka haarapääsky sinnitteleekin melko hyvin muutoksista huolimatta, on selvää, että mökillämme ja muilla käytöstä poistuneilla maatiloilla, koittaa vielä päivä, jolloin pihapiirissä ei enää kuulla haarapääskyn veikeää visertelyä.

Lähteet

- Ambrosini, R., Bolzern, A. M., Canova, L., Arieni, S., Møller, A. P., & Saino, N. (2002). The distribution and colony size of barn swallows in relation to agricultural land use. *Journal of Applied Ecology*, *39*, 524–534.
- Ambrosini, R., Rubolini, D., Møller, A. P., Bani, L., Clark, J., Karcza, Z., Vangeluwe, D., du Feu, C., Spina, F., & Saino, N. (2011). Climate change and the long-term northward shift in the African wintering range of the barn swallow *Hirundo rustica*. *Climate Research*, *49*(2), 131–141. <https://doi.org/10.3354/cr01025>
- Ambrosini, R., Rubolini, D., Trovò, P., Liberini, G., Bandini, M., Romano, A., Sicurella, B., Scandolaro, C., Romano, M., & Saino, N. (2012). Maintenance of livestock farming may buffer population decline of the Barn Swallow *Hirundo rustica*. *Bird Conservation International*, *22*(4), 411–428. <https://doi.org/10.1017/S0959270912000056>
- Benton, T. G., Vickery, J. A., & Wilson, J. D. (2003). Farmland biodiversity: Is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology and Evolution*, *18*(4), 182–188. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00011-9](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00011-9)
- BirdLife International. (2019). *Hirundo rustica*, Barn Swallow the IUCN red list of threatened species. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019>
- Birkhofer, K., Rusch, A., Andersson, G. K. S., Bommarco, R., Dänhardt, J., Ekbom, B., Jönsson, A., Lindborg, R., Olsson, O., Rader, R., Stjerner, M., Williams, A., Hedlund, K., & Smith, H. G. (2018). A framework to identify indicator species for ecosystem services in agricultural landscapes. *Ecological Indicators*, *91*, 278–286. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.018>
- Burns, F., Eaton, M. A., Burfield, I. J., Klvaňová, A., Šilarová, E., Staneva, A., & Gregory, R. D. (2021). Abundance decline in the avifauna of the European Union reveals cross-continental similarities in biodiversity change. *Ecology and Evolution*, *11*(23), 16647–16660. <https://doi.org/10.1002/ece3.8282>
- Donald, P. F., Sanderson, F. J., Burfield, I. J., & van Bommel, F. P. J. (2006). Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, *116*(3–4), 189–196. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.02.007>
- Evans, K. L., & Robinson, R. A. (2004). Barn Swallows and agriculture. *British Birds*, *97*, 218–230.
- García-Pérez, B., Hobson, K. A., Albrecht, G., Cadman, M. D., & Salvadori, A. (2014). Influence of climate on annual survival of Barn Swallows (*Hirundo rustica*) breeding in North America. *Auk*, *131*(3), 351–362. <https://doi.org/10.1642/AUK-13-145.1>
- Gonthier, D. J., Ennis, K. K., Farinas, S., Hsieh, H. Y., Iverson, A. L., Batáry, P., Rudolphi, J., Tschamtko, T., Cardinale, B. J., & Perfecto, I. (2014). Biodiversity conservation in agriculture requires a multi-scale approach. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *281*(1791). <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.1358>

- Grüebler, M. U., Korner-Nievergelt, F., & von Hirschheydt, J. (2010). The reproductive benefits of livestock farming in barn swallows *Hirundo rustica*: Quality of nest site or foraging habitat? *Journal of Applied Ecology*, 47(6), 1340–1347. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01873.x>
- Hallmann, C. A., Foppen, R. P. B., van Turnhout, C. A. M., de Kroon, H., & Jongejans, E. (2014). Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature*, 511(7509), 341–343. <https://doi.org/10.1038/nature13531>
- Johnson, C. N., Balmford, A., Brook, B. W., Buettel, J. C., Galetti, M., Guangchun, L., & Wilmshurst, J. M. (2017). Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene. *Science*, 356, 270–275.
- Lehikoinen, A., Jukarainen, A., Mikkola-Roos, M., Below, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J., & Valkama, J. (2019). Linnut. Teoksessa *Suomen lajien uhanalaisuus Punainen kirja* (ss. 560–570).
- Luonnontila. (2014). <http://www.luonnontila.fi>
- Møller, A. P. (2019). Parallel declines in abundance of insects and insectivorous birds in Denmark over 22 years. *Ecology and Evolution*, 9(11), 6581–6587. <https://doi.org/10.1002/ece3.5236>
- Orłowski, G., & Karg, J. (2013). Partitioning the effects of livestock farming on the diet of an aerial insectivorous passerine, the barn swallow *hirundo rustica*. *Bird Study*, 60(1), 111–123. <https://doi.org/10.1080/00063657.2012.748717>
- Robson, D., & Barriocanal, C. (2008). The influence of environmental conditions on the body mass of Barn Swallows (*Hirundo rustica*) during spring migration. *Journal of Ornithology*, 149(3), 473–478. <https://doi.org/10.1007/s10336-008-0297-7>
- Rosenlew, H., & Roslin, T. (2008). Habitat Fragmentation and the Functional Efficiency of Temperate Dung Beetles. *Oikos*, 117(11), 1659–1666.
- Roth, C., Dewey, T., & Kirschbaum, K. (2002). *Hirundo rustica barn swallow*. Animal Diversity Web. https://animaldiversity.org/accounts/Hirundo_rustica/#8b0181e9098090f861afd903b86fd198
- Suomen Lajitietokeskus 2022. *Maalintujen linjalaskennat: Hirundo rustica*. Noudettu 11. lokakuuta 2022, osoitteesta <https://laji.fi/project/MHL.1/stats?taxonId=MX.32132&birdAssociationAreas=&fromYear=2006>
- Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I., & Toivonen, T. (2004). *Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus*. Edita Publishing Oy.
- Tiainen, J., Pakkala, T., Piironen, J., Vickholm, M., & Virolainen, E. (1985). Lammin peltolinnuston muutokset puolen vuosisadan aikana. *Lintumies*, 20.