

Metsäkanalintujen ravinnon ja elinympäristön käyttö pohjoisessa

Alexi Pantsar

LuK-tutkielma

Biologian tutkinto-ohjelma, ekologia

Oulun yliopisto

Helmikuu 2023

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	3
1. Johdanto.....	4
1.1 Tutkielman tavoitteet.....	5
2. Metsäkanalintujen elinympäristön käyttö.....	6
2.1 Habitaatin valinta.....	6
2.2 Metsäkanalintujen poikueympäristöt.....	10
2.3 Ravinnonkäyttö.....	12
2.4 Lisääntymiskäyttäytyminen.....	15
3. Yhteenveto ja pohdinta.....	19
4. Kirjallisuus.....	21

Tiivistelmä

Samankaltaisilla lajeilla voi esiintyä ekolokeroiden päällekkäisyyttä, mikä aiheuttaa kilpailua resursseista. Tämä ei ole tietenkään hyväksi kummallekaan lajille, joten lajit voivat yrittää välttää kilpailua resurssien jakamisella. Yksi esimerkki lähisukuisista lajeista ovat metsäkanalinnut Fennoskandiassa. Tutkielmassani tavoitteenani on selvittää näistä kolmen ekologisesti lähimmän metsäkanalinnun, metson, teeren ja pyyn, resurssien jakamista. Nämä kaikki elävät havumetsässä. Aion selvittää kuinka paljon yhtäläisyyksiä ja eroja näiden kolmen lajin habitaatin- ja ravinnonkäytössä sekä lisääntymiskäyttäytymisessä esiintyy. Tutkielmani mukaan näillä kolmella lajilla esiintyy resurssien jakamista. Varsinkin habitaatin suhteen lajit suosivat erilaisia ympäristöjä. Pyy on habitaattispecialisti, joka asuttaa tiheitä metsiä, joissa sijaitsee säännöllisin välein aukkoja. Metso taas suosii avoimempaa ympäristöä, ja asuttaa kliimaksivaiheen boreaalisia metsiä, joissa on keskinkertainen latvuston peittävyys. Teerellä on näistä lajeista laajin ekolokero. Se asuttaa nuoren sukcession havu- ja koivumetsiä. Poikueympäristöjen suhteen lajit suosivat samankaltaista ympäristöä, jossa on suojaa ja ruokaa riittävästi. Erityisesti mustikka on tärkeä kasvi. Kesäravinto näillä lajeilla on aika samanlaista, mutta talviravinto eroaa kaikilla kolmella lajilla. Metso syö pääasiassa männynneulasia, pyy lepän urpuja sekä silmuja ja teeri koivun urpuja sekä silmuja. Tämä on aika ymmärrettävää. Kesällä ravintoa on runsaasti tarjolla, eikä siitä tarvitse kilpailla. Talvella ravinnon ollessa harvemmassa lajit ovat evoluution myötä sopeutuneet ruokailemaan eri puolilajeissa ja siten vältäneet kilpailua niukoista resursseista. Lisääntymisen suhteen pyy eroaa selvästi teerestä ja metsosta. Se on yksiavioinen eikä sillä ole samanlaista soidinsysteemiä kuin metsolla ja teerellä. Lisääntyminen tapahtuu tiheissä metsissä, joten vokaaliset elementit ovat visuaalisia tärkeämpiä. Metso ja teerikin eroavat jonkun verran toisistaan. Teeri on samankaltaisempi muiden soitimella esiintyvien lintujen kanssa. Se suosii avoimia alueita ja muodostaa muuttumattomat reviirit ennen soidinten alkua. Metso taas suosii metsäisempiä alueita eikä muodosta muuttumattomia reviireitä ennen soidinten alkua. Teeren soitimet myös ovat isompia, ehkäpä juuri avoimemman ympäristön takia. Suurempi porukka kun tarjoaa parempaa turvaa pedoilta. Pesinnän suhteen lajit ovat samankaltaisia. Pesä on vain maassa oleva kuoppa ja koiraat eivät osallistu poikasten kasvattamiseen. Haudonnan aikana naaras on lähes koko ajan pesällä, mutta poikasten kuoriuduttua pesä jätetään, sillä poikaset ovat pesäpakoisia. Kaiken kaikkiaan voidaan todeta, että nämä kolme lajia toteuttavat resurssien jakamista, erityisesti habitaatin ja talviravinnon suhteen. Näiden kolmen lajin resurssien jakaminen on yksi hyvä esimerkki, miten lajit joutuvat suorittamaan resurssien jakamista pystyäkseen elämään samassa biotoopissa pohjoisella alueella, jossa resurssit ovat niukat.

1. Johdanto

Ekologisesti läheisillä lajeilla on suhteellisen samanlaiset ravinto- ja elinympäristövaatimukset. Ekolokeroiden päällekkäisyyden todennäköisyys kasvaa, jos lajit käyttävät samantyyppisiä resursseja. Ekolokeroiden päällekkäisyyden todennäköisyys kasvaa myös, jos lajit käyttävät laajalla skaalalla erikokoisia ruokia (Schoener, 1974). Tällöin voi esiintyä lajienvälistä kilpailua. Lajienvälisessä kilpailussa lajit voivat vähentää toisen lajin tiheyttä muun muassa kuluttamalla resurssit loppuun, häiritsemällä toisen lajin resurssien saantia tai kuluttamalla toisen lajin energiaa aggressiivisissa kohtaamisissa (Schoener, 1974). Tämä ei tietenkään ole hyväksi kummallekaan lajille, joten lajit voivat yrittää välttää, tai ainakin vähentää, kilpailua resurssien jakamisella (engl. resource partitioning). Resurssien jaossa kunkin lajin ekolokero kapenee siitä tilanteesta, jos lajilla ei olisi toisia lajeja kilpailijoina. Pientämällä ekolokeroaan laji voi välttää kilpailua toisten lajien kanssa.

Schoenerin (1974) mukaan resurssien jakoa voi esiintyä kolmen ulottuvuuden kombinaatioina. Nämä ulottuvuudet ovat habitaatti, ruoka ja aika. Nämä muodostavat viisi kombinaatiota, jotka ovat ruoka ja habitaatti, ruoka ja aika, habitaatti ja aika, habitaatti ja habitaatti sekä ruoka ja ruoka. Tunnetuin kombinaatio on ruoka-habitaatti-kombinaatio. Lajit, jotka käyttävät samaa ympäristöä, syövät erilaista ravintoa. Sama pätee myös toisin päin. Jos lajien ruokavalio on samanlainen, ne yleensä käyttävät eri habitaatteja. Ajallinen resurssien vaihtelu taas voi olla vuorokauden tai vuodenajan mukaista. Lajit, jotka käyttävät samaa ravintoa, voivat ruokailla eri aikaan päivästä tai sitten niiden populaatioiden huippu on eri aikaan vuodesta. Ajallista vaihtelua voi olla myös elinympäristössä. Esimerkiksi sään vaihdellessa merkittävästi päivän aikana, eri lajit ovat aktiivisia tietyssä habitaatissa eri aikaan päivästä. Myös pelkän habitaatin suhteen voi esiintyä resurssien jakamista. Vaikka lajit asuttaisivat horisontaalisesti samaa habitaattia, ne voivat vertikaalisesti erota elinympäristöiltään. Erityisesti linnuilla tämä on yleistä. Esimerkiksi merilinnut sukeltavat saaliinsa eri syvyyksiltä. Näiden kaikkien lisäksi myös pelkän ruuan suhteen esiintyy resurssien jakamista. Jos lajit käyttävät samankokoista ruokaa, ne käyttävät eri taksoneita. Samalla lailla, jos lajit käyttävät samoja taksoneita, niin niiden ruuan koko vaihtelee.

Schoenerin (1974) mukaan tärkein näistä ulottuvuuksista on elinympäristö, jonka jälkeen tulee ruoka ja viimeisenä ajallinen vaihtelu. Habitaatti on ruokaa tärkeämpi. Jos habitaattilaikulle tulee kilpaileva laji, on lajin yksilöillä kaksi mahdollisuutta. Joko jäädä heikentyneelle habitaattilaikulle, tai kuluttaa energiaa uuden erilaista habitaattia olevan koskemattoman laikon etsimiseen. Jos yksilö päättää jäädä samalle habitaattilaikulle kilpailevan lajin kanssa, sen on järkevää syödä kaikkea

ruokaa, mitä se söi ennen kilpailutilannettakin. Ja ehkä jopa siirtyä käyttämään myös ruokaa, jota ei ennen kilpailutilannetta syönyt. Näin ollen resurssien jakamista tapahtuu todennäköisemmin habitaatin kautta. Yleensä lajit jakavat resursseista siis elinympäristön, ja evoluution myötä myös lopulta lajien ruokavalio muuttuu.

Schoenerin (1974) mukaan ajallinen resurssien jakaminen on melko harvinaista. Tämä johtuu siitä, että esimerkiksi elinympäristön jakamisessa yksilö punnitsee kahden vaihtoehdon väliltä, jotka ovat ruokailu samassa ympäristössä kilpailevan lajin kanssa, tai meneminen toiseen ympäristöön. Ensimmäisessä vaihtoehdossa ruokaa on vähemmän tarjolla, mutta ei tarvitse kuluttaa energiaa uuden ympäristön etsimiseen. Toisessa vaihtoehdossa taas energiaa kuluu uuden ympäristön etsimiseen, mutta siellä ruokaa on enemmän tarjolla. Mutta jos yksilö harkitsee jättävänsä ruokailematta silloin, kun toinen laji ruokailee, se ei saa yhtään ruokaa siltä ajalta, sen sijaan että se saisi vähenevän tuoton siltä ajalta. Schoenerin (1974) mukaan erityisesti kasvinsyöjillä resurssien jakaminen ajallisesti on harvinaista. Sillä toisin kuin saaliseläimillä, kasveilla ei ole tiettyä aikaa päivästä, jolloin ne olisivat aktiivisia. Näin ollen ilta-aktiivisella kasvinsyöjällä on jäljellä sen verran resursseja mitä aamuaktiivisilta kasvinsyöjiltä on jäänyt käyttämättä.

Metsäkanalinnut (*Tetraoninae*) ovat esimerkki lähisukuisista lajeista, jotka käyttävät suhteellisen samankaltaisia resursseja ympäri vuoden. Fennoskandiassa esiintyy viittä eri metsäkanalintua. Näitä ovat metso (*Tetrao urogallus*), teeri (*Lyrurus tetrrix*), pyy (*Tetrastes bonasia*), riekko (*Lagopus lagopus*) ja kiiruna (*Lagopus muta*). Näistä metso, teeri ja pyy elävät havumetsissä. Myös riekko voi asuttaa havumetsiä, mutta suosii avonaisempia elinympäristöjä. Kiiruna taas asuttaa tunturien paljakoita.

Näillä kullakin lintulajilla on oma ekolokeronsa, johon ne ovat sopeutuneet. Ekolokero kuvaa lajin elinympäristövaatimuksia ruuan, suojan ja muiden ympäristötekijöiden suhteen. Kukin laji asettuu elinympäristössään omaan ekolokeroonsa.

1.1 Tutkielman tavoitteet

Tässä tutkielmassa tavoitteenani on selvittää, kuinka selkeästi Fennoskandian alueen metsäkanalinnuilla on havaittavissa lajienvälistä kilpailua ja resurssien jakamista. Tässä tutkielmassa käsittelem vain kolmea näistä viidestä metsäkanalintulajista. Näitä lajeja ovat metso, teeri ja pyy. Ne elävät suhteellisen samanlaisessa ympäristössä ja ovat ekologisesti lähellä toisiaan. Riekko ja kiiruna eivät ole ekologisesti niin lähellä näitä kolmea lajia, vaikkakin riekko voi asua samankaltaisissa elinympäristöissä. Fennoskandian alueen valitsin sen takia, että siellä resurssien

jakaminen oletettavasti tulee selvimmin näkyviin. Fennoskandia kun sijaitsee pohjoisessa, jossa resurssit ovat niukemmat kuin etelämmässä.

Aion siis tässä tutkielmassa selvittää kuinka paljon yhtäläisyyksiä ja eroja habitaatin- ja ravinnonkäytössä löytyy edellä mainittujen kolmen lajin väliltä. Lisäksi vertailen näiden kolmen lajin lisääntymiskäyttäytymistä. Aiemmin jo mainitsin resurssien jakamisen ajan suhteen olevan harvinaista etenkin kasvinsyöjillä, joten en käsittele sitä tässä tutkielmassani.

2. Metsäkanalintujen elinympäristön käyttö

2.1 Habitaatin valinta

Metso

Storchin (1995) mukaan metso on habitaattispesialisti, joka on sopeutunut kliimaksi vaiheessa olevaan boreaaliseen metsään. Ensisijaista elinympäristöä dominoi vanha metsä. Siellä on myös soita ja nuorempaa metsää. Nuorempi metsä on yleensä syntynyt luonnonvoimien synnyttämiin aukkoihin. Ominaista metsälle ovat köyhä maaperä, havupuuvaltaisuus, avoin rakenne keskinkertaisella latvuston peittävydellä sekä rikas kenttäkerros, jota dominoi mustikka (*Vaccinium myrtillus*) ja muut kanervakasvit (*Ericaceae*). Köyhä maaperä ja valon pääsy kenttäkerrokseen suosivat mustikkaa ja mäntyä (*Pinus sylvestris*), mitkä ovat tärkeitä ravintokasveja metsolle. Havupuut (*Pinidae*) ovat metsolle tärkeitä talviruokailupuita, erityisesti mänty. Ympäristössä olisi näin ollen hyvä olla vähintään 70 % havupuita, mäntyä saisi esiintyä koko alueella ja vähintään 10–20 % jokaisessa kasvuvaiheessa. Mustikka on metsolle tärkeä kasvi, sillä se on ainoa kasvi, joka tarjoaa sekä suojan, lämpösuojan että ravintoa sekä aikuisille että poikasille. Rikas kenttäkerros tarjoaa sekä suojaa että ruokaa metsolle. 30–40 cm korkeus on riittävän korkea tarjoamaan suojaa, mutta kuitenkin tarpeeksi matala jotta pedot voi havaita. Tällaisen kenttäkerroksen syntyyn tarvitaan riittävästi valoa, mikä on mahdollista, kun latvusto ei ole liian tiheä. Metso ei suosi tiheitä metsiä myöskään sen takia, että sen on vaikea isona lintuna liikkua niissä. Miettinen ym. (2010) toteavat kuitenkin metson tarvitsevan riittävän tiheän latvuserroksen suojaksi petolinnuilta. Myös Swenson ja Angelstam (1993) toteavat metsojen suosivan vanhoja, avonaisia ja kuivia mäntymetsiä, joissa ei ole paljon lehtipuita.

Johnsgardin (1983) mukaan metsot käyttävät kahdenlaisia habitaatteja vuoden aikana. Soidin tapahtuu samoilla alueilla kuin talvehtiminen. Kesä ja syksy taas vietetään samoilla alueilla kuin missä poikueet kasvatetaan. Näin ollen tärkeimmät habitaattivaatimukset metsolla ovat sopiva

talvehtimisympäristö, jossa on tarpeeksi sopivaa ruokaa, sekä sopivat poikueympäristöt, missä kasvattaa poikasia. Talvehtimisalueilla tärkeää on sopivan ikäisten mäntyjen läsnäolo. Metsot suosivat vanhoja mäntyjä sekä vahingoittuneita tai muuten kitukasvuisia mäntyjä niiden neulasten sisältämän runsaamman proteiinin takia. Kesällä suosituimpia ympäristöjä ovat taas korvet ja kankaat. Mustikan ja männyn lisäksi Johnsgard (1983) lisäsi rypykuoppien, muurahaiskekojen, juomapaikkojen sekä alueiden mistä saa kiviä kivimahaan, olevan myös tärkeitä metsolle.

Swenson ja Angelstam (1993) eivät löytäneet eroja sukupuolen tai vuodenajan suhteen habitaatinvalinnassa. Mutta kuten jo aiemmin totesin Johnsgard (1983) kertoi metsoilla olevan kaksi erilaista habitaattia, joita toista käytetään talvesta kevääseen ja toista kesästä syksyyn. Tosin nämä habitaatit eivät nyt valtavasti eroa toisistaan, ja poikueympäristötkin sijaitsevat lähellä soidinalueita. Johnsgard (1983) myös totesi sukupuolen vaikuttavan habitaatinvalintaan talvella. Koiraat suosivat kuivia kankaita ja rämeitä, missä mänty on dominoiva laji. Koiraille puiden tiheydellä tai korkeudella ei ole merkitystä. Sen sijaan naaraille optimaalisia talvehtimisympäristöjä ovat kuivien kankaiden mäntymetsät, jotka ovat tiheitä ja joiden puiden korkeus on 7–18 metriä.

Talvehtimisympäristön suhteen koiraille tärkeää tuntuu olevan ruuan saatavuus, kun taas naaraat arvostavat metsän rakenteellisia piirteitä.

Johnsgardin (1983) mukaan myös maantieteellisellä sijainnilla on merkitystä habitaatinvalintaan. Pohjoisessa metsän pitää olla tarpeeksi avointa, jotta lumi pääsee satamaan maahan saakka. Paksu lumipeite on tärkeää lumikiepin tekemisessä. Etelämmässä metsot taas yöpyvät kuusen (*Picea abies*) oksilla, joten kuusen läsnäolo on siellä tärkeää.

Stroch (1995) kuitenkin toteaa, että vaikka metso on riippuvainen tietyistä elinympäristön rakenteista, se ei ole niin tarkka havupuulajista tai metsän iästä. Se voi myös asua nuorissa ja kaupallisissa metsissä, jos ne ovat samankaltaisia sen ensisijaisen elinympäristön kannalta. Nuorissa metsissä ensisijaisen elinympäristön piirteitä voi löytyä alueilta, missä latvuston peittävyys on esimerkiksi luonnonvoimien takia harvempi. Nuorissa metsissä tulee kuitenkin olla riittävän vahvoja oksia metson istumista ja hakomista varten. Stroch (1995) myös toteaa metsojen reviirien olevan laajoja, useita satoja hehtaareita. Näin ollen voidaan todeta metson ideaalisen elinympäristön olevan laaja vanha metsä, jossa avoin latvusto mahdollistaa rikkaan kenttäkerroksen, ja sitä myötä mustikan, kasvun.

Teeri

Johnsgardin (1983) mukaan teeri asustaa metsoa harvemmissa metsissä tai metsien reunoilla. Sitä esiintyy avoimilla alueilla, kuten soilla, jotka ovat lähellä havu- tai koivumetsiä tai niiden ympäröimiä. Swensonin ja Angelstamin (1993) sekä Bainesin (1995) mukaan teeret viihtyvät erityisesti varhaisen sukcession havu- tai koivumetsissä. Bainesin (1995) mukaan avonainen latvusto päästää valoa hyvin läpi ja luo rikkaan kenttäkerroksen, missä on paljon mustikkaa, mikä houkuttaa teertä. Johnsgardin (1983) mukaan teeri ei ole kuitenkaan mieltynyt mihinkään tiettyyn metsätyyppiin, vaan voi elää monissa eri metsätyypeissä, kunhan siellä on koivua (*Betula*). Koivut ovat tärkeitä talviruokailupuuta teerelle. Kuusta teeri tuntuu välttelevän, ehkäpä siksi että kuusen oksat estävät lumen satamisen maahan. Teeri kun tarvitsee paksua lumipeitettä lumikiepin tekemiseen.

Johnsgardin (1983) mukaan teerenkin habitaattivaatimukset voi metson tapaan jakaa kahteen osaan. Niihin, jotka liittyvät talvehtimiseen ja niihin, jotka liittyvät lisääntymiseen. Swenson ja Angelstam (1993) eivät havainneet teerelläkään eroa habitaatinvalinnassa liittyen sukupuoleen tai vuodenaikaan. Myös Johnsgard (1983) toteaa teeren esiintyvän sekä kesällä että talvella laajasti eri metsä- ja suotyypeillä. Talvella teeri on kuitenkin erityisen runsas kuivilla ja tuoreilla kankailla. Pohjoisessa suositaan enemmän tuoreita kankaita ja etelämmässä kuivia kankaita. Toisin kuin metsolla, teerillä ei myöskään ole havaittavissa sukupuoleen liittyvää habitaatinvalintaa talvella. Tämä johtuu siitä, että metsoista poiketen teerillä talviparvet sisältävät kumpiakkin sukupuolia. Metsopoikueiden hajotessa naaraat lähtevät kauemmaksi, kun taas koiraat jäävät synnyinseudulle. Näin muodostuvat erilliset talviparvet koiraiden ja naaraiden välille. Teerellä puolestaan koko poikue liittyy vanhempien lintujen parviin.

Johnsgardin (1983) mukaan teerten elinympäristö on siis avointen alueiden ja metsän mosaiikkia. Tiettyjen puiden esiintyminen on välttämätöntä, mutta niitä ei tarvitse olla erityisen tiheässä, eikä niiden korkeudella ole väliä. Johnsgard (1983) lisää myös, että erityisesti ruokailukasvien, avointen soidinalueiden sekä sopivien yöpymispaikkojen ja istuinoksien tarve luo teeren elinympäristöstä erittäin kirjavan. Baines (1995) toteaa teerellä olevan näistä kolmesta kanalinnausta laajin ekolokero.

Pyy

Swensonin (1995) mukaan pyyllä on näistä kolmesta metsäkanalinnausta kapein ekolokero. Se vaatii tiheää kasvillisuutta noin kahdessa metrissä suojaksi petoja vastaan. Talvella myös ylempänä oleva suoja on tärkeä, koska pyyt ruokailevat puiden yläosissa. Tiheässä metsässä valo ei kuitenkaan

pääse kovin hyvin kenttäkerrokseen, jolloin ruokaa on kenttäkerroksessa vähän. Siksi metsässä esiintyvät aukot ovat tärkeitä pyille. Siellä valo pääsee kenttäkerrokseen, jolloin kasvit pystyvät kasvamaan paremmin. Åberg ym. (2003) totesivat pyiden suosivan rikasta kasvillisuutta, jossa esiintyy ruohokasveja ja mieluusti myös Vaccinium-suvun kasveja. Swensonin (1995) mukaan aukkojen ei tarvitse olla isoja, koska pyyt eivät yleensä ruokaile 20 metriä kauempana suojasta. 30–40 metriä halkaisijaltaan oleva aukko on riittävä.

Swensonin (1995) mukaan vanhat metsät ovat hyviä elinympäristöjä, sillä ne ovat stabiileja. Pyy on huono dispersoija, joten sille on tärkeää, että ympäriltä löytyy hyviä elinympäristöjä ilman että tarvitsee dispersoida kauas. Kajtoch ym. (2012) tutkivat elinympäristöjen määrän ja maiseman rakennetta Keski-Euroopassa ja havaitsivat elinympäristöjen määrän ja elinympäristöjen välisten yhteyksien olevan tärkeämpiä pyille kuin itse elinympäristön laadun.

Swensonin (1995) mukaan erityisen hyviä ympäristöjä ovat vanhat kuusimetsät jokien ja purojen lähellä. Ne ovat kosteita elinympäristöjä, jolloin tulipaloja ei syty niin herkästi ja ympäristö ei muutu. Lisäksi tätä elinympäristöä jatkuu yleensä koko metsän läpi, joen tai puron vartta pitkin. Johnsgard (1983) myös toteaa jokien ja purojen lähimetsien kasvillisuuden olevan vaihtelevaa, ja sen takia olevan pyyn suosiossa. Myös Swenson ja Angelstam (1993) toteavat pyyn ensisijaista elinympäristöä olevan vanhat kuusimetsät. Johnsgard (1983) kuitenkin toteaa, että havupuut eivät ole välttämättömiä pyille, vaikkakin tarjoavat suojaa ja toimivat nukkumapuina. Itäisimmillä levinneisyysalueilla ja entisellä Länsi-Saksan alueella nimittäin pyitä esiintyy ihan lehtimetsissä, missä ei ole ikivihreitä havupuita. Lehtipuut sen sijaan ovat välttämättömiä. Pyy käyttää leppiä (*Alnus*), koivuja ja pajuja (*Salix*) talvella ruokailupuinaan. Åbergin ym. (2003) mukaan erityisesti leppä on tärkeä pyille.

Johnsgard (1983) toteaa pyiden talviaalueiden sijaitsevan lähellä alueita, joita pyy muina vuodenaikoina käyttää. Tämä johtuu pyyn huonosta dispersaatiokyvystä. Myöskään sukupuolen välillä ei habitaatinkäytössä näytä olevan eroa, sillä pyyt ovat yksiavioisia ja viettävät suurimman osan vuodesta yhdessä.

Mathysin ym. (2006) mukaan yhteistä pyyn elinympäristöille ympäri maapalloa on niiden monikerroksinen rakenne, tiheä pensaskerros, joka sisältää jonkin verran aukkoja, sekä talviruokaa marjojen, silmujen tai urpujen muodossa tarjoavien puiden läsnäolo. Näin ollen pyyt näyttävät olevan spesialisteja, jotka asuttavat vanhan metsän sisällä olevia aukkoja, jotka ovat varhaisessa sukkessiovaiheessa. Myös Swenson (1995) toteaa pyyn olevan spesialisti, joka on sopeutunut toiseen sukkessioon, eli vanhoihin metsiin syntyviin aukkoihin. Åberg ym. (2003) arvelivat

latvuksen tarjoaman suojan ja aluskasvillisuuden tarjoaman suojan olevan tärkein tekijä, joka erottaa pyyn ensisijaisen ja toissijaisen elinympäristön toisistaan.

2.2 Metsäkanalintujen poikueympäristöt

Kaikilla kolmella lajilla on suhteellisen samanlaiset mieltymykset poikueympäristön suhteen (Melin ym., 2016). Poikueiden habitaatin valinta on Weggen ja Kastdalenin (2008) mukaan kompromissi ravinnonhankinnan ja petojen välttelyn välillä. Tämän takia poikueet Huhdan ym. (2017) mukaan suosivat ympäristöä, jossa on sekä tiheä latvuseros että myös tiheä aluseros. Melin ym. (2016) toteavat latvuseroksen ja aluseroksen tarjoavan poikueille suojaa petoja vastaan ja vähentävän pesärosvousta. Poikueet viihtyvätkin erityisen hyvin vanhoissa havupuisissa sekametsissä (Melin ym., 2016; Huhta ym., 2017). Myös korvet ovat hyviä poikueympäristöjä (Swenson & Angelstam, 1993; Miettinen ym., 2010). Näillä alueilla on sekä tiheä latvuseros että myös tiheä kenttäkerros, joissa on paljon mustikkaa (Huhta ym., 2017).

Mustikka on poikasille tärkein kasvi. Se tarjoaa runsaasti ravintoa poikasille, koska sen varsilla ja lehdistä elää paljon selkärangattomia. Näitä selkärangattomia poikaset pääasiassa syövät parin ensimmäisen viikon aikana. Myöhemmin, kun poikaset siirtyvät kasviraivontaan, mustikan lehdet ja varret toimivat tärkeänä ravinnonlähteenä. (Melin ym., 2016; Huhta ym., 2017) Lisäksi mustikka tarjoaa suojaa, ja sen turvissa voi ruokailla huonollakin säällä (Huhta ym., 2017).

Huhdan ym. (2017) mukaan avoimilla alueilla on yleensä enemmän petoja, johtuen muun muassa suuremmasta jyrksijätiheydestä. Olemattoman suojan lisäksi tämä on yksi syy miksi poikueet välttelevät avoimia alueita. Huhta ym. (2017) huomasivat että poikueet välttelevät myös reuna-alueita, vaikka oletuksena on ollut, että ne olisivat hyviä poikueympäristöjä johtuen suuresta selkärangattomien määrästä. Syynä tähän voi olla korkea saalistuspaine. Varislintujen määrä lisääntyy tällaisilla alueilla ja monet nisäkäspedotkin käyttävät juuri reuna-alueita etsiessään ruokaa.

Vaikka lajit suosivatkin samankaltaisia poikueympäristöjä, löytyy niiden väliltä myös eroja. Melin ym. (2016) huomasivat tutkimuksessaan, että lajit suosivat hieman erilaista pensas- ja latvuseroksen rakennetta. Pyille pensas- ja latvuseroksen tiheys olivat tärkeitä, mutta latvuseroksen korkeus ei niinkään ollut tärkeää. Pyille tärkeitä ovat 4–10 metrissä sijaitseva suoja sekä maassa sijaitseva suoja. Tiheä latvuseros antaa suojaa varsinkin kanahaukalta (*Accipiter gentilis*). Teeripoikueet taas suosivat metsää, jossa on tiheä pensaskerros. Niiden lisääntymismenestys ja poikasten kasvu ovat parempia siellä, missä aluseros on tiheää. Latvuston suhteen teeret arvostivat enemmän korkeutta kuin peittävyyttä. Bainesin (1995) mukaan tiheä kasvillisuus tarjoaa suojan poikasten lisäksi myös aikuisille linnuille. Aikuisia lintuja saalistavat

petolinnut. Melinin ym. (2016) mukaan metsolle sekä latvuston peittävyys että myös pensaskerroksen peittävyys ovat tärkeitä. Oletettavasti metso tarvitsee latvuksen tarjoamaa suojaa petolintuja vastaan, ja aluskerroksen tarjoamaa suojaa maapetoja vastaan.

Johnsgard (1983) on samoilla linjoilla Melinin ym. (2016) kanssa. Johnsgard (1983) toteaa teeripoikueiden suosivan varhaisempaa metsän kehitysvaihetta, jossa on avoimempaa sekä tiheämpi ja korkeampi aluskasvillisuus. Metsopoikueet taas suosivat vanhaa metsää, missä on harvempi pensaskerros.

Myös Huhta ym. (2017) löysivät pieniä eroja poikueiden välillä. Kaikki lajit suosivat vanhoja metsiä sekä sekapuumetsiä, mutta metso- ja pyypoikueet suosivat vanhoja metsiä teeripoikueita enemmän. Tämän lisäksi metsopoikueet esiintyivät mäntymetsissä ja rämeillä muita lajeja enemmän. Millekään kolmesta metsäkanalinnusta kuusimetsät eivät olleet tärkeitä. Tutkimuksen mukaan teeri- ja metsopoikueet myös esiintyvät maisemassa, joissa on laajoja metsäalueita ja vähän reuna-alueita avoimien alueiden kanssa.

Wegge ja Kastdalen (2008) tutkivat metson ja teeren poikasten habitaatin ja ravinnonkäyttöä. Sieltäkin löytyi eroja. Ensimmäisen neljän viikon aikana metsopoikueet asuttivat rämeen ja havupuisen sekametsän vaihettumisvyöhykettä, kun taas teeripoikueet suosivat rämeitä, eivätkä olleet niin mustikkarikkailla alueilla kuin metsopoikueet. Myös ravinnossa oli eroa. Vaikka kummallakin lajilla hyönteiset (*Insecta*) dominoivat ruokavaliota ensimmäiset pari viikkoa, metsoilla dominointi jatkui vielä pari viikkoa lisää. Lisäksi metson poikaset söivät suhteessa enemmän hyönteisiä, ja varsinkin niiden toukkia, teeren poikasiin verrattuna jo kahtena ensimmäisenä viikkona. Kasveista mustikan ja juolukan (*Vaccinium uliginosum*) lehdet sekä marjat olivat tärkeitä kummallekin lajille. Erityisesti metson ruokavaliosta juolukan lehdet muodostivat ison osan kasviruokavaliosta kolmannen ja neljännen viikon aikana. Teerellä taas isokarpalon (*Vaccinium oxycoccos*) talvehtineet marjat muodostivat suuren osan tämän ajan kasviruokavaliosta. Isokarpalo jatkoi dominointia myös seuraavina viikkoina, mutta sen rinnalle tulivat myös juolukan lehdet. Metsollakin juolukka pysyi vahvana ruoka-aineena, kaveriksi tuli myös mustikka. Tämän lisäksi erityisesti metsolla tärkeä ravintokasvi oli metsämaatikka (*Melampyrum sylvaticum*). Siitä syötiin siemenet ja lehdet. Kukut muodostivat kohtuullisen osan lajien ruokavaliosta. Samoin rahkasammaleet (*Sphagnum*), vaikka niitä esiintyikin paljon. Metsämaitikkaa ja isokarpaloa ei esiintynyt kauhean paljon, joten ne ainakin olivat selvän valinnan kohteena. Todennäköisesti teeripoikueiden rämeiden suosiminen johtui juuri siitä, että rämeillä isokarpaloa esiintyy runsaasti. Lisäksi teeripoikueet eivät tarvitse niin paljon hyönteisiä kuin metsopoikueet. Teeret ovat myös metsoja pienempiä, joten rämeen kenttäkerros voi riittää tarjoamaan suojan teeripoikueille.

Rämeiden suosimisen osalta Weggen ja Kastdalenin (2008) tulokset poikkeavat Huhdan ym. (2017) tuloksista. Syynä tähän voi olla se, että Wegge ja Kastdalen (2008) tutkivat vain vanhoja metsiä, jotka saattoivat sisältää myös rämeitä. Huhta ym. (2017) taas laittoivat kaikki suot sekä metsät vanhoiksi metsiksi, jos ne puutilavuudeltaan ylittivät tietyn rajan hehtaaria kohti.

Johnsgard (1983) toteaa myös pyiden poikasten ruokavalion koostuvan ensimmäisenä kymmenenä päivänä ainoastaan niveljalkaisista (*Arthropoda*) ja muista selkärangattomista. Pääosassa ruokavaliossa ovat muurahaiset (*Formicidae*), pienet kärpäset (*Brachycera*), perhosen (*Lepidoptera*) toukat, heinäsirkat (*Acrididae*) ja hämähäkit (*Araneae*). Seuraavien kymmenen päivän aikana poikaset alkavat syödä myös jotain kasviainesta, kuten marjoja ja siemeniä. Niveljalkaiset ovat kuitenkin edelleen pääosassa. Tämän jälkeen ruokavalio alkaa muistuttaa aikuisten yksilöiden ruokavaliota. Tosin kolmeen kuukauteen ikään saakka poikasten ruokavaliossa eläinperäisen ravinnon osuus on suurempi kuin aikuisilla.

2.3 Ravinnonkäyttö

Moss (1997) toteaa metsäkanalintujen sopeutuneen syömään karkeaa ruokaa. Talvella niiden ruoka on kaikista kuituisinta ja huonosti sulavampaa. Tällöin ei tehdäkään muuta, kuin pidetä elintoimintoja yllä. Swensonin ja Angelstamin (1993) mukaan talvella lajit käyttävät pääosin eri puita ruokailupuinaan. Metso syö männyn neulasia. Pyy ja teeri ruokailevat lehtipuissa. Teeri syö koivun silmuja ja pyy käyttää ravinnokseen koivun ja lepän norkkoja ja silmuja. Mossin (1997) mukaan kriittisin aika ravinnonsaannin suhteen on kuitenkin kevät, jolloin tapahtuu muninta ja poikasten kuoriutuminen. Muninta ajoitetaankin aikaan, jolloin ruokavalio alkaa rikastua kasvavien ruohokasvien ja muiden ravintopitoisten sekä helposti sulavien kasvien myötä. Poikaset kuoriutuvat, kun kasveja ja hyönteisiä on eniten saatavilla. Johnsgardin (1983) mukaan lumettomana aikana ruokailu tapahtuu kenttäkerroksessa ja ruokavalio on monipuolisempi. Ruokailu siirtyy kenttäkerrokseen heti, kun lumi on sulanut sen verran, että kasveihin pääsee käsiksi. Puihin taas siirrytään syömään heti, kun lumi on peittänyt kenttäkerroksen kasvillisuuden.

Metso

Johnsgardin (1983) mukaan metson ruokavalio koostuu talvella melkein yksinomaan männystä. Männyn neulaset muodostavat 80 % ja männyn versot 18 % metson ruokavaliosta. Lisäksi syödään männyn pieniä käpyjä ja katajan (*Juniperus communis*) marjoja ja neulasia. Katajaa käytetään ravintona etenkin keväällä ja syksyllä. Suomessa talviruokailu kestää yleensä noin 5 kuukautta molemmilla sukupuolilla. Koppelot kuitenkin aloittavat ja lopettavat talviruokailun urosmetsoja aikaisemmin. Talviruokailun loppumiseen vaikuttaa se, milloin lumi sulaa ja pääsee käsiksi maassa

olevaan ravintoon. Muina vuodenaikoina metso syö monipuolisemmin. Ruokavalioon sisältyy mustikan lehtiä, varsia ja marjoja, juolukan lehtiä ja varsia, variksenmarjoja (*Empetrum nigrum*), kangasmaitikkaa (*Melampyrum pratense*), lakkoja (*Rubus chamaemorus*), saroja (*Carex*), suokukkia (*Andromeda polifolia*), kortteita (*Equisetum*), sammalia (*Bryobionta*) sekä kevätpiipon (*Luzula pilosa*) lehtiä. Syksyllä haavan (*Populus tremula*) lehdet ja kodat voivat olla paikallisesti tärkeitä ravintolähteitä.

Myös Chua ym. (2021) tutkivat metson ruokavaliota. Tutkimusalueena oli Norja ja Ranska, ja ulostenäytteitä kerättiin keväällä ja syksyllä. Ensiksi katsottiin ruokavaliion monipuolisuutta, eli sitä kuinka paljon eri kasvilajeja on kunkin yksilön ruokavaliiossa. Metson ruokavaliiossa yleisimmät ryhmät olivat puut, ruohokasvit ja varvut. Mäntykasvien (*Pinaceae*) heimo oli suurin, ja sieltä runsain taksoni oli Pinus-suku. Toinen suuri heimo oli kanervakasvit, ja sieltä runsain taksoni oli mustikka. Kevään ja syksyn välissä aiemmin mainittujen heimojen lukumäärät vaihtelivat selvästi.

Chua ym. (2021) huomasivat puiden, varpujen ja ruohokasvien dominoivan myös, kun katsottiin ruokavaliion koostumusta, eli sitä kuinka suuren osan taksoni muodostaa ruokavaliosta. Tällöin heimoista suurimmat olivat taas mäntykasvit ja kanervakasvit. Ja runsaimmat taksonit näiden sisältä olivat taas Pinus-suku ja mustikka. Näistä kahdesta mäntykasveja oli selvästi enemmän keväällä, kanervakasveissa eroa ei ollut.

Chuan ym. (2021) mukaan ruokavaliion monipuolisuus vaihteli selvästi syksyn ja kevään välillä. Myös osa kasvitaksonista esiintyi vain joko syksyllä tai keväällä. Kun vertailtiin sukupuolien välisiä eroja, 23 taksonia esiintyi vain naarasmetsojen ulosteessa ja 16 vain urosmetsojen ulosteessa. Sukupuolien välillä ei kuitenkaan esiintynyt merkittävää eroa ravinnon monipuolisuudessa. Sen sijaan metson asuinpaikalla oli merkittävä vaikutus ruokavaliion monipuolisuuteen koko tutkimusalueella. Norjan tutkimusalueilla metson ulosteista löytyi keskimäärin 7,65 kasvitaksonia. Myös ruokavaliion koostumuksessa oli eroja paikan ja ajanjakson suhteen. Ruokavaliion koostumuksessa oli eroja myös sukupuolten välillä, jos asiaa katsottiin yksittäisten paikkojen näkökulmasta.

Chuan ym. (2021) tutkimusten perusteella metsolla ruokavaliota hallitsee muutama kasvi, ja sen jälkeen kasvien kirjo on laaja. Männyn neulaset ovat tärkeää ravintoa lumen ollessa maassa. Kun lumi sulaa siirtyy pääpaino kanervakasveihin, varsinkin mustikkaan. Ruokavaliion kirjon ollessa laaja, voidaan metsojen olettaa pystyvän sopeuttamaan ruokavaliionsa tilanteen mukaan. Plastisuus antaa olettaa, että ruoka ei ole metson menestymisen kannalta kovinkaan tärkeä, vaan

menestymiseen vaikuttavat muut tekijät. Toisaalta voi myös olla, että plastisuus johtuu vain yksittäisten yksilöiden mieltymyksistä.

Pyö

Johnsgardin (1983) sekä Swensonin (1995) mukaan pyöden ruoka sijaitsee lumettomana aikana kenttäkerroksessa. Swensonin (1995) mukaan pyöt syövät ruohokasveja ja Vaccinium-suvun kasveja. Niistä ne syövät Johnsgardin (1983) mukaan marjat, vihreät kasvinosat sekä siemenet. Swensonin (1995) mukaan keväällä ravinnepitoisilla alueilla kasvavien ruohokasvien saatavuus on tärkeää naaraiden tarvitessa paljon energiaa munimiseen. Suovillojen (*Eriophorum*) kukinnot ovat toissijainen ravinnonlähde keväällä. Johnsgard (1983) puolestaan toteaa Vaccinium-suvun kasvien olevan tärkeitä pyölle. Åbergin ym. (2003) mukaan kenttäkerroksen kasveista pyölle tärkeitä taas ovat mustikka, puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*), variksenmarja, suovillat, orvokit (*Viola*), valkovuokko (*Anemone nemorosa*), käenkaali (*Oxalis acetosella*) ja rätvänä (*Potentilla erecta*). Johnsgardin (1983) mukaan pyöt siirtyvät syömään puihin heti lumen tultua. Talvella ruoka koostuu melkein kokonaan koivun ja lepän norkoista, silmuista ja varvuista. Swensonin (1995) mukaan erityisesti leppä on tärkeä pyölle. Se kasvaa märillä ja ravinnerikkailla alueilla vanhojen metsien aukoissa, mitkä ovat juuri osa pyön elinympäristöä. Janonsa pyöt Johnsgardin (1983) mukaan todennäköisesti tyydyttävät kastepisaroidella ja ruuasta saamallaan vedellä.

Teeri

Johnsgardin (1983) mukaan teeren ruokailu voidaan jakaa kahteen osaan: talviruokailuun ja muina vuodenaikoina tapahtuvaan ruokailuun. Talvella ruokaillaan puissa ja muina vuodenaikoina maassa. Siirtymävaiheessa myöhäissyksyllä ja varhain keväällä ruokaillaan sekä puissa että maassa. Bainesin (1995) mukaan teeri syö valikoivasti riippuen ruuan laadusta, saatavuudesta ja sulavuudesta. Oletettavasti on kolme rajoittavaa ruokailuvaihetta. Ensimmäiseksi naaraiden tulee saada riittävästi proteiinipitoista ja energiarikasta ravintoa ennen munintaa. Keväällä yleisintä ruokaa ovatkin tupasvillan (*Eriophorum vaginatum*) siemenet metsäisillä soilla. Myös poikaset tarvitsevat riittävästi selkärangattomia ruuakseen. Kolmanneksi teerelle on tärkeää luotettava talviruokalähde.

Johnsgardin (1983) mukaan talviravintona tärkein on koivu, ja sen norkot ja silmut. Norkot ovat suosituinta ravintoa. Myös männyn versoja, käpyjä ja koiraskukkia syödään. Lisäksi katajanmarja on joissain paikoissa tärkeää talviravintoa. Koivun tärkeys ruokavaliossa alkaa vähentyä loppupalvesta. Huhtikuussa enää puolet ruokavaliosta on koivua ja toukokuussa koivua ei syödä enää lainkaan. Muina vuodenaikoina tärkeintä ruokaa ovat Vaccinium-suvun kasvit ja niiden

marjat. Lisäksi syödään kanervan (*Calluna vulgaris*) versoja, nurmitatarin (*Bistorta vivipara*) silmuja, katajanmarjoja, maitikoita (*Melampyrum*) ja sarojen pähkylöitä. Aika milloin syksyllä siirrytään takaisin puihin syömään, riippuu todennäköisesti kenttäkerroksen ruuan määrästä, lehtien kunnosta puissa sekä sää- ja lumiolosuhteista.

2.4 Lisääntymiskäyttäytyminen

Soidinlajit: metso ja teeri

Metson ja teerten soitimet eroavat toisistaan aika paljonkin. Hjorth (1970) esittääkin kysymyksen voiko aluetta, missä metsokoiraat esiintyvät, edes kutsua soitimeksi. Metso nimittäin eroaa muista soitimella esiintyvistä linnuista siinä, että se valitsee metsäisiä soidinalueita avointen alueiden sijaan. Lisäksi muut soitimen muodostavat metsäkanat muodostavat melko muuttumattomat reviirit ennen soidinten alkamista, mutta metso ei. Johnsgardin (1983) mukaan kolme isoa tekijää kuitenkin täytyvät metson soidinsysteemissä. Nämä kolme tekijää ovat: paikallinen urosten taistelu reviiereistä ja lisääntymiseen pääsystä, rajoitetun reviiirin tärkeys soidinpaikan muodostamiseksi sekä korkea dominanssi-fitness suhde eli parhaat koiraat saavat parhaat reviirit ja parittelumenestyksen. Näin ollen metsonkin voidaan katsoa lisääntyvän soitimella. Toinen ero teeren ja metson välillä on Johnsgardin (1983) mukaan soitimen koossa. Metsolla yhdellä soitimella on yleensä noin 2–3 urosta, joilla on reviiiri ja saman verran uroksia ilman reviiiriä. Teerellä koiraita on soitimella taas paljon enemmän.

Metso

Johnsgardin (1983) mukaan metsokoiraat viettävät soitimella kolmasosan vuodesta. Itse soitimen huippu ja lisääntyminen tapahtuvat kuitenkin Weggen ja Rolstadin (1986) mukaan huhtitoukokuussa. Wegge ja Rolstad (1986) lisäävät koiraiden muodostavan soitimelle noin 30 hehtaarin päiväreviierejä, jotka menevät säteittäisesti ulos soidinkeskuksesta. Reviiirit eivät ole kilometriä kauempana soidinkeskuksesta. Alle kaksivuotiaat urokset eivät kuitenkaan muodosta reviierejä. Koiraat tulevat soitimelle iltaisin ja lähtevät sieltä takaisin päiväreviiirilleen soidinmenojen päätyttyä aamutuimaan. Päiväreviiirillä koiraat syövät ja lepäävät (Sirkiä ym., 2011a). Naaraat oleilevat Weggen ja Rolstadin (1986) mukaan omilla pesintäreviiireillään, joiden sijainti on riippumaton soitimen sijainnista. Sieltä ne saapuvat soitimelle parittelemaan, josta palaavat sitten takaisin reviiirilleen munimaan.

Weggen ja Rolstadin (1986) mukaan metsokoiraat suosivat selvästi vanhoja metsiä kevät aikaan, mikä viittaa vanhojen metsien olevan tärkeitä ympäristöjä metson soitimen kannalta. Lisäksi soidinten määrä kasvaa tiettyyn pisteeseen asti vanhan metsän määrän kasvaessa. Soitimen

ympärillä olevan vanhan metsän määrä vaikuttaa myös soitimen kokoon. Vanhan metsän määrän kasvaessa soitimen ympärillä voi olla enemmän uroksien reviierejä. Metsojen soitimet siis keskittyvät laajalti vanhoihin metsiin. Tämä voi johtua siitä, että koiraat tarvitsevat vanhaa metsää päiväreviireillään soitimen ympärillä. Näin ollen myös soitimet sijaitsevat vanhan metsän alueella. Vanhan metsän vaatimus sekä soidin- että päiväympäristöksi on siis todennäköisesti evolvoitunut yhdessä. Itse alue, millä soidinesitykset tapahtuvat, kattaa vain 4–5 prosenttia soidinpopulaation käyttämästä alueesta. Koiraat sietävätkin enemmän muutoksia itse soidinalueella kuin soidinalueita ympäröivillä päiväreviireillä. Itse soidinalueellakin on kuitenkin joitakin vaatimuksia. Sirkiän ym. (2011a) mukaan soidinpaikalla on oltava riittävä näkyvyys. Tämä saavutetaan, kun yhden metrin korkeudelta näkee joka suunnalta 20–50 metrin päähän.

Sirkiä ym. (2011b) saivat kuitenkin tuloksia, jonka mukaan metsojen soidinpaikat eivät ole riippuvaisia vanhan metsän määrästä. Näyttäisi että kokonaismetsän ala vaikuttaa eniten metson esiintymiseen. Täten myös 30–40-vuotiaat metsät voisivat olla sopivia soidinpaikkoja metsolle. Tämä on ristiriidassa aiemmin mainittujen Weggen ja Rolstadin (1986) tulosten kanssa. Syitä voi olla monia. Tutkimukset on tehty eri aikaan, toinen 1980-luvulla ja toinen 2010-luvulla. Sirkiän ym. (2011b) mukaan metson elinympäristöt sisälsivät paljon metsää 1989–92, mutteivat enää 2000–2003. Koska nykyään vanhoja metsiä on vähemmän, metsäalueen koko voi olla tärkeämpi kuin sen ikä tai puulajikoostumus. Tutkimusalueenkin vanhat metsät olivat taipuvaisia olemaan pieniä ja hajanaisia. Myös Sirkiä ym. (2011a) toteavat metsojen soitimien voivan esiintyä myös nuorissa metsissä, kunhan metsää on riittävästi aukeisiin alueisiin verrattuna. Sirkiän ym. (2011b) mukaan on myös mahdollista, että nykyiset vanhat metsät eivät ole enää samanlaisia kuin ennen. Joku tärkeä ominaisuus on voinut muuttua. Metsokoiraat ovat myös hyvin paikkauskollisia soidinpaikan suhteen. Soidinpaikat saattavat hävitä alueelta vasta myöhemmin, vaikka vanha metsä olisi jo hävitetty.

Sirkiä ym. (2011a) tutkivat myös erilaisten tekijöiden vaikutusta metson soidinten pysyvyyteen 1000 ja 3000 metrin skaalalla soitimen keskuksesta. Kun ollaan alle 1000 metrin päässä soitimen keskuksesta hienojakoinen pirstoutuminen näyttää edesauttavan soidinten pysyvyyttä. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että hienojakoinen pirstoutuminen voidaan tulkita metsän heterogeenisyydeksi. Mosaiikkimainen heterogeenisyys tukee metsän kasvua monikerroksiseksi, jolloin se tarjoaa enemmän suojaa ja ravintoa. Kun katsottiin 3000 metrin skaalalla, niin metsän määrällä oli positiivinen vaikutus soidinten pysyvyyteen. Tämä johtuu siitä, että metsot tarvitsevat soidinympäristössä monenlaisia habitaatteja laajalta alueelta. Toisin sanoen metso tarvitsee riittävän

laajan metsäalueen soidinpaikakseen, mutta mosaiikkimainen rakenne lähellä soidinta voi edesauttaa monikerroksisuuden syntymistä, mikä tarjoaa sopivia habitaatin piirteitä metsolle.

Johnsgardin (1983) mukaan melkein kaikki parittelut metsoilla tapahtuvat alfauroksen toimesta. Johnsgard (1983) epäilee fyysikaalisen voimakkuuden merkityksen uroksilla parhaan reviirin saamisessa ja ylläpidossa olevan yksi syy, miksi valinta suosii isokokoisia koiraita ja että naaraat suosivat alfauroksia. Metsoilla on selvä kokoero sukupuolten välillä ja seksuaalinen valinta liittyy parittelujärjestelmiin. Molemmat seksuaalisen valinnan muodot- naaraiden mieltymys koiraisiin suhteellisen koon, voimakkuuden tai käyttäytymisen perusteella sekä koiraiden välinen kilpailu reviireistä- ovat merkittävässä roolissa seksuaalisen dimorfismin evoluutiossa, koska se liittyy lisääntymismenestykseen.

Metson pesinnästä Johnsgard (1983) toteaa, että metson pesä on vain matala kuoppa, joka on tiheästi peitetty. Yleensä se sijaitsee puun tyvellä. Pesät eivät sijaitse kaukana soitimesta ja voivat kasautua samallekin alueelle. Munia munitaan 3–12 kymmenessä päivässä. Haudonta alkaa toiseksi viimeisen tai viimeisen munan muninnan jälkeen. Haudonta kestää 24–26 päivää. Tänä aikana emo pysyttelee pesällä suurimman osan ajasta. Se poistuu pesältä vain syömään. Yleensä kaksi kertaa päivässä, aamulla ja myöhään illalla, ja on poissa kerrallaan noin 35 minuuttia. Poikasten kuoriutuminen tapahtuu samanaikaisesti ja ne ovat pesäpakoisia. Ensimmäisten viikkojen aikana poikasten selviytyminen riippuu paljolti sateisuudesta ja lämpötilasta.

Teeri

Kuten aiemmin mainittiin teeren soitimet sijaitsevat avoimemmilla alueilla ja ovat isompia kuin metsolla. Johnsgardin (1983) mukaan teeret ovat soidinten suhteen paikkauskollisia. Tämä johtuu todennäköisesti lähes ympärivuotisesta soidinten käytöstä. Ainoastaan sulkasadon ja sydäntalven aikana teerikoiraat eivät vieraile soitimella. Lumivaipan ollessa yli kuusi senttimetriä soidinaktiivisuus loppuu. Se kuitenkin käynnistyy uudestaan hankikannon alettua. Soitimen huippu saavutetaan toukokuun alussa ja se kestää 2 viikkoa. Senkin jälkeen koiraat vielä jäävät soitimelle, mutta käynnit alkavat harventua sulkasadon lähestyessä. Syyssoidin on huipussaan lokakuun lopusta joulukuun alkuun. Syyssoitimella on metson tapaan teerellekin tärkeä rooli. Silloin kesästä selvinneet koiraat voivat ottaa reviirejä haltuun ja siirtää perinteistä tietoa soitimista nuoremmille koiraille.

Teeret vaativat soidinpaikaltaan avoimuutta. Sen takia ne suosivat soidinalueinaan soita, järven jäätä, peltoja ja hakkuuaukeita (Johnsgard, 1983; Hovi ym., 1996). Johnsgard (1983) myös toteaa

nummien kelpaavan soidinalueiksi. Järven jäiden sulettua teeret siirtyvät rannalle tai sen läheisyyteen.

Hovin ym. (1996) mukaan soitimella on Suomessa keskimäärin 3–12 koirasta. Johnsgardin (1983) mukaan taas soitimella olevien koiraiden määrä vaihtelee muutamasta koirasta jopa 200 koiraaseen. Keskimääräinen soitimen koko kuitenkin on Suomessa 9,4 koirasta per soidin. Pohjoista kohti mentäessä koiraiden määrä soidinta kohden laskee. Isompi soidin ei tuota parempaa lisääntymismenestystä vaan se auttaa suojautumaan saalistajilta paremmin.

Johnsgardin (1983) mukaan reviiereiden koko soitimilla vaihtelee kahdesta kahteensataan neliometriin. Avoimilla alueilla reviirit ovat isompia. Myös sää ja reviirin sijainti soidinkeskuksen suhteen vaikuttaa reviirin kokoon. Kylminä ja sateisina päivinä koiraat nimittäin pakkautuvat tiiviimmin. Lisäksi soitimen keskukseen olevat reviirit ovat pieniä ja tarkkarajaisia, kun taas soitimen reunalla olevat reviirit ovat epämääräisempiä. Koiraat yleensä palaavat samalle reviirille vuosittain, eivätkä reviirien rajat paljoa muutu ajan kuluessa.

Urosten statusten suhteen on useita mielipiteitä. Johnsgard (1983) toteaa, että Koiviston (1965) mielestä soitimella on kolmentasoisia koiraita. Ensimmäisen luokan koiraat pitävät hallussaan keskusreviireitä ja suurin osa paritteluista tapahtuu niiden toimesta. Toisen luokan koiraat pitävät hallussaan soitimen laitamilla olevia reviireitä. Kolmannen luokan koirailta ei taas ole reviireitä, eivätkä ne sitä kautta pääse parittelemaan. Krujitin ja Hoganin (1967) mielestä taas kaikki koiraat ovat samanarvoisia ja keskuskoiraiden parempi parittelumenestys johtuu paremmasta liehittelystä ja naaraiden kiinnostuksesta soitimen keskukseen. Kokeneiden urosten parittelustrategiat näyttävät Krujitin ja Hoganin (1967) mielestä olevan erityisen tärkeitä lisääntymismenestyksen kannalta. 75 % naaraista parittelee ensimmäisen 15 minuutin jälkeen soitimelle saavuttuaan ja 75 % paritteluista tapahtuu kymmenen päivän aikana soitimen ollessa huipussaan. Tosin Krujitin ja Hoganin (1967) tutkimus on tehty Hollannissa. Koiviston (1965) tutkimus on taas tehty Suomessa.

Johnsgardin (1983) mukaan naarat lähtevät parittelun onnistuttua pois soitimelta ja aloittavat muninnan 10 päivän päästä. Munat munitaan 36–48 tunnin sykleissä ja haudonta aloitetaan metson tapaan toiseksi viimeisen tai viimeisen munan kohdalla. Munia munitaan 6–11 kappaletta. Pesä on maahan kaavittu kuoppa, jota peittää korkea kasvillisuus. Pesä sijaitsee havu- tai lehtimetsässä puiden juurien joukossa, oksien alla tai viljapellossa. Haudonnan aikana naaras poistuu vain syömään. Tämä tapahtuu yleensä kolme kertaa päivässä: aamulla, varhain iltapäivällä sekä illalla. Illalla ollaan yleensä kauiten poissa pesältä. Yhteensä pesältä ollaan poissa noin 200 minuuttia päivässä. Kuoriutumisen tapahtuu samanaikaisesti ja poikaset ovat pesäpakoisia.

Erilainen pyy

Pyyn lisääntymiskäyttäytyminen eroaa paljon metsosta ja teerestä. Johnsgardin (1983) mukaan pyyt ovat nimittäin yksiavioisia ja viettävät suurimman osan vuotta yhdessä elinpiirillään. Koiraan reviiri sijaitsee tämän alueen sisällä, ja on 2–16 hehtaaria. Näin ollen pyyt lisääntyvät samoilla alueilla, missä muutoinkin vuotta viettävät aikaansa. Täyttä varmuutta yksiavioisuudesta ei ole, sillä parit muodostetaan jo syksyllä, ja naaraat vaeltelevat talvella. Täten ei voida varmasti sanoa onko syksyllä nähty pari sama enää keväällä.

Toinen asia mikä erottaa pyyn metsosta ja teerestä on visuaalisten elementtien vähyys soidinmenoissa. Johnsgardin (1983) mukaan pyyllä äänet ovat visuaalisia elementtejä tärkeämpiä reviirin puolustamisessa. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että pyyn lisääntyminen tapahtuu metsässä, jossa ylhäällä oleva suoja on matalalla ja tiheä. Siellä näkyvyys on huono. Tärkein reviirin ilmoittamistapa on koiraan pillitys. Ne pillittävät näkyvällä paikalla puun oksalla tai kannon nokassa. Yksilöiden lauluissa on eroja, ja naapureviireiden koiraat voivat ehkä tunnistaa toisensa laulun perusteella. Toisinaan koiraat myös esittävät reviirilentoja, missä ne lentävät noin metsän puolivälissä ja aina välissä tuottavat lyhyitä surinaääniä siivillään. Vaikkakin keväällä pyyt ovat suurimmaksi osaksi maassa, ovat ne kuitenkin metsoa ja teertä enemmän puissa. Tämäkin johtunee heikosta näkyvyydestä. Koiraiden visuaaliset ja vokaaliset reviirin ilmoittamiset ovat tehokkaampia ylhäällä puissa.

Johnsgard (1983) kertoo pyyn pesän olevan jaloilla kaavittu painanne maassa, joka on suojassa puiden runkojen, kaatuneiden puiden juurien tai pensaiden alla. Pesä on vuorattu kasveilla. Naaraan jättäessä pesän se peittää pesän ruohoilla, lehdillä tai muulla sopivalla materiaalilla. Haudonnan lähestyessä naaras viettää yhä enemmän aikaa pesän lähellä. Sen sijaan koiras lähtee usein reviiriltä pois haudonnan alettua. Haudonnan aikana naaraan pesällä viettämä aika kasvaa progressiivisesti. Naaras on poissa pesältä vain noin 5 prosenttia haudonta-ajasta. Pesästä ollaan pois noin 22 minuuttia kerrallaan.

3. Yhteenvedo ja pohdinta

Tutkimusten mukaan nämä kolme lajia näyttävät pystyvän aika hyvin elämään keskenään boreaalisessa havumetsässä. Kukin laji on sopeutunut tiettytyyppiseen metsään. Pyy on habitaattispesialisti, joka asuttaa tiheitä metsiä, joissa on säännöllisin välein aukkoja ruokailua varten. Metso on myös habitaattispesialisti, joka on erikoistunut kliimaksivaiheessa oleviin boreaaliin metsiin, joissa on keskinkertainen latvuston peittävyys (Stroch, 1995). Teerellä on

näistä lajeista laajin ekolokero. Se asuttaa nuoren sukcession havu- ja koivumetsiä. (Baines, 1995) Habitaatin valintaan näyttäisi vaikuttavan eniten suoja ja ravinto.

Ravinnon suhteen linnut suosivat aika samanlaista ravintoa kesällä. Talvella kukin laji kuitenkin käyttää eri puulajeja pääravintonaan. Metso syö männynneulasia, teeri koivun urpuja ja silmuja, ja pyy lepän urpuja ja silmuja. Tämä on ihan ymmärrettävää. Kesällä ruokaa on niin paljon tarjolla, että sitä riittää kaikille. Lisäksi kuten Schoener (1974) toteaa, kasvinsyöjillä resurssien jakaminen ruoan suhteen on harvinaisempaa kuin pedoilla. Kasvinsyöjät syövät ruokaa, joka on pientä suhteessa niiden kokoon. Tällöin on syötävä useita eri lajeja, ellei jokin tietty laji ole erityisen runsas. Näin erikoistuminen tiettyyn ruokaan on vaikeampaa ja samalla resurssien jakaminen ruoan suhteen haastavampaa kuin pedoilla.

Talvella metsäkanalinnuilla ruokaa on kuitenkin paljon vähemmän tarjolla. Täten evoluution myötä lajit ovat erikoistuneet käyttämään eri ruokailupuita, ja näin vältäneet kilpailua jo ennestään niukoista ravintoresurseista. Toisaalta ruokailupuiden erot voivat johtua myös kanalintujen erilaisista elinympäristöistä. Esimerkiksi Swensonin (1995) mukaan lepät kasvavat juuri sellaisissa ympäristöissä, joita pyyt suosivat.

Poikueympäristöjen suhteen ei näyttänyt olevan kovin selvää resurssien jakamista. Kaikkien lajien poikueet suosivat ympäristöä, jossa on keskimääräistä parempi suoja ja paljon mustikkaa. Mustikka oli kaikille poikueille tärkeä kasvi. Se tarjoaa suojaa sekä pedoilta että säältä. Lisäksi se elättää selkärangattomia, jotka ovat tärkeä ravinnonlähde poikasille ensimmäisinä viikkoina. Myöhemmin poikaset sitten syövät mustikan lehtiä ja varsia. Kuitenkin pieniä erojakin löytyi lajien väliltä. Teeripoikueet viihtyivät muita poikueita varhaisemmassa metsän kehitysvaiheessa, missä latvusto on avonaisempi ja näin ollen aluskasvillisuus pääsee kehittymään tiheämmäksi ja korkeammaksi. Metsopoikueet taas tarvitsevat sekä latvuston että aluskerroksen tarjoamaa suojaa. Nämä ovat pyillekin tärkeitä, mutta latvuston tarjoaman suojan pitää olla 4–10 metrissä. Metsolle latvuston korkeudella ei ole niin väliä, suoja voi olla ylempänäkin. Nämä poikueympäristön erot ovat aika samanlaisia kuin itse habitaatin erot.

Vaikka eri lintulajien poikueiden suhteen ei esiinny kovinkaan paljon resurssien jakamista, on kuitenkin muistettava poikasten ja aikuisten yksilöiden välillä olevan resurssien jakamista ruoan suhteen. Vaikka tämä onkin lajinsisäistä resurssien jakamista, myös se voi helpottaa useamman lajin rinnakkaiseloja. Poikasten syödessä aluksi erilaista ravintoa suhteessa aikuisiin yksilöihin, aikuisille linnuille jää enemmän ravintoa jaettavaksi muiden lajien kanssa.

Lisääntymisen suhteen lajien väliltä löytyy eroja. Eniten muista erottuu pyy. Sen soidin tapahtuu metsässä, jossa latvuston tarjoama suoja on matalalla ja tiheä, jolloin näkyvyys on huono. Tästä syystä visuaalisten elementtien tärkeys on pyyllä pienempi ja vokaalisten elementtien tärkeys suurempi kuin metsolla ja teerellä. Lisäksi pyy on todennäköisesti yksiavioinen. Metsonkin soidin tapahtuu metsässä. Soitimet kuitenkin sijaitsevat yleensä vanhoissa metsissä, jossa näkyvyys on yhden metrin korkeudelta joka suunnalta 20–50 metrin päähän. Teeri on ainoa, jonka soidin sijaitsee avoimilla alueilla. Sen soitimet ovat myös isompia. Tämä voi liittyä juuri soidinten sijaintiin avoimilla alueilla. Avoimilla alueilla on suurempi predaatoriski, ja Johnsgardin (1983) mukaan soittimen koolla ei ole vaikutusta lisääntymismenestykseen vaan se auttaa juuri suojautumaan pedoilta paremmin. Pesinnän suhteen lajit ovat aika samanlaisia. Pesä on maassa oleva kuoppa. Naaras huolehtii yksinään poikasista ja viettää pesällä suurimman osan haudonta-ajasta. Poikaset ovat myös kaikilla kolmella lajilla pesäpakoisia heti kuoriuduttuaan.

Lopuksi voidaan todeta näiden kolmen lajin eroavan ekolokeron suhteen toisistaan jonkun verran, ja näin ollen resurssien jakamista tapahtuvan. Erityisesti elinympäristön suhteen lajit eroavat toisistaan. Kesäravinnoilla ei ole kovin suurta vaikutusta resurssien jakamisessa, mutta talviravinto on selvästi erilaista.

4. Kirjallisuus

- Baines, D. (1995). Habitat requirements of Black Grouse. - Teoksessa: Jenkins, D. (toim.), *Proc. intern. Symp. Grouse 6*: (s.147–150). World Pheasant Association, Reading, UK. and Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia, Italy.
- Chua, P. Y. S., Lammers, Y., Menoni, E., Ekrem, T., Bohmann, K., Boessenkool, S. & Alsos, I. G. (2021). Molecular dietary analyses of western capercaillies (*Tetrao urogallus*) reveal a diverse diet. *Environmental DNA*, 3(6), 1156–1171. <https://doi.org/10.1002/edn3.237>
- Hjorth, I. (1970). Reproductive behaviour in tetraonidae with special reference to males. *Viltrevy*, 7, 183–596.
- Hovi, M., Alatalo, R. & Rintamäki, P. T. (1996). Habitat differences and variability in the lek mating system of black grouse. *Behaviour*, 133(7), 561–578. <https://doi.org/10.1163/156853996X00215>
- Huhta, E., Helle, P., Nivala, V. & Nikula, A. (2017). The effect of human-modified landscape structure on forest grouse broods in two landscape types. *Ecosphere*, 8(9), e01950. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1950>
- Johnsgard, P. A. (1983). *The grouse of the world*. University of Nebraska Press.
- Kajtoch, Ł., Żmihorski, M. & Bonczar, Z. (2012). Hazel Grouse occurrence in fragmented forests: habitat quantity and configuration is more important than quality. *European Journal of Forest Research*, 131(6), 1783–1795. <https://doi.org/10.1007/s10342-012-0632-7>

- Koivisto, I. (1965). Behavior of the black grouse, *Lyrurus tetrix* (L.), during the spring display. *Riistatieteellisiä julkaisuja*, 26, 1-60.
- Krujtit, J. P. & Hogan, J. A. (1967). Social behavior on the lek in the black grouse, *Lyrurus tetrix tetrix* (L). *Ardea*, 55, 203–240. <https://doi.org/10.5253/arde.v55.p203>
- Mathys, L., Zimmerman, N. E., Zbinden, N. Suter, W. (2006). Identifying habitat suitability for hazel grouse *Bonasa bonasia* at the landscape scale. *Wildlife biology*, 12(4), 357–366. [https://doi.org/10.2981/0909-6396\(2006\)12\[357:IHSFHG\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2981/0909-6396(2006)12[357:IHSFHG]2.0.CO;2)
- Melin, M., Mehtätalo, L., Miettinen, J., Tossavainen, S. & Packalen, P. (2016). Forest structure as a determinant of grouse brood occurrence – An analysis linking LiDAR data with presence/absence field data. *Forest Ecology and Management*, 380, 202–211. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.09.007>
- Miettinen, J., Helle, P., Nikula, A. & Niemelä, P. (2010). Capercaillie (*Tetrao urogallus*) habitat characteristics in north-boreal Finland. *Silva Fennica*, 44(2), 235–254. <https://doi.org/10.14214/sf.151>
- Moss, R. (1997). Grouse and ptarmigan nutrition in the wild and in captivity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 56, 1137–1145. <https://doi.org/10.1079/PNS19970116>
- Schoener, T. W. (1974). Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 185(4145), 27–39. <https://doi.org/10.1126/science.185.4145.27>
- Sirkiä, S., Helle, P., Lindén, H., Nikula, A., Norrdahl, K., Suorsa, P., Valkeajärvi, P. (2011a). Persistence of Capercaillie (*Tetrao urogallus*) lekking areas depends on forest cover and fine-grain fragmentation of boreal forest landscapes. *Ornis Fennica*, 88(1), 14–29.
- Sirkiä, S., Nikula, A., Helle, P., Lindén, H., Norrdahl, K., Suorsa, P., Valkeajärvi, P. (2011b). Contemporary mature forest cover does not explain the persistence of Capercaillie (*Tetrao urogallus*) lekking areas in Finland. *Ornis Fennica*, 88(4), 208–216.
- Stroch, I. (1995). Habitat requirements of Capercaillie. - Teoksessa: Jenkins, D. (toim.), *Proc. intern. Symp. Grouse 6: (s.151–154)*. World Pheasant Association, Reading, UK. and Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia, Italy.
- Swenson, J. E. (1995). Habitat requirements of Hazel Grouse. - Teoksessa: Jenkins, D. (toim.), *Proc. intern. Symp. Grouse 6: (s.155–159)*. World Pheasant Association, Reading, UK. and Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia, Italy.
- Swenson, J. E. & Angelstam, P. (1993). Habitat separation by sympatric forest grouse in Fennoscandia in relation to boreal forest succession. *Canadian Journal of Zoology*, 71(7), 1303–1310. <https://doi.org/10.1139/z93-180>
- Wegge, P. & Kastdalen, L. (2008). Habitat and diet of young grouse broods: resource partitioning between Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Black Grouse (*Tetrao tetrix*) in boreal forests. *Journal of Ornithology*, 149, 237–244. <https://doi.org/10.1007/s10336-007-0265-7>
- Wegge, P. & Rolstad, J. (1986). Size and Spacing of Capercaillie Leks in Relation to Social Behavior and Habitat. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 19, 401–408. <https://doi.org/10.1007/BF00300542>
- Åberg, J., Swenson, J. E. & Angelstam, P. (2003). The habitat requirements of hazel grouse (*Bonasa bonasia*) in managed boreal forest and applicability of forest stand descriptions as a tool to identify suitable patches. *Forest Ecology and Management*, 175(1–3), 437–444. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00144-5](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00144-5)

