

MUSIIKILLISET ELEMENTIT ELÄINTEN ÄÄNTELYSSÄ

Justiina Pökkä

Kandidaatintutkielma

Musiikkitiede

Jyväskylän yliopisto

Kevätlukukausi 2017

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta Humanistis-yhteiskuntatieteellinen tiedekunta	Laitos Musiikin, taiteen ja kulttuurin tutkimuksen laitos
Tekijä Justina Pökkä	
Työn nimi Musiikilliset elementit eläinten ääntelyssä	
Oppiaine Musiikkitiede	Työn laji Kandidaatintutkielma
Aika 05/2017	Sivumäärä 23
Tiivistelmä <p>Tämän integroivan kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tutustua eläinten ääntelyn musiikillisuuteen samalla selvittäen, millaisia musiikillisina pidettäviä elementtejä eläinten ääntelystä voidaan löytää.</p> <p>Lähestyin aihetta tutkimalla viittä keskeisintä musiikillista elementtiä: melodiaa, rytmiä, harmoniaa, äänenväriä sekä rakennetta ja selvittämällä aiempia tutkimuksia hyväksi käyttäen, mitkä näistä elementeistä esiintyvät eläinten ääntelyssä.</p> <p>Tutkimuksista kävi ilmi, että kaikki edellä mainitut viisi musiikillista elementtiä ovat - lajista riippuen - löydettävissä eläinten ääntelystä. Lisäksi huomionarvoista oli, että tutkimusten mukaan tietyt eläinlajit kykenevät paitsi hyödyntämään musiikillisia elementtejä omassa ääntelyssään myös ymmärtämään esimerkiksi äänenväriä tai rytmiä ihmisen tekemässä musiikissa.</p>	
Asiasanat zoomusikologia, musiikilliset elementit	
Säilytyspaikka Jyx	
Muita tietoja	

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	4
2	TEOREETTINEN TAUSTA	6
	2.1 Zoomusikologia.....	6
	2.2 Fysiologiaa	7
3	TUTKIMUSASETELMA	10
4	MUSIIKILLISET ELEMENTIT	12
	4.1 Melodia.....	12
	4.2 Rytmii.....	12
	4.3 Harmonia.....	13
	4.4 Äänenväri.....	14
	4.5 Rakenne.....	15
	4.5.1 Rakenteen variointi.....	17
5	PÄÄTÄNTÖ.....	19
6	LÄHTEET	21

1 JOHDANTO

Ihmisen tapaa ilmaista itseään musiikillisesti on aina pidetty ainutlaatuisena. Kuitenkin esimerkiksi linnuilla on kymmenen kertaa parempi kyky erotella äänten kestoja kuin ihmisellä (Welty & Baptista 1988, 82). Toisin sanoen lintu voi yhden intervallin aikana kuulla kymmenen nuottia siinä, missä me vain yhden. Vikkelästi polveilevasta laulustaan tunnettu peukaloinen voi laulaa jopa kolmekymmentäkuusi säveltä sekunnissa (Ackerman 2017, 179). Kun linnunlaulua on kuunneltu nauhalta hidastettuna, on pystytty saamaan selville, että linnut laulavat niin nopeita nuottisekvenssejä, että ihminen ei kykene niitä paljain korvin erottamaan. Linnut siis kuulevat laulunsa täysin eri tavoin kuin me. (Masson 1995, 249.)

Myös useat artistit ovat löytäneet eläinten ääntelyssä piilevän musiikillisen aineksen ja hyödyntäneet sitä osana musiikillisia teoksiaan. Olivier Messiaen paitsi nuotinsi linnunlaulua ympäri maailmaa, sisällytti hän näitä nuotinnoksia myös osaksi musiikkiaan. Jos linnunlaulua on käytetty ihmisten toimestakin kuin musiikkia, miksei siihen siis suhtauduttaisi musiikkina?

Tässä tutkielmassa tulen käsittelemään eläinten ääntelyn musiikillisuutta ja etsimään vastausta tutkimuskysymykseeni ”mitä musiikillisia elementtejä voidaan löytää eläinten ääntelystä?”. Henkilökohtaisella tasolla minua kiehtoo eläinten käytös ylipäättään ja musiikin opiskelijana etenkin kysymys siitä, voidaanko eläinten ääntelyn yhteydessä puhua musiikillisista tekijöistä tai jopa musiikista.

Eläinten ääntelyä on tutkittu paljon, vähemmän on keskitytty sen sisältämiin musiikillisiin elementteihin. Aiheesta ei ole vielä tähänkään päivään mennessä tehty kovinkaan paljoa tutkimusta, suomenkielisestä tutkimuksesta puhumattakaan. En ole kyennyt löytämään ainuttakaan suomen kielellä tehtyä aihettani käsittelevää tieteellistä tutkimusta tai kirjallisuuskatsausta, joten oma panokseni kandidaatintutkielmani myötä on nostaa aihe enemmän esille myös Suomessa ja osaksi suomenkielistä tutkimusta. Toivon tutkielmani

tuovan mahdollisesti esiin myös uusia tutkimustarpeita tulevaisuuden tutkimustyötä silmällä pitäen.

Vaikka asenteet ovat ajan kuluessa ja tiedon lisääntymisen myötä parantuneet tämän tyyppistä tieteellistä tutkimusta kohtaan, törmää vieläkin harmillisen usein skeptisiin ennakkoasenteisiin puhuttaessa musiikista ja sen tuottamisesta jonkin muun kuin ihmislajin yhteydessä. Koen, että juuri tästä syystä aihetta on tärkeää tutkia ja näin rikkoa vanhoja ajattelumalleja, joiden mukaan musiikki olisi yksinomaan ihmisen etuoikeus.

2 TEOREETTINENTAUSTA

2.1 Zoomusikologia

Musiikkitieteen ala zoomusikologia eli eläinmusiikkitiede tutkii eläinten välisen kommunikoinnin sisältämiä musiikillisia elementtejä. Termi ”zoomusicology” tuli alun perin tutuksi François B. Mâchen kirjasta ”Musique, mythe, nature, ou les Dauphins d'Arion (1983)”. Kirjassaan Mâche toteaa, ettei eläinmusiikkitiede ”ole vielä syntynyt”. Samalla hän väittää, että mikäli selviää musiikin olevan laajalle levinnyt ilmiö useamman elävän lajin keskuudessa, se saattaa kyseenalaiseksi koko musiikin määritelmän, sekä laajemmin ihmisen ja tämän kulttuurin määritelmän, kuten myös sen ajatuksen, joka meillä on eläimestä itsestään. (Mâche 1992, 95.) Omien sanojensa mukaan Mâchen kirjan pääasiallinen tavoite oli saada ihmiset puhumaan eläinten musiikista ilman lainausmerkkejä (Mâche 1992, 114).

Eräs eläinmusiikkitiedettä 2000-luvulla kenties eniten tutkineista henkilöistä lienee italialaissyntyinen Dario Martinelli, joka Mâchen teoksen innoittamana ryhtyi tutkimaan eläinten kommunikaatiota ja siihen liittyvää musiikillisuutta. Martinellista aiheesta on tärkeää tutkia, sillä hänen mukaansa musiikki ei ole pelkästään inhimillinen ilmiö, vaan paljon laajempi käsite, jonka juuret ovat ennemminkin yksilön biologiassa kuin tämän lajikohtaisessa kulttuurisessa kehityksessä (Martinelli 2008).

Kuten Martinelli kirjassaan (2002) toteaa, on totta, että zoomusikologia on vielä verrattain tuore konsepti, eikä yhteenkään viidestä ns. ”W” kysymyksestä (*why, what, who, where, when*) ole vielä vastattu. Hänen mukaansa tulisi kuitenkin olla selvää, että tämän tyyppinen tutkimus on äärimmäisen laaja aihealue (mahdollisesti yksi laajimmista ottaen huomioon kaikki miljoonat eläinlajit, jotka asuttavat maapalloa). Lisäksi aiheesta on edelleen olemassa hyvin vähän tieteellisiä ennakkotapauksia. (Martinelli 2002, 5.)

2.2 Fysiologiaa

Eläinten ääntelyn musiikillisuutta on tutkittu paljon muun muassa valaan laulun äärimmäisen tarkkaa hierarkkista rakennetta tarkastelemalla. Ryhävalaan laulu on eräs koko eläinkuntamme äänekkäimmistä äänistä. Kaikki ryhävalaan vedenalainen ääntely voidaan ihanteellisissa olosuhteissa kuulla jopa satojen kilometrien päähän. (Cousteau & Paccalet 1987, 237.)

Ryhävalaat laulavat tavallisesti 20 – 3000 hertsin taajuudelta ja saattavat aika ajoin yltää jopa yli 8000 tai alle 20 hertsin taajuuksiin (Martinelli 2002, 7). Ihminen, jonka kuulo ei ole vaurioitunut, pystyy erottamaan taajuuksia välillä 20 – 20 000 Hz. Monilla muilla lajeilla kuuloalue on huomattavasti laajempi. Tämä mahdollistaa tietyille eläimille niin sanottujen ”ultraäänien” eli taajuudeltaan ihmisen kuuloalueen yläpuolella olevien äänien sekä ”infraäänien” eli taajuudeltaan ihmisen kuuloalueen alapuolella olevien, alle 20 hertsin, äänien kuulemisen. (Forinash 2015.)

Lintujen kuuloreseptorisolujen värekarvat ovat kymmenen kertaa tiheämmät kuin meillä, mistä johtuen linnut kykenevät aistimaan korkeampia ääniä kuin ihmiskorva pystyy erottamaan ja toisaalta kuulemaan esimerkiksi hyönteisten rapinan maan alla (Dooling 2004).

Laji	Kuuloalue (Hz)
Ihminen	20 - 20 000
Lepakko	2 000 - 110 000
Elefanti	16 - 12 000
Merikarhu	800 - 50 000
Maitovalas	1 000 - 123 000
Merileijona	450 - 50 000
Grönlanninhylje	950 - 65 000
Pyöriäinen	550 - 105 000
Miekkavalas	800 - 13 500
Pullonokkadeifiini	90 - 105 000
Koira	67 - 45 000
Kissa	45 - 64 000
Rotta	200 - 76 000
Opossumi	500 - 64 000
Kana	125 - 2 000
Papukaija	200 - 8 500
Hevonen	55 - 33 500

Taulukko 1. Eri lajien kuuloalueet (Forinash 2015)

Myös linnunlaulu toimii erinomaisena esimerkkinä eläinten ääntelyn musiikillisuudesta. Linnunlaulun oppimisprosessi muistuttaa hyvin pitkälti ihmisten tapaa oppia uusia asioita. Linnunpoikaset ottavat ensin mallia kokeneemmilta lajin edustajilta, jonka jälkeen ne kokeilevat ja harjoittelevat. Aivan kuten mitä tahansa uutta taitoa - esimerkiksi uuden instrumentin soittoa - opetteleva lapsi. (Jarvis 2012; viitannut Ackerman 2017, 176).

Lähes kaikilla äänillä kommunikoivilla eläimillä ääntely tapahtuu vaistomaisesti. Jo syntyessään poikasilla on tieto siitä, miten kirkaistaan, parahdetaan tai huudetaan. Laulaminen on erityistä. Vokaalisessa oppimisessa olennaista on kyky kuulla tietty ääni ja kyetä toistamaan se sen jälkeen itse hyödyntäen omia kurkunpään tai äänielimen lihaksiaan. (Jarvis 2012; viitannut Ackerman 2017, 177.)

Lähes puolet maailman linnuista, noin 4000 lajia, on laululintuja. Linnut tietävät, mikä ympäristö on paras lauluun ajatellen. Esimerkiksi avoimessa ympäristössä ääni etenee kaikkein parhaiten kasvillisuuden yläpuolella, joten linnut asettuvat tällöin laulamaan mahdollisimman korkeille paikoille. (Nemeth ym. 2001; viitannut Ackerman 2017, 178) Lähellä maanpintaa viihtyvät lintulajit käyttävät hyväkseen soinnillisia ääniä ja matalampia taajuuksia kuin lehvistössä laulavat lajit (Slabbekoorn 2004; viitannut Ackerman 2017, 178). Lentokenttien lähellä elävät linnut puolestaan aloittavat aamuisen laulunsa tavallista aikaisemmin, jotta se ei hukkuisi lentokoneiden jylinän alle (Gil ym. 2014; viitannut Ackerman 2017, 178).

Linnun äänielin koostuu rustosta sekä kahdesta limakalvosta. Ne värähtelevät ilmavirran vaikutuksesta ja toimivat kahtena itsenäisenä äänenlähteenä. Linnunlaulun spektrografinen analyysi on osoittanut monien lajien pystyvän kontrolloimaan kalvoja erikseen ja siten luomaan kaksi samanaikaisesti soivaa, eritaajuisia ja toisistaan riippumatonta säveltä. Laululinnut hyödyntävät tätä kaksoisäänen lähdettään lisätäkseen laulunsa virtuositeettia esimerkiksi vaihtelemalla kummankin äänenlähteen fonaatiota keskenään synnyttäen näin äkillisiä taajuusvaihteluita nuottien välille. (Zollinger ym. 2008.)

Kaikkea lintujen vokalisointia ohjaavat pienet, mutta voimakkaat äänilihakset. Tiettyt lajit, kuten kottaraiset ja seeprapeipot, pystyvät kontrolloimaan näitä huippunopeita äänilihaksiaan - ja siten myös äänenkäyttöään - jopa millisekunnin tarkkuudella. Tästä syystä yksi koko eläinkunnan kompleksisimmista ääniviestinnästä tuotetaan nimenomaan laululintujen toimesta. (Elemans ym. 2008.)

3 TUTKIMUSASETELMA

Tulen toteuttamaan tutkielmani integroivan kirjallisuuskatsauksen muodossa. Valitsin kirjallisuuskatsaukseni tyypiksi integroivan kirjallisuuskatsauksen, koska haluan kuvata aiheitani mahdollisimman monipuolisesti. Lisäksi integroiva lähestymistapa auttaa kirjallisuuden tarkastelussa, kriittisessä arvioinnissa ja syntetisoinnissa. (Torraco 2005, 356; viitannut Salminen 2011, 8.)

Systemaattisen kirjallisuuskatsaukseen verrattuna integroiva katsaus kuvaa tutkimusaihetta käsittelevää kirjallisuutta huomattavasti laajemmin. (Evans 2008, 137; viitannut Salminen 2011, 8). Integroiva katsaus ei näin ollen ole yhtä tarkkaan rajattu kuin systemaattinen katsaus, eikä tutkimusaineistoa valikoida yhtä tarkasti. Tämä mahdollistaa huomattavasti laajemman otoksen saamisen tutkittavasta ilmiöstä. Lisäksi integroiva lähestymistapa antaa mahdollisuuden sisällyttää erilaisin menetelmin tehdyt tutkimukset analyysiin perustaksi. (Salminen 2011, 8.)

Koska kyseessä on kirjallisuuskatsaus, aineistoni koostuu kokonaisuudessaan aihetta käsittelevästä kirjallisuudesta. Kirjallisuudella tarkoitan tässä laajasti sekä kirjallisia teoksia että aiempaa aiheesta tehtyä tieteellistä tutkimusta. Aion lähestyä aihetta koskevaa kirjallisuutta sekä aiempia tutkimuksia pyrkien samalla etsimään vastauksia tutkimuskysymyksiini, en ainoastaan kirjallisuutta referoiden.

Painetun kirjallisuuden lisäksi olen hyödyntänyt tutkielmassani elektronista aineistoa: e-kirjoja, e-lehtiä sekä verkkoartikkeleita. Olen käyttänyt aineiston keruussa hyväkseni erilaisia tietokantoja, joista mainittakoon ainakin Ebrary, Ebsco ja JYKDOK. Työhöni sisällytetyt tutkimukset on valikoitu tutkimuskysymystäni silmällä pitäen, olen siis etsinyt käsiini tutkimuksia, jotka käsittelevät eläinten ääntelyä, sen musiikillisuutta sekä musiikillisia elementtejä.

Pyrin tutkielmassani vastaamaan tutkimuskysymykseeni: ”mitä musiikillisia elementtejä voidaan löytää eläinten ääntelystä?”. Tarkemmin aion siis perehtyä viiteen musiikilliseen elementtiin: melodiaan, rytmiin, harmoniaan, äänenväriin sekä rakenteeseen ja etsiä aiheeni

kannalta olennaista kirjallisuutta apuna käyttäen esimerkkejä eläinten tavasta hyödyntää näitä elementtejä ääntelyssään.

4 MUSIIKILLISET ELEMENTIT

4.1 Melodia

Merriam-Websterin verkkosanakirja määrittelee melodian yksittäisten äänten järjestämiseksi peräkkäin niin, että ne luovat esteettisen kokonaisuuden.

Monet eläinlajit eivät eristä musiikillisia elementtejään erillisiksi yksiköiksi vaan ennemminkin pyrkivät pitämään yllä jatkuvaa melodiaa. Näin toimivat muun muassa jotkut koiraeläimet, kädelliset, valaat sekä – hieman yllättäen – tietyt linnut, kuten pensassirkkalintu ja kehrääjä. (Martinelli 2002.)

4.2 Rythmi

Musiikillisten äänten ja hiljaisuuksien sekä niiden korostusten kestollinen puoli muodostaa rytmin. Rytmien merkitsemiseen käytetyt symbolit eivät kuitenkaan määrää kiinteitä aika-arvoja vaan pikemminkin, kuinka pitkä jokaisen nuotin tulisi olla suhteessa muihin nuotteihin. Tästä syystä, huolimatta siitä, esitetäänkö melodia nopeasti vai hitaasti, sen rytmi säilyy tunnistettavissa, koska nuottien mittasuhteet ovat samat suhteessa toisiinsa. (Turek 1988, 21.)

Eläinten kykyä ymmärtää rytmiä on tutkittu muun muassa naakkojen avulla. Kun naakat ensin ehdollistettiin erottamaan tiettyjä rytmisiä akustisia signaaleja, linnut kykenivät sen jälkeen tunnistamaan ne jopa eri soittimin soitettuina, toisin sanoen, eri sointivärisissä tai kun tempoa, virettä tai intervallia muutettiin. Naakat kykenivät myös erottamaan 2/4 tahdin ja 3/4 tahdin. Lisäksi ne pystyivät erottamaan toisistaan voimakkuudeltaan ja äänen kestoltaan eroavia akustisia musiikkikappaleita sekä tunnistamaan suuren määrän variaatioita. (Sebeok 1981, 223-224.)

Kyky synkronoida liikkeitään musiikilliseen rytmiiin sopiviksi kehittyi ihmisillä spontaanisti, mutta sitä ei kuitenkaan ole havaittu yleisesti muilla lajeilla. Vuonna 2007 Snowball-niminen kultatyöntökakadu keräsi YouTubessa videollaan yli kaksi miljoonaa

katselukertaa. Videolla Snowballin nähtiin tanssivan tunnetun pop-kappaleen tahdissa. Video herätti lukuisten tutkijoiden mielenkiinnon ja kysymyksen siitä, voiko muillakin lajeilla kuin ihmisellä olla synnynnäinen kyky rytmiseen liikkumiseen musiikin tahtiin vai onko esimerkiksi Snowballin tapauksessa ennemminkin kyse vain papukaijalintujen kyvystä imitoida ihmisen liikehdintää. Patel ym. tutkijat käyttivät tutkimuksessaan 78 sekunnin otetta Snowballille ennestään tutusta kappaleesta (Backstreet Boysin kappale ”Everybody”; tempo 108.7 bpm) muutettuna 11 erilaiseksi versioksi, joista jokaisessa oli eri tempo, mutta joiden sävelkorkeutta ei oltu muutettu. Versiot esitettiin neljässä eri sessiossa. Rytmiset liikkeet koodattiin videolta keskittyen pään nyökkäysten ajoitukseen. Jokaisen nyökkäyksen ajoitusta verrattiin lähimpään auditiiviseen iskuun. Tutkimuksesta huomattiin Snowballin myötäilevän musiikkia joko hidastamalla tai nopeuttamalla liikkeitään kunkin version tempoon sopiviksi. Välillä Snowballin synkronointi heitelti, ja se saattoi tanssia taustamusiikkiin verraten liian nopeassa tai liian hitaassa rytmissä. Tutkijat kuitenkin osoittivat Monte Carlo –simulaatioita hyväkseen käyttäen, että olisi hyvin epätodennäköistä, että Snowballin synkronoinnin taso olisi pelkkää sattumaa. (Patel ym. 2009, 827-830.)

4.3 Harmonia

Harmonialla voidaan viitata joko useiden musiikillisten linjojen yhdistämisestä seurausta olevaan yleiseen efektiin tai se voi viitata minkä tahansa yksittäisten äänten yhdistämiseen. Yleisemmin harmoniaan kuitenkin viitataan usein sointuna – yksittäisenä äänenä, joka koostuu kolmesta tai useammasta eri korkuisesta sävelestä. (Turek 1988, 97.)

Hyttysiä tutkittaessa on huomattu naarashyttysten parittelevan uroksen kanssa vain jos tämän siivenlyöntien tiheys harmonisoi puhtaan kvintin päässä naaraan omasta siivenlyöntitiheydestä. Useimmille meistä tuttu hyttysen ininä syntyykin itse asiassa hyttysen siipien värinästä, ja näin ollen ihmiskorvaan usein ikävältä kuulostava ininä on hyttysille itselleen vastustamaton parittelukutsu. Jokaisella hyttysellä on oma ominainen lentoäänensä, jonka ne kukin luovat omilla siivenlyönneillään. Cornellin yliopiston tutkijat huomasivat, että eri taajuuksilta ääntelevät hyttyspariskunnat kuitenkin sovittavat

siivenlyöntinsä yhteen harmoniseksi kokonaisuudeksi alkaessaan paritella ja luovat näin itselleen yhteisen ”rakkauslaulun”. (Wilkerson 2012.)

Biologian opiskelija Petr Janata teki kokeellista tutkimusta tornipöllön kyvystä käsittää harmoniaa. Janata asetti elektrodeja tornipöllön keskiaivojen alakukkulaan, osaan sen kuulojärjestelmästä. Sen jälkeen hän soitti pöllölle version Straussin ”An der schönen blauen Donau” wienervalssista, joka koostui sävelistä, joiden perustaajuudet oli poistettu. Janatan hypoteesinä oli, että mikäli puuttuva taajuus palautetaan auditiivisen prosessin alkuvaiheessa, pöllön keskiaivojen alakukkulan neuronien tulisi syttyä puuttuvan taajuuden kohdalla. Juuri näin tutkimuksesta kävi ilmi. Koska elektronit lähettivät jokaisella kerralla pienen sähköisen signaalin, Janata pystyi ohjaamaan nämä elektronien tuottamat signaalit pieneen vahvistimeen ja näin toistamaan pöllön neuronien äänet kaiuttimen kautta. Kävi ilmi, että kaiuttimesta alkoi soida selvästi ”An der schönen blauen Donau” –valssin melodia. Janata pystyi siis kuulemaan tornipöllön hermosolujen syttymisnopeuden, joka vastasi täydellisesti puuttuvaa perustaajuutta. Tutkimus osoitti, että yläsävelsarjoja ilmenee paitsi jo auditiivisen prosessin alkuvaiheessa, myös täysin muilla lajeilla. (Levitin 2006, 41.)

Luonnontieteilijä Hope Ryden on kojootteja tarkkaillessaan tehnyt havainnon, etteivät kojootit koskaan ulvo samanaikaisesti samalta sävelkorkeudelta. Uroksen nostaessa ulvontansa samaan korkeuteen naaraan kanssa, naaras laskee välittömästi sävelkorkeuttaan. Vastaavasti naaraan ulvoessa uroksen korkeudelta, uros vaihtaa heti falsettiin. (Ryden 2005, 70.) Tämän kaltainen toiminta saattaa olla kojoottien tapa ilmaista niiden välillä vallitsevaa keskinäistä hierarkiaansa tai vastaavasti se saattaa vihjata kojoottien kyvystä ymmärtää musiikin estetiikkaa. Kenties kojootit luovat harmonioita ulvontaansa, koska se kuulostaa niistä itsestään paremmalta kuin homofoninen ulvonta?

4.4 Äänenväri

Äänenväri on äänen ominaisuus, joka pitää sisällään useita havaitsemiseen liittyviä piirteitä, joita ei pystytä selittämään äänenkorkeudella, voimakkuudella, kestolla tai ympäristöön liittyvillä ominaisuuksilla, kuten kaiulla (McAdams & Giordano 2008, 72). Toisin sanoen

äänenväriin avulla pystytään erottamaan toisistaan sellaisetkin instrumentit, jotka kestoltaan ja äänenkorkeudeltaan vastaavat toisiaan.

Huolimatta siitä, että ihmisellä on lajina todennäköisesti suurin valikoima ääniä käytettävissään (paitsi teknologian ansiosta, myös ilman sitä), kaikki lajit kykenevät kuitenkin tuottamaan enemmän tai vähemmän toisistaan eroavan valikoiman erilaisia äänenvärejä ja –voimakkuuksia. Esimerkiksi valaiden äänikokoelma koostuu hyvin laajasta joukosta ääniä, joihin kuuluu muun muassa vaikkerrus, murina, hykertely, ulvonta, viheltely, huokailu, karjunta, kirkaisut, töräyttelyt sekä lukuisat muut ääntelyt. Edellä mainittuja ääniä valaat kuitenkin harvoin käyttävät osana musiikillista esitystään vaan laulussaan ne käyttävät - joko sattumalta tai hyvin vaikuttavasti esteettisistä lähestymissyistä – ääniä, jotka ovat ihmiskorvalle kaikkein mielisimpiä. (Martinelli 2002.)

Myös linnuilla on usein kaksi tai useampia eri versioita samasta kappaleesta. Intensiivisempi esitetään usein alueellisten kiistojen yhteydessä ja sillä viestitetään, että sen esittäjä on valmis otteluun. Toinen, pehmeämpi versio, jolla viestitään ystävällisempää asennetta, sattaa olla osoitettu kumppanille tai jälkikasvulle. (Martinelli 2002.)

4.5 Rakenne

Muoto on hyvin olennainen elementti kaikessa taiteessa. Muodon avulla taideteos täyttää sen ulottuvuuden, jossa se sijaitsee. Ulottuvuus voidaan tässä yhteydessä määritellä hieman eri tavoin riippuen siitä, millainen taide on kyseessä. Sillä voidaan tarkoittaa esimerkiksi kronologista aikaa musiikkiteoksen yhteydessä tai fyysistä tilaa esimerkiksi maalauksesta puhuttaessa. Teoksen muoto käsittää osiensa lukumäärän, niiden suhteelliset osuudet sekä sen, miten teoksen eri osat liittyvät toisiinsa ja samalla koko teokseen. (Turek 1988, 433.)

Ihminen ei ole ainoa laji, jolla on tarve järjestää, ohjata, mitata ja sovittaa musiikkia. Tarve tehdä musiikkia ”tietyllä tavalla” on läsnä käytännössä kaikilla lajeilla ja niistä jokaisella on omat ominaisuutensa ja monimutkaisuuden asteensa. Eläinkunnan todennäköisesti kompleksisinta laulua tuottavat ryhävalaat luovat lauluunsa hyvin tarkkoja rakenteita. Ensimmäisellä kuulemalla ryhävalaan ääntelystä saa helposti vaikutelman lähes

loputtomasta määrästä eri ääniä. Spektrianalyysi kuitenkin osoittaa, että kaikki pitkäaikainen ääntely tapahtuu pitkissä muuttumattomissa sekvensseissä ja toistetaan huomattavalla tarkkuudella aina muutaman minuutin välein. (Payne & McVay 1971, 590.)

Valaiden tutkimukseen omistautuneen organisaation Whale Trust Mauin tekemien tutkimusten mukaan valaan laulun on huomattu koostuvan yksittäisistä äänistä, jotka on koottu yksiköiksi ja järjestetty muodostamaan säkeitä. Säkeitä toistetaan ja saadaan aikaan teemoja, jotka esitetään jaksoissa ja luodaan näin kokonaisia kappaleita. (Whale Trust Maui 2015.)

Musiikillisia kognitiivisia kategorioita, jotka vastaavat niitä, jotka me hahmotamme kappaleen osiksi (esittely, teema, loppu jne.) voidaan helposti löytää monilta lajeilta. Olavi Sotavallan (1956, 7-8) mukaan satakielen laulu on tavallisesti järjestetty kuuteen osaan:

1. *Introductory*: alkuääni toistetaan kahdesti 2/4 tahdissa ja toinen ääni puolisävelaskeleen alemmaa edelleen 2/4 tahdissa, mutta kompleksisempänä, mikä toimii siirtymänä toiseen osaan.
2. *Antecedent*: tämä osa on valinnainen ja lintu saattaa jättää sen esittämättä siirtyen suoraan seuraavaan osaan. Osa koostuu vain yhdestä, verrattain matalasta, toistuvasta äänestä.
3. *Characteristic*: tämä on yksi tärkeimmistä ja melodisimmista osista. Se koostuu yksittäisistä, peräkkäisistä eri korkuisista sävelistä tai kahden sävelen soinnuista tietyssä intervallissa. Rytm voi olla kaksi- tai kolmijakoista kahdeksas- tai kuudestoistaosanuoteilla. Rytmikuviot muuttuvat jatkuvasti (aina vähintään 10 tai 11 kertaa) ja melodialinja sisältää melko suuria intervaleja.
4. *Postcedent*: koostuu tavallisesti vain yhdestä melko matalasta, ”huilumaisesta”, toistuvasta äänestä, mutta rytmikuvio saattaa muuttua (normaalisti kaksijakoisen, joskus kolmijakoisen).
5. *Finale*: loput osoittivat huomattavaa samankaltaisuutta tonaliteetin ja osittain myös rytmien suhteen. Pääsääntöisesti loput ovat iloisia, ”ksylofonimaisia”, toistettuja sointuja. Rytmikuvio on yleensä kaksijakoisen.
6. *Cadence*: koostuu yleensä yksinkertaisesta ”tamburiinirummusta”, joka etenee yleensä kaksijakoisesti, mutta voi myös olla kompleksisempi. Silloin tällöin minkä

tahansa kahden peräkkäisen osan välillä nk. ”bridget” ja ”linkit” saattavat esiintyä. Linkit ovat lyhyitä, korkeita vihellyksiä, bridget puolestaan koostuvat useammista linkeistä, joiden lomassa on matalia säveliä, ravistuksia ja napsauksia. Rytmikuviot vaihtelevat.

Äänet, joita linnut tuottavat, voidaan kategorisoida kahteen eri luokkaan: kutsuihin ja lauluihin. Kutsu on tavallisesti lyhyt ja yksinkertainen ääni, joka viestittää joko pakoa tai vaaraa. (Catchpole & Slater 2008.) Laulu sen sijaan on kutsua pidempi ja monimutkaisempi vokalisointi, jota kuulee yleensä lisääntymisaikaan. Laulut on järjestetty useisiin säkeisiin, jotka koostuvat eri tavujen sarjoista. Tavut puolestaan on rakennettu yksittäisistä nuoteista. (Wada 2010.)

Lintujen huudot ovat tyypillisesti lyhyitä, yksinkertaisia, ytimekkäitä ja myötäsäntyisiä (kuten ihmisen parahdus tai nauru). Laulut ovat usein pidempiä, monimutkaisia ja opittuja. Huudon ja laulun ero ei kuitenkaan ole selkeä, ja poikkeuksia on paljon. (Ackerman 2017, 177.)

4.5.1 Rakenteen variointi

Monet eläimet ovat myös taitavia varioimaan omaa lauluaan. Esimerkiksi väite siitä, että eläinlajit, erityisesti linnut, esittäisivät ainoastaan yhtä tai kahta erilaista laulua, ei pidä paikkaansa. Yli 70%:lla lintulajeista on oma yksilöllinen laulurepetuaarinsa, joka koostuu useista erilaisista lauluista tai saman laulun eri versioista. Myös nisäkkäiden laulu on kaikkea muuta kuin itseään toistavaa ja ryhävalaiden ällistytävä esimerkki on tässä tapauksessa vertaansa vailla. (Martinelli 2002, 13.)

Ryhävalas on epäilemättä eläinkunnan mestari musiikillisen variaation osalta. Ryhävalaan laulu elää jatkuvassa muutoksessa ja tästä johtuen noin viiden vuoden kuluttua valaat laulavat jo täysin uutta kappaletta, eivätkä tutkijoiden havaintojen mukaan enää koskaan palaa takaisin alkuperäiseen versioon. Vaihtelua esiintyy pariutumisen aikaan. Säe saattaa olla lyhennetty tai yllättäen katkaistu ja korvattu uudella. Teemaa on voitu rikastaa uusilla äänillä ja sen jälkeen lisätä se muuhun yhteyteen, tai osa siitä on voitu muuttaa sekvenssissä.

Jokainen valas lisää uusia melodioita lauluunsa. Ne esitetään nopeammin ja muuntelu pidetään laulussa aina seuraavaan pariutumisaikaan saakka. (Martinelli 2002, 15.)

5 PÄÄTÄNTÖ

Tämän tutkielman tarkoituksena oli integroivan kirjallisuuskatsauksen muodossa selvittää ja etsiä vastauksia siihen, minkälaisia musiikillisia elementtejä eläinten ääntelystä voidaan löytää.

Johdannossa pohdin, voidaanko eläinten yhteydessä puhua musiikillisista elementeistä tai jopa musiikista. Tutkimus osoitti, että ”ihmisten musiikissa” käytetyt ja ihmisen määrittelemät musiikilliset elementit, kuten melodia, rytmi, harmonia, äänenväri ja muoto ovat jokainen helposti löydettävissä myös muiden lajien, kuten lintujen ja monien nisäkkäiden keskuudesta.

Naakoilla tehty tutkimus osoitti niiden kykenevän ymmärtämään rytmiä ja pystyvän erottamaan esimerkiksi kaksi eri tahtilajia toisistaan. Toisaalta YouTubessa mainetta keränny kultatöyhtökakadu Snowballilla tehdyt tutkimukset todistivat eläinten olevan kykeneviä paitsi ymmärtämään rytmiä, myös synkronoimaan omia liikkeitään sen mukaisiksi - toisin sanoen tanssimaan musiikin tahtiin.

Eläinten on huomattu myös versioivan mielellään omia laulujaan sekä muotoilevan teoksensa hyvinkin tarkkaan. Tämän todistavat lukuisat valaanlaulua tarkkailleet tutkijat, jotka ovat yhä hämillään ryhävalaan ilmiömaisestä taidosta varioida laulunsa rakennetta.

Sotavallan (1956) satakielen laulusta tekemä rakenneanalyysi osoittaa, että linnunlaulun muotorakenne on yhtä lailla analysoitavissa kuin mikä tahansa ihmisen tekemä musiikkikappale jakamalla se ensin osiin, jotka vastaavat hyvin pitkälle määriteltäviä laulun tai kappaleen osia, ja tämän jälkeen analysoimalla niiden sisältöä tarkemmin.

Tutkimukset yhdessä osoittivat siis, ettei ihmisen musiikillinen käyttäytyminen ole niin yliveraista muihin lajeihin nähden kuin helposti ajattelemme. Tarkoittaako tämä, että eläimet tosiaan musisoivat siinä missä ihmisetkin? Kirjallisuuskatsaukseni keräämäni tutkimukset tukevat tätä väitettä. Olisikin erittäin kiinnostavaa lähteä jatkossa selvittämään, voidaanko tällaiselle väittämälle löytää lisää perusteita. Mikäli näin on, tulisi ajankohtaiseksi Mâchen jo vuonna 1983 esittämä oletamus siitä, että musiikki todellakin

on useamman eri elävän lajin keskuudessa ilmenevä ilmiö ja täten koko musiikin käsitteen tämän hetkinen määritelmä jouduttaisiin kyseenalaistamaan.

6 LÄHTEET

- Ackerman, J. (2017). *Viisaat linnut* (käänt. Heli Naski). Atena Kustannus Oy
- Catchpole, C. K. & Slater, P. J. B. (2008). *Bird song: Biological Themes and Variations*.
Cambridge: Cambridge University Press
- Cousteau, J-Y. & Paccalet, Y. (1987). *La Mer blessée : La Méditerranée*. Paris: Flammarion
- Darling, J. & Jones, M. & Nicklin C. *Whale Trust Maui*. Haettu 7.5.2015 osoitteesta
<http://www.whaletrust.org/>
- Dooling, R. (2004). *Audition: Can birds hear everything they sing?* teoksessa Nature's
Music: The Science of Birdsong, toim. Marler, P. & Slabbekoorn, H. Amsterdam:
Elevier Academic Press.
- Elemans, C. P. H. & Mead, A. F. & Rome, L. C. & Goller, F. (2008). *Superfast vocal
muscles control song production in songbirds*. PLoS ONE 3, nro 7
- Forinash, Dr. K. *Sound: an Interactive eBook on the Physics of Sound*. Haettu 7.5.2015
osoitteesta <https://soundphysics.ius.edu/>
- Levitin, D. J. (2006). *This Is Your Brain on Music : The Science of a Human Obsession*.
New York: Button/Penguin
- McAdams, S. & Giordano, B. L. (2008). *The Perception of Musical Timbre*. Oxford
University Press
- Mâche, F.-B. (1992). *Music, Myth and Nature, or, the Dolphins of Arion*
(käänt. Susan Delaney). Chur: Harwood Academic Publishers
- Maran, T. & Martinelli, D. & Turovski, A. (2011). *Readings in Zoosemiotics*.
Berlin: DeGruyter Mouton
- Martinelli, D. (2002). *How Musical is a Whale? : Towards a Theory of Zoömusicology*.
Imatra: International Semiotics Institute

- Martinelli, D. (2002). *A Whale of a Sonata – Zoomusicology and the Question of Musical Structures*. Imatra: International Semiotic Institute
- Martinelli, D. (2008). *Introduction (to the Issue and to Zoomusicology)*.
TRANS – Transcultural Music Review
- Martinelli, D. *Zoosemiotics in Semiotics Encyclopedia Online*. E.J. Pratt Library –
Victoria Library
- Masson, J. F. (1995). *Kun norsut itkevät: eläinten tunne-elämä* (käänt. Tiina Ohinmaa).
Porvoo: WSOY
- Merriam-Webster Dictionary. Merriam-Webster, Incorporated. Haettu 22.4.2017
osoitteesta <https://www.merriam-webster.com/dictionary/>
- Patel, A.D. & Iversen, J.R. & Bregman, M.R. & Schulz, I. (2009). *Experimental evidence for synchronization to a musical beat in a nonhuman animal*. *Current Biology* 19, 827-830
- Payne, R. S. & McVay, S. (1971). *Songs of Humpback Whales*. *Science* 173, 585-597
- Ryden, H. (2005). *God's Dog : a Celebration of the North American Coyote*. iUniverse
- Salminen, A. (2011). *Mikä kirjallisuuskatsaus? : Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin*. Vaasa: Vaasan yliopisto
- Sebeok, T. A. (1981). *The Play of Musement*. Bloomington: Indiana University Press
- Sotavalta, O. (1956). *Analysis of the Song Patterns of Two Sprosser Nightingales, luscinia luscinia*. *Annales Zoologici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae 'Vanamo'*
- Turek, R. (1988). *The Elements of Music: Concepts and Applications. Volume 1*.
New York: McGraw-Hill, Inc.
- Wada, H. (2010). *The Development of Birdsong*. Nature Education Knowledge
- Welty, J. C. & Baptista, L. F. (1988). *The Life of Birds*. New York: Saunders College
Publishing

Wilkerson, D. S. (2012). *Harmony Explained: Progress Towards A Scientific Theory of Music*. eprint arXiv:1202.42129

Zollinger, S. A. & Riede, T & Suthers, R. A. (2008). *Two-voice complexity from a single side of the syrinx in northern mockingbird *Mimus polyglottos* vocalization*. *Journal of Experimental Biology* 211, 1978-1991