

Musiikki ja tunteet

Lähtökohtana

Arnold Schönbergin kaksitoistasäveljärjestelmä

Maisterintutkielma

Jyväskylän yliopisto

Musiikin, taiteen ja kulttuurin

tutkimuksen laitos

Musiikkitiede

Kevät 2021

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta – Faculty Humanistis-yhteiskuntatieteellinen	Laitos – Department Musiikin, taiteen ja kulttuurin tutkimuksen
Tekijä – Author Leith Arar	
Työn nimi – Title Musiikki ja tunteet Lähtökohtana Arnold Schönbergin kaksitoistasäveljärjestelmä	
Oppiaine – Subject Musiikkitiede	Työn laji – Level Pro gradu -tutkielma
Aika – Month and year Heinäkuu 2021	Sivumäärä – Number of pages 66
Tiivistelmä – Abstract <p>Tässä työssä käsitellään musiikin ja tunteiden välistä yhteyttä. Työn lähtökohtana käytetään Arnold Schönbergin kaksitoistasäveljärjestelmää tonaalisen musiikin vastakohtana. Pyrkimyksenä on pohtia sitä, mitä on musiikki, ja mitkä tekijät musiikissa ovat niitä, jotka tekevät musiikista miellyttävää tai nautinnollista. Työssä kuvataan myös aivotoiminnan ja musiikin synnyttämien tunteiden yhteyttä.</p> <p>Käyttäessään kaksitoistasäveljärjestelmää Schönbergin oli kehitettävä uusia vastakohtaisuuksia luovia tekijöitä, joilla voisi korvata tonaalisuuteen ja sävellajisuhteisiin perustuvat perinteisen musiikin sävellystekniikat. Schönbergin kehittämiä uusia tekijöitä musiikin tasapainon ja epätasapainon saavuttamiseen olivat esimerkiksi staattisuus, toistuvuus ja symmetria sekä dynamiikka, toistumattomuus ja asymmetria.</p> <p>Työssä tehtiin katsaus seuraaviin musiikintutkimuksen aloihin ja käsitteisiin: homeostasia, parametrisysteemi, koherenssi ja ymmärrettävyys, musiikin muoto, musiikin logiikka, musiikin aika, dynaaminen psykologia, musiikin semiotiikka, musiikin neurofysiologia ja psykofysiikka. Musiikin motiivit, temaattiset materiaalit ja muoto rakentuvat musiikissa esiintyvistä peruselementeistä, kuten rakenteista, sävelasteikoista, melodiasta, sointukulusta, sävelsuhteista, harmoniasta ja rytmistä. Nämä herättävät ihmiskehossa tunteita, jännitteitä ja niiden purkautumisprosesseja.</p> <p>Lisäksi käsitelen musiikkia aivotutkimuksen ja kuulohavainnon näkökulmista sekä pohdin äänten kuulemisen ja tunteiden välistä yhteyttä. Työssä otan esille aivotutkimuksesta keskeisen käsitteen, poikkeavuusnegatiivisuusvasteen (mismatch negativity, MMN).</p>	
Asiasanat – Keywords Musiikki, tunteet, poikkeavuusnegatiivisuus (mismatch negativity, MMN).	
Säilytyspaikka – Depository	
Muita tietoja – Additional information	

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta – Faculty Faculty of Humanities and Social Sciences	Laitos – Department Department of Music, Art and Culture
Tekijä – Author Leith Arar	
Työn nimi – Title Music and Emotions Special Focus on Arnold Schönberg's Twelve-Tone System	
Oppiaine – Subject Musicology	Työn laji – Level Master's Thesis
Aika – Month and year July 2021	Sivumäärä – Number of pages 66
Tiivistelmä – Abstract <p>This thesis aims to explore the connection between music and emotions. The starting point of this work is Arnold Schönberg's twelve-tone system as opposed to tonal music. This thesis reflects on what music is and which factors in music are the ones that make music pleasant or enjoyable. This work also describes the connection between brain activity and the emotions generated by music.</p> <p>Using the twelve-tone system, Schönberg had to develop new complimentary methods that could replace the compositional techniques of traditional music based on tonality and tonal relationships. New methods developed by Schönberg for balance and imbalance in music included "static," "repetitive," and "symmetrical" on the one hand and "dynamic," "nonrepetitive," and "asymmetric" on the other. Schönberg's way of understanding tonality as artificial suggests that tonality is not the only way to organize musical discourse.</p> <p>The work reviewed the following areas and concepts of music research: homeostasis, parametric system, coherence and comprehensibility, music form, music logic, music time, dynamic psychology, music semiotics, music neurophysiology and psychophysics. The motifs, thematic materials, and form of the music are constructed from the basic elements present in the music, such as structures, scale, melody, chord flow, tonal relationships, harmony, and rhythm. These evoke emotions, tensions and their release processes in the human body.</p> <p>In addition, I deal with music from the perspectives of brain research and auditory perception, and consider the connection between hearing sounds and emotions. In addition, I review one key concept of brain research, mismatch negativity (MMN).</p>	
Asiasanat – Keywords Music, emotions, mismatch negativity (MMN).	
Säilytyspaikka – Depository	
Muita tietoja – Additional information	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO	5
2 MUSIIKIN ANALYYSI	7
2.1 Homeostasia	11
2.2 Parametrisysteemi	13
2.3 Koherenssi ja ymmärrettävyys	14
2.4 Musiikin muoto	21
2.5 Musiikin logiikka	24
2.6 Musiikin aika	28
2.7 Dynaaminen psykologia	29
2.8 Musiikin semiotiikka	33
2.9 Neurofysiologia ja psykofysiikka	38
2.10 Musiikin herätteet ja tunteet	44
3 MUSIIKIN AIVOTUTKIMUS	47
3.1 Musiikki ja kommunikaatio	47
3.2 Musiikki ja aivotutkimus	52
3.3 Poikkeavuusnegatiivisuus (MMN)	53
4 YHTEENVETO	62
LÄHTEET	64
Teokset, painetut lähteet ja artikkelit	64
Internetlähteet	66

1 JOHDANTO

Tutkiessani Arnold Schönbergin kaksitoistasäveljärjestelmämusiikin tekniikkaa (Siba Musiikinteoria 2020, Arnold Schönberg), jota Schönberg alkoi käyttämään 1920-luvulla syntyneissä teoksissaan, ja pohtimalla sen eroja verrattuna perinteiseen klassiseen musiikkiin ja kontekstuaaliseen musiikkiin päädyin musiikin ontologiaan. Schönberg kohtasi haasteita kehitellessään uudenlaista musiikin tyylisuuntaustaan. Haasteet kiteytyvät laajempien muotojen tuottamiseen kaksitoistasäveljärjestelmämusiikissa, kun hän ammensi rivistä uusia ominaisuuksia sävellystekniikkaan liittyvien operaatioiden avulla. Schönbergin oli kehitettävä uusia vastakohtaisuuksia luovia tekijöitä, joilla voisi korvata tonaalisuuteen ja sävellajisuhteisiin perustuvat perinteisen musiikin sävellystekniikat. Schönbergin kehittämiä uusia tekijöitä olivat esimerkiksi staattisuus, toistuvuus ja symmetria.

Atonaalinen musiikki oli 1910-luvun eräiden säveltäjien reaktio tonaalisuudelle, jonka mahdollisuudet myöhäisromantiikan aikana – niin ajateltiin – oli käytetty loppuun. Schönberg oppilaineen, joihin lukeutuivat muun muassa Alban Berg ja Anton Webern sekä vähemmän tunnettu Josef Matthias Hauer, löysivät etsimänsä koherenssin atonaaliseen musiikkiinsa rivitekniikasta eli dodekafoniasta. Dodekafoniolla eli kaksitoistasäveljärjestelmällä tarkoitetaan wieniläisen säveltäjän Schönbergin 1910-luvulla teoriaksi muotoilemaa sävellystekniikkaa, joka perustuu kromaattisen asteikon kaikkien 12 sävelen tasa-arvoiseen ja systemaattiseen käyttöön sekä tasavireisyyteen. (Siba Musiikinteoria 2020, Dodekafonia.)

Kaksitoistasäveljärjestelmä ei ollut uusi teoreettinen keksintö. Kaikki siihen kuuluvat periaatteet ja ajattelutavat olivat olleet keskeisiä länsimaisessa musiikissa, ja monet niistä jo kauankin. Järjestelmän tärkeimmät kulmakivet ovat seurausta vuosisadan alun musiikin tyypillisistä pyrkimyksistä, kuten duuri-mollitonaliiteetista luopumisesta ja vähäisimmistäkin assosiaatioista siihen, mikä taas johti soinnullisesta ajattelusta temaattis-motiiviseen. Uusi atonaalinen musiikki joutui pian kuitenkin ongelman eteen; vaikeudeksi tuli uuden yhtenäistävän ja kokonaisuutta hahmottavan tekijän puuttuminen. Tällaisena tekijänä oli ennen ollut juuri tonaalisuus ja sen sisältämä monisäikeinen ja moni-ilmeinen suhdeverkko.

Tämän pro gradu -tutkielman aihepiirin innoituksena olivat havainnot symmetrioista ja isomorfisista rakenteista kaksitoistajärjestelmän rivin matriiseissa. Havainnot innostivat

pohtimaan symmetrioiden alkuperää ja merkitystä, ja sitä miten säveltäjät voisivat hyödyntää niitä musiikkinsa rikastuttamiseksi. Kaksitoistasäveljärjestelmän tekniikkaan, musiikkiin ja taiteeseen uppoutuessani heräsi kysymys siitä, onko musiikin symmetria havaittavissa kuuloaistimuksin. Lisäksi pohtiessani sitä, mikä tekee rivitekniikoin sävelletystä musiikista tunteisiin vetoavaa, sillä melodialla on selkeästi hyvin erilainen olemus tonaalisen ja kaksitoistasäveljärjestelmällä sävelletyn musiikin maailmojen välillä, päädyin väistämättä kysymykseen musiikin ontologiasta.

Tämän työn kirjoittaminen herätti kiinnostukseni pohtia kysymyksiä joita musiikintutkijat, musiikkitietelijät, säveltäjät ja muusikotkin ovat pohtineet: mitä on musiikki, mitkä tekijät musiikissa ovat niitä, jotka tekevät musiikista miellyttävää tai nautinnollista, ja toisaalta mitkä asiat musiikissa nostavat tietyn sävellyksen yli muiden teosten. Onnistuakseen säveltämään kaksitoistasäveljärjestelmällä teoksen, joka välittää kuulijalle sanoman, iloa ja merkitystä on säveltäjän täytynyt pohtia teoksensa rakennetta, ilmettä ja muotoa kenties vieläkin tarkemmin ja syvemmin kuin tonaalisessa musiikissa. Lähestyn työssäni musiikkia eri näkökulmista pohjautuen musiikin muotoihin ja rakenteisiin, johdattaen lukijan musiikin keskeisen kysymyksen äärelle, jonka ovat nostaneet esille muun muassa Schönberg, Leonard Meyer ja Eero Tarasti, eli sitä mistä tunteet heräävät ja kuinka tätä nykyisin tutkitaan.

Aloitan tämän työn aihepiirin käsittelyn luvussa 2, jossa lähestyn musiikkia homeostasian, musiikin parametrisysteemin, Schönbergin ajatusten koherenssin ja ymmärrettävyyden kautta. Pohdin musiikin rakennetta, sävelasteikkoa, harmoniaa, melodiaa ja rytmiä, sekä pohdin musiikkia tunteiden herättäjänä musiikin logiikan ja ajankäsitteen, dynaamisen psykologian sekä semiotiikan, neurofysiologian, psykofysiikan että aivotutkimuksen kautta. Luvussa 3 käsitellään musiikkia aivotutkimuksen ja kuulohavainnon kautta, sekä pohditaan äänen kuulemisen ja tunteiden välistä yhteyttä. Nostan lopuksi esille vielä aivotutkimuksesta keskeisen käsitteen, poikkeavuusnegatiivisuusvasteen (mismatch negativity, MMN).

2 MUSIIKIN ANALYYSI

Homeostasia

Homeostasia on systeemin tai organismin ominaisuus, joka kuvaa tämän tasapainotilassa ja vakaassa tilassa pysymistä omassa ympäristössään. Kun tämä liitetään musiikilliseen ilmaisuun, homeostasia sallii musiikillisille signaaleille kunnan käsitteet ja asiasisällön. Niin säveltäjät, esiintyjät ja kuuntelijatkin voivat siten käyttää musiikin signaaleja, kuten luonnollisia kieliä. Homeostasia käsitteenä juontaa alkuperänsä jännitteistä ja niiden vapautumisprosesseista ihmiskehossa. Homeostasian käsitteen loi Walter Bradford Cannon 1920 luvun loppupuolella. Homeostasia säätelee sekä melodisia että harmonisia prosesseja ainakin länsimaisen musiikin piirissä ja antaa näille sellaisen sisällöllisen merkityksen, joka ei ole pelkästään struktuurillinen tai formaalinen. (Rosato, Paolo 2013, 1–3.)

Parametrisysteemi

Pohdintana sille, kuinka musiikki jäsentää ilmaisunsa merkitykseksi (“signification”) voidaan todeta, että länsimaisessa musiikkitraditiossa yksiäänisestä laulusta Richard N. Straussiin musiikki tulkitaan dynaamiseksi tekstijärjestelmäksi (“dynamic text-system”). Tämä järjestelmä muodostuu dynaamisten tekstuaalisten alajärjestelmien (“text-subsystems”) vuorovaikutuksesta, ja siihen kuuluvat rytmi, melodia ja harmonia täydennettynä dynamiikalla ja sointivärillä (“suprasegmental parameters”). (Pizzi, Fulvio Delli 2004, 1–2.)

Koherenssi ja ymmärrettävyys

Musiikin teoreetikon urallaan Schönberg pyrki pohjimmiltaan keskittymään musiikin rakenteen objektiivisen esittämisen näkökohtiin. Nykypäivän tutkimuksen valossa Schönbergin analyyttinen käsitys musiikillisesta ideasta on tärkein. Tämä systemaattinen lähestymistapa musiikillisen idean esittämiseksi käsittelee musiikin rakenteen havaitsemista eri näkökohdista. Schönberg väittää, että musiikillisen diskurssin on noudatettava kahta perusedellytystä koherenssia ja ymmärrettävyyttä. (Dudeque, Norton 2005, 3.)

Musiikin muoto

On hyvin tunnettua, että Schönberg näki kaksitoistasäveljärjestelmän vastauksena moniin ongelmiin, jotka juontuivat tonaalisuuden hylkäämisestä. Useat hänen kirjoituksissaan olevista kommenteista osoittavat hänen uskoansa siihen, että kaksitoistasävelmusiikki “vapautti absoluuttisen musiikin mahdollisuudet”, ja tarjosi ratkaisuja, joita ei löydy hänen aiemmista atonaalisista sävellyksistään. Yksi asioista, joka oli vaivannut häntä aiemmissa teoksissaan oli muoto. Hän oli huomannut, että hänen pidemmät atonaaliset teoksensa olivat tekstin asettelua ja että hän oli taipuvainen artikuloimaan muodollisen rakenteen, ei sisäisen sävellogiikan mukaan. Muodollinen rakenne tarjosi eriyttämällä tekstin vaihtelevat sektiot. Schönbergin antamien lausuntojen perusteella on ilmeistä, että hän oli tyytymätön musiikillisen rakenteen riippuvuuteen ulkoisista piirteistä. (Haimo, Ethan 1990, 29.)

Musiikin logiikka

Schönberg on ilmaissut musiikin muodon ja logiikan suhdetta seuraavasti:

"There is no form without logic, there is no logic without unity."

Edellä oleva Schönbergin toteamus tarkoittaa musiikissa sitä, että muoto ilmaisee musiikin rakenteita, eli sitä kuinka sävelet suhtautuvat toisiinsa ja kuinka ne muodostavat melodioita, sointuja ja sointukulkuja sekä suurempia muotoja, kuten kadensseja ja säkeitä. Ilman logiikkaa, eli ilman itse sävelasteikon muodostusta, sävelten keskinäistä järjestystä ja voimasuhteita, sävelsuhteiden ominaisuuksia ei päästä hyödyntämään. Myös atonaalisessa musiikissa on kyettävä muodostamaan ellei sävelsuhteita, niin muotoja ja rakenteita, kuten sävelluokkajoukkoja, joiden keskinäisillä suhteilla tai toistoilla voidaan tuottaa musiikillista ilmaisua. (Calleja, Marianela 2013, 128.)

Musiikin ajankäsite

Musiikillinen aika jakaantuu Minskyn mukaan sisäiseen ja ulkoiseen aikaan, jotka liittyvät olemassaolon filosofiaan. Musiikillisella ajalla voi olla erilaisia merkityksiä. Se voi viitata yleisesti kuulemisprosessiin, tai se voi liittyä tapoihin kuunnella ajan rakennetta musiikissa. Tämä voidaan johtaa fenomenologisista, psykologisista tai formaaleista näkökulmista, jotka johtavat ajatukseen musiikin signifikkanssista. (Calleja 2013, 155.) Pohjustukseen

temporaalista logiikkaa, Marianela Calleja on tutkinut aikakäsitteen muodostumista perusteellisesti muun muassa augustin, kristillisen, Aristoteleen, matemaattisen ja fyysikaalisen kellonajan käsitteitä aina Friedmannin malliin ja Hawkingiin saakka lukuisin musikaalisin esimerkein eri teoksista. Mainittakoon näistä lyhyesti ajan suunta maailmankaikkeudessa, ajan järjestys, entropia, absoluuttinen ja relativistinen aika. (Calleja 2013, 181–203.) Musiikki kuvaa lopulta jotakin muuta kuin mitä sen fyysinen järjestys kuvaa ja siinä esiintyvät temporaalisuudet saavat erilaisia merkityksiä suhteessa siinä järjestettyyn ajan suuntaan (Calleja 2013, 189). Lineaarisuus musiikissa on yhdistyneenä vahvasti tekstuurillisiin avauksiin ja sulkemisiin, kun taas syklinen musiikki ilmentää alun ja lopun pehmeillä ilmestyksillä ja liukenemisilla, ilman mitään täsmällistä aloitusta ja lopetusta. Tämän vuoksi lineaarisessa ajassa alku ja loppu ovat vahvistuneessa asemassa. (Calleja 2013, 190–191.)

Dynaaminen psykologia

Fulvio Delli Pizzi kysyy seuraavaa: (Pizzi 2004, 1.)

What signification is music able to convey?

How does music articulate its specific capacity for signification?

Muusikot tietävät hyvin jännitteen ja purkautumisen käsitteellisen ja käytännöllisen relevanssin, jonka voimme hyvin ymmärtää myös energian varastoitumisena ja purkautumisena. Länsimaisessa traditiossa musiikki koostuu monin paikoin yhtenevistä ja vastakkaisista voimista. Tästä näkökulmasta kaikki sävellystekniikat voidaan käsittää yksinkertaisesti yrityksinä tuoda esiin energiapurkauksia, sekä yrityksinä säädellä, jäsentää ja suunnata niiden ilmenemistä. Mitä tulee semiotiikan prosessin tuottamiseen, niin vaikuttavien voimien määrät näyttävät toimivan itsenäisen muuttujan roolissa, kun niitä vertaa morfologisiin ja kieliopillisiin yksityiskohtiin, jotka vaikuttavat olevan riippuvia muuttujia. Näin ollen, jokainen dynamiikka (volyymi ja amplitudi) ja sointiväri voivat liittyä jokaiseen melodiseen linjaan, sointujen sarjaan tai rytmiin antaen näille erityisen energisen valenssin, jolla on ratkaiseva vaikutus niiden välitöntä merkitystä määrittäessä. Nämä huomiot johtavat meidät pohtimaan musiikin funktiota dynaamisen psykologian näkökulmasta ja siitä, kuinka tämä vaikuttaa musiikin semiotiikkaan. Oletamme, että musiikkia voidaan pitää tekstijärjestelmänä, joka mallintaa psyykkistä laitetta ja merkitsee tätä tarkoitusta varten rakennettua psyykkistä elämää. Musiikin energinen luonne antaa riittävästi pohjaa tällaiselle

hypoteesille. (Pizzi 2004, 12–14.)

Semiotiikka

Musiikin semiotiikka on tieteenala, jonka kenttään liittyy alun perin estetiikka, etnosemantiikka, lingvistiikka, sosiologia ja kommunikaatiotiede (Jabłoński, Maciej 2010, 13). Musiikin semiotiikka keskittyy tutkimaan musiikin aistimaailman rakennetta ja funktiota. Näitä osa-alueita on viisi, joista ensimmäinen (”Musical Sign”) tunnetaan musiikin merkkinä ”music sign” eli symbolina, ikonina, indeksinä, indikaationa, eleenä tai kuvana. Perehtymättä semiotiikan toisen osa-alueen (”Meaning”) eri haaroihin, on semiotiikan kolmas osa-alue (”Sign Users”) kommunikaatiota, jossa ovat osallisena sekä lähettäjä että vastaanottaja, joilla on kulttuurinen kompetenssi tulkita ja muodostaa merkin (”Sign”) kuljettamaa tietoa. Tässä oletuksena on tiedonvälityskanavan olemassaolo, koodi, konteksti ja sanoman tulkinta, joka voi kuitenkin olla sanoman välittäjälle ja vastaanottajalle transendentti, tai heidän psyykkinen, emotionaalinen, tai biologisesti sisäinen todellisuutensa. Neljäs osa-alue (”Interpretation”) voidaan käsittää edellä mainittujen kautta liittyen semioosiin, kun sanoman havainto tai lähetys toteutuu. Tätä kutsutaan tulkitsemisen toteutumaksi. Viidennessä osa-alueessa (”Music vs. Language”) erityisenä mielenkiintona on musiikin suhde lingvistiseen semiotiikkaan, koska musiikki on taiteellisenä ilmiönä lähellä kielellistä ilmaisua. (Jabłoński 2010, 13–15.)

Neurofysiologia ja psykofysiikka

Fenomenologisen tutkimustavan ensimmäinen askel tutkia havaitsemista on kuvata mitä havaitsee, kuten kohteen etäisyyttä muihin kohteisiin nähden, kohteen väriä, makua tai hajua. Tällaisista tavanomaisista tuntuista havainnoista alkaa havaintojen tulkitseminen, koska se tuo esille ne perusominaisuudet, joille yritämme selittää.

Fenomenologisella menetelmällä on kuvattu edellisen kaltaisia perushavaintoja, mutta myös vähemmän ilmeisiä havaintoja, kuten sitä että mikäli kahta pienellä etäisyydellä toisistaan olevaa valonlähdettä väläytetään sopivalla ajoituksella, yhtä ensin ja sitten toista, saadaan aikaan vaikutelma siitä, että valo liikkuu sen sijaan, että ne välähtäisivät. Tämä näennäiseksi liikkeeksi kutsuttu tapahtuma herättää kysymään, miksi näemme liikkeen, vaikkei mitään liikettä oikeasti tapahdu. (Goldstein, E. Bruce 2002, 12.)

Musiikin herätteet ja tunteet

Leonard Meyer esitti jo yli puolivuosisataa sitten, että musiikin synnyttämät tunteet muodostuvat odotuksista, jotka kytkeytyvät musiikin rakenteisiin (Trainor, Laurel J.; Zatorre, Robert J. 2015, 1). Tällaiset tunnereaktiot voivat ilmetä aivoista mitattavissa neurofysiologisissa vasteissa (Trainor, Zatorre 2015, 15). Odottamaton poikkeava ääni saa aikaan aivoissa poikkeavuusnegatiivisuusvasteen (mismatch negativity, MMN), joka voidaan mitata elektro- (EEG) tai magnetoenkefalografialla (MEG) (Trainor, Zatorre 2015, 10). Siten MMN-vaste voisi antaa tietoa tunteiden neurofysiologisista perusteista odottamattomien äänten kuulemiseen liittyen. Luvussa 3 käyn tarkemmin läpi musiikin ja tunteiden välisiä yhteyksiä, esimerkiksi melodiaan ja harmoniaan liittyen, sekä perehdyn lähemmin poikkeavuusnegatiivisuusvasteeseen.

2.1 Homeostasia

Fulvio Delli Pizzin mukaan jokainen musikäiteellinen teos on homeostaattinen organismi, joka muodostuu tekstuurillisista alijärjestelmistä, kuten rytmistä, harmoniasta ja melodiasta, sekä näiden yläpuolisista parametreista, kuten dynamiikasta ja sointiväristä. Yläpuolisissa parametreissa jännitteen ja purkautumisen vuorovaikutus voi olla yllättävän monimutkainen. Kuitenkin monet käännteet hillitsevät homeostasiaa ja muodostavat yhteyden siten, että musikäiteellinen organismi pysyy elossa. (Pizzi 2004, 11–12.)

Musiikintutkimuksessa homeostasia on tullut keskeiseksi käsitteeksi. Jokainen modaalinen tai tonaalinen teos on tekstijärjestelmä, jonka muodostavat erityiset alajärjestelmät ja joissa vaikuttavat parametrinen stabiilisuus, keskihakuisvoima (tonaalisessa musiikissa) ja jännityksen ja purkauksen välinen voima. Ilman homeostasiaa tällainen määritelmä olisi steriili. Homeostasia viittaa siirtymää pois tasapainotilasta ja siihen palautumista, ja sen päätehtävänä on jännityksen purkaminen. Homeostasiaa tutkittaessa teoreettinen ja analyyttinen huomio kohdistuu kaikkeen, mikä tuottaa jännitystä ja niille mekanismeille, jotka taistelevat homeostasiaa vastaan pitäen musikäiteellisen organismin elävänä. (Pizzi 2004, 1–3.)

Tonaalisuuden puute kaksitoistasäveljärjestelmässä pakotti Schönbergin hakemaan teoksiinsa muotoa uusin keinoin. Kurthin (Kurth, B. Richard 1992, 208) mukaan uutta muotoajattelua

Schönbergillä ilmensi symmetria ja staattisuus. Schönbergin ajatukset tasapainosta, epätasapainosta, kontrastista ja vastakohtaisuudesta kaksi vuotta Preludin säveltämisen ja pian koko teoksen säveltämisen jälkeen ilmensi, että hänen tavoittelemansa päämäärä on koherenssi: Schönbergille täydellinen symmetrian tuoma säännönmukaisuus ei sovi musiikkiin. Musiikissa on mieluummin oltava yhtenäisyyttä ja koherenssia, joka saavutetaan vastakohtaisuuksilla, kuten antifonilla, kontrasubjektilla, koomalla, toisella teemalla tai dominantilla ja niin edelleen. Schönbergin mukaan kaikki kehittyneet musiikin muodot sisältävät kontrastia. (Kurth 1992, 208.)

Pizzi kuvaa homeostasiaa universaalina toimintamekanismina. Pizzi päätyykin toteamaan, että homeostasia on tonaalisen ja modaalisen musiikin kohtalo. Musiikillisessa organismissa homeostasiaa voidaan tulkita pyrkimyksenä sisäiseen vakauteen. Tätä tasapainotilaa voidaan esittää, ja on joskus esitettykin, metaforisina käsitteinä, kuten *Umlaut*, *Urakkord* tai *Urrhythmus*. Tässä valossa jokainen melodian kulku ja jokainen musiikin kulun eteneminen sekä rytmisen muutos toimii tasapainotilan rikkoutumisena, ja siihen palautuminen toteutuu ennemmin tai myöhemmin. Mikäli tiedämme, että musiikki saavuttaa lopulta tasapainon ja absorboi kaiken tuottamansa jännityksen, niin kiinnostuksemme keskittyy näin ollen ensisijaisesti niihin mekanismeihin, jotka estävät homeostasiaa. Fulvio Delli Pizzi pyytääkin kiinnittämään huomiomme mekanismeihin, jotka luovat semanttisia kenttiä, joilla on vahva suunta ja lopullisuus ja joissa esiintyy vastakkaisia jännityksen ja purkautumisen aiheuttamia voimia, ja jotka tuottavat merkityksen tuntua. (Pizzi 2004, 2–3.)

Schönbergin ajatuksissa koherenssista on löydettävissä samaa kuin homeostasian mekanismista, erityisesti sen tasapainottavasta vaikutuksesta musiikin rytmin, motiivien ja säkeiden vuoropuheluissa suhteessa toonikaan. Schönberg pohtii näistä seuraavaa:

“Coherence in classical compositions is based – broadly speaking – on the unifying qualities of such structural factors as rhythms, motifs, phrases, and the constant reference of all melodic and harmonic features to the centre of gravitation – the tonic. Renouncement of the unifying power of the tonic still leaves all the other factors in operation.” (Stein 1975, 87.)

Homeostasian tasapainottava mekanismi toimii dynaamisesti. Kompleksisessa systeemissä on aina läsnä, ja jopa tarpeen, jonkinasteinen epätasapaino ja häiriötä. (Rosato 2013, 17.) Kirjassaan Fulvio Delli Pizzi kysyy, mitä merkitystä musiikki kykenee välittämään, ja miten

musiikki niveltää ominaisen sisältönsä (“specific capacity”) merkitykseksi. (Pizzi 2004, 1–3.) Paolo Rosato vie kirjassaan lukijan pohtimaan muun muassa musiikin orgaanisuutta ja epäorgaanisuutta sekä tarkoituksopista (“teleology”) kysyessään, mikä voi olla vielä musiikkia.

Stefan Kostka pohtii kirjassaan “Materials and Techniques of Twentieth-Century Music” (Kostka, Stefan 1999) tonaalista musiikkia ja Eero Tarasti samaa esimerkillään seuraavasti. Ajattele mitä tahansa hyvin tuntemaasi tonaalista musiikkia, ja kuvittele miltä tuntuisi, jos sen osat, teemat ja kehittelyt järjestettäisiin mielivaltaisesti uudelleen. Samalla ajattele huonoa mekaanikkoa, joka purkaa moottorin ja kasaa sen uudelleen. Ero näiden kahden välillä on, ettei huono mekaanikko saa moottorin toimimaan, kun taas joku kuulija saattaa pitää uudelleen järjestettyä teosta jonkinlaisena musiikkina. (Rosato 2013, 50.)

Lopuksi tekstissä todetaan, ettei epäorgaaninen teos olisi musiikkia, jos se ei kuulosta luonnolliselta. Kostka viittaa siihen, että Eco Umberton näkemyksen mukaan kyseessä olisi aina tulkitsemisprosessi. Monet asiat, jotka näyttävät aluksi erikoisilta, muuttuvat luonnollisiksi ajan kuluessa, kuten esimerkiksi uudet tavarat kauppoissa. Jean-Jaques Nattiez on vahvistanut, kuinka melu on muuttunut ääneksi länsimaisen musiikin traditiossa, runouden ja estetiikan tasoilla. (Rosato 2013, 51–52.)

2.2 Parametrisysteemi

Kokemus osoittaa, että jokainen tekstuaalinen alajärjestelmä toteuttaa eriasteista stabiilisuutta ja järjestystä. Tästä seuraa, että jokainen alajärjestelmän ilmiö voidaan erottaa niiden korkeasta tai matalasta ennustettavuudesta. Tällaisista artikulaatioista on selkeitä esimerkkejä melkein jokaisessa tonaalisessa teoksessa, jossa jokaisen alajärjestelmän ankaruus ja ymmärrettävyys nopeasti vähenee rytmiseltä tasolta harmoniselle tasolle ja sieltä edelleen melodiaan. Toisaalta rytmillä, harmonialla ja melodialla on jokaisella oma enemmän tai vähemmän rikas muoto-opillinen, kieliopillinen, morfologinen ja syntaktinen statuksensa, ennenkuin ne toteutuvat (aktualisoituvat) teoksessa alajärjestelmiksi. Monilla erilaisilla rytmin, harmonian ja melodian teorioilla on pyritty selittämään näiden niin kutsuttujen parametrien käyttäytymistä. Jäljempänä näitä nimetään parametrisysteemeiksi, erotuksena tekstuaalisiin alajärjestelmiin. Näin rytmiteoria tuskin kieltää sitä, että stabiilisuus muodostaa perustan länsimaisen musiikin ajalliselle ilmaisulle, tai sitä että harmoniaopin kadensseineen täytyisi tunnustaa

keskihakuisvoiman määräämien sointujen tarkoitukset, tehtävät ja käyttäytymisen. Lopulta kun melodiaoppi hahmottaa hyvin laaditut sävelkulut, se automaattisesti korostaa jännitysten ja purkausten välisen yhteyden hajoamattomuutta perustana melodiakuluille. (Pizzi 2004, 1–2.)

Kaiken kaikkiaan melodialinja ei ole harmoniaa varten, aivan kuten harmoniset linjat eivät perustu metristen rakenteiden oikeaoppiselle kieliopille, eikä rytmin kulku voi helposti sivuuttaa melodian ja harmonian kulkua. Koska tekstuurilliset alijärjestelmät eivät ole (osittain) itsenäisiä, ne voivat olla keskenään vuorovaikutuksessa ja luoda tekstijärjestelmän, joka on enemmän kuin alijärjestelmien muodostama kokonaisuus. (Pizzi 2004, 1–2.)

2.3 Koherenssi ja ymmärrettävyys

Schönbergin lähestymistapa musiikin analyysiin voidaan nähdä reaktiona 1900-luvun näkemykselle siitä, että musiikin sisältö on subjektiivista ja siten riippuvaista henkilökohtaisista vaikutelmista. Tässä mielessä Schönberg painotti jokaisen musiikillisen teoksen ainutlaatuisuutta ja sitä, että musiikillisen sisällön osittainen kuvaus on musiikkianalyysin päämäärä. Hänen tärkein vaatimuksensa oli tarve uudelle järjestelmälliselle esitystavalle, jossa esteettisiä ja tyyllillisiä kysymyksiä voitaisiin välttää. Hänen mielestään musiikin teorian tulisi olla mahdollisimman käytännöllinen ja objektiivinen. Schönbergin vaatimus pragmaattisesta järjestelmästä perustui siihen, että hän hylkäsi musiikkiteorian tieteellisen perustan. Hän päinvastoin perusteli, ettei tiede ole yhteensopiva hänen taideihanteensa kanssa, sillä Schönbergin mukaan taiteen tulisi olla vapaa tieteellisistä täsmällisyyksistä ja teorioiden vanhenemisista. (Dudeque 2005, 34.)

“Harmonielehre” on yksi kiistanalaisimmista musiikin teoriaa tutkivista teoksista (Dudeque 2005, 8). Samanaikaisesti 1900-luvun hermeneutiikan teoria osoittautui riittämättömäksi kuvaamaan musiikin sisältöä. Erwin Ratz on tiivistänyt tämän näkemyksen seuraavasti kirjassaan “Einführung in die musikalische Formenlehre”: (Dudeque 2005, 5.)

”Only when we have examined the content of the music can we explore the possibilities of going beyond purely musical features to the interpretation of its meaning. The conflict between aesthetic theories of form and content only came into existence in the first place because of the nineteenth century hermeneutic theory was in no way adequate to the task of doing justice to the content of music. Attempts at explication were therefore

arbitrary impressions without any relationship to the musical material. An that is why they were dismissed, with some justification as unscholarly (Ratz 1984, 244).” (Dudeque 2005, 5.)

Musiikillisen materian sisältöä on aluksi tarkasteltava, jotta päästäisiin syvällisempien musiikillisen merkitysten ääriin ja niiden tulkitsemiseen. Tämän mukaan 1900 luvun hermeneutiikan teorit olivat riittämättömiä kuvaamaan musiikin sisältöä, rakennetta ja suhteita. Kuvauksilla ei ollut viime kädessä mitään konkreettista yhteyttä musiikilliseen materiaan, ja siksi teorit hylättiin epätieteellisinä. Seuraava siteeraus Schönbergin ajatuksista tieteen ja taiteen suhteesta kuvastaa tätä näkemystä: (Dudeque 2005, 34).

”The difference between art and science lies herein, that even where both aim to represent the same area, science must try to include all conceivable cases, whereas art confines itself to those that are characteristic, appropriate, or otherwise “fitting”. While science will therefore have to place every case in the clearest light, art may change the relationships of meaning to heighten their effect... in the work of art there are no mistakes, no false doctrines, and for that reason a work of art can never be refuted, whereas it is the sad fate of all human sciences that each new perception, discovery, or invention topples many older theories and assigns a new explanation to the facts.” (Dudeque 2005, 34.)

Dudeque haluaa korostaa edellä olevassa tekstissään tieteen riittämättömyyttä taiteen kuvaamisessa. Teorioihin on sisällytettävä kaikki näkökohdat ollakseen teoria jostakin. Toisaalta, kun uudet keksinnöt saattavat aina edelliset teorit kyseenalaisiksi, on taiteen omat keinot kuvata itseään ehtymättömiä ja erehtymättömiä.

“It is evident that abandoning tonality can be contemplated only if other satisfactory means for coherence and articulation present themselves. If, in other words, one could write a piece which does not use the advantages offered by tonality and yet unifies all elements so that their succession and relation are logically comprehensible, and which is articulated as our mental capacity requires, namely so that the parts unfold clearly and characteristically in related significance and function.” (Stein 1975, 279.)

Edellä Schönberg peräänkuuluttaa tonaalisuuden hylkäämisen tilalle muita tekijöitä artikuloimaan ja saamaan koherenssia sävellykseen, jotta siitä tulisi loogisesti ymmärrettävä ja merkityksellinen kokonaisuus. Mikäli tonaalisuutta ei hyödynnetä, on musiikki jäsenneltävä muulla tavoin ihmismielelle loogisesti ymmärrettävään muotoon. Schönbergin pohti myös musiikin psykologiaa. Hän toteaa, että harmonian tulkinnan ja havaitsemisen täytyy olla nopeampaa suhteessa melodian tulkintaan, sillä siinä missä melodian sävelet esiintyvät

peräkkäin, esiintyvät ne harmoniassa samanaikaisesti. Melodian ja sävelten suhteiden havaitsemisessa on enemmän aikaa käytettävissä kuin harmonian ymmärtämisessä:

“The main difference between harmony and melodic line is that harmony requires faster analysis, because the tones appear simultaneously, while in a melodic line more time is granted to synthesis, because the tones appear successively, thus becoming more readily graspable by the intellect.

In other words, melody, consisting of slowly unfolded progression of tones, offers more time for comprehension of the relationships and logic than harmony, where analysis has to function many times as fast.

This may be at least a psychological explanation of the fact that an author who is not supported by traditional theory and, on the contrary, knows how distasteful his work will be to contemporaries, can feel and aesthetic satisfaction in writing this kind of music.” (Stein 1975, 87.)

Vaikka tonaalisuuden puute ei välittömästi lisää ymmärrettävyyttä, on musiikin kontekstiin rakentuneena ymmärrettävyyttä lisääviä elementtejä. Jo jonkinlainen käsitys kuullusta sävellyksestä luo ajatuksissamme mielle yhtymiä eri kuultujen osioiden välillä. Assosiaatioiden synnyssä tärkeää roolia näyttelee ihmisen muisti. Paikallaan on pohtia myös sitä, kuinka ihmismieli ylipäänsä toimii. Myös atonaalisessa musiikissa on ihmisen mielen tuottamia rakenteita, ja ihmismielellä on kyky ymmärtää muun muassa vuoropuheluihin liittyviä rakenteita (tonaalisuuden puuttuessa), mikä auttaa kokemaan musiikin ymmärrettäväksi. Tämän Schönberg kertoo seuraavin sanoin: Musiikilliset ideat sävelin ilmaistuna myötäilevät ihmiskieltä, joka ilmaisee tunteita tai ajatuksia sanoin, siinä mielessä, että sanavaraston laajuuden ja elementtien rakenteiden, kuten riimien, rytmien, metriikan ja lauseiden yms. täytyy olla samassa suhteessa kuin vastaanottajan kyky ymmärtää ja tulkita tätä sanomaa.

“The language in which musical ideas are expressed in tones parallels the language which expresses feelings or thoughts in words, in that its vocabulary must be proportionate to the intellect which it addresses, and in that the aforementioned elements of its organization function like the rhyme, the rhythm, the metre, and the subdivision into strophes, sentences, paragraphs, chapters, etc. in poetry or prose.” (Stein 1975, 399.)

Schönberg hylkäsi tonaalisuuden käsitteen luonnollisena järjestelmänä, joka tunkeutuu kaikkeen musiikkiin. Sen sijaan hän luonnehti tonaalisuutta keinotekoiseksi menetelmäksi, joka riippuu kulloinkin vallitsevasta musiikin kieliopillisesta ilmaisusta. Tämän käsityksen rinnalla Schönberg väitti, että konsonanssin ja dissonanssin välillä ei ole olennaista eroa. Tämä

argumentti syntyi siitä edellytyksestä, että dissonantin käsitteestä vapauduttaisiin. (Dudeque 2005, 8.) Schönbergin sanoin:

“Dissonances, even the simplest, are more difficult to comprehend than consonances. And therefore the battle about them goes on throughout the length of music history. The number of consonant chords is limited; in fact, it is rather small. The number of dissonances is so great that it would be difficult to systematize the relation of even the simplest ones to all the consonances and to each other, and to retain them in the memory. With the majority of dissonances the ear meets a new and unknown situation, often a situation for which there is not the slightest analogy. How difficult it was even with the four and five-tone dissonant chords for the hearer not to lose the sense of coherence! But as soon as the ear grew accustomed to such sounds and tonal combinations, recognizing old acquaintances, it learned also not to lose the coherence, even though the solution of the problem was revealed not immediately but later.” (Stein 1975, 282.)

Stein kuvaa edellä, kuinka ihmismieli on oppinut hyväksymään ajan kuluessa viimein dissonanssin. Voisi jopa sanoa, että dissonanssin lukemattomat vivahteet, ja sointuyhdistelmien kombinaatioiden ylittäessä konsonansseilla saavutettavat sointuyhdistelmät, on tonaalinen musiikki siksi muotoutunut konsonanssien ihmiskielen käsitettävyyden ehdoilla. Ihmiskielen on ollut helpompi jäsentää ja järjestää konsonanssit harmoniaopin mukaisesti, kun taas dissonanssin tuottamat lukemattomat korvalle vaikeasti jäseneltävät harmoniat ovat jääneet vähemmälle käytölle, ja ovat vaikeampia asettaa vaikkapa kadenssinomaiseen voimasuhteita ja musiikillista lopuketta ilmaisevaan järjestykseen. Tällaisista lähtökodista Schönbergin ajatukset tonaalisuuden keinotekoisuudesta ovat helpommin ymmärrettävissä.

Huomattavin näkökulma, jonka Schönberg toi esille tonaalisuudesta on sen kerrostuneisuus rakenteellisena funktiona. Tässä tapauksessa Schönbergin monotonaalisuuden käsite voidaan nähdä yhdistyneenä sen ajan saksalaisten ja itävaltalaisien teoreettisiin suuntauksiin. Monotonaalisuuden systematisoinnin lisäksi Schönberg ehdotti myös uutta teoreettista arviointia, jossa monotonaalisuuden periaate hylättäisiin. Lopulta Schönberg oli ensimmäinen joka käsitteli kokosävelasteikkoa ja nelisointuja teoreettisesti. Näin ollen on olemassa kaksi taustalla olevaa käsitystä, 1) monotonaalisuuden diatoninen perusta ja 2) käsitykset aikajärjestyksestä ja kehityksestä. Nämä kaksi peruslähtökohtaa määrittävät tonaalisuuden liikkeen kohti ja pois päin toonikasta. (Dudeque 2005, 9.)

Schönbergille tonaalisuus oli keinotekoinen ja taiteellinen tuote. Hän vakuuttaa tämän seuraavalla tavalla: “Tonaalisuus ei ole osoittautunut luonnollisten tilojen edellytykseksi, vaan

luonnollisten mahdollisuuksien hyödyntämiseksi. Se on taiteen tuotos, taiteessa sovelletun tekniikan tulos.” (Stein 1975, 284). Schönberg johtaa diatoniset ja kromaattiset asteikot rakentamalla ne perussävelten F, C, ja G yläsävelistä. Tämä on avoin lähde Sufentheorie-teorialle Sechteriltä perittynä. Norton Dudeque pyytää lukijan perehtymään teoksen “Theory of Harmony” sivuihin 23–24 vuodelta 1978 sekä teoksen “Style and Idea, Selected Writings of Arnold Schönberg” sivuihin 270–273 vuodelta 1975. (Dudeque 2005, 37.) Ohessa Schönbergin ajatuksia tonaalisuudesta:

“Tonality has been revealed as no postulate of natural conditions but as the utilization of natural possibilities; it is a product of art, a product of technique of art. Since tonality is no condition imposed by nature, it is meaningless to insist on preserving it because of natural law. Whether, for artistic reasons, tonality must be retained depends on whether it can be replaced. Since, as I have pointed out, the logical and artful construction of a piece of music is also secured by other means, and since the lack of tonality only increases the difficulty but does not exclude the possibility of comprehension; and since further proof of lack of tonality has not yet been adduced but as, on the contrary, probably much that today is not regarded as tonal, may soon be so accepted, and since dissonances need not in the least disturb tonality, no matter how increasingly difficult they may make the understanding of a work; and inasmuch as the use of exclusively tonal chords does not guarantee a tonal result, I come to the following conclusion, music which today is called ‘tonal’ establishes a key relationship continuously or does so at least at the proper moment; but music which is today called ‘not tonal’ never allows predominance of key relationships. The difference between the two methods is largely in the emphasis or non-emphasis on the tonality.”
(Stein 1975, 284.)

Schönberg ilmaisee, että tonaalisuus ei ole luonnollista, mutta se on mahdollista juontaa luonnon suomista mahdollisuuksista. Se on taiteen tuote ja tekniikka. Kuitenkin musiikki, joka ei ole tonaalista, voi olla aivan yhtä ymmärrettävää kuin tonaalinen musiikki on ollut kautta historiansa. Tonaalisuuden puute voi toki vaikeuttaa ymmärrettävyyttä, mutta dissonanssin läsnäolon ei tarvitse estää tonaalisuuden kuulemistä. Atonaalinen musiikki on sellaista, jossa kuulija ei saa käsitystä jostain tietyistä sävellajista. Ero tonaalisuuteen on lähinnä se tonaalisuuden asteen määrä, jonka säveltäjä sallii kuulijan viime kädessä huomata.

Norton Dudeque viittaa teokseen “Theory of Harmony” (sivu 27), esittäen Schönbergin väitteen siitä, että tonaliteetti ei olisi luonnollinen ilmiö, vaan yksinkertaisesti musiikillisten äänten hyödyntämisestä. Ääniä hyödyntämällä saadaan aikaan tonaalisuuden vaikutus, joka pyrkii hahmottamaan tonaalisuutta muodollisena tehokkaana järjestelmänä ja joka esittää “täydellisyyden tai ratkaisun” laadun. (Dudeque 2005, 37.) Dudeque viittaa Schönbergin

ajatuksiin tonaalisuudesta: Tonaliteetti on määritelty “taiteeksi yhdistää säveliä ja harmonioita sellaisissa peräkkäisissä suhteissa, että kaikkien tapahtumien suhde perussäveleen on mahdollista” (Stein 1975, 275–276). Niinpä kadenssi on malli vakiintuneen tonaliteetin ja tonaalisen vaikutelman saavuttamisesta. Neljännen-, toisen- ja viidennen asteen kolmisoinnut sisältävät kaksi erityissäveltä, jotka erottavat toonikan dominantista ja subdominantista. C-duurisävelasteikossa F estää dominanttisuhteen muodostumista ja H estää subdominanttisuhteen käyttöönoton. Näin ollen neljännen ja seitsemännen asteen käyttäminen IV(II)–V–I kadenssissa määrittää tonaliteetin edustaessaan erityisiä tonaalisia suhteita. (Dudeque 2005, 37–38.)

Schönbergin tapa ymmärtää tonaalisuus keinotekoiseksi viittaa siihen, että tonaalisuus ei ole ainoa tapa järjestää musiikillista diskurssia. Schönbergin mukaan on vaikea käsittää, ettei musiikkiteoksella olisi merkitystä, jollei teoksen motiivissa ja tematiikassa olevilla ideoilla ole merkitystä. Toisaalta teoksen, jonka harmonia ei ole yhtenäinen, mutta joka kehittää motiivia ja temaattista materiaaliaan loogisesti täytyisi jossain määrin olla älyllisesti merkityksellinen. (Stein 1975, 280.) Siksi motiivin ja teeman kehittely vaatii tarpeen olemuksen. Itse asiassa ne heijastavat vallitsevaa lähestymistapaa musiikin muodolle, joka on peritty Formenlehren traditiosta. Tämä perinne ei poissulje tonaalisuutta tärkeänä aiheena musiikkianalyysille, vaan asettaa etusijalle motiivin ja muodolliset jaottelut niin, että ne ovat välttämättömiä muodon määrittämisessä. Pohjimmiltaan se, että Schönberg hylkäsi tonaalisuuden luonnollisena perustana, puolustaa hänen sävellystekniikkansa ja luo teoreettisen perustan hänen analyttiselle metodilleen, joka tarjoaa välineen ilmaista musiikillista koherenssia ja yhtenäisyyttä temaattisten suhteiden välityksellä. (Dudeque 2005, 37–38.)

Schönberg kysyykin seuraavassa sitaatissa osuvasti, miksi Mozartin musiikissa esiintyy epäsäännönmukaisuuksia enemmän kuin Beethovenin musiikissa. Poikkeama säännönmukaisuudesta ja symmetriasta ei välttämättä estä tai häiritse musiikin ymmärrettävyyttä. Toisaalta miksi heränneille tunteille ei anneta enemmän painoarvoa musiikin analyysissä:

“Deviation from regularity and symmetry does not necessarily endanger comprehensibility. One might accordingly wonder why in Haydn’s and Mozart’s forms irregularity is more frequently present than in Beethoven’s. Is it perhaps that formal finesses have diverted a listener’s attention, which should concentrate upon the tremendous power of emotional expression?” (Stein 1975, 409.)

Schöbergin pyrkimystä uuden systemaattisen musiikinteorian esittämistapaan voidaan tarkastella kahdesta näkökulmasta. Ensiksi, tonaalisuuden systematisoinnin mukaan, jossa koostuvat elementit voisivat ilmaista tonaalisuutta mikäli ne saatettaisiin yhteen. Tonaalisuus muodostuisi tästä erityisestä musiikillisesta kieliopista eri tasoille jaettuna, ja se saavutettaisiin lopulta monotonaalisuuden kautta. Monotonaalisuuden periaate laajennetaan sitten asteelta, joka lopulta johtaa sen hylkäämiseen. Toiseksi, temaattisen kehittelyn systemaattisen lähestymistavan kautta Schönberg havaitsi, että musiikin rakenne ei ollut riippuvainen tonaliteetista, vaan motiivisesta logiikasta. Hän väitti, että tonaliteettia ei vaadita, jotta logiikka ja koherenssi musiikissa tulisi kuulijalle ymmärretyksi. Sen sijaan, jos mestariteoksessa esiintyy motiivitasolla koherenssia, siinä on sitä riittävästi musiikillisen idean selkeästi esilletulemiseksi. Tämän käsityksen ilmaisemiseksi teknisesti Schönberg loi kaksi käsitettä: *Grundgestaltin* sekä variaation kehittelyn periaatteen. Ensimmäinen takaa sen, että kaikki mestariteoksen motiivinen materiaali voidaan kehittää yhdestä lähteestä, perusmuodosta, kun taas toinen varmistaa tämän materiaalin kehittelyn ja jatkuvuuden soveltamalla useita käsitteitä, jotka mahdollistavat jatkuvuuden ja muodollisen ratkaisun: muodolliset menetelmät. (Dudeque 2005, 236–237.)

Schönbergin musiikkia tutkittaessa on mielenkiintoista tarkastella, mitä hän on itse kertonut musiikin teoriasta. Hänen ainoa valmistunut teoksensa on nimeltään “Harmonielehre” (1911). Luvussa ‘Theory or System of Presentation?’ hän toteaa, että musiikin teoriaa pitäisi ajantasaistaa ilman esteetiikan käsitteistöä, ja se pitäisi esittää mahdollisimman objektiivisesti (Dudeque 2005, 1). Tässä työssä pyrin modernin musiikin tutkimukseen liittyvien viittausten ohella tuomaan esiin joitakin Schönbergin ajatuksia muun muassa musiikin rakenteesta ja muodosta. Schönbergin omin sanoin:

In the last hundred years, the concept of harmony has changed tremendously through the development of chromaticism. The idea that one basic tone, the root, dominated the construction of chords and regulated their succession – the concept of tonality – had to develop first into the concept of *extended tonality*. Very soon it became doubtful whether such a root still remained the centre to which every harmony and harmonic succession must be referred. Furthermore, it became doubtful whether a tonic appearing at the beginning, at the end, or at any other point really had a constructive meaning. Richard Wagner’s harmony had promoted a change in the logic and constructive power of harmony. One of its consequences was the so-called *impressionistic* use of harmonies, especially practised by Debussy. His harmonies, without constructive meaning, often served the colouristic purpose of expressing moods and pictures. Moods and pictures, though extra-musical, thus became constructive elements, incorporated in the musical functions; they produced a sort of emotional comprehensibility. In this way,

tonality was already dethroned in practice, if not in theory. This alone would perhaps not have caused a radical change in compositional technique. However, such a change became necessary when there occurred simultaneously a development which ended in what I call the *emancipation of the dissonance*.

The term *emancipation of the dissonance* refers to its comprehensibility, which is considered equivalent to the consonance's comprehensibility. A style based on this premise treats dissonances like consonances and renounces a tonal centre. By avoiding the establishment of a key modulation is excluded, since modulation means leaving an established tonality and establishing *another* tonality. (Stein 1975, 216, 217.)

Edellä Schönberg pohtii harmonian asemaa kromaattiseen sävelasteikkoon perustuvassa musiikissa. Uusi muotorakenne, jossa sointumaailma ja harmoniset rakenteet eivät enää pohjautu I-IV-V-I sointukulkuun, asettaa sävelten ja sävelistä rakentuvien sointujen voimasuhteet uusiin mittoihin, tai ainakin saattaa säveltäjän pohtimaan, mitkä olisivat ne tekijät ja elementit, joilla musiikki saadaan jäsenneltyä kuulijallekin hahmotettavaan muotoon. Musiikkiin on sisällytettävä logiikkaa, jotta se olisi selkeää, niin että sillä olisi alku, jokin loppu ja jokin, joka mahdollistaa kerronnallisen etenemisen ajassa. Mikäli sointujen voimasuhteet lakkaisivat toimimasta, lakkaisivat samalla myös esimerkiksi perinteisen kolmisoinnun ilmaisu tai tunnetilat, ja niiden kuvainnollinen merkitys suhteessa muihin käytettäviin sointuihin, tai ainakin on löydettävä muita ratkaisuja, joilla perinteiset voimasuhteet, tai enemmänkin, saataisiin aikaan. On saatava aikaan uusi kieli perinteisten konsonanssi- ja dissonanssiasetelmien ja sävelasteiden voimasuhteiden, toonikan ja dominantin sekä modulaatioiden rinnalle.

2.4 Musiikin muoto

Monissa melodiakulun rakentamisen tavoissa länsimaisesta musiikista löytyy ainakin yksi kiistaton käyttäytymismalli, melodia perustuu jännitys-purkaussuhteille, joita säätelee homeostasia. Homeostasian seurauksena kaikki melodiakulut voidaan nähdä prosesseina, jotka pyrkivät palautumaan alkuperäiseen lepotilaansa, josta ne lähtivät liikkeelle. Tosiasiassa homeostasia näyttää kuitenkin olevan ainoa perusasia, joka yhdistää melodiakulkuja toisiinsa ja tasapainon palauttaminen näyttää olevan ainoa todellinen tonaalisen, tai modaalisen melodian ennustettavissa oleva käyttäytymismalli. (Pizzi 2004, 8–10.)

Schönberg itse käsitti musiikin koostuvan yhdessä melodiasta, rytmistä ja harmoniasta, sekä ajallisesti etenevistä horisontaalisista linjoista, kuin myös yhtäaikaisista vertikaalisista ja

harmonisista tapahtumista. Sävelten suhteet määrittävät muodostuvat intervallit ja harmoniat sekä yhdessä rytmin kanssa määrittävät intervallit, harmoniat, että teoksen jäsentelyn, kaaret, muodot, lauserakenteet ja niin edelleen. Schönbergin mukaan kaksitoistasäveljärjestelmätekniikassa rivi mahdollistaa myös nämä rakenteet ja muodot sekä teoksen pienissä osissa että suuressa mittakaavassa. Kuten Schönberg ilmaisee asian seuraavassa sitaatissa:

“A musical idea, accordingly, though consisting of melody, rhythm, and harmony, is neither the one nor the other alone, but all three together. The elements of a musical idea are partly incorporated in the horizontal plane as successive sounds, and partly in the vertical plane as simultaneous sounds. The mutual relation of tones regulates the succession of intervals as well as their association into harmonies; the rhythm regulates the succession of tones as well as the succession of harmonies and organizes phrasing. And this explains why, as will be shown later, a basic set of twelve tones (BS) can be used in either dimension, as a whole or in parts.” (Stein 1975, 220.)

Musiikkia tuotettaessa havaintomme voi kohdistua esimerkiksi aikasarjojen homogeenisuuteen. Kun aikasarjoja mitataan hyvin tarkasti, ne voivat poiketa toisistaan hyvinkin paljon. Kuulijan tietoisuudessa ilmiö saattaa tulla esiin esimerkiksi fraseerauksen rikkautena tai tulkinnan vapautena, vaikka perusrhythmiä tai sen vastetta ei olisikaan muutettu millään tavoin. Tällainen havainto riippuu näiden mittojen sijoittelusta itse musiikissa ja niiden vuorovaikutuksesta muiden musiikillisten parametrien kanssa. (Pizzi 2004, 3–4.) Musiikissa rytmin havaitseminen muodostuu useammasta tasosta. Näitä ovat: (Pizzi 2004, 4.)

rytmi	ylin taso
metriikka	keskitaso
tactus	alin taso

Suhteellinen vakaus (“stability”) muodostaa perustan ylemmille kerrostumille, joissa liikkuvuus voi kasvaa. Rytmin perustaso (“tactus”) on kaikista vakain (“stable”), ja sen päällä toimii musiikin metriikka, eli tila, jossa säännöllisyyttä voi esiintyä suuressa mittakaavassa enemmän tai vähemmän. Läntisessä tonaalisessa traditiossa, johon lasketaan myös nykyaikainen musiikki, metriikka vakiinnutetaan teoksen tai teoksen osan alussa, ja tämä sama metriikka jatkuu lähes aina teoksen loppuun asti. (Pizzi 2004, 3–4.)

Rytmin havaitsemisen ylin taso koostuu musiikin suhteista tai jännitteistä (“strait”), jotka voivat olla yhteneviä tai vastakkaisia perusmetriikan kanssa. Vastakohtiensa kautta (“binary” vs. “temporary”, ja niin edelleen) rytmi voi tuoda musiikkiin monia merkityksiä, jotka

selkiytyvät perusmetriikkaan suhteutettuna. Länsimaisen musiikin metriikassa on rajauksia, jotka lisäävät vakautta ja siten myös ennustettavuutta. Nämä länsimaisen metriikan tuntomerkit toteuttavat kaksi tehtävää: ne mahdollistavat huomattavan tilan harmonian ja melodian kehittelylle, sekä luovat todellista huipentumaa (swerves) silloin, kun musiikillinen staattisuus ottaa murtuakseen. (Pizzi 2004, 3–4.)

Harmonian käsite liittyy modaalisen ja tonaalisen musiikin lisäksi myös atonaaliseen musiikkiin. Parametrisena järjestelmänä tonaalinen harmonia näyttää perustavan morfologisen ja syntaktisen luonteensa kahteen asiaan. Ensiksi, kaikki soinnut muodostuvat geneettisesti konsonoivista kokonaisuuksista, ja toiseksi, järjestelmää määrittää keskihakuisvoima. Konsonoivuus on välttämätön, globaali ja merkittävä ominaisuus, joka varmistaa jokaisen soinnun itsenäisen olemassaolon ja vakauden. Tästä seuraa, että vain kuudesta ensimmäisestä duurisävelasteikon asteesta voidaan katsoa muodostettavan sointuja. Terssi on käyttökelpoisiin intervalli, sillä se on ainoa konsonoiva intervalli, joka voidaan asettaa perussävelen päälle soinnun muodostamiseksi ilman, että syntyy dissonoivaa intervallia. Tässä Fulvio Delli Pizzi viitanee suureen ja pieneen terssiin. Kaiken kaikkiaan näin muodostetut kolmisoinnut ovat vakaita kokonaisuuksia, joita voidaan asettaa erilaisiin järjestyksiin. (Pizzi 2004, 5.)

Pohtiessamme musiikin syntaksia herää väistämättä kysymys kehittelyyn liittyvistä säännöistä. Onko sointujonojen käytölle rajoituksia tai oikeaoppisia sääntöjä eri sävellajeissa? Tiedetään ainakin, että kadenssin keskihakuisvoima määrää mitä suurimmassa määrin sointujonojen järjestyksen ja suunnan. Kadenssin etymologia, eli sanan alkuperä, valaisee tätä asiaa, sillä sana juontuu latinankielestä sanasta “cadentia”, joka tarkoittaa suomeksi “laskua” tai “putoavia asioita”. Tässä yhteydessä viitataan sointuihin, tai pikemminkin soinnun säveliin ja niiden putoamiseen. Tonaalisessa musiikissa laskun, tai putoamisen aktin määrää gravitaatiovoima. Tämä systemaattinen ja toiminnallinen ominaisuus yhdistää toisiinsa kaksi morfologisesti erillistä yksikköä, nimittäin soinnun, johon lasku suuntautuu ja soinnun, joka tekee tämän laskun. (Pizzi 2004, 5.)

Kaksitoistasäveljärjestelmän yhteydessä herää väistämättä uusia kysymyksiä esimerkiksi siitä, miten on edellä mainitun “cadentia”-asian laita atonaalisessa musiikissa? Milton Babbitt käsittelee joukkoluokkien käyttöä musiikin struktuurin luomisessa kirjassaan “The Formal Implications of Set Structure”. (Babbitt, Milton Byron 1992, 151–154.) Babbittin mukaan kaksitoistasäveljärjestelmässä säveltämisen ydinasiana on rivin (“set”) rakenneosien

järjestäminen ja yhdistäminen suuremmiksi osiksi sellaisilla tavoilla, jotka muodostavat yhtenäisen ja johdonmukaisen kokonaisuuden. Kirjassaan Babbitt perää ehdotuksia tämän ongelman ratkaisemiseksi. Kolmisointuihin perustuvassa musiikissa muoto on kolmisointujen struktuurin laajentumaa ja mitä tahansa terminologiaa tässä käytettäisiinkään, eivät tällaisen musiikin muotorakenteet ole muuta kuin erilaisia tapoja vahvistaa perussävelestä johdetun kolmisoinnun elementtejä eri vapausasteilla. Kolmisoinnun struktuurin suuri voimavara mahdollistaa suuren kirjon musiikillisen kehittelyn tasoja pienen ja suuren mittakaavan välillä. Näin saadaan muodostettua suuria rakenteita suhteellisen pienellä kuvatulla yksiköllä. (Babbitt 1992, 151–154.)

2.5 Musiikin logiikka

Tässä luvussa käsitellään muun muassa musiikin ajan ja logiikan suhteita. Musiikki ei kykene yhtä suuresti ja samalla tarkkuudella ilmaisemaan sitä mitä ihmiskielen avulla on mahdollista ilmaista. Musiikilla on oma logiikkansa esteettisessä perinteessään juontuen Aristoteelisesta logiikasta ja instrumentaaliseen musiikkiin aina nykypäivän musiikkiin. (Calleja 2013, 128.) Musiikin logiikalla pyritään vähintäänkin ymmärtämään ja vastaamaan yleisellä tasolla siihen, mitä koherenssi on musiikissa, ajallisen ilmaisun taiteessa (Calleja 2013, 130, 133).

Calleja pohtii musiikin ja logiikan suhdetta vertaamalla musiikin ja kielen suhdetta toisiinsa klassisen ja symbolisen logiikan kautta pohtien Charles Seegerin (1886-1979) ajatuksia milloin musiikki on logiikkaa ja milloin se taas ei sitä ole. Seegerin mukaan musiikissa on pikemminkin logiikan ilmaisemia suhteita kuin musiikin muotoa (design). Tässä Seeger vertaa logiikkaa funktionaaliseksi, kun taas muotoa rakenteelliseksi, ja siinä missä logiikka kuvaa prosessia pienestä suurempaan, kuvaa muoto sitä suurimmasta pienempään. Logiikka on pikemminkin struktuurista asioitten jäsentelyä, jonka pohjalta saadaan tuloksena jotakin korkeampaa toimivaa ja johtopäätöksiä. Muoto olisi siten funktionaalista, eli käyttötarkoitusta mahdollistavaa. Musiikissa logiikka olisi edellä kuvattuja sävelten suhteita ja muoto sitä, mitä näillä suhteilla saadaan aikaiseksi. Kuitenkin on tärkeää muistaa, että logiikan ilmeneminen musiikissa korostaa koherenssia, järjestystä, muutosta ja muuntumista. (Calleja 2013, 130.)

Seegerin mukaan on kolme musiikillista logiikan käsitettä: identtisyys (identity; mitä on myös on), vastakkainasettelu (contradiction; mitään ei voi olla ja olla olematta samanaikaisesti), sekä

poislukeva (excluded middle; kaiken pitää olla tai olla olematta). Schönberg on ilmaissut asian niinkin yksinkertaisesti, että sävellaji ei vakiinnu täysin muutamien peräkkäisten sävelten ilmaantuessa (Peles 2004, 60; Kurth 1995, 188). Musiikki vapautui vahvasta muoto-opista atonaaliseen musiikkiin, sillä säveltäjällä on suurempi vapaus tuottaa musiikkia, kuin musiikin semanttiset suhteet kykenevät ilmaisullista variaatiota niissä rajoittamaan. (Calleja 2013, 133.)

According to Mayer, "the particular organization of sounds in any work is not due to any universal or natural property of music but is culturally determined".

Mayerin mukaan musiikki on kulttuurillinen ilmiö, ja erityisesti musiikin tyyli ovat muotoutuneet jokaiselle genrelle ominaisiksi. Ei ole siis olemassa yksikäsitteistä ominaisuutta, joka määrää musiikin muotoja, sävelkulkuja tai harmonioita. Musiikin kieli on tältä osin joustavaa, joka sallii ilmaisun vapautta kahlitsematta säveltäjää pitäytymään tietyissä ratkaisussa, toisin kuin esimerkiksi barokki- ja klassisessa musiikissa, joissa noudatetaan sointukulkuja ja vältetään riitasointuja. Etsiessään musiikillista logiikkaa, Taylor esittää kuitenkin kaksi johdonmukaista sääntöä, jotka tuovat esille väärin omaksuttuja käsityksiä musiikin luomisen determinismistä. (Calleja 2013, 135.) Taylor painottaa, ettei säveltäjän itse valitsemat aksioomat ja säännöt ole sen parempia kuvaamaan teoksen musiikillista kulkua, kuin logiikan valitsemat kuvaamaan teoreemojensa järjestystä. Formaalisessa logiikassa sen sijaan aksioomeista johdettuja sääntöjä tärkeämpää on päästä säännöistä takaisin aksioomeihin. (Calleja 2013, 136.)

Taylorin näkemyksen mukaan musiikin logiikka olettaa tiettyjä johdannaisasteita ja -tasoja. Tällä hän tarkoittaa, että erilaiset musiikilliset parametrit muodostavat poikkeavia odotuksen ja samankaltaisuuksien asteita. Nämä juontuisivat Taylorin mukaan kahdesta aksioomasta, joita ovat (käännös tekijän):

1. Yleinen tai ulkopuolinen aksiooma kuvaamaan abstrakteja äänten suhteita, joita on havaittavissa teoksissa tai tyyli-lajeissa ja joita musiikilliset säännöt tuottavat äänten kuluissa.
2. Sisäiset aksioomat kuvaamaan teemoja, motiiveja, sävelrivejä ja rytmejä, jotka esiintyvät kulloinkin vain yhdessä teoksessa.

Juontumisen voimakkuus vaihtelee. Siinä missä melodia ja harmonian ilmeneminen vaatisi voimakkaampaa odotusarvoa, muodon ja instrumentaation odotusarvo on heikompi. Näistä aksioomista Taylorin mukaan kehkeytyy se, mitä tai mikä on musiikkia ja mikä ei ole

musiikkia. Mikäli äänet ovat suuresti odotusarvoltaan toisiinsa sidottuja ja samankaltaisia, olisi tämä hänen mukaansa musiikin ilmentymää. (Calleja 201, 136.)

Petri Kuittisen (Petri Kuittinen, 1999) mukaan ihmisen luomat taiteet, kuten musiikki, sisältävät rakenteita ja elementtejä, joilla on mielenkiintoinen yhteys kohinaan. Kohinan tärkein ominaisuus on, että kohina on aina arvaamaton. Näyttää siltä, että sellainen kohina, joka vetoaa meihin luonnossa, on houkutteleva myös ihmisen luomassa taiteessa. Kuittinen tuo esille Richard F.F. Voss'in ja J. Clarcken jännittävän löydön kohinasta. Voss ja Clarke analysoivat erilaisen musiikin sävelmuunnelmia muun muassa keskiaikaisesta musiikista Beethoveniin, Debussyyn ja R. Straussiin Japanin perinteiseen musiikkiin, Intian klassisiin ragoihin, Venäjän kansanlauluihin, amerikkalaisiin bluesiin ja Beatlesiin, ja ne osoittivat, että melkein kaikki musiikilliset melodiat jäljittelevät $1/f$ -kohinaa. Jotkut hyvin moderneista säveltäjistä, kuten Stockhausen, Joliet ja Carter, tekevät poikkeuksen, joilla musiikin melodianvaihtelut lähestyvät valkoista kohinaa matalilla taajuuksilla. Ehkä tämän takia heidän musiikkinsa kuulostaa liian satunnaiselta useimmille kuuntelijoille? (Petri Kuittinen, 1999.)

Ei ole yllättävää, että stokastisesti tuotettu tietokonemusiikki, joka käyttää $1/f$ -kohinaa sävelten vaihteluun vastaa enemmän todellista musiikkia verrattuna musiikkiin, joka ilmentää valkoista kohinaa (joka kuulostaa liian satunnaiselta) tai ruskeaa ($1/f^2$) kohinaa, jossa peräkkäiset nuotit kuulostavat liian korreloivilta. Samanlainen $1/f$ -spektri löytyy myös kaikentyypisten äänenvoimakkuuden vaihteluista. Kuittisen mukaan Gottfried Mayer-Kress ja S. P. Layne tutkivat erilaisten musiikkisignaalien vaikutusta ihmisen aivoaaltoihin (EEG, MEG). Näiden signaalien monimutkaisuuteen reagoi aivoaalto. Vastaus oli samanlainen hyvin korkean (jaksollisen signaalin) tai hyvin matalan (satunnaislukun) ennustettavuuden tapauksessa, mutta se oli selvästi erilainen kaoottisten järjestelmien keskimääräisen ennustettavuuden tapauksessa. Toisin sanoen puhtaasti satunnainen musiikkisignaali kuulostaa korvissamme melulta, ja liian staattinen tai jaksollinen signaali on yhtä tylsää. Esteettisesti mielenkiintoisimmilla signaaleilla on tasapainoinen sekoitus tunnistamisen ja yllätyksen välillä. (Petri Kuittinen, 1999.)

Taylor tuokin esille, että teoksen esteettinen arvostaminen on kaikkea muuta kuin suhteellista. "...that increasing familiarity with new styles in art modifies previously held expectations which are relevant to a new kind of art in question". Tästä seuraa, että se mikä on kulttuurillisessa kontekstissa opittua ja määräävää, ei ole musiikin logiikkaa, vaan pikemminkin vain sen aksioomia. (Calleja 2013, 136–137.) Marianela Calleja puolestaan liittää

mieltymykset kognitiivisiin piirteisiin. Esteettinen tulkinta ei perustu puhtaasti mieltymyksiin, jotka olisivat suhteellisia ja joita ei voisi perustella. Päinvastoin, estetiikka riippuu suurimmaksi osin empiiristen tosiasioiden ymmärtämisestä. Jokaisen musiikillisen teoksen arvostaminen tai mieltymys siihen olettaa aksioomien hyväksymistä ja logiikan ymmärtämistä. (Calleja 2013, 137.) Mayerin puolestaan esittää vastaväitteen Taylorin tulkintaan, että musiikillisen teoksen arvostamista ja ymmärtämistä ei voi syntyä, mikäli se ei kuulu kuulijan kuunneltavan musiikin listaan. Tietämättä yleisiä aksioomeja ei musiikista juontuvia odotusarvoja pystyisi tulkitsemaan. Samankaltaisuuksien kautta voisi toki saada ymmärrystä rytmistä, harmoniasta ja melodiasta. (Calleja 2013, 137.) Kolmas tärkeä Taylorin havainto liittyy musiikin konsistenssiin. Tätä esiintyy musiikissa silloin, kun siinä ilmenee suhteiden ja samankaltaisuuksien toistoa. (Calleja 2013, 137.)

Taylor käsittelee lopuksi epäselvyyttä tai epäjohdonmukaisuutta, joka juontuu musiikista, joka ei toteuta sääntöjä, tai kun teos monimutkaisuudessaan hämärtyy tai siinä ei toteudu selkeää logiikkaa ja ilmene johdonmukaisuutta. Mayerin mukaan epäselvyyttä ilmenee, kun kuulija ei kykene luotettavissa määrin kuvittelemaan todennäköisyyttä, jolla musiikki tulee etenemään. Viive voi myös lisätä epäselvyyttä. Epäselvyys ilmenee kahden vaihtoehdoisen tulkinnan ja odotuksen ennustamisesta, tai mikäli kerronnalla ei yksinkertaisesti tunnu olevan merkitystä. (Calleja 2013, 137–138.)

Peter Gibbinsin mukaan noudattaakseen loogista mallia musiikissa täytyisi ilmetä yhteneväisyyksiä kielellisen ilmaisun kanssa. Gibbins hahmottaa tätä kolmen esimerkin avulla. Musiikissa ja musiikillisessa äänimaailmassa ilmenee vain yhdenlaista logiikkaa, kuten ketjuttamista (eli yhteenliittämistä) tai nivoutumista ääneksestä toiseen, kun taas logiikassa on useita konjunktioita, implikaatioita ja näiden vastaikkaisoperaatioita. Musiikin ääneksissä ilmenee Gibbinsin mukaan vain vertikaalista, tai horisontaalista liittämistä. Yhteenliittämistä ei voi kuitenkaan tehdä suurempia päättelyketjuja kuten, esimerkiksi vaikka $x \rightarrow y \rightarrow z$ implikaatio olisi pääteltävissä, niin sitä vastoin $x \rightarrow z$ ei ole johdettavissa. Näin ollen myös musiikillisilla samankaltaisuusaspektilla (symmetrioilla) olisi looginen asema, mikäli siihen voisi yhdistää ehdollisen kytkennän, joka puolestaan oli Gibbinsin mukaan juuri kumottu. Kolmas musiikin ja logiikan heikko yhteneväisyys liittyy johdonmukaisuuteen, eli konsistenssiin negaatio-käsitteen kautta. (Calleja 2013, 138–139.)

Musiikillisesta logiikasta voidaan siis sanoa, että sitä ei voi ennakoida siitä yksinkertaisesta syystä, ettei musiikin elementeillä ole mitään kytkentää reaali maailman kanssa, kuten sanoilla on. Logiikka musiikissa on vain vertauskuvallista. Musiikin voidaan sanoa olevan loogista, mutta vain analogisessa mielessä ja rajoituksilla ehdollistettuna. (Calleja 2013, 138–139.)

Musiikin logiikasta Francois Nicolas kirjoittaa, että se ei ole matemaattis-artimeettista, fysioakustista, eikä edes psykofysiologista logiikkaa, vaan se on logiikka itsessään etsiessään vastausta uudesta musiikista ja logiikan yhtymäkohdista (Calleja 2013, 140). Mikäli siis musiikkia ei pystytä määrittelemään, voidaanko sitten musiikillista logiikkaa määritellä, hän kysyy huomauttaen, että määritelmä ontuu itsessään jo termien liian läheisestä kytkennästä johtuen. Mikäli joku voisi määritellä musiikin avulla, mitä musiikillinen logiikka on, olisi hänen mahdollista määritellä samalla musiikin avulla tai musiikillisesti mitä musiikki on, mutta Nicolas toteaa, että tätä ei pystytä näillä sanoilla yksinomaan määrittelemään. Nicolas viittaa siihen, että musiikin ja matematiikan suhde on pikemminkin filosofinen, jolloin musiikkia käsitellessä pitäisi luoda käsitteellinen kenttä, sillä musiikillinen ilmaisu on pikemminkin taiteellista kuin tieteellistä. Musiikki ei ole tiedettä eikä musiikillinen logiikka ole liiemmin akustista logiikkaa. (Calleja 2013, 141.)

2.6 Musiikin aika

Ajallista musiikin logiikkaa indoeurooppalaisissa kielessä ilmaistaan sekä kieliopilla että ajallisilla ilmaisuilla. Lisäksi on mahdollista ilmaista aikaa sellaisilla käsitteillä kuin "huomenna", "eilen", "seuraavaksi", "silloin", "siitä lähtien kun" ja "siihen asti kuin". Temporaalisen logiikan yhteydessä Marianela Calleja viittaa Mardsenin tekstiin, jonka mukaan on kahdenlaista, sekä kronologista että ajallista logiikkaa, jotka toimivat käsitteillä "siitä lähtien kun" ja "siihen asti kun". Mardsenin mukaan, jotta temporaalista tietoa voi täsmällisesti ilmaista, täytyy musiikin ajalliseen ilmaisuun liittyvää ainesta ja struktuuria selkeästi täsmentää. Musiikin aineksella viitataan tässä käsitteisiin "points", "intervals", "periods", "moments" tai "events", ja struktuurilla ymmärretään ajan muotoa, kuten lienaarista aikaa (linear), kiertävää aikaa (circular) ja haaroittuvaa aikaa (branching). Lisäksi käsitteellä "extension" ilmaistaan, onko aika äärellinen, ääretön tai rajoittamaton, ja käsitteellä "texture" määritellään onko aika diskreettiä, tiheää vai jatkuvaa. Mardsenin mukaan nämä määritelmät johtavat pohtimaan ajan ontologiaa, ja niistä seuraa, että lineaarisuus (linearity) on ajan

yksinkertaisin muoto transitiivisella, assymmetrisella, ei-refleksiivisellä ja yhdistävillä ominaisuuksilla. Kiertävä aika (circular) on täydellisenä mahdoton, sillä silloin musiikilla ei olisi alkua eikä loppua. (Calleja 2013, 143–145.) Haaroittuva aika määrittyy sillä, että kaksi asiaa tapahtuu eriaikoina (Calleja 2013, 147).

Musiikissa on erityisiä tapoja ilmentää lineaarisuuden käsitettä. Nämä liittyvät alun ilmaisuihin. Rowellin mukaan esimerkiksi Beethovenin musiikista löytyy kolmeatoista erilaista alun tyyppiä: "plosive", "emergent", "plexive", "detached", "diacritic", "metrcial", "entrained" ja "sustained", jotka kuvaavat taktisia alkuja. Strategisia alkuja kuvaavat taas termit: "seminal", "framing", "emblematic", "evolutionary" ja "ironic". (Calleja 2013, 191.) Ennen vuotta 1750 musiikki ei ilmentänyt ajan etenemistä (tai teki sitä vain hetkellisesti). 1750-luvun jälkeenkään musiikki ei ilmentänyt vakuuttavasti moniakaan ajan ilmauksia. Tämä tapahtui vasta myöhemmin 1950-luvulla, kun filosofinen, fyysinen, looginen ja kirjallinen näkemys alkoi sisällyttää haarautumisen merkityksiä. (Calleja 2013, 192.)

Lopuksi Marianela Calleja esittelee seikkaperäisesti käsitteiden ja musiikin välisiä suhteita. Marsden esittää neljä vaihtoehtoa musiikin ontologialle: ”Expressiveness”, ”Conciseness”, ”Extensibility” ja ”Processing”. Pohtimatta tässä näitä käsitteitä sen tarkemmin päätyy Marsden totamaan, että kiertävän (circular) ja haaroittuvan (branching) ajan ilmaisut ovat musiikissa käyttökelpoisempia, kuin lineaarinen ajan käsite. Kaiken tämän kautta Marianela Calleja päättelee, että logiikka yksinomaan ei voi selittää näitä musiikin ajallisia ilmiöitä, jotka ovat pikemminkin esteettisiä. Logiikalla on silti paikkansa, sillä se yhdistää musiikin ajallisia käsitteitä perinteiseen filosofiseen keskusteluun, jota ei ole käsitelty kovin systemaattisesti musiikkitieteessä. (Calleja 2013, 143–151.)

2.7 Dynaaminen psykologia

Fulvio Delli Pizzi pohtii ihmisen psyykettä ja sen muuntumista. Kirjassaan hän toteaa, ettei ihmisen psyyke näytä kykenevän simuloimaan tai jäljittelemään itseään siinä samalla muuntumatta. Säveltäminen vaatii todellisen materiaalin käsittelemistä, joka ei ole ollenkaan isomorfista ihmisen psyyken kanssa, vaikkakin sillä on kapasiteettia suorittaa tietoista psyyken simulaatiota. Sen sijaan musiikki voi edustaa sellaista psyykkistä elämää, jota säveltäjä toivoo. Lopulta musiikkiteos näyttää olevan enemmän oireiden järjestelmä, kuin merkkijärjestelmä.

Tai paremminkin sitä voidaan pitää järjestelmänä, jossa merkki ja oire ovat samanarvoisia, tai järjestelmänä, jossa millä tahansa semiotiikan konstruktiolla voisi käyttää pareja, kuten jännitteen kasvu/vähentyminen, vastakohtien tuottaminen/uudelleenmuodostus, tai ehkäpä Eros/Thanos korvaamaan kieliopillisia pareja significans/significatum. (Pizzi 2004, 12–14.)

Otaksumme ettei mikään sävellystekniikka käsittele sekä parametrijärjestelmiä (rytmin, harmonian ja melodian käyttäytymisiä), että dynamiikkaa ja sointiväriä (*“suprasegmental parameters”*) samalla logiikalla. Siten on mahdollista, että joukolla tiettyjä sävellystekniikoita (*“combinatorial techniques”*) voi säädellä melodialinjan kulkua tai sointujen ja rytmin kehittymistä, jotta saataisiin toisiinsa liittyviä yksiköitä varmistaen, että ne samalla viittaavat koko musiikilliseen tekstiin. On kuitenkin epätodennäköistä, että piano, forte, crescendo ja diminuendo -kulut tai äänenväriyhdistelmät pohjautuisivat suhteille, jotka ovat peräisin kieliopillisesti selkeän materiaalin manipuloimisesta. (Pizzi 2004, 12–14.)

Dynamiikka ja sointiväri näyttävät olevan järjestäytyneet tekstijärjestelmässä saman homeostasian päämäärän mukaan, joka hallitsee melodiaa, harmoniaa ja rytmiä, eikä niiden luonne estä niitä muodostamasta autonomista tekstijärjestelmää, jonka selkokieleksi saattaminen on mahdollista, vaikkakin ei ennalta määrätyn parametrijärjestelmän mukaista. Dynamiikka ja sointiväri voivat sinänsä tuottaa itsenäisesti eri jännitystilojen sarjoja, jotka liittyvät toisiinsa taipumuksella purkautua, riippumatta siitä tekstijärjestelmästä jossa ne toimivat. Esimerkiksi, kun crescendon ja diminuendon yhdistyessä soinnussa, syntyy välitöntä merkitystä. (Pizzi 2004, 12–14.)

Melodian, harmonian ja rytmin, sekä toisaalta dynamiikan ja sointivärin käyttäytymisen välillä vallitsee selkeä ja merkityksellinen erilaisuus. Melodia, harmonia ja rytmi tuottavat merkitystä erityisten ja tunnistettavien kehittelyjen avulla, jotka järjestyvät tarkoituksenmukaisilla pitkän aikavälin strategioilla jännityksen ja purkamisen lykkäämiseksi. Sitä vastoin dynamiikalle ja sointivärille on tunnusomaista dynaamisen psykologian mukaan *“primääriset prosessit”*, jossa syntyvät jännitteet eivät lykkäänny tai alistu lykkääntymiselle, sillä ne pyrkivät vähentämään intensiteettiään paikallisesti ja viipymättä. (Pizzi 2004, 12–14.)

Kaikki tämä näyttää piirtävän musiikin topologian ääriviivoja. Pidämme musiikkia välineenä tai laitteena, joka kykenee merkitsemään psyykkistä elämää olennaisesti tämän laitteen avulla perustuen metaforisten impulssien kiireeseen ja kohtaloon. Voimme erottaa kaksi tunnusta tai

aluetta, joissa voimme käyttää termejä tai käsitteitä dynaamisesta psykologiasta. Ensimmäinen, jota kutsumme symboli-instanssiksi, käsittää melodian, harmonian ja rytmin ja vaikuttaa tuomalla esiin niin kutsutun toissijaisen prosessin, joka ohjaa ja suuntaa herätteitä. Toinen alue, jota kutsumme energiainstanssiksi, käsittää dynamiikan ja sointivärin ja toimii edellä mainitun primäärisen prosessin avulla. Musiikkikappaleen olosuhteet, jotka tuovat esiin ristiriidan symboli-instanssin ja energiainstanssi välillä, ovat erityisen mielenkiintoisia semiotiikan näkökulmasta. Vaikka symboli-instanssi määrittää omat jännitys- ja purkautumistilansa, niin nuo tilat ovat alisteisia energiainstanssille, joka hallitsee paikallisesti niiden prosessien osalta, jotka tuottavat merkitystä. (Pizzi 2004, 12–14.)

Homeostasian näkökulmasta muistamme Paolo Rosaton ilmaiseen, että kompleksisessa systeemissä on aina läsnä, ja jopa tarpeen, jonkinasteista epätasapainoa ja häiriöitä. Kyse on ennemminkin siitä, kuinka paljon näitä häiriöitä sallitaan. Itse asiassa kompleksisessa systeemissä jonkin alajärjestelmän epäsäännöllisyyksiä voi tasapainottaa toisen alajärjestelmän toimilla. (Rosato 2013, 17.) Esimerkiksi, kun melodialinja purkautuessaan yhdistyy crescendoon, jälkimmäisen vahvistuva voima peittää tämän melodisen etenemisen todellisen tarkoituksen. Crescendo asettaa työntövoimalle suuntauksen, joka muuntaa merkityksen prosessin (*“process of signification”*) symboli-instanssin sisällä aivan päinvastaiseksi. Oletamme, että musiikin semiotiikka ja erityisesti tonaalinen musiikki hyötyisi kaikista niistä mekanismeista, jotka tekevät musiikillisen organismin elämän monimutkaiseksi säilyäkseen. Tiedämme alusta alkaen, että musiikkikappale päättyy. Siten suurin merkitys on se tosiasia, että musiikki haluaa päättyä omalla suloisella tavallaan. Musiikin semiotiikan teoria voi hyötyä paljon tutkittaessa niitä strategioita, joilla musiikkikappale saavuttaa tämän tavoitteen. (Pizzi 2004, 12–14.)

Paolo Rosato viittaa Marieb ja Hoehn (Marieb and Hoehn 2007, 9) sekä Bertalanffyn (Bertalanffy 1968, 42) tutkimuksiin homeostasian soveltamisesta lääketieteeseen. Esimerkiksi ihmisen anatomian ja fysiologian yhteydessä voidaan todeta, että reseptorin, ohjausyksikön ja efektorin välinen viestintä on välttämätöntä valvontajärjestelmän normaalille toiminnalle: “Tämä ei ole mitään muuta, kuin yksinkertainen malli takaisinkytkennästä, keskeinen teoria kommunikaatiolle ja kontrollille.” (Rosato 2013, 26.)

Homeostasian ja kommunikaation näkökulmasta voi siten kysyä seuraavat kysymykset: (Rosato 2013, 26.)

Mikä on homeostasian rooli kommunikaatiossa?
Mikä rooli kommunikaatiolla on homeostasiassa?

Sana “kommunikaatio” merkitsee tässä yhteydessä ainoastaan tiedon vaihtoa, mihin tarvitaan kaksi automaattista toimintoa. Ensimmäinen on systeemin pysyminen sisäisessä tasapainotilassa vuorovaikuttaessaan ulkoisen ympäristönsä kanssa, ja toinen on se että systeemin tavoittelema päämäärä saavutetaan. Voidaan puhua myös tietyn toiminnon vakauttamisesta ja toimintasuunnasta kohti tavoitetta. Paolo Rosato pyrkii vastaamaan edellä mainittuihin kysymyksiin seuraavasti: (Rosato 2013, 27.)

- Miten voimme asianmukaisesti puhua kommunikaatiosta niiden toimintojen yhteydessä, joita määrää homeostasia ja jotka eivät vaadi ihmiskontaktia tai ainakaan tietoisia olioita?
- Millä tavoin voimme asianmukaisesti puhua prosesseista, joita määrää homeostasia, kun käsittelemme mekaanisia ilmiöitä?
- Mikä on homeostasian ja ihmisen välinen suhde?

Umberto Eco selittää viestinnän ja merkityksen sekä signaalin ja merkin erot semiotiikan teoriassaan “A Theory of Semiotics” vuodelta 1976 seuraavin tavoin, (käännös tekijän): (Rosato 2013, 27–28.)

”Määritelkäämme viestintään liittyvää prosessia signaalin kulkuna (ei välttämättä merkin) lähteestä (lähettimen ja kanavan kautta) kohteeseen. Kahden koneen välisessä prosessissa signaalilla ei ole kykyä ilmaista merkitystä siltä osin, kuin se voi määrittää kohteen, tai signaalin määrän *sub specie stimuli* (alaryhmän ärsyke). Tässä tapauksessa meillä signaalin merkitystä ei ole välitetty, mutta meillä on jossain määrin tiedon välitystä.” (Suomennos tekijän.) (Rosato 2013, 28.)

”Päinvastoin kuin edellä, ihmisen ollessa kohteena, tai vastaanottajana (ei ole välttämätöntä, että lähettäjä on ihminen, niin kauan kuin lähetettävä signaali noudattaa ihmisen, eli vastaanottajan tuntemia sääntöjä) todistamme tapahtuneeksi prosessin merkityksen välittämiseksi edellyttäen, että signaali ei ole vain ärsyke, vaan herättää vastaanottajassa tulkintaa vastareaktiossaan. Tämä prosessi on mahdollista koodin olemassaolon avulla.” (Suomennos tekijän.) (Rosato 2013, 28.)

Binäärisen erottelun – merkitys (tulkitseva reaktio tai vaste) vs. informaation kulku (alaryhmän ärsykeen, *sub specie stimuli* määrittäminen) ja signaali vs. merkki – avulla voimme osoittaa kolmiosaisen “järjestelmän”: stimulation/stimulus, information/signal, signification/sign eli ärsyke/heräte, informaatio/signaali, merkitys/merkki. Oikeastaan herätettä ei voi täysin sisällyttää signaaliin, sillä se voi olla enemmän, tai vähemmän kuin signaali. Ensimmäisen tapauksen osalta Eco:n ajatusten mukaan ”sekä ei-ihmisillä ja ihmisillä tahdottomat tapahtumat

voivat muodostua merkiksi” (Umberto Eco teos “A Theory of Semiotics”, 1976, 19) niin, että herätteet voivat myös toimia merkkeinä jollekin jossain suhteessa tai jossain määrin. Esimerkiksi tunnetussa Pavlovin kokeessa psykologi kokee koiran syljenerityksen merkiksi (tai oireeksi) siitä, että heräte on vastaanotettu ja että se on aiheuttanut asianmukaisen vasteen (Eco 1976, 20). Semiotiikka voi olla myös perspektiivi ja näkökulma samaan ilmiöön. Toisen tapauksen osalta heräte on vähemmän kuin signaali, jos se toimii ilman sosiaalista koodia. Viitaten jälleen Pavlovin kokeeseen Eco erittelee, että kellon ääni on koiralle heräte, ja koira kuuraa riippumatta sosiaalisesta koodista (Eco 1976, 20). (Rosato 2013, 28.)

Kommunikaatiota tapahtuu vain seuraavilla ehdoilla. (Rosato 2013, 37.)

- 1) Vähintään yhden ihmisällyn on osallistuttava, joko tiedon lähteenä tai vastaanottajana. Ihminen on tarkoitettu tässä empiiriseksi tai transendentiaaliseksi edellytykseksi. (Suomennos tekijän.)
- 2) Osallistuvan älykkyyden on oltava samankaltainen – tai korkeampi – kuin se, joka tuotti koodin. Osallistuvan älykkyyden on siis potentiaalisesti voitava ymmärtää ja tunnistaa koodin käytäntö niiden avulla, jotka voidaan tulkita merkeiksi. (Suomennos tekijän.)

On ilmeistä, että kommunikaatio tarkoittaa inhimillistä prosessia tai jotain, jonka ihminen voi ymmärtää hänen transendentiaalisten ehtojensa mukaisesti. Tästä näkökulmasta tarkastellen emme voi puhua kunnolla jumalallisesta kommunikaatiosta emmekä jumalallisesta semiotiikasta. (Rosato 2013, 37.)

2.8 Musiikin semiotiikka

Jotkin tieteen harjoittajat pitävät kulttuurillisia kielenkaltaisia piirteitä universaaleina. Tällainen väite perustui siihen, että kieltä pidettiin kommunikaation ihanteellisena mallina sekä metodologiselta ja kognitiiviselta kannalta tehokkaana semioottisena systeeminä, jolla voidaan analysoida kulttuurillisia ilmiöitä. Monet oppineet kuitenkin unohtivat, tai eivät välittäneet, siitä tosiasiaista, että asettamalla musiikki ja kieli yhtäläiseen asemaan pitäisi niiden suhdetta käsitellä kokonaisvaltaisesti. Ei ole riittävää, ja on peräti epätarkkaa huomioida vain erillisiä yksittäisiä kielen piirteitä kuten syntaksia, tai ääntämistä. (Jabłoński 2010, 30.) Kieli käsittää itsessään muun muassa syntaktisia ja semanttisia sääntöjä, kun taas kielen käyttö määrittelee tiettyjen ilmaisujen käytön tilanne-, konteksti- ja ympäristökohtaisesti. Kieli on tehokkain työkalu ympäröivän maailman oppimiseen sekä yhteisön toisten jäsenten ja itsensä

ymmärtämiseen, sillä kieli on informatiivista, ilmaisullista, sosiaalista, fyysistä ja kuvaavaa, ja siihen liittyy myös äänen käyttöön liittyviä viestinnällisiä elementtejä, kuten painotus, volyyymi, vahvistus, intonaatio, ele ja kasvojen ilmeetkin. (Jabłoński 2010, 32.)

Rajoitetussa teoriassa musiikki on kielenkaltainen ilmiö vain, kun se käsittää edellä mainitut kielen aspektit. Musiikissa kuten kielessäkin on foneemien ja syntaksin kerrostumia. Merkitys rajoittuu itseensä. Musiikki ei viittaa mihinkään musiikin ulkopuoliseen todellisuuteen, vaan sillä on erityislaatuinen musiikillinen merkitys. (Jabłoński 2010, 32.) Maltillisemmin musiikkia tulkitsevat sanovat, että musiikissa ei ole osoitettavissa yksikäsitteisiä piirteitä. Tietyllä musiikillisella struktuurilla saattaa olla erilaisia merkityksiä eri kuulijoille, tai jopa samalle kuulijalle. Toisaalta eri musiikilliset struktuurit voivat tarkoittaa samaa eri kuulijoille tai samalle kuulijalle. (Jabłoński 2010, 32.)

According to Jabłoński (p. 36) the question throughout the history of music, what is the thing regarded as music? "As an analogy with making specific the concept of being in the philosophy of science is, I believe, justified."

Kysymys musiikillisen teoksen määritelmästä, pakottaa määrittämään muitakin ilmaisuja, esimerkiksi mikä on musiikillinen totuus, musiikillinen tapahtuma tai musiikillinen muoto. Samoin 1900-luvulla on syntynyt tarve määritellä, mitä on taideteos, esteettinen kokemus, tai esteettinen arvo. Edelleen voidaan kysyä, onko taiteella esteettistä luonnetta, eikä perinteisin menetelmin enää ole perusteltavissa, milloin esteettinen asia muuttuu taiteeksi verrattuna ihmisen muihin ei-fysiologisiin toimintoihin. (Jabłoński 2010, 36.)

Näitä kysymyksiä pohtiakseen joudutaan myös paneutumaan ulkoeurooppalaisen musiikin olemukseen ja yhteiskunnallisiin musiikillisiin ilmentymiin. Kysymys eurooppalaisen musiikin taiteellisuudesta, oli kyse kansanmusiikista, populaarimusiikista tai klassisesta musiikista, on tarkastelua jouduttu rajaamaan sellaiseen musiikkiin, joita pidetään taiteellisina mestariteoksina. (Jabłoński 2010, 37.) Kysymys taiteen arvosta ja estetiikan muuttumisesta taiteeksi sekä musiikiksi onkin tässä valossa muuttunut jo monta kertaluokkaa haastavammaksi tutkimuskentäksi.

Taiteen esteettisyyden merkitys liittyy läheisesti yksilöllisyyteen, ainutkertaisuuteen, alkuperäisyyteen, poikkeuksellisuuteen ja sellaiseen perusolemuksen, jota ei voi verrata mihinkään. Taideteokset ovat tässä mielessä malleja ja suunnannäyttäjiä taiteen kehitykselle.

(Jabłoński 2010, 38.) Kuitenkaan nämä eivät täysin toteudu 1900-luvun taidetta tarkasteltaessa, sillä 1900-luvulla laajalti uudelleenarvioitiin estetiikkaa ja ilmaisu johon aiemmin taide perustui, oli anti-esteettistä. Musiikin konventionaaliset määritelmät rakentuvat äänen maailmasta, kun taas etnomusikologiassa pikemminkin kontekstista. Jabłoński tähdentää siten, että on vapauduttava Eurooppa-keskeisyydestä, kun musiikkia halutaan objektiivisesti ja kognitiivisesti tutkia (ajatus vapaasti käännettynä). (Jabłoński 2010, 39.) Jabłoński päätyy esittämään seuraavanlaisia kysymyksiä (Jabłoński 2010, 40–41.):

1. Mitä on musiikki?
2. Missä menee musiikin ja ei-musiikin raja?
Mikä on musiikin alkuperä, mikä on ero musiikin ja kulttuurin välillä, tai ero musiikin ja biokulttuurisen ilmiön välillä? Mikä on musiikin identiteetti?
Onko olemassa puhdasta musiikkia?
3. Mitkä ovat musiikin rakenteet? Mitkä ehdot pitää täyttyä, jotta tiettyä ilmiötä voidaan kutsua musiikiksi?
4. Onko musiikin olemus itsenäinen vai heteronominen?
Onko olemassa itsenäistä kokonaisuutta, vai liittyykö se jonkin toiseen todellisuuteen?
Jos niin, niin mitä ovat nämä suhteet, millä voimalla ja säännöillä on vuorovaikutussuhteet näihin toisiin, ulottuvuuksiin tai todellisuuksiin?
5. Onko musiikki selkeästi tunnistettavissa? Onko musiikki kognitiivista?
Mitkä ovat musiikin kognitiiviset ulottuvuudet? Minkälainen on musiikin epistemologia?

Edellisten kysymysten pohjalta Jabłoński ottaa esille historiallisesti muuttumattoman määritelmän musiikista: se on äänen luovuttamaton ominaisuus. Mikä tahansa ääni ei kuitenkaan ole musiikkia. (Jabłoński 2010, 42.) Jokainen ääni voi olla potentiaalisesti musiikkia, mutta vain silloin, kun se kykenee kuljettamaan merkitystä ja tämä toteutuu täysimääräisesti. Tämä voi Jabłońskin mukaan viedä harhaan sulkemalla pois aistin luovana projektoivana elementtinä, ja sen että musiikin struktuurin analyysi toimisi objektiivisena. Onko siis mahdollista määritellä, mitä on kognitiivisesti havaittavissa äänen akustisista parametreista? Eurooppalaisen musiikin historiallisia rakenteita pohtien Jabłoński viittaa emootioon, järkeen, ja ajan käsitteisiin. Emootio tässä yhteydessä viittaa luomisen iloon tai tarpeeseen. Järki viittaa ihmisen tarpeeseen löytää harmoniaa, järjestystä ja logiikan kaipua. (Jabłoński 2010, 43.) Jabłońskin mukaan näitä ei voida kuitenkaan käsittää ottamatta huomioon eurooppalaista ajan käsitettä, sillä musiikin olemassaolo liittyy väistämättä aikaan, kun tarkastellaan performanssia, havaintoa, tulkintaa ja metatulkintoja, sillä musiikki ilmenee ajassa eikä ole ajasta riippumaton (Jabłoński 2010, 48–49).

Jabłoński päätyy lopulta ajattelemaan, että musiikki on erikoinen kielen sisäinen ja kielten välinen kommunikaatioväline reaali maailman kognitiolle, joka ei ole musiikkia itsessään, vaan mahdollistaa mahdollisimman lavean kontekstin tai perustan sekä heterogeenisen referenssin: järki, joka määrittelee periaatteet musiikin tulkitsemiselle joksikin toiseksi; aika mielentilana, joka mahdollistaa tämän diskurssin kehittymistä; se, että musiikillisen teoksen olemassaolon ja identiteetin aspektit niihin liittyneenä mahdollistavat musiikin semantiikan avainkonseptien kautta musiikillisen representaation musiikin ulkopuoliselle maailmalle. (Jabłoński 2010, 53.)

Kielen rakenne määrää ajattelua ja ajattelutapaa sekä ihmisten tapaa nähdä maailmaa sillä kielellä, jota he käyttävät. Koska kieli vertautuu ajatuksiin, se vaikuttaa merkittävästi mielikuviin maailmasta. Kielen avulla voidaan eritellä yksittäisiä käsitteitä ja mielikuvia, joiden tehtävänä on tuottaa tunnemaailmasta objektiivinen ja välittää niitä ulkoiseen maailmaan äänten avulla. Kieli on tarkoitus, tai määränpäähakuinen ja siten sillä on vahva kyky jäsentää havaintoamme sekä kyky vaikuttaa käytökseemme taide mukaan lukien, ja nämä ovat toistuvasti tutkimuksen alla olevia kielen elementtejä. Jotkut pitävät niitä kielen vahvuuksina, kun taas toiset selkeinä heikkouksina. (Jabłoński 2010, 3.) Siten maailman olemus sekä luonnollisten että taiteellisten asioiden ontologia on riippuvainen kielen rakenteesta, jonka avulla tulkitsemme ja havainnoimme maailmaa (Jabłoński 2010, 2).

Jabłoński esittää, että etnosemantiikan näkökulmasta kielen ja kuvan välinen yhteys on väistämätön, ja se jopa pakottaa meidät ajattelemaan tätä vahvaa yhteyttä, kun taas kielen rakenteet täyttävät heuristisia funktioita (Jabłoński 2010, 4). Kielen ja musikologian yhteys on Jabłońskin esittämän mukaan musiikillista kommunikaatiota, jossa jokainen yksittäinen kognitiivinen prosessi vastaa tyhjentävästi musiikillisen maailman kysymyksiin (Jabłoński 2010, 5). Musiikillinen kommunikaatio käsittää Jabłońskin mukaan siten teoksen, teorian sekä musiikin tutkijan (Jabłoński 2010, 6). Tämä käsitys johtaa huomiomme edelleen teoksen ja musiikillisen kommunikaation väliseen suhteeseen ja Tarastin teoriaan musiikin diskurssista, "Music as Sign and Process" (Jabłoński 2010, 6–7).

Jabłoński tuo esille, että musiikillinen teos on merkki ("sign"), ja toiseksi teoksen perusta tulee esille sen diskurssissa, dynamiikassa ja sen prosessinomaisessa luonteessa (Jabłoński 2010, 9). Tarastin mukaan musiikki ei ole olemassa täysin kognition ulkopuolella, ja semioottinen tulkinta on kognitiota (Jabłoński 2010, 10). Tarastin ja Piercen mukaan ympäröivä todellisuutemme on joukko merkkejä ja merkkijärjestelmiä, joilla on oma hierarkia (Jabłoński

2010, 12). Musiikilla on kyky tapahtua. Musiikki on sekä dynaaminen että äänellinen tapahtuma ajassa ja sisältää energiaa. Tämän prosessin sisä- ja ulkopuolella tulee esille semioosi, eli prosessi signifikaatiosta. (Jabłoński 2010, 12.)

Tarastin mukaan musiikin diskurssi on energeettistä (Jabłoński 2010, 131). Tällä hän tarkoittaa sitä, kuinka diskurssin yksittäiset elementit tai joukot voidaan erotella, tai kuinka ne voivat toimia vuorovaikutuksessa muiden musiikillisten elementtien tai joukkojen kanssa. Jabłoński viittaa tällä kirjan "Grundlagen des linearen Kontrapunktes" kahteen huomioon:

- ”1. Melodian säveltasojen suhteet toimivat fyysisen stimuluksen referensseinä, äänen materian laatuna, joka ilmenee voimatilana "Kräftevorgang". Musiikilliseen havaintoon sisältyy näiden musiikin kulun syvempien kerrosten suhteiden esille tulo.
2. Musiikin temporaalisuus eli melodiakulun perusta ei ole vain säveltasojen peräkkäisyys, vaan näiden siirtymä yhdestä toiseen, niiden voimasuhteet ja se tapa, jolla ne vaikuttavat itse musiikillisen kulun havaitsemiseen.” (Jabłoński 2010, 131.)

Jabłoński viittaa myös Tarastiin kirjoittamalla, että melodia on liikettä. On virheellistä tutkia vain akustisia ääni-ilmiöitä ottamatta huomioon sävelten välistä havainto- ja tunnemaailmaa. Tässä yhteydessä on huomioitava melodiakulut sävelistä toisiin erottamattomina akustisina ilmiöinä. Lisäksi tunne, joka syntyy melodian liikkeestä ei ole vain psykologinen toissijainen ilmiö, vaan se johdattaa meitä melodisen elementin alkuperään. Tämä elementti, joka koetaan voiman virtana läpi sävelten yhdessä havaitun äänen intensiteetin kanssa, viittaa musiikin muodostumisen perusvoimaan, nimittäin niihin energioihin, joita koemme psyykkisinä voimasuhteina. (Jabłoński 2010, 131–132.)

Jabłoński kysyy, että mihin tarvitaan musikologian filosofiaa, ellei musikologia ole kiinnostunut musiikin merkityksestä etsiessään sen merkityksellisyyttä ja olemusta, yritystä määrittää musiikin statusta kommunikaatiossa, tai määrittää sen arvoa, musiikin erityisluontoisuuden ja mystiikan vuoksi. Jabłoński mukaan selkeä jako musiikin teoretikoihin ja filosofiin tulisi ilmeiseksi, tuottavaksi ja hedelmälliseksi itse tieteenalalle. (Jabłoński 2010, 166–167.) Jabłoński viittaa J. Robinsoniin pohtiessaan luvussa "In search of a New Paradigm" musiikin teoretikoiden ja musikologien pyrkimyksiä tulkita musiikkia keskittymällä musiikin vaikutusmekanismien tekijöihin ja merkityksellisyyteen yrittäessään ymmärtää kyseessä olevia teoksia, kun taas musiikin filosofiasta kiinnostuneet keskittyvät enemmän yleisiin kysymyksiin musiikin merkityksen luonteesta ja ilmaisusta. (Jabłoński 2010, 167.)

Edelleen Jabłoński viittaa Tarastiin mainitessaan, että ollakseen kiinnostunut musiikin semiotiikasta, vaaditaan erityisiä älyllistä tai filosofista asennetta musiikin ilmiöiden pohtimiseen. Musiikin semiotikko ei pysty hyväksymään perinteisten musikologien, musiikin teoreetikoiden tai muusikoiden valmiita totuuksia, jotka toistavat vanhoja uskomuksia. Todellinen musiikin semiotikko uskoo musiikin universaalisuuteen ja siihen, että kykenemme analysoimaan näitä tekijöitä ja että voimme jopa kommunikoida niitä toisten kanssa. Musiikin semiotiikalla on myös tavoite löytää sopiva ja koherentti metakieli, jonka avulla voitaisiin keskustella musiikillisesta merkityksestä ja intuitiosta. (Jabłoński 2010, 168.)

Jabłoński viittaa Jennifer Robinsonin väitteisiin, että musiikki ei ole vain äänten muodostamia rakenteita, vaan ne voivat myös tuoda esille tunteita ja ajatuksia, joilla voi olla perustavanlaatuisia merkityksiä ihmisyyteen liittyen (Jabłoński 2010, 171). Lopuksi Jabłoński tuo esille kysymyksen siitä, mitä on taide. Hän myös pohtii eksistentiaalisen semiotiikan kysymysten kautta ihmisen sisäisen maailman esilletuomista kielen avulla. Miten sovittaa ihmisen sisäinen maailma suhteessa ulkoiseen maailmaan? Kuinka musiikin yksityinen kokemus on tuotavissa esille kielen avulla, ja yhdistettävissä ulkoiseen maailmaan antaen sosiaalisen merkityksen orastavalle tuntemukselle? Kieli on se silta, joka yhdistää nämä kaksi maailmaa, sisäisen ja ulkoisen, itsellemme ja toisillemme. Vai eikö kyseessä ole kieli, vaan ennemmin itse kirjoittaminen tai kirjoittamisen prosessi? (Jabłoński 2010, 176–177.) Tarastin mukaan on mielenkiintoista pohtia semiotiikan merkityksiä ja rajoja, kun kysytään mikä kuuluu sanan esiasteelle ("pre-word") ja mikä itse sanaan ("word") (Jabłoński 2010, 177)?

Jabłoński lopuksi kirjoittaa, että kyseessä on hyvin kompleksinen kysymys. Itse kokemisen perusolemukseen liittyy kompleksisuus. Musiikin salaperäisyys synnyttää mekanismeja, jotka herättävät metaforia. Tällainen kielellinen luovuus, jonka metaforien ilmaisullisuus saa aikaan, määrittää musiikinkielen kuvallisuuden ja on siten ainoa musiikillinen musiikkia tuottava väline tai työkalu, joka on hämärän peitossa. (Jabłoński 2010, 197.)

2.9 Neurofysiologia ja psykofysiikka

Moderni tiede pyrkii määrittämään havaitsemiseen liittyvien stimulusten ja hermoimpulssien sähköisten signaalien välisiä suhteita (Goldstein 2002, 18). 1800-luvun lopulla tutkijat osoittivat, että hermoissa kulkee sähköisiä signaaleja. Lisäksi opittiin tietämään, että hermosto koostuu neuroneista eli hermosoluista, dendriiteistä eli tuojahermosäikeistä sekä aksoneista eli

viejähermosäikeistä. Hermokimpun muodostavat lukuisat aksonit yhdessä. Aksonien pituudet ja paksuudet kuitenkin vaihtelevat. Kahden hermosolun välistä liitospintaa kutsutaan synapsiksi, ja sen kautta hermoimpulssi voi siirtyä hermosolusta toiseen kemiallisesti. Hermosolujen sisällä hermoimpulssi kulkee sähköisesti. Aivosignaalien synty on seikkaperäisesti esitetty esimerkiksi kirjassa *Sensation and Perception* sivuilla 20–29. 1900-luvulla tutkijat alkoivat ymmärtää hermosolujen välittämien signaalien merkityksen aistien toiminnassa. Aivotutkimus pohjautui alussa neuropsykologiaan koehenkilöillä, jotka olivat kärsineet aivovammoista. (Goldstein 2002, 25.) Aivojen synnyttämiä erittäin heikkoja signaaleja kyettiin tutkimaan vasta 1920-luvulta lähtien voimakkaiden vahvistimien ja erikoislaitteiden myötä myös terveiden koehenkilöiden avulla. (Goldstein 2002, 19, 20, 25.)

Ymmärtääksemme havaitsemisen perusteita meidän on ymmärrettävä aivojen rakennetta. Viime vuosikymmenten aikana aivotutkimuksen menetelmillä on saatu selville muun muassa, kuinka noin parin millimetrin paksuinen aivokuori jakautuu erilaisiin toiminnallisiin alueisiin, esimerkiksi motoriseen, visuaaliseen ja kuuloaivokuoreen tai kielen ja puheen käsittelyyn keskittyineisiin alueisiin. (Goldstein 2002, 24–25.) Ihmisaivojen toimintaa voidaan tutkia sähkömagneettisten aivosignaalien (elektroenkefalografia, EEG tai magnetoenkefalografia, MEG) lisäksi myös veren virtaukseen (toiminnallinen magneettikuvaus, fMRI) tai aineenvaihduntaan perustuvilla menetelmillä (positroniemissiotomografia, PET). Nämä menetelmät perustuvat siihen, että aivoalueiden aktivoituessa niiden verenkierto ja aineenvaihdunta muuttuvat. (Goldstein 2002, 26–28.)

Psykofysiologian ja fysiologian tutkimisen avulla kykenemme saamaan erilaista tietoa havaintoprosesseista. Ihmisen havaintojärjestelmän fysiologiset ominaisuudet vaikuttavat havaitsemiseen, mikä auttaa ymmärtämään jotain osa-aluetta tutkimalla toista, kuten esimerkiksi kuinka verenkulun estyminen aivoissa on aiheuttanut häiriön näköärsyksen havaitsemiseen. (Goldstein 2002, 11.) Toisaalta on osoitettu, kuinka eri aistien välittämät signaalit vuorovaikuttavat toistensa suhteen, esimerkiksi kuinka ruoan väri vaikuttaa maku- ja hajuaistimukseen. (Goldstein 2002, 218–219.) Kumpikin silmä välittää hiukan erilaisen kuvan aivoille, jotka yhdistävät nämä kuvat luoden kolmiulotteisen havainnon. (Goldstein 2002, 240.) Samankaltainen kuuloaistin syvyyshavainto toteutuu kahden korvan avulla, sillä äänen voimakkuus ja aikaerot vaikuttavat äänen tulosuunnan havaitsemiseen, johon liittyy käsite "interaural time difference". Myös äänenlähteen spektrin ero verrattuna kuultuun, johtuen pään ja korvaleden vaimentavasta vaikutuksesta, vaikuttaa äänen tulosuunnan havaitsemiseen,

johon liittyy käsite "directional transfer function" (DTF). (Goldstein 2002, 380–381.) Toisaalta on olemassa "interaural level difference", joka ilmenee lähinnä yli 1000 Hz äänen taajuuserona toiseen korvaan saapuvan äänen jäädessä oman pään pimentoon. (Goldstein 2002, 264, 378–379).

Kuuloaistimukseen muita vaikuttavia tekijöitä on muun muassa psykofyysinen äänen maskaus, eli nostamalla tietyn sävelen intensiteettiä voidaan kuulohavainnossa vaimentaa, ja jopa estää, toisen sävelen kuuleminen kokonaan. (Goldstein 2002, 355). Toisaalta kokein on osoitettu, että sävelkorkeuden havaitseminen ei perustu vain äänen perustaajuuden havaitsemiseen, vaan myös ylä-äänten havaitsemiseen. On todettu, että äänen perustaajuus ei ole välttämätön äänen korkeuden havaitsemisessa, vaan aivot tulkitsevat perustaajuuden ylä-äänten avulla, ja ihminen jopa on kuulevinaan perustaajuuden, vaikka se olisi poistettu äänen spektristä. (Goldstein 2002, 362–363.) Mielenkiintoinen asia kuulojärjestelmässä on, että äänen taajuuden havaitsemiseen liittyy äänentaajuutta vastaavien hermosolujen paikkatieto sekä ärsykkeen aikatieto (Goldstein 2002, 360–362). Tutkimusten perusteella on arveltu, että kompleksisten säveltasojen havaitsemiseksi ihmisaivoissa voi olla äänentaajuutta havaitseva alue "central pitch processor" (Goldstein 2002, 364). Eläinkokeiden perusteella on havaittu, että ilman kuuloärsykeitä äänialueet eivät kehity, mutta jos kuuloärsykeitä annetaan, niin äänen prosessointiin liittyvä alue kasvaa ja sen vasteet kehittyvät. (Goldstein 2002, 366–367). Havaitsemiseen ja havaintomaailman tulkitsemiseen vaikuttavat siis monet tekijät, jotka voivat synnyttää myös ennakomattomia havaintopsykologisia ilmiöitä.

Aivokuvantamisen avulla on havaittu eroja muusikoiden ja ei-muusikoiden välillä sekä kuulokuoren että motorisen kuoren aktivoitumisessa, joista jälkimmäinen liittyy sormien käyttöön (Goldstein 2002, 368). Kautta historian on myös tavattu ihmisiä, joilla on aisteihin liittyvää synestesiaa, eli he omaavat kyvyn ilmaista säveltasoihin ja äänenvoimakkuuksiin liittyvää väriaistimusta, tai eri puhekielen vokaaleihin liittyviä värejä. Toisaalta on voitu osoittaa, että vaikka koehenkilöillä ei ole synestesiaa, he voivat silti värittää säveltasojen, värien ja värien valoisuuksien välisiä yhteyksiä (Goldstein 2002, 368–369).

Kaikkea kuuloaistimukseen liittyvää ei ole kuitenkaan voitu täysin ratkaista, esimerkiksi äänen etäisyyteen liittyvää havaintoa, josta on olemassa useita teorioita. Samoin äänen tulosuunnan havaitseminen ei ole ongelmaton, mikäli siihen liittyy äänen heijastuksia ennen kuulohavaintoa, ja äänen tulosuunnan havaitseminen voi vääristyä, mikäli siihen assosioituu

näköaistin tuottama oletus äänen tulosuunnasta. On myös löydetty äänen liikkeeseen, paikkaan ja etäisyyteen erikoistuneita hermosolupopulaatioita. (Goldstein 2002, 385–387.) Kuulohavaintoa ja äänimaailmaa tutkittaessa äänen korkeudet, intensiteetti, kesto, tulosuunta tai etäisyydet eivät yksistään tuo esille suurta eroa kuulemissamme äänien ominaisuuksissa. Radioäänen kuuntelemisen erot kylpyhuoneessa tai ulkona eivät riipu vain äänen intensiteetistä. Sen sijaan kuultujen äänten eroihin vaikuttaa myös esimerkiksi äänilähteen ominaisuudet ja ympäristö, jossa äänet kuullaan. (Goldstein 2002, 391.)

Äänen havaitsemiseen ei liity vain äänilähteestä tuleva ääni, vaan myös se, kuinka paljon tästä äänestä saapuu korvaamme myös heijastusten kautta. Äänen toisto ja kaiut ovat erityisen kiinnostuksen kohteina esimerkiksi arkkitehtuurissa, jossa täytyy ottaa huomioon kuinka paljon äänet vaimenevat, absorboituvat tai heijastuvat eri materiaaleista. On myös kiinnitettävä huomiota siihen, mikä on suoran äänen ja kaiun välinen ero, heijastuvien bassoäänien suhde keskiääniin nähden, tai heijastuneiden äänien suhde suoraan ääneen verrattuna. (Goldstein 2002, 392–393.) Kaikki äänen ominaisuudet, kuten äänen alukkeet, korkeus, taajuus, väri, spektri, kesto, toisto, viive, tulosuunta tai suoruus vaikuttavat äänen havainnointiin. Äänen havaitsemiseen liittyvää tutkittavaa siis riittää, eikä tässä yhteydessä ole tarkoituskaan esittää kuulohavaintojärjestelmää seikkaperäisesti, vaan tuoda esille aihepiirin kompleksisuutta.

Aivan oma tieteenalansa on luonnollisten äänien havaitsemisen tutkiminen. Miehen ja naisen ääni ei poikkea pelkästään taajuuksien suhteen. Tutkittavana ovat olleet esimerkiksi samankaltaisten äänten erojen kuuleminen tai äänten miellyttävyyteen liittyvät asiat, kuten havainto siitä, että epämiellyttäväksi koettujen äänten matalat taajuudet ovat olleet epämiellyttävän kokemuksen aiheuttajia oletettujen korkeiden äänien sijaan. (Goldstein 2002, 394–395.) Äänillä voi olla myös erilainen sävy äänenkorkeuden ja taajuuden lisäksi. Tähän liittyy äänen harmonisten taajuuksien suhteelliset voimakkuuserot. Äänen väriin liittyy äänen aluke niin sanottu "attack" ja äänen keston liittyvä vaimeneminen, jotka vaikuttavat kuulohavaintoon. Äänen tunnistaminen toisistaan vaikeutuu, mikäli nämä leikataan äänistä. (Goldstein 2002, 392.) Tämä voidaan todentaa toistamalla ääni takaperin, sillä aluke muuttuu viiveeksi ja viive muuttuu alukkeeksi, vaikka äänen harmoniset osäänet ja niiden taajuudet pysyvät samoina (Goldstein 2002, 392). Nämä ovat vain muutamia esimerkkejä äänen havaitsemiseen ja tulkitsemiseen liittyvien piirteiden eroista ja kuulojärjestelmän kehittyneisyydestä havaita erilaisia ääniä erilaisissa ympäristöissä.

Äänimaiseman tutkimukset ovat nostaneet esille tärkeitä äänten tunnistamiseen ja erottelemiseen liittyviä kysymyksiä (Goldstein 2002, 395). Vaikuttaisi siltä, että ääniympäristön tulkitseminen onnistuisi erottelemalla ääniä tulosuuntien perusteella. Tämä selitys muodostuu kuitenkin ongelmalliseksi, sillä konserttiäänitystä kuunnellessa voi erotella eri instrumentit, vaikka ei voida sanoa missä mikin soitin sijaitsee. (Goldstein 2002, 395–396.)

Äänten kuulemiseen liittyy samankaltaisuutta kuin visuaalisessa hahmottamisessa yhteenkuuluvien kohteiden ryhmittelyssä. Äänissäkin esimerkiksi sävelet, jotka tulevat samasta suunnasta hahmotetaan samasta lähteestä tuleviksi, vaikka äänilähde siirtyy hitaasti. Tämä ilmenee esimerkiksi auton äänen havaitsemisessa. Äänet, joilla on sama väri, muodostavat yleensä saman lähteen. Tällä tavoin hahmotamme ja ryhmittelemme ääniä, jotka kuulostavat samanlaisilta. Ryhmittelemme myös äänet niiden korkeuksien avulla myös samalla tavalla. Yhdessä kokeessa kahden eri instrumentin lomittaisilla nousevilla sävelillä soitettaessa hitaasti ja nopeasti kuulohavainto oli erilainen. Hitaasti soitettaessa kuultiin nousevia sävelsarjoja kahdella soittimella, ja nopeasti soitettuna lomittaiset sävelet ryhmitteltiin laskeviksi sävelsarjoiksi. (Goldstein 2002, 396–397.)

Toisessa kokeessa samalla pianolla soitettua melodiaa, jossa oli basso ja ylä-ääni, se havaittiin hitaasti toistettuna yhden soittajan soittamaksi, mutta nopeasti toistettuna kahdeksi erilliseksi yhtäaikaiseksi melodiapätkäksi. Tätä kutsutaan kyvyksi ryhmitellä ääniä niiden samankaltaisten taajuuksien mukaan. (Goldstein 2002, 397.) Erikoisella kokeella, jossa kumpaankin korvaan johdettiin sävelet vuorotellen yhtäaikaaisesti tai sekvensseillä, joissa oli laskeva-nouseva-laskeva tai nouseva-laskeva-nouseva sävelasteikko, koehenkilöt havaitsivatkin toisella korvallaan vain matalat sävelet ja toisella korvalla vain korkeat sävelet (Goldstein 2002, 399).

On olemassa myös ajallista äänten sävyjen tai taajuuksien suhteen tapahtuvaa ryhmittelyä: mikäli äänet toistuvat tiheään, ne koetaan yhteenkuuluviksi. Mikäli äänten välillä on liian pitkä aika, ei samantaajuisten äänten koeta kuuluvan yhteen. (Goldstein 2002, 399.) Näiden lisäksi äänillä, jotka alkavat tai loppuvat eri aikaan on yleensä eri äänilähteet. Sen sijaan äänet, jotka pysyvät vakioina tai muuttuvat hitaasti pitkän ajan kuluessa, koetaan jatkuviksi. Kaksi risteävää melodiapätkää koetaan erillisiksi, mikäli toinen toistaa samaa äänenkorkeutta toisen melodian noustessa ja laskiessa. Toisaalta katkeavat äänet koetaan jatkuviksi, mikäli katkoksen kohta paikataan kohinalla. (Goldstein 2002, 400.)

Esimerkkinä siitä, miten aiempi kokemus vaikuttaa havaitsemiseen, Goldstein kuvaa asetelman, jossa koehenkilöiden annettiin kuunnella tuttuja lauluja siten, että melodia ja sanat oli vaihdettu eri kappaleista keskenään. Koehenkilöiden oli vaikea saada tällöin selvää kuulemastaan. Mutta sen jälkeen, kun koehenkilöille kerrottiin sävelmien nimet, he kykenivät tunnistamaan kuuntelemaansa melodiaa muistinsa avulla. Tästä kaikesta on pääteltävissä, että kuulohavaintomme ryhmittelee ääniä erilaisten menetelmien avulla. Yksi menetelmä voi johtaa harhaan, kuten kokeet osoittavat, mutta erilaisten vihjeiden avulla aivot kykenevät tulkitsemaan kuulemiaan ääniä luotettavammin. (Goldstein 2002, 401.)

Stimulaation havaitsemiseen ja havaitsemistason määrittämiseen on lukuisia kvantitatiivisia menetelmiä, joita kutsutaan klassisiksi psykofyysisiksi menetelmiksi. Näitä ovat absoluuttinen kynnys, (The Absolute Threshold), missä "method of limits" -menetelmällä annetaan asteittain voimistuva tai heikkenevä stimulaatio, kuten valoärsyke kynnysarvon määrittämiseen. "Method of adjustment" -menetelmällä puolestaan stimulaation voimakkuutta säädetään jatkuvasti, kunnes havaintaja juuri ja juuri havaitsee stimulaation. "Method of constant stimuli" -menetelmällä puolestaan annetaan satunnaisessa järjestyksessä voimakkuudeltaan eritasoisia ärsykejä esimerkiksi matalimman valoärsyksen havaitsemisen määrittämiseksi. (Goldstein 2002, 14–15.)

On olemassa myös kvantitatiivinen "The Difference Threshold" -tutkimusasetelma, jossa "difference threshold" -menetelmällä pyritään havaitsemaan pienin ero kahden stimulaation välillä, kuten esimerkiksi kahden punnuksen painon välinen ero punnusta molemmilla käsillä kantaen. "Magnitude estimation" -menetelmällä puolestaan pyritään määrittämään havaintajan kykyä määrittää esimerkiksi valoärsyksen keskinäisiä suuruuksia verrattuna ensimmäiseksi annettuun valoärsykkeeseen. Tällaisessa asetelmassa on havaittavissa "response compression" -ilmiö missä ärsyksen intensiteetin kasvaessa vaste ei kasvakaan samassa suhteessa. (Goldstein 2002, 12–17.) Näiden lisäksi on olemassa monia muita sovellettuja menetelmiä (Goldstein 2002, 18). Tutkimustulosten avulla saadaan piirrettyä aistimaailman ärsykkeiden ja vasteiden välille kuvaajia, jotka helpottavat tulkitsemaan ja auttavat ymmärtämään ihmisen havaintopsykologiaa empiirisesti.

2.10 Musiikin herätteet ja tunteet

Meyer (1956) ehdotti, että monet musiikilliset tunteet johtuvat täyttyneistä tai keskeytyneistä musiikillisista odotuksista. Hän väitti, että kuuntelijoilla on epäsuoria odotuksia siitä, mitä musiikissa tulee tapahtumaan, ja riippuen siitä täyttyvätkö nämä odotukset, kuuntelijat kokevat rentoutumista, jännittyneisyyttä tai jännitystä. Tällaisia odotuksia voi syntyä musiikillisten sääntöjen ja säännönmukaisuuksien implisiittisen tietämyksen avulla, mikä on seurausta toistuvasta altistumisesta tietyille tyylille, kuten länsimaiselle sävelmusiikille. (Steinbeis, Nikolaus; Koelsch, Stefan; Sloboda, John A. 2006, 1380–1381.)

Kuten Meyer (1956) ehdotti, melodisten tai sointusekvenssien jatkuminen, jota aikaisempi konteksti ei ennusta, aiheuttaa fysiologisia reaktioita, ja siten herättää emotionaalisia reaktioita. Näitä muutoksia ilmenee esimerkiksi sydämen sykkeessä, hengitysnopeudessa ja ihon johtokyvyssä tiedostamattomalla tasolla. Musiikin prosessointiin liittyvä aivotutkimus on alkanut paljastaa aivomekanismeja, joiden avulla odotukset asetetaan ja joiden perusteella musiikkitapahtumia arvioidaan. (Trainor, Zatorre 2015, 2.)

Lukuisat tutkimusasetelmat ovat pyrkineet tutkimaan sitä, miksi ja miten musiikilla on niin suuri vaikutus kuulijoihin, riippumatta heidän erilaisista koulutustaustoistaan, persoonallisuuksistaan, musiikkimaustaan tai kulttuuritaustoistaan. Musiikin tunteita synnyttämää sisältöä on pyritty eristämään ja käsittelemään lukuisin eri tavoin, jotta ymmärtäisimme mitkä ovat ne elementit, joilla määritämme tunnetasoja musiikkiin. Koska lähestymistapoja, malleja ja koeasetelmia musiikin ja tunteiden tutkimiseen on niin paljon, on kritiikkiä herättänyt se, että kaikista tutkimuksista huolimatta asiasta ei ole muotoutunut yhteneväistä käsitystä, sillä erimielisyyttä esiintyy myös siitä, mitä itse asiassa tutkitaan. (Eerola, Tuomas; Vuoskoski, Jonna K. 2012, 307.)

Yksi perustavanlaatuisimmista kysymyksistä musiikin ja tunteiden tutkimisessa on: Kuinka musiikki herättää tunteita kuulijoissa? Tämän kysymyksen voi jakaa erillisiin kysymyksiin, kuten:

1. Mitkä ovat oletetut tunteet joita musiikki herättää ja mitkä tekijät vaikuttavat tähän?
2. Miten musiikki välittää tunteita, esimerkiksi musiikin elementtien, lyriikkojen tai äänen laadun kautta?

3. Miten tilanne (yksin tai yhdessä kuuntelu, erilaiset aktiviteetit), kuuntelijan ominaisuudet (asiantuntijuus, persoonallisuus) tai oman tunnetilan tavoitteellinen säätely musiikin avulla vaikuttavat?
4. Ovatko tunnetiloihin liittyvät prosessit opittuja vai universaaleja, ja kuinka ne liittyvät muihin havaitsemiseen, kognitioon ja merkityksentuottoon liittyviin prosesseihin? (Eerola, Vuoskoski 2012, 307.)

Eräissä tutkimuksissa käytetyt musiikin genret jaoteltiin klassiseen, sekalaiseen, pop/rockiin, etniseen, elokuvamusiikkiin ja räätälöityyn musiikkiin. Klassinen musiikki käsitti mitä tahansa klassisen musiikin aikakautta (barokkia, klassismia, romantiikkaa ja modernia). Sekalaista kategoriaa käytettiin, kun kokeissa hyödynnettiin useita erilaisia genrejä (esim. klassinen, jazz, pop). Etnistä musiikkia käytettiin kulttuurienväliseen tutkimukseen, joissa käytettiin muita kuin länsimaisen musiikin katkelmia. Lisäksi eroteltiin, oliko musiikki luonnollista (oikeita nauhoitteita) tai keinotekoisia (esimerkiksi synteettisesti tuotettuja tai erillisiä otteita, kuten ääninäytteitä tai MIDI-nauhoituksia), ja mitä musiikillisia näkökohtia manipuloitiin. Musiikin materiaalin valintatavalla on kuitenkin todennäköisesti suuri merkitys, erityisesti jos tutkitaan tunteiden kokemista. (Eerola, Vuoskoski 2012, 311.)

Erilaisten tunnemallien avulla saaduissa tuloksissa ei näytä olevan yhtä ainoaa selkeää suuntausta (Eerola, Vuoskoski 2012, 313).

Musiikkikohtaiset mallit. Vaikka vain harvoissa tutkimuksissa on käytetty musiikkikohtaisia tunnemalleja, niiden tulokset ovat erityisen kiinnostavia, koska niissä tunnemallit on rakennettu erityisesti musiikillisiin tarkoituksiin — nämä tutkimukset välttävät siten kritiikkiä, joka kohdistuu edellä mainittuihin tunteiden käsitteisiin. Näiden tutkimusten tärkein havainto on, että musiikin aiheuttamat tunteet poikkeavat suurelta osin niistä tunteista, joita yleensä tutkitaan perustunteiden tai yleisten dimensionaalisten mallien (common dimensional models) avulla. (Eerola, Vuoskoski 2012, 313.) Musiikin ja tunteiden teoreettisten näkökohtien osalta Juslinin ja Slobodan (2001) musiikin ja tunteiden käsikirja on todennäköisesti vaikutusvaltaisin teoreettinen lähde ja varmasti eniten mainittu viite vuoden 2001 jälkeen julkaistuissa artikkeleissa (Eerola, Vuoskoski 2012, 314).

Biologiset lähestymistavat. Biologinen lähestymistapa on konkreettisesti osoittanut, että jos tunteet ovat riittävän erilaiset (esim. suru, onnellisuus, viha tai vaikuttavan tilan erilliset kvadrantit), musiikin aiheuttamat tunteet johtavat erotettavissa oleviin fysiologisiin ja

hermostollisiin malleihin. Biologisten lähestymistapojen käyttö on yleistynyt, mutta analyysimenetelmät ja itsearviointimenetelmät eivät ole kehittyneet samaan tahtiin. (Eerola, Vuoskoski 2012, 314.)

Kulttuurienvälinen lähestymistapa on erittäin tehokas tapa tarkastella yleismaailmallisten ja kulttuurillisten assosiaatioiden jakoa liittyen musiikkiin ja tunteisiin. Kulttuurienvälisessä tutkimuksessa tärkeämpi huolenaihe on tutkittujen emotionaalisten käsitteiden käsitteellinen vastaavuus sekä käänköskysymykset, jotka molemmat voivat johtaa perusteettomiin vertailuihin (Eerola, Vuoskoski 2012, 315). Kaikkien näiden tutkimusten perusteella musiikillisten piirteiden ja tiettyjen tunteiden välillä on todettu olevan systemaattinen kytkentä. Esimerkiksi iloinen ilmaisu saavutetaan nopealla äänenvoimakkuudella, kirkkaalla äänenvärillä, duuriasteikolla ja nopealla tempolla, kun taas vihalla on muuten samanlaisia piirteitä, mutta äänenvoimakkuus on yleensä suurempi ja mikrorakenne epäsäännöllisempi. Keskeisten ominaisuuksien muuntelu (tempo, moodi ja rekisteri) ovat vahvistaneet niiden roolia musiikissa ja tunteissa. (Eerola, Vuoskoski 2012, 315, 316.) On yleisesti hyväksyttyä, että kognitiiviset prosessit ovat mukana emotionaalisten tilojen syntymisessä. Näistä odotuksella näyttää olevan erityisen tärkeä rooli, ja johtaa yllätykseen, pettymykseen tai tyytyväisyyteen. (Steinbeis, Koelsch, Sloboda 2006, 1380.)

3 MUSIIKIN AIVOTUTKIMUS

3.1 Musiikki ja kommunikaatio

Eero Tarastin mukaan etnomusikologit ovat eri mieltä musiikin kielen universaalisuudesta. On lukuisia musiikkityylejä, joita emme välttämättä ymmärrä, koska olemme mukautuneet siihen musiikin maailmaan, jossa olemme kasvaneet. Kuitenkin törmäämme siihen paradoksiseseen musiikin ominaisuuteen, että musiikki ei ole mitään sellaista, jota meidän kuuluisi ymmärtää kognitiivisesti. (Tarasti, Eero 2007, 85.)

Musiikki vaikuttaa sen välittömyydellään ja voimallaan tavalla, johon mikään muu taide ei kykene. Tarasti viittaa John Cageen, jonka mukaan ei ole yhtä ainoata tapaa ymmärtää musiikkia, ja siitä huolimatta musiikkia ei voi tulkita mielivaltaisesti. Elämme musiikin ympäröimänä, niillä arvoilla ja estetiikalla, jotka määrittyvät tietyillä "objektiivisilla" kriteereillä. Kuitenkin vain he, jotka ovat riittävän päteviä kulttuuripiirissään kykenevät argumentoimaan ja tekemään johtopäätöksiä kyseisestä musiikista. Toisin sanoen Tarasti toteaa, että musiikki menee yli ihmisen käsitteellisen kognitiivisten ja kielellisten kykyjen. Tarasti viittaa musiikkitieteen professoriin Timo Mäkiseen, joka on todennut, että ihmisten välillä on erityinen absoluuttinen kieli, jolla ei ole viittauksia ja merkityksiä musiikin ulkopuolella olevaan, ja eritoten sillä ei ole mitään sisäistä järjestyksenomaista merkitystä. (Tarasti 2007, 85.)

Tarasti viittaa myös Marcel Proustiin, joka on kuvannut, että musiikki kommunikaationa ei etene vasemmalta oikealle lineaarisesti. Tämä on ajatus, joka juontuu muista kommunikaation tutkimuksen tuloksista, kuten Shannon-Weaverin -mallista, joka liittyy sanoman välitykseen ja viestintäkanaviin, ja joka pikemminkin kuvaa viestin mahdollisimman tehokasta siirtoa telekommunikaatiossa. Proustin mukaan jokainen hetki musiikin viestinnässä voi toimia keskipisteenä ja viestintä kulkee jokaiseen suuntaan kunakin hetkenä: säveltäjältä, esittäjälle tai kuulijalle, itse viestille, takaisin kontekstiin, säveltäjään ja esittäjältä kuulijaan ja niin edelleen. Proustin mallin mukaan ei ole olemassa musiikillista objektia eikä musiikki ole mitään "välitettävän" kaltaista. (Tarasti 2007, 87.)

Musiikki ei ole siis mitään abstraktia ja vaadi kognitiivisia kykyjä erottamaan säveltasoja, rytmejä ja sen kaltaisia asioita, vaan musiikki yksinkertaisesti vain puhuttelee ja puhuu meistä itsestämme. Musiikki on sosiaalista ja samalla irtautuu kaikista sosiaalisista normeista, ja on lopulta täysin ilman ideologiaa. (Tarasti 2007, 87.) Tarastin eksistentiaalisen semiotiikan malli, joka voidaan liittää myös musiikkiin kuvaa lopulta musiikin ihmisen sisäistä mielessä tapahtuvaa kommunikaatiota käsittäen monia sisäistettyjä elementtejä, jotka ovat sosiaalisista kontekstista sekä ihmisen omasta sisäisestä olemuksesta ja kehollisesta kokonaisuudesta lähtöisin (Tarasti 2007, 90).

Kautta historian löytyy viitteitä musiikin intervallien ja ihmisten välisistä vasteista, kuten mitä pythagoralainen sävelasteikkojärjestelmä tai intialainen raga-järjestelmä osoittavat, tai mitä barokkisäveltäjien kirjoituksista selviää. Göran Krantz kertoo jo Deryck Cooke:n yrittäneen musiikin estetiikan kautta määrittellä musiikin pienten osasten emotionaalisen arvon. Krantz viittaa siihen, että kuuloaistin dissonanssi-ilmiöiden tunnistaminen ja kriittisen taajuusvasteen konstruktiot yksilöllisen konsonanssin ja dissonanssin kuulohavaintojen suhteen ovat antaneet lisäpontta yrityksille määrittää yksilöllisiä vasteita musiikillisille intervalleille. Viimeisten vuosikymmenten aikana tutkimukset yksilöllisistä vasteista intervallien kuulohavainnoille ovat painottuneet konsonanssi-dissonanssi -suhteiden havaitsemiseen, tai asteikkoja on määritetty adjektiivein teoreettisista näkökulmista. Krantz painottaa, että on erityisen mielenkiintoista tutkia uudelleen musiikillisten intervallien psykologista merkitystä nostamalla esille yksilölliset vasteet ilman johdattelua perinteisten konsonanssi- ja dissonanssisuhteiden kategorioihin. Koeasetelmassaan Krantz onnistui näin määrittämään puhekielen sanallisia vastineita yksikäsitteisesti C-duuriasteikon kahdeksalle intervallille. Samanlaisella koejärjestelyllä Krantz ryhmineen onnistui jatkamaan melodisen ja harmonisen asteikkojen intervalleja C-duuri- ja Fis-duuriasteikoilla. Kolmannessa kokeessa koehenkilöitä pyydettiin ilmaisemaan näitä intervalleja liikkein. Näillä lukuisilla koeasetelmilla Krantz pyrki määrittämään musiikillisten intervallien psykologista merkitystä vankemmin, kuin olisi onnistuttu erikseen yhdelläkään koeasetelmista. (Krantz, Göran 2007, 103–104.)

Johtopäätöksenä Krantz tukeutuu Cooken ajatuksiin siitä, että jokaiselle intervallille olisi olemassa kategorisesti erillinen ja yksiselitteinen psykologinen merkitys. Intervallit muodostaisivat kuin musiikillisen semanttisen aakkoston tai kielellisen sanaston, joka on yhtäläinen kuin kielen viitekehyksen morfeemit. Tutkimustulosten vahva yhteys Cooken kirjoituksiin taas löytyy siitä, että intervallien ja psykologisen merkityksen välinen yhteys on

todellakin olemassa, mutta tämä yhteys on kehittynyt suhteessa sävelasteikon eri osiin. Esimerkiksi unisonolla, sekunnilla, johtosävelellä ja oktaavilla, eli sävelasteikon ääripäissä olevilla intervaleilla, on vahvempi kielellisesti tulkittava yhteys, kun taas heikompi yhteys vallitsee sävelasteikon keskiosien intervaleilla, joita ovat terssi, kvartti, kvintti ja seksti. (Krantz 2007, 111.)

Sävelten ajallisia esiintymisiä toistensa suhteen onkin jo tutkittu. Seminaarissaan Jonathan Dunsbyn kertoo asynkronian olevan tyypillinen ilmaisu, sooloesityksistä ja laulusta aina orkesteriesityksiin. Asynkroniaa esiintyy eri instrumenttien välillä. Keskiajan musiikista aina Beethoveniin voimme havaita mikroajassa asynkroniaa muun muassa harmonioissa, jotka voidaan tulkita rubatoksi, eli musiikillisena voimavarana. Jazzissa ja populaarimusiikissa synkoopista on tullut tyylinomainen piirre, jota voidaan kuvata termeillä svengi tai groove. Musiikin historiassa asynkroniaa on käytetty myös arpeggioissa. Sävelten erottelua luutulla on yleisesti käytetty ilmaisutapana sen sijaan, että sointujen sävelet olisi soitettu yhtäaikaaisesti, kuten esimerkiksi cembalolla soittaessa. Jo vuodesta 1839 on selkeästi dokumentoitu, etteivät monet soittajat kykene soittamaan harmonioita tai kahta ääntä yhtä aikaa. (Dunsby, Jonathan 2018.)

Asynkronia tyypillisessä länsimaisessa taidemusiikissa ilmenee esimerkiksi soinnussa, joissa jotkin sävelet soivat yhtä aikaa. Oletamme orkesterien kykenevän suureen ajalliseen ilmaisuun tarkkuuteen esittäessään suuria klassisia teoksia. Useat kokeet käytännössä osoittavat, ettei asia ole suinkaan näin. Mikroaika on ollut suurena mielenkiinnon kohteena viime vuosikymmeninä. Nykypäivänä melodian, sointujen ja basson yhtäaikaaisuudesta poikkeaminen on yllättävää ja jopa ei-hyväksyttävää, sillä näiden yhtäaikaaisuudesta on tullut normi. Tosin se ei ole väärin, vaan kyse on siitä, mitä voidaan vielä havaita. Keskinertainen kuulija tuskin tätä huomaa, mutta esimerkiksi ammattipianistit voivat käyttää sitä myös hyväksi. Melodian ja säestäjien epätarkkuus tahdissa pysymisessä häiritsee odotustamme säännönmukaisuudesta ja rytmisestä etenemisestä muun muassa melodian ja muiden äänten, kuten basson osalta. Vain vähäisimmät epätahdinomaisuudet ovat nykyisin hyväksytyjä paitsi jazz-musiikissa, joka on viimeisin vanhanajan melodisiin rubatoihin perustuva musiikinlaji. (Dunsby 2018.)

Psykologisessa kirjallisuudessa asynkroniaa on tutkittu empiirisesti, mutta sille ei ole kuitenkaan annettu mitään musiikillista selitystä. Suuren väittelyn aiheena on ollut, kuinka paljon asynkroniaa musiikissa voidaan havaita. Esimerkiksi korkeasti koulutetut muusikot

kykenevät havaitsemaan 4–5 ms asynkronian, ja keskiverto kuulija pystyy havaitsemaan yli 200 ms erot. Tiedetään, että havaitsemamme aikaero äänissä, jotka kuulemme molemmilla korvilla, on noin 0,0007 sekuntia, eli noin 700 miljoonasosaa sekuntia. Tämä binauraalinen aikaero voi olla pienempi, kuin havaitun äänen todellinen aallonpituus. Tutkimuksissa on todettu, ettei edes 70 ms:n asynkroniaa havaita, mikäli ääniä on kolme tai useampia kuin kaksi, sillä kolmen transientin yhdistelmä on eksponentiaalisesti monimutkaisempi verrattuna kahteen. Arvellaan kuitenkin, että ammattitaitoiset muusikot kykenevät erottamaan alle 70 ms:n asynkronian, kolmella tai useamalla yhtäaikaisella sävelellä ja suodattamaan musiikillisen merkityksen tehokkaammin, kuin keskimääräiset kuuntelijat. Selvästi kuultava asynkronia ylittää 100 ms:n kynnyksen. (Dunsby 2018.)

“There has been considerable debate about quantifying the levels of asynchrony that are pertinent to listening: thus, for example, asynchronies as miniscule as 4 or 5ms are believed to be perceptible to highly trained musicians, and those of greater than about 200ms perceptible to the average listener.

Every time you listen live to, say, a fine orchestra and massed choir with four soloists performing Beethoven’s Ninth Symphony, you are hearing many dozens of skilled musicians each exercising the finest shades of microtiming in many completely different ways, according to particular physical and perceptual constraints. We tend to assume that coincident sounds occur literally at the same time, but plenty of experimental and experiential evidence indicates that this is often not so.

On the contrary, microtiming has been a growing field of interest in about the last four decades. In the psychological literature it has often seemed to be studied as an empirical phenomenon, for which no musical explanation is offered.

The first thread is to recognize that this phenomenon of onset asynchrony is widespread across the families of instruments.

Secondly, however, care must be taken to distinguish between onset asynchrony, or vertical timing deviation, that is at a micro level, of, say, 100ms or less, with deviation that is sufficiently conspicuous, and perhaps we might sometimes call it notationally non-compliant, as to be called a kind of rubato. All the way from medieval hockets to Beethoven’s sometimes spectacularly syncopated ideas, compliant, that is, notated or specified asynchrony has been a consistent compositional resource. In jazz, of course, and many other kinds of popular music, deliberate, perceptible syncopation has been the essence of performing style, developments of which came to be called ‘swing,’ and indeed an aspect of the more modern concept ‘groove.’

This is documented for example by Clive Brown, who quotes from Carl Czerny complaining in 1839 about ‘most players’ becoming ‘quite unable to strike full chords or even double notes firmly and at once.’

‘The dislocation of melody and accompaniment in tempo rubato...disturbs our expectation of regularity in the rhythmic progress of a melody and of synchrony between treble and bass. In modern performance, only the subtlest dislocation is allowed to disturb the clear placing of the beat (except in jazz playing, which has become the last refuge of old-fashioned melodic rubato).’

In his later, 2004 volume, Philip, in a magisterial review of the kind of chord ‘spreading’ as he calls it that we were discussing earlier, also tells us that such practices seem surprising and even unacceptable to many modern listeners. He writes of ‘...the modern expectation that playing chords together, and precisely synchronising bass and melody notes, is the norm, and that any non synchronisation is a deviation from it.’ That’s not entirely wrong, but it all depends on what we regard as perceptible. What Philip says is true for the average or normal listener perhaps, but crucially it is probably not true for the skilled listener or indeed, when it comes to piano playing, for skilled tone production, whether consciously or otherwise. In these latter contexts and agencies, minuscule asynchronies are in play, and there is no doubt that, potentially, we can hear them and use them.

Melodic, microtimed onset asynchrony is not only an archeological feature from the history of music, but both a tradition of piano tone production, and, I would argue, also the current, sonic ideal of a much modern Western art music in the hands of skilled performers, all the way from soloists to large ensembles.

In any case, the gap between active or conscious hearing, and the work of the autonomic nervous system, seems to be of breathtaking magnitude: as I mentioned in my book *Performing Music*, John Sloboda, in his groundbreaking study from 1986, *The Musical Mind*, seemed unimpressed by onset asynchrony perception in a musical context, given that the human auditory system is so acutely sensitive. It seems likely that a human behaviour such as music making, presumably developed over millions of years, will exploit the full physiological potential of our species; and, for instance, regarding the binaural hearing that enables you to know from which direction my voice is coming, it is known that we detect the gap, or time difference between sounds striking each of our auditory receptors down to about 0.0007 of a second, that is, about 700 millionths of a second. One of the remarkable features of binaural hearing is that the gap can be less than the actual wavelength of the perceived sound itself. Moving up the scale, Yorgason records a finding that even an asynchrony as large as 70ms may not be perceived if there are three or more tones, rather than two, which again makes intuitive sense in that we know how the combination of three transients is exponentially complex compared with two; such a threshold as about 70ms may indeed be something of a gateway through which skilled musicians alone can pass, because of their ability to filter musical meaning more efficiently than average listeners. And at a third level, we see Rasch’s original finding that clearly audible, intentional asynchrony is, he claimed, always going to be above the 100ms threshold.”

‘What We Can Hear, And Why: Onset Asynchrony in Western Art Music’
Jonathan Dunsby (ESM Theory Colloquium, 02/02/2018)

3.2 Musiikki ja aivotutkimus

Eckart Altenmüller kirjoittaa, kuinka ammattimusiikki on ihmisen toiminnoista ehkä monimutkaisin sensorimotorinen, aivojen kuulohavaintoon ja kehon liikkeisiin liittyvä suoritus takaisinkytkentöinen. Altenmüllerin mukaan motoriset taidot automatisoituvat toistoilla, kun taas kuuloon liittyvät taidot harjaantuvat musiikin kuulemisen kautta. Aivoalueina nämä eivät ole tarkkaan rajattuja alueita, vaan niiden toimintoja vahvistavat monet aivoalueiden väliset ja sisäiset yhteydet ja vuorovaikutukset, jotka taas muokkautuvat fyysisten harjoitusten seurauksena soitonopiskelussa. Musiikkisuorituksen vaikutus aivotointojen kehittymiseen liittyy aivojen plastisuuteen ja adaptaatioon. (Altenmüller, Eckart 2007, 71.)

Aivojen plastisuus on parhaiten havaittavissa kompleksisissa tehtävissä tuottaessaan vahvoja emotionaalisia ja motivaatioon liittyviä aktivoitumisia. Plastisuuden muutokset ovat havaittavissa hyvin intensiivisissä tehtävissä ja sellaisissa toiminnoissa, jotka ovat tapahtuneet hyvin aikaisessa elämänvaiheessa. Dramaattisimmat plastisuuden muutokset on havaittavissa ammattimuusikoilla. Heillä muutokset näkyvät käsien motoriikkaan liittyvien aivoalueiden suurentumisena ja harmaan aineen paksuuntumisena, mikä vastaa suurempaa neuronien määrää vastaavilla alueilla. Nämä muutokset voivat ilmetä soittajilla jo ennen kymmentä ikävuotta ja korreloivat käytettyyn harjoittelu-aikaan. Samankaltaiset muutokset ilmenevät aivopuoliskoja yhdistävässä aivokurkiaisessa johtuen kahden käden tarvitsemasta suuresta koordinaatiosta ja suuren tietomäärän välittämisen tarpeesta. Lisäksi aivotutkimukset ovat vahvistaneet viulistien vasemman käden sormien suurentuneita sensorimotorisia aivoalueita. (Altenmüller 2007, 77–78.) Yleisesti tälle kehittymiselle pidetään tärkeänä nuorena (ennen kuutta ikävuotta) aloitettua musiikin opiskelua, sillä hermostojärjestelmän adaptoitumiskyky on silloin suurin, sekä musiikin toimintojen liittymistä positiivisiin mielihyvän tunteisiin (Altenmüller 2007, 71). Tietämyksemme sensorimotorisesta oppimisesta on vielä Altenmüllerin mukaan kuitenkin vielä vajavaista (Altenmüller 2007, 73).

Musiikin ei-kielellisyyteen viittaa Altenmüllerin toiminnallisen magneettikuvauksen (functional magnetic resonance imaging, fMRI) tutkimustulokset. Tutkimuksessa koehenkilöiden soittaessa äänetöntä kosketinsoitinta aktivoitui Brocan kielialueeksi kutsuttu aivoalue vasemmassa aivopuoliskossa. Alue liittyy kielen käsittelyn lisäksi kompleksiseen motoriseen liikkeeseen, joka koodaa musiikin symbolista ilmaisua (Altenmüller 2007, 76).

Luciano Bernardi ja Peter Sleight kirjoittavat, että kautta historian musiikkia on käytetty liikkeen ja tanssin kautta uskonnollisissa, sosiaalisissa ja poliittisissa rituaaleissa sekä liikkeen koordinoimiseen fyysisissä töissä (Bernardi, Luciano; Sleight, Peter 2007, 30). Tällaiset musiikin käyttötavat ovat virittäneet tutkimusta rytmisten äänten ja liikkeiden käytöstä motorisessa kuntoutuksessa (Bernardi; Sleight 2007, 30). Yksinkertainen 2/4 jakoinen tanssisävelmä voi aktivoida lihasryhmiä mahdollistaen hyppelyliikkeitä. Lihasten aktiivisuutta voidaan mitata elektromyografialla (EMG). Auditoriset ärsykkeet järjestään tuottavat nopeampia reaktioaikoja kuin visuaaliset, tai tuntoaistien ärsykkeet. (Bernardi; Sleight 2007, 30.) Sen lisäksi, että musiikki kykenee synkronoimaan ja mahdollistamaan liikkeitä, musiikki voi hillitä fyysisten suoritusten aiheuttamia epämukavuuksia ja parantaa siten esimerkiksi urheilijoiden suorituksia tai potilaiden kuntoutumista. Kuitenkaan väsymystä hyvin kuormittavissa suorituksissa ei voi musiikillakaan poistaa. Musiikin helpottava vaikutus on siis vain hetkellistä. Nämä parannukset on havaittu koekasetelmissa, joissa musiikin tempo on kaksinkertaistettu suorituksen aikana ja verrattu fyysistä suoritusta. Musiikki voi vaikuttaa sydämen rytmiin, verenpaineeseen, nonadrenaliini- ja laktaasitasoon ja veren virtaukseen. (Bernardi; Sleight 2007, 30–31.)

Luciano Bernardi ja Peter Sleight tuovat lopuksi esille, että musiikin heräte on kompleksinen: ei vain psyykinen vaan myös fysiologinen ja monessa suhteessa konsistentti koehenkilöiden välillä. On kuitenkin todennäköistä, että jotkin yksilölliset tuntemukset eivät ole vain psyykkisiä, vaan helposti mitattavia fysiologisia suureita, kuten taukojen ja hiljaisuuden tuomat rentoutumiset osoittavat. Musiikin fysiologiset vaikutukset näyttävät olevan ennustettavissa ihmisiten erilaisista musiikillisista mieltymyksistä huolimatta. (Bernardi; Sleight 2007, 33, 35–36, 38–39.)

3.3 Poikkeavuusnegatiivisuus (MMN)

Viimeaikaiset tekniset saavutukset aivokuvantamisessa Riitta Harin mukaan (”How to Image the Human Brain”, 45) ovat helpottaneet ymmärtämään aivojen toimintaa. Aivokuvantaminen antaa tarkkaa tietoa aivojen rakenteesta, aktivoituneista alueista, aktivaation ajallisesta järjestyksestä, aivoalueiden välisistä yhteyksistä ja yksilöllisistä eroista. Siten voidaan tutkia aistihavaintojen ja kognitiivisten prosessien, tunteiden ja jopa sosiaalisten vuorovaikutusten

perusteita. Käytännöllisemmät sovellukset löytyvät kliinisessä diagnostiikassa ja seurannassa, terapiassa ja opetuksessa. (Hari, Riitta 2007, 45.)

Magnetoencefalografialla (MEG) pystytään seuraamaan aivokuoren dynamiikkaa, kuten tuntohavainnon prosessointia somatosensorisella aivokuorella, tai määrittämään koherenssia aivoalueiden välillä. (Hari 2007, 53.) MEG-mittausten avulla on muun muassa voitu todentaa missä suhteessa molempien aivokuorten äänenkäsittelyyn liittyvät alueet saavat käsiteltäväkseen molemmista korvista kuultua ääntä. Tarkkaa ajallista resoluutiota vaaditaan myös esimerkiksi tutkittaessa kahden ihmisen vuorovaikutusta keskustelussa, samoin kuin hetkellisten kasvojen ilmeiden tulkinnessa samanaikaisen suullisen viestinnän yhteydessä. Ihmismieli ja käyttäytyminen ovat kehittyneet vuorovaikutuksessa ympäröivän maailman kanssa, ja ulkoisten ja sisäisten tapahtumien merkitykset ja arvot poikkeavat eri ihmisten välillä. (Hari 2007, 55.)

Mari Tervaniemen mukaan akustisesti ajatellen kaikki äänet perustuvat ilman värähtelyyn ja välittyvät korvan kautta hermoimpulsseina aivoihin. Kuitenkin ihmisten välisessä kommunikaatiossa meillä on useanlaista ääni-informaatiota, ja huomaamme heti onko kyseessä esimerkiksi puhe, musiikki, eläinten ääni vai mekaaninen ääni. Kysymys kuuluukin, miten erottelemme nämä äänet toisistaan? Perinteisesti ajateltiin, että kumpikin aivopuolisko on erikoistunut eri toimintoihin, vasen keskittyen puheeseen ja oikea keskittynyt musiikkiin. Uusimmat tutkimukset kuitenkin osoittavat, että hermostossa on vielä hienojakoisempaa erikoistumista. (Tervaniemi, Mari 2007, 64.)

Nykyisin tiedetään, että ihmisaivoissa on alueita, jotka ovat erikoistuneet joko puheen tai musiikin erotteluun, ja ne voivat sijaita aivokuorella fyysisesti erillään ja hajanaisesti. fMRI:n avulla on testattu hypoteesia, että on olemassa eri aivoalueita, joilla puheen ja musiikin aika- ja taajuustietoa tulkitaan. On havaittu, että puhe ja musiikki aktivoivat erillisiä aivoalueita temporaali- ja etuotsalohkossa. Puheen ajallinen muuntelu tapahtuu pääosin vasemmassa aivopuoliskossa, kun taas musiikin muodostus painottuu oikeaan aivopuoliskoon. Musiikin taajuusmuuntelu tapahtuu suurelta osin oikealla kuuloaivokuorella, kun taas puheen äänet aktivoivat molempia aivopuoliskoja. Puheen aika- ja taajuusmuuntelu aktivoi myös talamusrakenteita. Siten ei vain kuuloaivokuori, vaan myös etuaivolohko ja talamusrakenteet voivat selektiivisesti aktivoitua sekä puheella että musiikilla. Lisäksi uudet tutkimukset osoittavat, että aikaisessa vaiheessa tapahtuva äänten erottelu on helpompaa musiikille kuin

puheelle sekä muusikoiden että ei-muusikoiden keskuudessa. Löydökset vahvistavat, että ihmisaivoilla on eri alueita, jotka selektiivisesti aktivoituvat joko puheen tai musiikin kautta. On myös osoittautunut, että perinteinen puheeseen liitetty Brocan alue on yhteydessä myös musiikin syntaktiseen tulkintaan. Tervaniemi spekuloi, että musiikin ja puheen tulkintojen esiasteet lopulta yhtenevät yhdeksi integroiduksi hermoverkoksi, kun tulkitaan äänen kompleksisempia rakenteita. (Tervaniemi 2007, 65–67.)

Musiikin synnyttämien aivotoimintojen empiiriset tutkimukset ihmisillä aloitettiin noin 20–30 vuotta sitten. (Tervaniemi 2007, 58.) Lähes puoli vuosisataa sitten P.A. Davis (1939) kuvasi äänen aiheuttamia muutoksia olevan ihmisen aivoissa elektroenkefalografialla (EEG) (Näätänen, Risto; Picton, Terence 1987, 375). Niitä edelsivät käyttäytymistieteelliset tutkimukset terveillä koehenkilöillä sekä potilailla. Käsitteellisenä tutkimusasetelmana oli kognitiivinen lähestymistapa ihmisen käyttäytymiseen, sekä havaintojen hermostolliset ja muistiin liittyvät tekijät musiikinkuuntelijoilla. Tämä oli looginen lähestymistapa uusia tutkimusmenetelmiä käyttäen niinkin moniulotteisen ilmiön kuin musiikin synnyttämän aivotoiminnan tutkimisessa psykoakustiikkaa, kokeellista psykologiaa ja kognitiivista musiikkipsykologiaa soveltaen. Kuitenkin senaikaisista tutkimuksista uupuivat taiteelliset ja dynaamiset musiikin esittämiseen liittyvät näkökulmat sekä luovuus. (Tervaniemi 2007, 58) Musiikin prosessoinnin hermostollista perustaa selvittävä aivotutkimus on alkanut paljastaa aivomekanismeja, jotka liittyvät odotusten asettamiseen ja musiikkitapahtumien arviointiin (Trainor, Zatorre 2015, 2). Tutkimukset osoittavat, että ihmiset perustavat odotuksensa länsimaisen musiikkiteorian sääntöihin riippumatta siitä, ovatko he nimenomaisesti tietoisia näistä säännöistä muodollisen musiikkikoulutuksen avulla (Trainor, Zatorre 2015, 2).

Kaikki äänet aktivoivat hermostoa alkaen sisäkorvan simpukasta ja päätyen aivokuoren kuulohavaintokeskukseen vasemmassa ja oikeassa aivopuoliskossa. Aivorungon tumakkeet esikäsittelevät jo ääntä, kuten sen paikannusta. Kuitenkin äänen tarkempi prosessointi on mahdollista vain aivokuoressa. Äänenkäsittelyn tuottamat sähkö- ja magneettikentät ja niiden mittaukset vahvistavat, että äänimaailman analyysi tapahtuu aivokuoressa. Tämän alan ensimmäisissä tutkimuksissa on osoitettu, että kaikki äänen perusparametrit, kuten taajuus, intensiteetti tai kesto ovat edustettuina kuuloaivokuoren hermosoluissa. (Tervaniemi 2007, 59.) Nämä varhaiset havainnot, jotka seurasivat ensimmäisiä magneettikenttien avulla tehtyjä tutkimuksia, johtivat vasteiden paikantamiseen aivoissa, ja myöhemmin

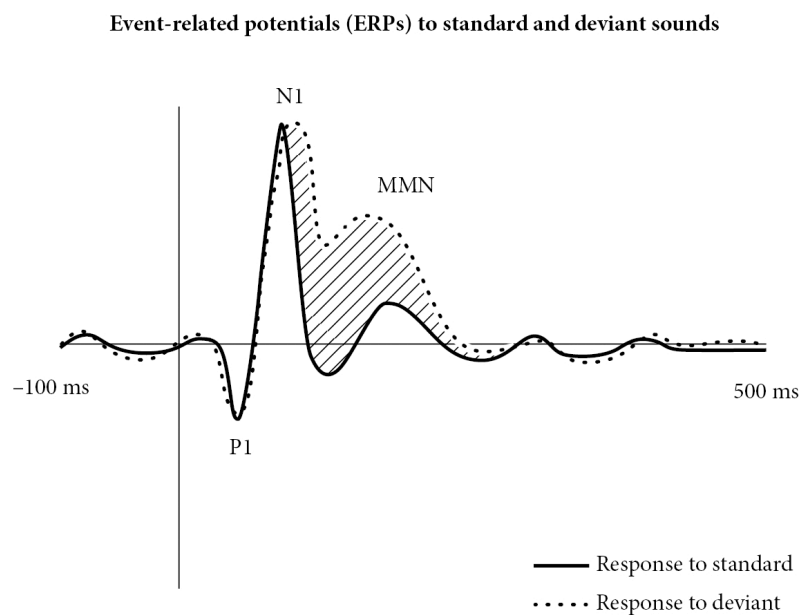
poikkeavuusnegatiivisuuden (mismatch negativity, MMN) käsitteeseen (Näätänen, Picton 1987, 382).

Poikkavuusnegatiivisuus on vaste, joka ilmenee aivojen havaitessa, että kaksi ääntä eroavat toisistaan (Tervaniemi 2007, 59). Poikkeavuusnegatiivisuutta ei aiheuta mikään erityinen ärsyke, vaan se syntyy ainoastaan kun ärsyke eroaa sitä edeltävistä homogeenisistä ärsykkeistä (Näätänen, Picton 1987, 376–377). Poikkeavuusnegatiivisuudella tarkoitetaan siten yleisesti ottaen aivosignaalia, joka syntyy kun havaitaan muutosta (Tervaniemi 2007, 59).

Poikkeavuusnegatiivisuusvasteen syntyyn ei ole välttämätöntä, että koehenkilöt aktiivisesti kuuntelisivat ääniä, vaan se voidaan todentaa vaikkapa samalla kun koehenkilöt katsovat elokuvaa. Poikkeavuusnegatiivisuus on aivokuoren äänenmuodostuksen indeksi, joka muodostuu ja syntyy ilman kuulijan tietoista havainnointia. Toisin sanoen poikkeavuusnegatiivisuuden löytyminen on todiste siitä, että kuulohavaintokuori muodostaa jatkuvasti ja taukoamatta havaintoja ympäröivästä äänimaailmasta. (Tervaniemi 2007, 59.) Lisäksi, vaikka koehenkilö suorittaisi samanaikaisesti kuultavista äänistä riippumatonta tehtävää, kuulokuori voi silti tarkalleen mallintaa ääniympäristön muutokset. MMN-paradigman avulla on osoitettu, että ajallisesti ja taajuussisällöltään monimutkaiset äänet sekä niiden suhteet ovat automaattisesti edustettuina ihmisen kuuloaivokuoressa (Tervaniemi, Mari; Huotilainen, Minna 2001, 29).

Kun esitettävään ääneen tehdään satunnaisia muutoksia tai kun muutetaan äänikategoriaa, frontaalille aivoalueille syntyy negatiivinen herätevastekomponentti (Event-Related Potential, ERP) (kuva 4), jonka huippu on välillä 150-250 millisekuntia (s. 287) poikkeavan äänen alkamisen jälkeen muutoksen tyypistä riippuen. Tätä komponenttia kutsutaan poikkeavuusnegatiivisuudeksi, koska se tapahtuu vain silloin, kun odotetun ärsykkeen ja esitetyn ärsykkeen välillä on satunnaisesti eroa (esimerkiksi Näätänen, Paavilainen, Rinne ja Alho, 2007; Picton, Alain, Otten, Ritter ja Achim 2000). (Trainor, Zatorre 2015, 3.) MMN:n tutkimus on laajentunut muutoksen havaitsemisesta monenlaisten kognitiivisten ilmiöiden tutkimiseen, ja niiden kognitiivisten ilmiöiden määrä, joihin MMN:n uskotaan heijastuvan suoraan, kasvaa edelleen. Näihin ilmiöihin kuuluvat esimerkiksi kuuloaistimukseen liittyvä muisti, lähi- ja pitkäkestoinen muisti, kuuloympäristön automaattinen (pre-attentative) analyysi, tahaton huomiokohdennus äänenmuutokseen, kuulohavainnon integraation ajallinen ikkuna, kuulohavainnon älykäs suuntaaminen, foneemien, tavujen ja sanojen muistijäljet,

kielen lateraalisuus, kieliopin käsittely, fonotaktinen todennäköisyys, kielen kehitys, oppiminen ja plastisuus, äänen tuttuus, musiikillinen prosessointi, havaintoketjut ja niiden erottelu, piirteiden integrointi, ärsykkeiden ryhmittely, erottelun tarkkuus, audiovisuaalinen integraatio, visuaalinen ja somatosensorinen sekä hajuaistin prosessointi. (May, Patrick J. C.; Tiitinen, Hannu 2009, 67.) MMN on merkittävässä roolissa tulevien äänitapahtumien ennakoinnissa edellisten äänten perusteella ja toteutumattomien ennustusten rekisteröinnissä (Trainor, Zatorre 2015, 3).



Kuva 4. Poikkeavuusnegatiivisuusvaste (mismatch negativity, MMN). Satunnaiset poikkeamat toistuvien standardiääniärsykkeiden joukossa aiheuttavat korostuneen negatiivisen aaltomuodon verrattuna standardiärsykkeisiin. Huomaa, että negatiiviset huiput kuvataan tässä ylöspäin. (Trainor, Zatorre 2015, 3.)

Poikkeavuusnegatiivisuusvasteen voi saada aikaan käytännöllisesti katsoen poikkeamat kaikissa äänen piirteissä, esimerkiksi sävelkorkeudessa, äänen sävyssä, kestossa, avaruudellisessa sijainnissa ja voimakkuudessa. Mielenkiintoista on, että sekä intensiteetin nousu että lasku saavat aikaan MMN:n. Jopa odotetun äänen puuttuminen voi saada aikaan MMN:n, mikä osoittaa, että MMN ei ole seurausta uusien ärsykkeiden käsittelyyn tarvittavien hermoverkostojen rekrytoinnista, vaan pikemminkin heijastusta siitä, etteivät odotetut prosessit toteudukaan. MMN syntyy myös monimutkaisempien ärsykeominaisuuksien, kuten

sävelten järjestysten, muutoksesta musiikillisessa kuviossa, yksinkertaisten piirteiden yhdistelmissä ja abstraktien sääntöjen yhdistelmissä. (Trainor, Zatorre 2015, 4.)

Jokaisen äänenpiirteen poikkeavuusnegatiivisuus aiheuttaa hieman erilaisen kuvion aivojen sähköisessä aktivoitumisessa, mikä viittaa siihen, että olisi olemassa useanlaisia MMN-prosesseja, jotka sijaitsevat hieman eri paikoissa aivoissa kullekin piirteelle. Siten odotukset tuleville äänitapahtumille ja arvio näiden odotusten toteutumisesta on laajalla alueella oleva prosessi, joka ilmenee monissa eri paikoissa kuuloaivokuorella. Lisäksi, kuten jäljempänä käsitellään, on näyttöä siitä, että MMN-prosesseja voi olla samanaikaisesti useampia. (Trainor, Zatorre 2015, 4.)

Vaikka MMN ilmentää melodisten odotusten useita piirteitä, siihen ei näytä heijastuvan sävellajeihin perustuvia kulttuurikohtaisia odotuksia. Useissa tutkimuksissa MMN-vaste ei esiintynyt suurempana eikä ilmennyt aikaisemmin muutoksissa, jotka kävivät sävellajin ulkopuolella verrattuna niihin, jotka pysyivät sävellajin sisällä, mikä viittaa siihen, että nämä odotukset prosessoidaan kuulualueiden ulkopuolella. (Trainor, Zatorre 2015, 7.) MMN syntyy, kun havaitaan muutoksia esimerkiksi äänenkorkeudessa, voimakkuudessa, kestossa, äänen järjestyksessä, äänen puuttumisessa, rytmisissä, abstraktien sääntöjen muuttumisessa, sointujen laadussa ja formanttirakenteissa. Suurin osa MMN-tutkimuksista on tehty äänenkorkeutta varioimalla, mutta äänenkäsittelyn ajalliset näkökohdat ovat myös yhä enenevän tutkimuksen kohteena. (Tervaniemi, Huotilainen 2001, 29.)

Teoreettisesti ja käytännössä MMN-paradigman tärkeä piirre on, että MMN voidaan saada aikaan ja tallentaa jopa silloin, kun koehenkilö ei kiinnitä ääniä ääniin huomiota, vaan keskittyy esimerkiksi lukemiseen tai (hiljaisen) elokuvan katseluun. Vaikka MMN syntyy automaattisesti, sen amplitudi ja latenssi heijastavat herkästi koehenkilön tarkkuutta havaita äänen muutoksia. Tämä MMN-parametrien ja erottelutarkkuuden välinen vastaavuus on osoitettu useilla menetelmillä, kuten tutkimalla behavioraalisesti muutosten havaitsemisen tarkkuutta ja reaktioaikoja oddball- ja 2AFC-testeissä, musikaalisuustesteillä ja samankaltaisuusarvioinneilla. (Tervaniemi, Huotilainen 2001, 30.)

Spektrogrammianalyysien perusteella on kuvattu seitsemän tekijää, jotka vaikuttavat yksittäisten sävelten emotionaaliseen ilmaisuun: (Goydke, Katja N.; Altenmüller, Eckart; Möller, Jörn; Münte, Thomas F. 2004, 352).

1. äänteen alku
2. vibrato
3. korkeampien harmonisten sävelten tuottaminen
4. siirtyminen — asteittainen äänenvoimakkuuden nousu alusta ylläpitotilaan
5. sforzando — äkillinen äänenvoimakkuuden nousu heti sävelen alussa
6. sävelkorkeuden muutos äänen sisällä
7. yksikköpulssi (äänihuulten tuottama piirre)
(Goydke, Altenmüller, Möller, Münte 2004, 352.)

Goydken et al. (2004) tutkimuksessa selvitettiin, ovatko aivomekanismit, joilla havaitaan saman instrumentin soittamana erilaiset emotionaaliset ilmaisut samankaltaisia kuin eri soittimilla soitettuina sama emotionaalinen ilmaisu (Goydke, Altenmüller, Möller, Münte 2004, 352).

- Tulokset osoittivat, että vaikka koehenkilöt eivät keskittyneet kuuloärsykkeisiin, poikkeamat tunneilmaisussa aiheuttivat poikkeavuusnegatiivisuus-vasteen, joka muistutti äänenkorkeuden muutoksilla ja soitinten eroilla havaittua poikkeavuusnegatiivisuutta.
- He kuitenkin havaitsivat, että emotionaalinen laatu sinänsä ei johda poikkeavuusnegatiivisuusvasteen syntymiseen, vaan pikemminkin erilaisten emotionaalisten ärsykkelaatujen fyysiset erot.
- Tutkimus osoittaa, että hienovaraiset fyysiset erot, jotka välittävät emotionaalista ilmaisuja yksittäisissä nuoteissa, riittävät synnyttämään aivojen automaattisen poikkeavuusnegatiivisuusvasteen.
(Goydke, Altenmüller, Möller, Münte 2004, 357.)

Koelsch ja hänen kollegansa ovat tutkineet minkälaisia odotusarvoja länsimaisen musiikin harmonian syntaksi tuottaa liittyen siihen mitä sointuja seuraavaksi odotetaan sointujaksossa. He ovat osoittaneet, että syntaktisesti odottamaton sointu, kuten napolilainen sointu kadenssin päässä, jossa odotetaan toonikasointua, aiheuttaa varhaisen oikeanpuoleisen etuaivolohkon negatiivisuuden (Early Right Anterior Negativity, ERAN). ERAN on samanlainen kuin MMN, mutta esiintyy jonkin verran myöhemmin. Se on herkkä harmonisille odotuksille ja sen muodostumisessa näyttää olevan mukana anteriorinen frontolateraalinen aivokuori. ERAN syntyy myös odottamattomien sävellajin modulaatioiden yhteydessä. (Trainor, Zatorre 2015, 7, 8.)

Yhteenvetona voidaan todeta, että MMN- ja ERAN-vasteet osoittavat aivojen käyttävän jatkuvasti lähimenneisyyttä tulevaisuuden ennustamiseen musiikkia kuunnellessaan. Näiden vasteiden suuruus heijastaa sitä, missä määrin odotukset eivät täyty. MMN on herkkä akustisten ominaisuuksien ja äänikuvioiden muutoksille, ja useita MMN-prosesseja voi

tapahtua samanaikaisesti. ERAN on herkkä kulttuurikohtaiselle tiedolle, joka rakentuu oletettavasti altistumalla tietyille musiikkimaailmalle. Eräs tutkimus on osoittanut, että ERAN-vasteet odottamattomiin sointuihin voidaan havaita jopa 4-vuotiailla lapsilla. (Trainor, Zatorre 2015, 8.)

Tulokset viittasivat siihen, että harmoniset odotukset perustuvat harmonisten etäisyyksien suhteisiin (kuten kvinttiympyrään). Mitä läheisempi harmoninen suhde pää- ja kohdesointuihin on, sitä nopeammin arvio tehtiin. Harmoninen odotus ei vaadi kuulijalta tietoista ymmärrystä, vaan se voi syntyä sellaisen harmonisten suhteiden implisiittisen prosessoinnin kautta, joka heijastaa länsimaisen musiikin taustalla olevien harmonisten suhteiden periaatteita. (Steinbeis, Koelsch, Sloboda 2006, 1380–1381.)

Soinnun juuresta kaukana olevat soinnut pyrkivät tuottamaan havaintoja jännityksestä, koska odotettavissa olevat harmoniset tapahtumat keskeytyvät. Steinbeis ja kollegat väittävät, että havaittu jännite musiikissa voi liittyä tunteisiin, mutta pitävät kuitenkin jännitteitä erillisenä ja erotettavissa olevina psykologisina käsitteinä. Yhteenvetona nämä tutkimukset viittaavat siihen, että mitä vähemmän odotettu harmoninen tapahtuma on, sitä enemmän havaitaan musiikillista jännitystä. Musiikillinen jännitys näyttää siis edustavan yhteyttä odotusten ja tunteiden. Näyttää siltä, että mitä kauempana harmoninen tapahtuma on tonaalisesta keskuksestaan, sitä vähemmän odotettu se on, ja sitä latautuneempi se on kuuntelijalle. Tämä puolestaan kasvattaa kuuntelijan tunnetilan merkitystä. Jännitys on siis tärkeä yhdistävä käsite, joka määrittää sen, miksi ennakoimattomuus synnyttää tunteita. (Steinbeis, Koelsch, Sloboda 2006, 1381.)

Varhaiset äänen synnyttämisen aivotoiminnan tutkimukset alkoivat lyhyiden alle 500 ms pituisten siniaaltoisten sävelten esittämisistä, ja ovat edenneet yhä kompleksisempiin ääniin ja ääniyhdistelmiin. Tutkimukset ovat osoittaneet, että aivot kykenevät käsittelemään ja tulkitsemaan hyvin hienovaraisia ääniärsyksiä ja niiden temporaalisia ja äänispektrin ominaisuuksia. Vastoin odotuksia aivot kykenevät käsittelemään vaivattomimmin ääniä, joiden spektri on rikas kuin yksinkertaisia siniaaltoisia ääniä. Tämä ilmiö viittaa siihen, että ihmisäivoilla on taipumusta luonnollisen äänen spektrin käsittelyyn. Kuitenkin herää kysymys siitä, johtuuko tämä harjaantumisesta, vai onko se synnynnäinen kyky. (Tervaniemi 2007, 59.)

Musiikin aivotutkimus on edennyt pitkälle luonnollisten musikaalisten äänten tutkimiseen, ja on osoittautunut että aivoilla ei ole mitään vaikeuksia prosessoida musiikin abstrakteja ja jatkuvia melodisia piirteitä. Esimerkiksi kun tuntemattomat melodiapätkät ovat sisältäneet vääriä nuotteja, ovat ei-muusikotkin ennakoivasti tulkinneet nuotit epävireisiksi ja sävelasteikkoon kuulumattomiksi. Nämä ja muut vastaavat havainnot antavat vahvan pohjan oletukselle, että ihmisaivot kykenevät luontaisesti tulkitsemaan hyvin kompleksista musiikillista äänimaailmaa vaivatta ja ilman keskittymistä. (Tervaniemi 2007, 60.)

Edellä kuvatut havainnot ovat edelleen kehittäneet kuulohavaintoon ja muistiin liittyviä teorioita. Prosesseja, joita aluksi pidettiin vaativina ja joiden luultiin tarvitsevan jatkuvaa huomiota, osoittautuivatkin hyvin automaattisiksi ja riippumattomiksi tahdonvaraisesta keskittymisestä. Tämä teoreettinen tulos saatiin kehittyneitä metodeja hyödyntämällä tarkasti kontrolloiduissa äänistimulaatiokokeissa. Nykyisin näyttää siltä, että uuden sukupolven tutkimukset etenevät yhä kompleksisempiin psykologisiin kokonaisuuksiin. Jo nykyisin olemassaolevilla tekniikoilla voidaan lähestyä yhä kehittyneempiä ja ekologisesti valideja kysymyksiä, kuten mikä on perustana musiikin synnyttämille emootioille. On huomioitavaa, että jotta empiirinen työ olisi riittävä, kysymysten pitää pohjautua hyvin määriteltyihin teorioihin, joista voidaan formuloida edelleen vahvistettavia tai poissuljettavia hypoteeseja. (Tervaniemi 2007, 60.)

4 YHTEENVETO

Tässä työssä pohdin musiikin tunteiden perustaa, vastakohtina klassinen tonaalinen musiikki ja kaksitoistasäveljärjestelmällä tuotettu sävellajiton musiikki. Lähestyin työssäni musiikin ja ihmisen suhdetta, ihmisen havaintomaailmaa, sekä sitä miten ääniä tai musiikkia havaitaan ja kuinka näistä heränneitä tunteita voidaan mitata modernin aivotutkimuksen menetelmin. Perehdyin musiikin rakenteen, melodian, harmonian, rytmin ja muodon käsitteisiin muun muassa homeostasian ja musiikin parametrisysteemin avulla ja suhteutin niitä sekä tonaaliseen musiikkiin että kaksitoistasäveljärjestelmällä muodostettuun musiikkiin.

Työn lähtökohtana oli symmetristen piirteiden havaitseminen kaksitoistasäveljärjestelmän rivimatriiseissa ja perehtyminen sävelluokkajoukkojen teoriaan ja isomorfiiaan. Tarkoitukseni oli valottaa symmetrian käsitettä musiikissa, ja sitä missä määrin symmetriaa harjaantunut muusikko voi kuulla. Symmetria ja kohina voidaan informaatioteorian mukaan käsittää toistensa vastakohdiksi. Symmetria edustaa rajattua tietoa ja kohina äärimmäistä tiedon tihentymää. Tiedon toistuvuus symmetrian tai kohinan muodossa mielletään turruttavana, mikäli sitä esiintyy hyvin pitkään. Musiikiksi symmetria tai kohina muodostuu ainakin silloin, kun äänessä esiintyy jonkinasteista periodista muutosta, joka sisältää pientä arvaamattomuutta. Näiden ajatusten perusteella päädyin samalla pohtimaan sitä, mikä tekee musiikista nautinnollista kuunneltavaa, eli mitä musiikki on säveltäjälle, kuulijalle ja esittäjälle.

Pohdin musiikkia tunteiden herättäjänä, tonaalisen ja varhaisen atonaalisen musiikin eroja lähtökohtana Arnold Schönbergin kehittämä muotoajattelu kaksitoistasäveljärjestelmän musiikissa muun muassa homeostasian, semiotiikan, musiikin aikakäsitteen ja logiikan näkökulmien sekä dynaamisen psykologian, semiotiikan, neurofysiologian ja psykofysiikan että aivotutkimuksen kautta. Pohdin musiikin merkitystä yksilön tunteiden herättäjänä relevantteihin aivotutkimusten tuloksiin nojautuen. Erityisesti nostan esille työssäni aivotutkimuksessa käytetyn poikkeavuusnegatiivisuus eli mismatch negativity -vasteen. Nykytietämyksen mukaan poikkeavuusnegatiivisuus on informaation välittäjän mekanisimin asemassa antaen herätteen aistihavaintojen kautta alitajunnassa havaitulle muutokselle. Aivot pyrkivät jäsentämään äänisarjoja, melodiaa, harmoniaa ja rytmiä kerronnallisesti ja loogisesti ymmärrettävään muotoon implisiittisten musiikkisääntöjen ja säännönmukaisuuksien

tuntemusten kautta. Tässä kaikessa ihmisen tunteet ovat erityisessä asemassa määrittäessään kokonaisvaltaisen kuuloaistimuksen tuoman kokemuksen nautinnollista rikkautta, aina pienistä äänimaailman elementeistä suuriin. Tässä kokonaisuudessa poikkeavuusnegatiivisuusvaste toimii eräänä perusmekanismina, jonka tuottaman aivosignaalin herätteellä alkaa äänimaailman tulkinta tunnetasolla. Ihmisaivoille musiikkia ei ole vain tonaalinen musiikki, vaan myös atonaalinen, ja itse asiassa sen myötä mikä tahansa muu ajallisesti yhtäaikainen tai poikkeava äänitapahtuma koetaan virikkeelliseksi ja sanomaa ja merkitystä sisältäväksi, jossa on vaikkapa hälyjä, vertikaalisia tapahtumia tai horisontaalisia tapahtumaketjuja, aina kiinalaisesta hovimusiikista teknomusiikkiin, tai afrikkalaisesta rytmimusiikista avaruusromuun, koska musiikki nautintona on kulttuuri-, genre- ja kontekstisidonnainen sekä opittavissa oleva äänimaailman ilmiö. Yhdessä lukemattomien pienten osanautintojen summana, kuulohavainto lopulta koetaan eriasteisesti joko hälynä, kohinana, monotonisena, rytmisenä ilmiönä, musiikkina tai onnistuneena taiteellisena kokonaisuutena.

LÄHTEET

Teokset, painetut lähteet ja artikkelit:

- Altenmüller, E. (2007). Modern neuroscience for the musician. Teoksessa Klockars, M. & Peltomaa, M. (toim.), *Music Meets Medicine*. Acta Gyllenbergiana, VII. Gyllenberg, Signe and Ane Foundation, Symposium. ISBN 978-951-98786-5-2.
- Babbitt, M. (1992). *The Function of Set Structure in the Twelve-Tone System*. UMI Dissertation Services.
- Bernardi, L. & Sleight, P. (2007). Music and biological rhythms. Teoksessa Klockars, M. & Peltomaa, M. (toim.), *Music Meets Medicine*. Acta Gyllenbergiana, VII. Gyllenberg, Signe and Ane Foundation, Symposium. ISBN 978-951-98786-5-2.
- Calleja, M. (2013). *Ideas of Time in Music*. Department of Philosophy, History, Culture and Art Studies 2010-2017. University of Helsinki. Väitöskirja.
- Dudeque, N. (2005). *Music theory and analysis in the writings of Arnold Schoenberg (1874-1951) / Norton Dudeque*. Burlington, VT : Ashgate. ISBN 0-7546-4139-2.
- Dunsby, J. (2018). What We Can Hear, And Why: Onset Asynchrony in Western Art Music'. ESM Theory Colloquium, 02/02/2018. University of Helsinki. Esitelmä.
- Eerola, T. & Vuoskoski, J. K. (2013). A Review of Music and Emotion Studies: Approaches, Emotion Models, and Stimuli. *Music Perception*, 30(3), 307-340.
- Goldstein, E. B. (2002). *Sensation and Perception*. Sixth edition. Wadsworth Group. ISBN: 0-534-53964-5.
- Goydke, K. N., Altenmüller, E., Möller, J., Münte, T. F. (2004). Changes in emotional tone and instrumental timbre are reflected by the mismatch negativity. *Cognitive Brain Research* 2, 351-359.
- Haimo, E. (1990). *Schönberg's Serial Odyssey. The Evolution of his Twelve-Tone Method, 1914-1928*. Oxford: Clarendon Press. ISBN 0-19-315260-6.
- Hari, R. (2007). How to image the human brain. Teoksessa Klockars, M. & Peltomaa, M. (toim.), *Music Meets Medicine*. Acta Gyllenbergiana, VII. Gyllenberg, Signe and Ane Foundation, Symposium. ISBN 978-951-98786-5-2.
- Jabłoński, M. (2010). *Music as Sign*. Acta semiotica fennica 36. Imatran Kansainvälinen Semiotiikkainstituutti. ISBN: 9789525431278.

- Kostka, S. (1990). *Materials and Techniques of Twentieth-Century Music*. Englewood Cliffs. Prentice-Hall, cop. ISBN 0–13–560830–9.
- Krantz, G. (2007). Mental responses to music. Teoksessa Klockars, M. & Peltomaa, M. (toim.), *Music Meets Medicine*. Acta Gyllenbergiana, VII. Gyllenberg, Signe and Ane Foundation, Symposium. ISBN 978–951–98786–5–2.
- Kurth, B. R. (1992). Mosaic Polyphony: Formal Balance, Imbalance, and Phrase Formation in the Prelude of Schoenberg’s Suite, Op. 25. *Music Theory Spectrum. The Journal of the Society for Music Theory* 14(2), 188–208.
- Kurth, B. R. (1995). Schoenberg’s Notes on ”Coherence”: Theory or Prolegomena to the Twelve-Tone Method? *Theory and Practice. Journal of the Music Theory Society of New York State* 20, 177–192.
- May, P. J. C., Tiitinen, H. (2010). Mismatch negativity (MMN), the deviance-elicited auditory deflection, explained. *Psychophysiology* 47, 66–122.
- Peles, S. (2004). Ist Alles Eins: Schoenberg and Symmetry. *Music Theory Spectrum. The Journal of the Society for Music Theory* 26(1), 57–86.
- Pizzi, F. D. (2004). *Systems of Musical Sense*. International Semiotics Institute, Imatra. ISBN 952–5431–06–1.
- Näätänen, R., Picton, T. (1987). The N1 Wave of the Human Electric and Magnetic Response to Sound: A Review and an Analysis of the Component Structure. *Psychophysiology* 24(4), 375–425.
- Rosato, P. (2013). *The Organic Principle in Music Analysis*. International Semiotics Institute, Imatra. ISBN 952–5431–38–X.
- Stein, L. (1975). *Style and idea. Selected writings of Arnold Schoenberg*. Translations by Leo Black. London: Faber & Faber. ISBN 0–571–09722–7.
- Steinbeis, N., Koelsch, S., Sloboda, J. A. (2006). The Role of Harmonic Expectancy Violations in Musical Emotions: Evidence from Subjective, Physiological, and Neural Responses. *Journal of Cognitive Neuroscience* 18(8), 1380–1393.
- Tarasti, E. (2007). Music–superior communication. Teoksessa Klockars, M. & Peltomaa, M. (toim.), *Music Meets Medicine*. Acta Gyllenbergiana, VII. Gyllenberg, Signe and Ane Foundation, Symposium. ISBN 978–951–98786–5–2.
- Tervaniemi, M. & Huottilainen, M. (2003). The Promises of Change-Related Brain Potentials in Cognitive Neuroscience of Music. *Annals of the New York Academy of Sciences* 999, 29–39.

- Tervaniemi, M. (2007). Cortical processing of music sounds. Teoksessa Klockars, M. & Peltomaa, M. (toim.), *Music Meets Medicine*. Acta Gyllenbergiana, VII. Gyllenberg, Signe and Ane Foundation, Symposium. ISBN 978-951-98786-5-2.
- Trainor, L. J. & Zatorre, R. J. (2016). *The Neurobiology of Musical Expectations from Perception to Emotion*. The Oxford Handbook of Music Psychology (2 ed.).

Internetlähteet:

Kuittinen, Petri 1999. Noise in Man-generated Images and Sound Written.

Taideteollinen korkeakoulu. Medialab.

Saatavilla <<http://mlab.taik.fi/~eye/mediaculture/noise.html>>,

luettu 14.12.2020.

Siba Musiikinteoria 2020. Dodekafonia.

Saatavilla <https://muhi.uniarts.fi/1900_dodekafonia/>,

luettu 14.12.2020.

Siba Musiikinteoria 2020. Arnold Schönberg.

Saatavilla <https://muhi.uniarts.fi/1900_schonberg/>,

luettu 14.12.2020.