

ONKO VÄRILLÄ VÄLIÄ?
**Sointivärin vaikutus musiikinkuulijoiden tunteisiin ja
mielikuviin**

Henna Kainulainen
Pro Gradu-seminaari
Musiikkitiede
17.05.2006
Jyväskylän yliopisto

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta – Faculty HUMANISTINEN	Laitos – Department MUSIIKIN LAITOS
Tekijä – Author Henna Inkeri Kainulainen	
Työn nimi – Title ONKO VÄRILLÄ VÄLIÄ? Sointiväriin vaikutus musiikinkuulijoiden tunteisiin ja mielikuviin.	
Oppiaine – Subject MUSIIKKITIEDE	Työn laji – Level PRO GRADU
Aika – Month and year TOUKOKUU 2006	Sivumäärä – Number of pages 62
<p>Tiivistelmä – Abstract</p> <p>Työn tarkoituksena oli edistää sointiväri- ja emootiotutkimusta testaamalla uudenlaista menetelmää. Menetelmän pääasiallinen idea oli antaa eri-ikäisten koehenkilöiden kirjata ylös vapaita assosiaatioita kuulemistaan hyvin lyhyistä (2-4s) musiikinäytteistä joita oli kahdenlaisia: Oikeasta levy musiikista poimittuja näytteitä ja synteettisesti tuotettuja melodioita, joissa vain saundi vaihteli. Näin kerättyä aineistoa analysoitiin kolmella tavalla.</p> <p>Ensin koehenkilöiltä saadut vastaukset jaettiin ryhmiin muotonsa perusteella. Tästä saatiin selville, että mikäli vastaamisen muotoa ei rajoiteta, saadaan vastaukseksi enimmäkseen mielikuvia ja näytettä adjektiivien kuvaavia määritelmiä tai näiden yhdistelmiä.</p> <p>Toiseksi aineistoa tutkittiin sen selvittämiseksi, onko yksittäisten näytteiden sisällä havaittavissa yhtäläisyyksiä koehenkilöiden vastauksissa. Varsinkin synteettisten näytteiden kohdalla tämän osan oli tarkoitus selvittää sointiväriin osuutta musiikin luomiin mielikuviin ja tuntemuksiin. Suurin osa näytteistä olikin saanut koehenkilöt kirjoittamaan toisistaan riippumatta samankaltaisia, jopa täysin identtisiä vastauksia.</p> <p>Kolmannessa osiossa synteettisiä musiikinäytteitä on tutkittu niiden spektrin avulla ja vertaamalla tämän tutkimuksen koehenkilöiden vastauksia joihinkin aiempiin tutkimustuloksiin. Tältä osin tulokset olivat joiltakin osin ristiriitaisia aiemman tiedon kanssa, joiltakin osin ne taas tukivat sitä.</p> <p>Tärkeimpänä tutkimustuloksena on kuitenkin se, että tällaista menetelmää voidaan käyttää tuloksellisesti sointiväriin ja emootioiden tutkimiseen. Tärkeitä ovat myös monet menetelmään ja sen käyttämiseen liittyvät havainnot ja yksityiskohdat.</p>	
Asiasanat – Keywords sointiväri, emootiot, musiikilliset merkitykset	
Säilytyspaikka – Depository Jyväskylän yliopisto, Musiikin laitos	
Muita tietoja – Additional information	

Sisällys

1. JOHDANTO	4
2. SOINTIVÄRI	6
2.1 Sointiväriin tutkimuksen historiaa ja työkaluja.....	7
2.2 Aikaisempia tutkimuksia.....	11
2.3. Sointiväritutkimuksen ongelmia.....	12
3. EMOOTIOTUTKIMUS	14
3.1 Musiikin emootiotutkimuksen historiaa ja työkaluja.....	15
3.2 Aikaisempia tutkimuksia.....	17
3.2.1 Musiikilliset elementit emootioiden aiheuttajina.....	17
3.2.2 Sointiväri ja emootiot.....	18
3.2 Emootiotutkimuksen ongelmia.....	19
4. MUSIIKILLISET MERKITYKSET	21
5. AINEISTON ESITTELY JA MENETELMÄT	24
5.1 Aineiston kerääminen.....	24
5.2 Koehenkilöiden ohjeet ja kuuntelutilanteet.....	25
5.3 Aineiston analyysimenetelmät.....	26
6. TULOKSET	31
6.1 Kuuntelukokeen ensimmäinen osio, oikeat musiikkinäytteet.....	31
6.2 Kuuntelukokeen toinen osa: melodiakatkelmat.....	35
7. TARKASTELU JA PÄÄTÄNTÖ	58
8. LÄHTEET	60
WWW-lähteet:.....	62

1. JOHDANTO

"...kun kuulin ekan kerran, *kitarasaundi* ärsytti tosi paljon..."

"Omituinen *rumpusoundi* vaivaa kylläkin kolmea viidestä black metal -julkaisuista"

"...kylmä *sointiväri* alkaa vähitellen saada piirteitä lämpimästä ja lopuksi lämmin *sointiväri* on muuttunut sameammaksi..."

"*Viulusaundi* aika räkäkellari."

"...Mezzoilla on yleensä selvästi tummempi ja lämpimämpi *äänenväri* kuin sopraanoilla. Sopraanoiden *äänenväri* taas on parhaimmillaan korkeammalla."

"...Tarkoituksena on, että soittaja voi vapaasti valita sävellajinsa ja käyttää kuitenkin tietyissä soittotyyleissä tärkeitä avoimia kieliä, joiden *äänenväri* on erilainen kuin otteilla soitettujen äänten"

Edelliset otteet on poimittu verkosta erilaisista yhteyksistä, joissa äänestä ja sointiväristä on ollut tarpeen puhua, mm. erilaisilta keskustelupalstoilta, levyarvioista ja jopa verkkosanakirjasta.

Tavallisessa keskustelussa *äänenväri*, *sointiväri*, *saundi* tai *soundi* voi esiintyä useinkin. Se on äänen ominaisuus, joka liittyy saumattomasti niin puheeseen kuin musiikkiinkin. Säveltäjille, äänittäjille, miksaajille tai vaikkapa mainosten tekijöille se on arkinen työkalu, tavalliselle musiikinkuuntelijalle jotakin, mistä tunnistaa suosikkikitaristi tai keskustella sinfoniakonsertin jälkeen.

Lähes kaikille musiikillisille elementeille (esim. rytmi, melodia, harmonia jne.) on kehitetty monenlaisia analyysimenetelmiä. *Sointiväri* on kuitenkin seikka, johon analyysimenetelmäopuksissa ei juurikaan puututa. Kuitenkin eri instrumenteilla on erilaisia tehtäviä jo vaikkapa renessanssin ajan musiikissa, ja kitarasaundien ruuvaaminenkaan on tuskin täysin merkityksetöntä toimintaa. Tästä voidaan siis päätellä, että ainakin musiikin tekijöiden mielestä erilaisilla *sointiväreillä* on erilaisia merkityksiä ja tehtäviä musiikissa.

Valtaosa *sointiväritutkimuksesta* on tähän mennessä keskittynyt selvittämään erilaisten yksittäisten äänten samankaltaisuuksia ja ihmisten kykyä tunnistaa esimerkiksi jonkin soittimen ääntä eri korkeuksilta. Vain muutamia tutkimuksia on tehty käyttäen musiikkinäytteitä, joissa on useampia säveliä ja vielä harvemmissä on käsitelty *sointiväriin*

vaikutusta ihmisen tunteisiin. Olisi kuitenkin mielenkiintoista selvittää, millaisia musiikillisia merkityksiä sointiväri välittää musiikin kuulijoille. Merkityksellistä on myös se, että kun muiden musiikillisten elementtien vaikutusta esimerkiksi ihmisen tunteisiin tutkitaan, sointiväri on jätetty lähes tyystin huomiotta. Oletettavasti kuitenkin myös soivassa melodianäytteessä käytetyllä saundilla on tietynlainen sointiväri, joka voi vaikuttaa tutkimuksen lopputulokseen yhtä lailla kuin itse melodiakin.

Koska sointiväriin ja tunteiden tutkiminen on pitkälti pysähtynyt paikalleen menetelmien puutteessa, päätin tässä työssä testata hieman erilaista tapaa lähestyä sointiväriä ja sen aiheuttamia tunteita ja ajatuksia. Koska tällä menetelmällä tuntuu saavan aikaan tuloksia, sitä olisi syytä kehittää edelleen esimerkiksi sellaiseen suuntaan, joka ottaisi erilliset tunteet paremmin huomioon.

2. SOINTIVÄRI

Musiikista puhuttaessa sointiväri kuuluu samaan sarjaan musiikin peruselementtien, rytmin, melodian ja harmonian kanssa, vaikka sitä ei aina muistetaakaan siinä yhteydessä mainita. Kun kyseessä ovat yksittäiset äänet sointiväriin kanssa vertailukelpoisia käsitteitä taas ovat äänen korkeus, kesto ja voimakkuus (Rossing 1990, 125). Äänenväri tai sointiväri (*engl. timbre*) on ongelmallinen käsite moniulotteisuutensa vuoksi, ja siksi sille on olemassa monenlaisia erilaisia määritelmiä.

American National Standards Institute (ANSI 1960) määrittelee sointiväriin ominaisuudeksi, joka erottaa toisistaan kaksi yhtä pitkää, korkeaa ja voimakasta ääntä. Kahden tällaisen äänen välinen ero on helppo havaita tapauksesta riippuen joko kuulemalla tai spektrogrammia tarkasteltaessa. Sointiväriin tutkiminen pelkästään spektrin avulla on kuitenkin asetettu kyseenalaiseksi, koska äänenväriin liittyy kuultuna sellaisia tekijöitä, joita ei voida yksin spektrin avulla selittää (Rossing 1990, 125).

New Grove Dictionary of Music and Musicians esittää asian niin, että äänen alukkeen taajuusspektrillä on suuri vaikutus sointiväriin, mutta se ei pysty selittämään sitä kokonaan. Esimerkiksi takaperin soitettujen äänen spektri on täysin identtinen alkuperäisen kanssa, vaikka kuulokuvassa tällaiset äänet eroavat huomattavasti toisistaan. Toisaalta taas spektriltään paljonkin eroavat äänet voivat muistuttaa toisiaan kuultuina jopa niin paljon, että niitä kuvailtaan täysin samanlaisiksi. Tähän vaikuttaa tietenkin myös ihmisen kuulo sekä se, miten hän kuulemaansa tietoisesti tai tiedostamattaan tulkitsee.

Aivan tavalliselle musiikin kuuntelijalle sointiväri on ennen kaikkea se tekijä, jonka avulla erotamme esimerkiksi eri instrumenttien tai ihmisten äänet toisistaan. Kun vaikkapa pianonsoittoa esitetään kuinka särisevästä radiosta tahansa, tunnistamme sen pianoksi vaikeuksitta, mikä ei onnistu spektrogrammia vilkaisemalla kohinan aiheuttamien häiriöiden vuoksi. Kone ei osaa erottaa hälyä musiikista kuten ihmisen aivot. Äänen alukkeen poistaminen taas toisaalta hämää helposti kuulijat, muttei spektriä lukemaan tottunutta henkilöä tai tietokoneen analyysiohjelmaa.

Sointiväriin määrittelymisen vaikeus johtuu oikeastaan enimmäkseen siitä, että sitä on vaikea, lähes mahdoton mitata, toisin kuin esimerkiksi äänten voimakkuutta tai korkeutta. Äänenväriä

tai sointiväriä voidaankin pitää eräänlaisena kaatoluokkana, johon sisälty kaikki se informaatio, mitä korkeudella, pituudella tai voimakkuudella ei pystytä selittämään (Rossing 1990, 125). Tämän vuoksi sointiväristä onkin ollut helpompi sanoa, mitä se ei ole, kuin mitä se on.

2.1 Sointivärin tutkimuksen historiaa ja työkaluja

Sointiväriä on alettu tutkia tieteellisesti vasta 1800-luvun lopulla, koska sitä ennen ei juurikaan ollut olemassa siihen sopivia työkaluja. Sitä ennen oli vain todettu (esim. Diderot ja D'alambert 1758), että sointivärin tehtävänä tai funktiona on erottaa erilaisia ääniä toisistaan. Myöhemmin esimerkiksi Rousseau kuvaili erilaisia sointivärejä adjektiiveilla. (Puterbaugh, 2006.)

Jo vuonna 1868 Herman Helmholtz selvitti yhteyden sointivärin ja spektrin välillä. Taajuuden ja äänenkorkeuden sekä intensiteetin ja amplitudin välinen suhde oli selvitetty jo aiemmin, mutta sointiväriä ei oltu vielä pystytty selittämään fysikaalisesti. Kuitenkin kenen tahansa on helppo kuulla, että eri instrumenttien äänissä on muutakin eroa kuin korkeus ja intensiteetti. Helmholtz selitti sointivärin vaihtelut ylä-äänöksillä, jotka ovat esimerkiksi eri soittimilla erilaiset. Tämän keksiminen tarkoitti merkittävää harppausta eteenpäin sekä sointiväritutkimuksessa että äänisynteesissä. (Watson, 1978.)

Helmholtzilta on peräisin myös ylä-äänöksiin perustuva "säännöstö" siitä, miltä spektriltään erilaiset äänet kuulostavat. Kaikki lukemani myöhemmät tutkimukset perustuvat tähän säännöstöön, ja käytän sitä myös itse vertailukohtana saamiini tuloksiin. (Rossing 1990, 126.)

1. Simple tones, such as those of tuning forks and widely stopped organ pipes, have very soft, pleasant sound, free from roughness but dull at low frequencies. *Yksinkertaisilla äänillä, kuten ääniraudan äänellä tai peitetyillä urkupilleillä on hyvin pehmeä, miellyttävä sointi, mutta tylppä, "tunkkainen" matalilla taajuuksilla.*
2. Musical tones with a moderately loud series of harmonics up to the 6th (such as those produced by piano, the French horn, and the human voice) sound richer and more musical than simple tones, yet remain sweet and soft if the higher harmonics are absent. *Äänet, joiden harmoninen sarja on kohtuullisen voimakas kuudenteen osääneeseen asti (esim. piano, käyrätorvi, ihmisääni) kuulostavat rikkaammilta ja*

musikaalisemmilta kuin yksinkertaisemmat äänet mutta pysyvät yhä kauniina ja pehmeinä, jos ylempiä harmonisia ei ole.

3. Tones consisting of only odd harmonics (narrow stopped organ pipes, clarinet) sound hollow and, if many harmonics are present, nasal. When the fundamental predominates, the quality of tone is rich; when the fundamental is not sufficiently strong, the quality of sound is poor. *Äänet, jotka koostuvat pelkästään parittomista ylä-ääneksistä (kapeat peitettyt urkupillit, klarinetti) kuulostavat ontoilta, ja mikäli ylä-ääneksiä on paljon, nasaaleilta. Mikäli fundamentaali on hallitseva, sointi on rikas; mikäli se ei ole erityisen vahva, sointi on köyhä.*
4. Complex tones with strong harmonics above the 6th or 7th are very distinct, but the quality of tone is rough and cutting. *Monimutkaiset äänet, joilla on voimakkaita ylä-ääneksiä kuudennen ja seitsemännen yläpuolella ovat hyvin erottuvia, mutta sointi on rosoinen ja leikkaava. (Rossing 1990, 126.)*

Merkittävän askelen sointiväritutkimuksessa otti John M. Grey 1975. Grey oli kiinnostunut äänisynteesistä ja sen kehittamisestä, erityisesti erilaisten akustisten soitinten mallintamisesta. Hän käytti väitöskirjassaan tuohon aikaan uudenlaista tietokoneavusteista systeemiä, additiivista synteesiä, tutkiessaan sitä, miten ihmiset kokevat synteettisesti tuotettujen ja luonnollisten äänten eroja. Erityisesti hän halusi selvittää, kuinka lähellä synteettisen äänen täytyy olla akustisesti tuotettua esikuvaansa, jotta ihmiset kokevat sen niin samankaltaiseksi, että keinotekoinen ääni käy jostakin soittimesta. Väitöskirjassaan hän testaa asiaa useilla erilaisilla kuuntelukokeilla. (Grey 1975.)

Grey aloitti perinteen, jossa koehenkilöiden antamia samankaltaisuusarvioita käytetään sointiväriin arvioimiseen. Tätä menetelmää on käytetty erittäin monissa tutkimuksissa 70-luvulta nykypäivään asti paitsi äänisynteesin, myös luonnollisten äänten sointiväriin ja itse sointiväriin luonteen tutkimisessa. Vaikka Greyn kehittämä menetelmä on kiistatta merkittävä, itse väitöskirjatutkimuksessa ja sen tuloksissa on joitakin asioita, joihin kannattaa kiinnittää huomiota: ensinnäkin Greyn käyttämä äänenlaatu on nykypäivän kriteereillä suorastaan surkeaa, koska käytössä oli paremman tekniikan puutteessa vain kasettinauhuri ja 25,6 KHz

näytteenottotajuuus (Grey 1975, 26). Onneksi Greyn kokeet on useita kertoja toistettu tämän jälkeen paremmilla laitteilla.

Toinen asia, joka pistää silmään, on Greyn vaihteleva koehenkilömäärä. Kuuntelukokeissa on käytetty koehenkilöinä Greyn kollegoita ja opiskelijoita pitkälti siltä pohjalta, kuin heitä on kulloinkin saatu paikalle pitkähköjä kokeita suorittamaan. Alkupuolella tutkimuksia koehenkilöitä on riittänyt, mutta ilmeisesti innostus on lopahtanut loppuvaiheessa, kun tutkimustulokset saattavat perustua vain yhden tai kahden kuulijan vastauksiin. Tästä huolimatta Grey vaikutti merkittävästi äänisynteesin kehittämiseen ja sointiväritutkimuksen edistämiseen.

Vaikka spektrin merkitys on sointiväriin tutkimisessa suuri, se ei kuitenkaan pysty selittämään sitä täysin. Kuulemalla on mahdollista havaita seikkoja, joita ei voida nähdä ylä-äänessarjan kuvassa. Esimerkiksi takaperin soitettun äänen spektri on identtinen alkuperäisen kanssa, vaikka se kuulokuvassa muuttuu täysin erilaiseksi.

Sen lisäksi, että äänenväriä on analysoitu spektrin avulla, sitä on ollut luonnollista tutkia kuuntelukokeiden avulla, joissa koehenkilöiden havainnoista yritetään saada selville äänenväriin eri ominaisuuksia. Tavallisin tapa on ollut käyttää yksittäisiä ääniä, joko luonnollisesta lähteestä tulevia tai keinotekoisesti (syntetisaattorilla) luotuja, ja molempia on myös usein manipuloitu yhden tai useamman parametrin suhteen (esimerkiksi voimakkuus, kesto jne). Muutamissa tutkimuksissa (mm. Scherer ja Oshinsky 1977) on käytetty ärsykkeenä myös lyhyitä melodiakatkelmia.

Molemmille tutkimustavoille on ollut yhteistä se, että ne ovat perustuneet useimmiten samanlaisuuden arvioimiseen. Koehenkilöille on soitettu kaksi tai joskus useampiakin ääniä, ja pyydetty arvioimaan niiden samankaltaisuutta. Näin on pyritty selvittämään, onko esim. äänilähteellä (instrumentilla) merkitystä sointiväriin kuulemisessa.

Koska äänenväri koostuu monista eri osista, näitä osia on varsinkin ennen tietokoneaikaa yritetty nimeämällä määrittellä ja saatu aikaan erilaisia vastakohtapareja, joiden välille muodostuville akseleille äänenväriä voidaan yrittää sijoittaa. Voimakkuutta mitattaessa tällainen akseli on voimakas-hiljainen, korkeutta arvioitaessa korkea-matala. Varhaisimpia tällaisia subjektiivisia asteikoita on von Bismarckin neliakselinen ehdotus vuodelta 1974

(Rossing 1990, 126). Äänenväriin kohdalla akseleita saadaan kuitenkin helposti kymmenenkin, tässä esimerkiksi William Setharesin (1997) ehdotus:

dull – sharp

cold – warm

soft – hard

pure – rich

compact – scattered

full – empty

static – dynamic

colorful – colorless

Erilaiset äänet saataisiin siis määriteltyä siten, että jokainen niistä sijoitettaisiin kaikille näille asteikoille. Monimutkaisemman asiasta tekee se, että myös korkeus ja voimakkuus vaikuttavat äänenväriin kokemiseen. Myös asteikkojen nimien kääntäminen muille kielille on hankalaa, koska merkitykset saattavat muuttua matkan varrella. Eri ihmiset saattavat lisäksi ymmärtää esimerkiksi “täyteläisen” äänen hyvinkin eri tavoin. Ongelmana onkin, ettei äänenväristä puhuttaessa ole olemassa yhteistä vakiintunutta sanastoa tai kieltä kuten esimerkiksi viiniharrastajilla.

Samanlaisuuden arvioimista on käytetty menetelmänä myös monissa muissa tutkimuksissa. Sen etuna on, että ihmisten on helppo sanoa muistuttaako jokin ääni, melodia tai rytmi vertailukohdaksi annettua versiota, ja kuinka samanlaiset ne ovat vaikkapa asteikolla yhdestä viiteen (Wessel, 1978). Tällaisesta tutkimuksesta saadut tulokset ovat myös helposti vertailtavissa keskenään ja niitä on vaivaton sijoittaa esim. erilaisiin matriiseihin ja analyysiohjelmiin. Tämä selittää varmaankin paljolti miksi menetelmä on ollut niin suosittu.

2.2 Aikaisempia tutkimuksia

Yksittäisiä ääniä käytävillä ja niitä keskenään vertailevilla kuuntelukokeilla on sointiväriin tutkimuksessa jo pitkät perinteet. Eri tutkijat ovat käyneet tällä tavoin läpi useampaan kertaan kaikki länsimaiset soittimet ja lauluäänen sekä käyttäneet lisäksi monenlaisia keinotekoisesti luotuja ääniä. Molly Erickson ja Stephen Handel (2004) ovat tehneet erään viimeisimmistä tämäntyypisistä sointiväritutkimuksista. He ovat jatkaneet jo Greyn 70-luvulla aloittamaa tutkimustapaa, jossa vertaillaan keskenään eri äänilähteistä tulevien yksittäisten äänten samankaltaisuutta. Aiemmissä tutkimuksissa on äänilähteinä käytetty esim. naislaulajien laulamia vokaaleja (Erickson, Perry, ja Handel 2001) sekä jousisoittimia ja puupuhaltimia (Lakatos 2000). Näissä tutkimuksissa ei huomattu, että kuulijat olisivat määritelleet kuulemansa äänet samankaltaisiksi sen perusteella, millä ja miten ne oli tuotettu. Merkittävämpi seikka oli esimerkiksi äänen korkeus. Lisäksi Erickson, Perry ja Handel (2001) saivat selville, että mikäli kaksi vertailtavaa ääntä pysyvät saman oktaavin sisällä, sekä asiantuntijat että tavalliset kuulijat pystyivät lähes poikkeuksetta erottamaan toisistaan eri lähteistä (soittimista tai laulajista) tulevat äänet. Tätä suuremmat intervallit äänten välillä aiheuttivat niin paljon muutoksia sointiväriässä, että äänilähteen tunnistaminen samaksi muuttui lähes mahdottomaksi. Tästä voidaan päätellä, että myös taajuudella on merkitystä sointiväriin havaitsemisessa.

Ericsonin ja Handelin (2004) uusimmassa tutkimuksessa vertailtiin keskenään klarinetin, englannintorven ja trumpetin ääntä. Tarkoituksena heillä oli selvittää aiempien tutkimusten ja ”oddball”- metodinsa (erota kolmesta äänestä se, joka on kotoisin eri äänilähteestä) yleistettävyyttä sekä sitä, onko samanlaisuusarvioilla yhteyttä sen kanssa onko näytteet soitettu keskenään samalla instrumentilla.

Tutkijat törmäsivät työssään siihen, etteivät musiikillisesti kouluttamattomat ihmiset kyenneet erottamaan eri asioihin viittaavia käsitteitä kuten äänenväriä ja äänenkorkeutta toisistaan, toisin kuin esim. ammattimuusikot. Tämän tutkimuksen tulokset vahvistivat aiempia tuloksia sen suhteen, että kuulemalla on vaikea erottaa toisistaan kahdesta eri äänilähteestä tulevia ääniä mikäli ne ovat korkeudeltaan kaukana toisistaan.

Yksittäisiä ääniä tutkimalla on saatu selville paljon sointiväristä. Emootioiden kannalta yksittäisten äänten tutkiminen ei kuitenkaan ole luultavasti kovinkaan hedelmällistä,

varsinkaan jos halutaan saada selville äänenväriin osuus emootioiden herättäjänä nimenomaan soivassa musiikissa. Ongelmallista onkin muiden tekijöiden (melodia, harmonia, rytmi, muistot jne.) rajaaminen ulos tutkimustuloksista ja se, että koehenkilöt saadaan ymmärtämään mitä heidän oikeastaan tulisi kuunnella ja arvioida.

Kanadalaiset psykologit Samson, Zatorre ja Ramsay (1997) ovat selvittäneet musiikin kannalta yksittäisiä ääniä mielenkiintoisempaa seikkaa: miten äänenväri kuullaan, kun koehenkilöille soitetaan musiikkikatkelmia joissa on useampia ääniä peräkkäin. Tutkimuksessa käytetyt katkelmat olivat hyvin lyhyitä, muutaman nuotin pituisia melodiapätkiä. Niiden lisäksi käytettiin vertailumielessä myös yksittäisiä ääniä. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu mitään merkittävää eroa kuulijoiden sointivärihavainnoissa, olivatpa kyseessä sitten yksittäiset äänet tai melodiat.

Tutkijoiden alkuperäisenä oletuksena oli, että sointiväriin havaitseminen melodioissa poikkeaisi yksittäisistä äänistä tehdyistä arvioista, koska melodia on sävelten esiintymiselle luonnollisempi tilanne. Eihän kukaan normaalisti kuuntele vaikkapa yksittäisiä saksofonintörähdyksiä. Nämä melodiat olivat kuitenkin erittäin lyhyitä ja yksinkertaisia eivätkä sisältäneet esimerkiksi minkäänlaista harmoniaa. Tutkijat arvelivatkin, että monimutkaisempia näytteitä käyttämällä olisi mahdollista päästä parempiin tuloksiin.

2.3. Sointiväritutkimuksen ongelmia

Vaikka pituus, voimakkuus ja korkeus ovatkin ne seikat, joiden avulla sointiväriä yritetään rajata, niistä jokainen vaikuttaa kuitenkin omalta osaltaan sen havaitsemiseen. Samoin tila, tulkinta ja äänen ajallinen sijainti liittyvät sointiväriin havaitsemiseen. Tämän lisäksi on otettava huomioon vielä se kaikki, mitä varsinaisesti pidetään sointiväriinä.

Toinen, lähes yhtä hankala ongelma on se, ettei sointiväristä keskustelemiselle ole olemassa yhtenäistä, vakiintunutta sanastoa. Tilanne on hieman samankaltainen kuin keskustelu jostakin nähdystä väristä kun keskustelun toinen osapuoli ei ole sitä nähnyt. Ellei kyseessä ole jokin yleisesti tunnettu sävy täytyy keskustelussa turvautua vertailuihin ja kielikuviin. Niin myös sointiväristä puhuttaessa. Tämä johtaa helposti sekaannuksiin ja väärinymmärryksiin.

Ongelmaksi muodostuu vertailuja tehtäessä usein myös se, että eri ihmiset voivat havaita saman asian eri tavoin. On kuitenkin huomattu, että jotakin yhteistä on olemassa jopa eri

kulttuurien välillä (Becker 2001, 136). Tässäkin asiassa yhteisten mittareiden ja sanaston kehittäminen olisi avainasemassa.

Sointiväritutkimusta ovat vieneet viime aikoina paljon eteenpäin teknologian ja metodien kehittyminen. Aiemmin yksi suurimmista ongelmista oli juuri sopivien laitteiden puute, myöhemmin sopivien ohjelmistojen puute esim. sointiväriin havaitsemisen tutkimisessa. Tällä hetkellä olisi taas tarvetta uusille metodeille esimerkiksi juuri sointiväriin havaitsemisen ja kokemisen tutkimisessa. Tämän työn tarkoituksena onkin pääasiassa testata erästä mahdollista menetelmää, jolla voidaan selvittää sointiväriin kokemista.

3. EMOOTIOTUTKIMUS

Kaikilla ihmisillä on erilaisia tunteita ja tuntemuksia. On kuitenkin vaikea määritellä, mitä ne itse asiassa ovat. Yhteistä niille on se, että ne kohdistuvat johonkin: ihminen voi pelätä pimeää, inhota hämähäkkejä, ihastua julkkikseen tai hävetä työtoverinsa puheita. Myös tunteet aiheuttavat tunteita; ihminen voi kokea vaikkapa hämmennystä tai huvittuneisuutta siitä, että ärsyyntyy jonkun toisen tekemisistä. (Davies 2001, 26.)

Nykyään tiedämme, että tunteet ovat myös fysiologisia ja kemiallisia tapahtumia aivoissa. Kaikki tunteet eivät myöskään ole samanlaisia, sillä esimerkiksi pelko ja inho ovat vaistonvaraisia emootioita, joita jo vastasyntyneet osaavat kokea ja ilmaista, kun taas vaikkapa kateus, kaipaus tai toivo ovat ajan mittaan opittuja ajattelumalleja. Erilaiset tunnetilat kuten masentuneisuus tai onnellisuus taas eroavat varsinaisista tunteista siinä, ettei niillä ole varsinaista kohdetta. (Davies 2001, 27.)

Tieteenaloista erityisesti psykologia on ollut jo kauan kiinnostunut erilaisista tuntemuksista ja niiden aiheuttajista. Pitkän historian ja monialaisuuden vuoksi emootiotutkimuksen käsiteviidakko onkin melkoisen moniselitteinen ja laaja. *Emotion*, suomeksi yleensä tunne tai tuntemus (emootio) on yleisimmin käytetty sana, mutta sen rinnalla näkee usein käytettävän termejä *affect*, *feeling* (lähempänä arkikielen tunne-sanaa), *mood* (mieliala), *sensation* tai *arousal*. Näillä kaikilla on omat painotuksensa, jotka vaikuttavat siihen, mitä kaikkea emootiotutkimukseen ylipäänsä lasketaan kuuluvaksi. (Sloboda ja Juslin 2001, 75.)

Käsitteiden määrä johtuu luultavasti siitä, että ihmisillä on niin monia erilaisia ja eritasoisia tuntemuksia. Ajatellaanpa vaikka huvittuneisuutta, nälkää, rakastumista, vahingoniloa ja nostalgiaa. Kaikkia näitä voi tuntea, mutta mitkä niistä ovat tunteita? Mikäli ne kaikki ovat, niitä on hirvittävän vaikea vertailla keskenään tai asettaa samalle viivalle. Tämän vuoksi monet tutkijat ovatkin päätyneet kategorisoimaan emootioita eri tasoille. Tapoja on monia, esimerkiksi Meyer (2001, 342-343) jakaa emootiot tiloihin ja prosesseihin, ja nämä edelleen sisäisiin ja ulkoisiin emootioihin, joista ulkoiset suuntautuvat johonkin kohteeseen, kuten viha, rakkaus, pelko jne. Sisäiset emootiot taas ovat muista ihmisistä riippumattomia, kuten nälkä, väsymys, kylmä tai vaikkapa vain erityisen virkeä ja utelias mielentila (Meyer 2001, 342-343).

Emootioista on olemassa erilaisia teorioita, joilla niitä on yritetty luokitella ja määritellä. Yksi suosituimpia ja parhaiten tunnettuja on teoria perusemootioista. Perusemootioiksi lasketaan yleensä onnellisuus (ilo), viha, suru, pelko ja inho, joita esiintyy kaikissa kulttuureissa ja joita kaikkia voidaan ilmaista esimerkiksi kasvojen ilmeillä. Kaikki muut emootiot katsotaan myös voitavan palauttaa näihin perusemootioihin. (Sloboda ja Juslin 2001, 76). Perusemootiot teoriassa pistää ensimmäisenä silmään negatiivisten tunteiden ylivoima, mutta tämänkin voi selittää esimerkiksi evoluutioon liittyvillä seikoilla: Vihalle, pelolle tai inholle on varmasti ollut enemmän käyttöä historian edetessä kuin ilolle ja sen ilmauksille. Perusemootioita voidaan perustella silläkin, että ne ilmenevät hyvin varhain lapsen kehityksessä toisin kuin ns. sekundaariset emootiot kuten kateus tai kaipuu (Sloboda ja Juslin 2001, 77).

Eräs suosittu tapa luokitella emootioita ja johon perustuvat esim. monet jatkuvan mittauksen menetelmällä tehdyt tutkimukset on dimensionaalinen teoria. Siinä koetut tunteet määritellään sijoittamalla ne erilaisille asteikoille kuten valenssi (miellyttävyys), aktiviteetti ja potenssi (voimakkuus). Tällä tavoin on saatu aikaan myös tunteiden ympyrämalli, jossa vastakkaiset tunteet sijoittuvat ympyrän kehällä eri puolille. (Sloboda ja Juslin 2001, 77-78.)

Prototyypiteoria tavallaan yhdistää perusemootio- ja dimensionaalisen teorian. Sen mukaan toiset emootiot edustavat ”luokkaansa” paremmin kuin toiset. Liikkeelle lähdetään siitä, onko emootio positiivinen vai negatiivinen ja edetään siitä edelleen puumaisesti, kunnes päästään varsinaiseen tunteeseen. Tätä mallia on kritisoitu siitä, etteivät ihmiset osaa luokitella kokemiaan tunteita johonkin kategoriaan, ja että kategorioidenkin rajat ovat joskus varsin häilyvät. Onko esimerkiksi nostalgia positiivinen vai negatiivinen tunne? (Sloboda ja Juslin 2001, 78-79.)

3.1 Musiikin emootiotutkimuksen historiaa ja työkaluja

Musiikin yhteys tunteisiin on tunnettu jo antiikista asti. Samoin jokainen musiikkia kuullut ihminen tietää tämän yhteyden olevan olemassa. Silti tästä suhteesta ja varsinkin sen ominaislaadusta on olemassa monenlaisia näkemyksiä ja mielipiteitä. Jotkut ovat jopa asettaneet koko asian kyseenalaiseksi (ks. esim. Price 2004.), mutta yleisesti ottaen kuitenkin oletetaan musiikilla ja tunteilla olevan jotakin tekemistä keskenään.

Jo Aristoteles huomasi, että musiikki ja tunteet liittyvät toisiinsa ainakin kahdella eri tavalla. Musiikki voi *ilmentää* jotakin tunnetta niin, että kuulija tunnistaa sen musiikista (Cook ja Dibben 2001, 46). Musiikin tehtävä on tällöin ikään kuin esittää tai välittää emootio kuulijoilleen. Tällöin musiikin välittämä emootio on yleensä samansisältöinen koko yleisölle. Esimerkiksi Albinonin Adagiota pidetään yleensä haikeana ja surullisena mutta kauniina kappaleena. Sen sijaan hilpeä sirkusmusiikki jakaa mielipiteitä helpommin. Tunne, jota tällainen musiikki haluaa tuoda esille, on kepeä ilo ja hilpeys, mutta usein sama musiikki voikin aiheuttaa ärtymystä ja aggressioita, ellei kuulija ole sillä tuulella että positiivirenkutus hymyilyttäisi. Silloin onkin kysymys siitä, että musiikki *aiheuttaa* jonkinlaisen tuntemuksen (Cook ja Dibben 2001, 46).

Varsinkin romantiikan aikana myös säveltäjät ovat yhdistäneet työhönsä tunteet ja niiden välittämisen edelleen musiikissaan. Kuitenkin myös tätä varhaisempi ja myöhäisempi ohjelmaton musiikki saa monen tunteet liikkeelle. Itse asiassa monet ihmiset käyttävät musiikkia tietoisesti erilaisten emootioiden ja tunnetilojen säätelyyn (Gregory 1997, 123-140). Suosikkilevyn soittaminen voi lohduttaa rankan päivän jälkeen ja auttaa vaihtamaan vapaalle. Myös elokuvateollisuus on jo pitkään käyttänyt musiikkia tunnelmien luomiseen ja kuvallisen viestin vahvistamiseen. Musiikilla saadaan aikaan tarvittaessa myös vahvoja kontrasteja kun sitä käytetään yhdessä kuvien kanssa tai sillä voidaan vaikkapa houkutella ihmisiä muuttamaan kulutuskäyttäytymistään (North ja Hargreaves 1997, 268-289).

Musiikin emootiotutkimusta tehdään pääasiassa kolmella tavalla. Tavallisimmin koehenkilöiden annetaan itse kertoa, mitä he tuntevat tai tunnistavat kuulemassaan. Tässä voidaan käyttää apuna esim. erilaisia valmiita adjektiivilistoja, asteikoita tai kysymyksiä tai antaa vain ihmisten kuvailla vapaasti tuntemuksiaan ja mielikuviaan. Tämä on luultavasti ainoa tapa saada selville tiettyjä asioita, koska seuraavilla kahdella tutkimustavalla on rajoituksensa. (Sloboda ja Juslin 2001, 74.)

Jotakin emootioita voidaan havaita käyttäytymistä tutkimalla. Kasvonilmeet, eleet, äänet ja muu ruumiinkieli voivat kertoa sellaista mitä pelkästään kysymällä ei saada selville. Tosin tällaista tutkimusta on helppo ohjailta käyttäytymällä tietyllä tavalla vaikei mistään emootiosta olisikaan kysymys. Lisäksi läheskään kaikkiin emootioihin ei aina liity mitään ulospäin näkyvää käyttäytymistä. (Sloboda ja Juslin 2001, 74.)

Emootioita on tutkittu myös tekemällä fysiologisia mittauksia. Esim. sykkeen, verenpaineen tai hengitysrytmin mittaaminen voi antaa uutta tietoa tuntemuksista, mutta ongelmana on taas se, ettei kaikkiin tuntemuksiin liity mitään fysiologista reaktiota. Samaten muutoksia mitattavissa asioissa tapahtuu jatkuvasti täysin muista kuin emotionaalista syistä, joten tulokset eivät välttämättä ole kovin luotettavia. (Sloboda ja Juslin 2001, 74.)

3.2 Aikaisempia tutkimuksia

3.2.1 Musiikilliset elementit emootioiden aiheuttajina

Musiikki koostuu tietyistä elementeistä joiksi yleensä lasketaan ainakin rytmi, melodia ja harmonia jotka voidaan kirjoittaa nähtäville nuoteiksi, sekä sointiväri ja tulkinta jotka tulevat mukaan siinä vaiheessa, kun musiikki muutetaan kuultavaan muotoon joko elävänä musiikkina tai äänitteenä. (Gabrielson ja Lindström 2001, 223.)

Erialaisten musiikillisten elementtien vaikutuksesta tunteisiin ja mielikuviin tiedetään jo melko paljon. Esimerkiksi melodian yhteydessä on tutkittu sen kaarroksen, suunnan, liikkumisen ja laajuuden vaikutuksia. Tunnetuin melodian tutkija lienee Derryck Cooke (1959), joka on selvittänyt barokin aikana käytettyjen ns. retoristen kuvioiden vaikutusta nykyihmisten tunteisiin. Aikanaan tietyillä melodisilla kuvioilla oli yleisesti tunnettu merkitys, joten niitä voitiin käyttää musiikissa ilmaisemaan tiettyä tunnetta tai tilannetta. Esimerkiksi murrettu mollisoitu ylöspäin tarkoitti tuskaa, valitusta tai epäonnea. (Gabrielsson ja Lindström 2001, 229.)

Melodian suhteen eri tutkijoiden saamat tulokset ovat olleet keskenään jonkin verran ristiriitaisia (Gabrielsson ja Lindström 2001, 237). Tämän arvelisin kuitenkin johtuvan ainakin osaksi muiden musiikillisten elementtien, mm. rytmin ja sointiväriinvaikutuksesta melodiaan.

Sekä tempo että rytmi tuntuvat iloisemmilta ollessaan nopeita ja rytmin ollessa kohtuullisessa määrin vaihteleva. Tasainen rytmi ilmentää iloa, majasteettisuutta ja rauhaa, epäsäännöllinen taas koetaan levottomana ja jopa vihaisena. (Gabrielsson ja Lindström 2001, 229-241).

Äänenkorkeudella voidaan selkeästi vaikuttaa tuntemuksiin. Korkeat äänet liitetään iloon, miellyttävyyteen ja yllätykseen, tosin myös vihaan, pelkoon ja aktiivisuuteen. Matalien äänten merkitys on vastaavasti suru, pysyvyys, jännitys sekä tylsyys ja miellyttävyys. Sillä, missä

kontekstissa äänet esiintyvät on paljon merkitystä siinä, millaisiksi ne koetaan, mikä selittää osittaiset ristiriidat listalla olevien sanojen välillä. Myös voimakkuutta vaihtelemalla voidaan tunnelmaa muuttaa helposti; esimerkiksi nopeat voimakkuudenvaihtelut voivat ilmentää pelkoa, nopeat vaihtelut leikkisyyttä.

Konsonoivaa yksinkertaista harmoniaa on kuvailtu mm. iloiseksi, rauhalliseksi, levolliseksi ja uneliaaksi, monimutkaista ja dissonoivaa harmoniaa taas kiihkeäksi, jännittyneeksi, vihaiseksi, surulliseksi tai epämiellyttäväksi. Säveltäjät ovat käyttäneet kromatiikkaa vihan ja surun ilmaisukeinona, iloinen ja rauhallinen tunnelma taas syntyy tonaalisuudesta. Intervalleja tutkittaessa on saatu samanlaisia tuloksia kuin harmonian kohdalla: Konsonoivia intervaleja kuvailtiin positiivisilla adjektiiveilla, dissonoivia taas negatiivisilla.

Moodeista on tutkittu lähinnä duuria, jonka on yleisesti tulkittu kuvaavan iloa ja mollia, johon yhdistetään suru, uneliaisuus, jännitteisyys ja viha. Erityisesti mollin kohdalla muiden musiikillisten elementtien vaikutus on selvästi huomattavissa, koska arviot sen aiheuttamista tunteista vaihtelevat niin paljon. (Gabrielsson ja Lindström 2001, 239.)

Useissa tutkimuksissa on myös yhdistetty eri elementtien vaikutuksia toisiinsa. Eri tutkimuksissa käytetyt termit ja asteikot vaihtelevat kuitenkin niin paljon, etteivät tulokset ole ainakaan helposti keskenään vertailtavissa. (Gabrielsson ja Lindström 2001, 241).

Jo antiikin ajoista asti on ollut olemassa myös oletus, että musiikissa oleva liike aiheuttaa emootiot kuulijoissa (Scherer & Zentner 2001, 377). Monet ihmiset ovat kertoneet, että tietynlaista musiikkia kuullessaan heidän on vaikea pysyä paikoillaan, koska he reagoivat musiikissa olevaan liikkeeseen. Toisaalta hyvin staattinen musiikki, esimerkiksi kehtolaulut rauhoittavat useimpia (Scherer & Zentner 2001, 377). Musiikissa liike voidaan havaita joko rytmisissä, melodiassa tai harmoniassa. Tämän vuoksi onkin mielenkiintoista ottaa selvää, onko mahdollista tunnistaa tai kokea tunteita musiikinäytteistä, joista tämä liikkeen havaitsemisen mahdollisuus on poistettu.

3.2.2 Sointiväri ja emootiot

Muihin musiikillisiin elementteihin verrattuna sointiväriä ja varsinkin sen vaikutuksia emootioihin tai yhteyksiä musiikillisiin merkityksiin on tutkittu varsin vähän. Klaus Scherer (1977) on 70-luvulla selvittänyt erilaisten musiikillisten parametrien vaikutusta tunteisiin.

Yhtenä osana on ollut mukana myös sointiväri. Tärkeässä osassa näyttäisivät olevan ylä-äänekset kuten aikanaan Helmholtzilla: jos ylä-ääneksiä on vähän, raportoitiin näytteiden olevan iloisia, miellyttäviä ja tylsiä. Ylempien harmonisten lisääminen taas teki näytteistä aktiivisempia, latautuneempia, vihaisia ja pelottavia. Koska Schererin pääasiallinen mielenkiinnon kohde sointiväriä tutkittaessa on puhe, hän ei ole mennyt tämän pidemmälle musiikillisissa sointiväritutkimuksissaan.

Yhdessä muiden musiikillisten elementtien kanssa on sointiväriä tutkinut myös Juslin (1997), jonka mukaan pehmeä sointiväri ilmaisee hellyyttä ja surullisuutta, ja terävät äänet taas vihaa (Gabrielsson ja Lindström 2001, 238). Eri instrumenttien äänistä Behrens ja Green (1993) huomasivat surullisuutta voitavan ilmaista parhaiten lauluäänen tai viulun avulla, vihaa patarummuilla ja pelkoa viululla. Balkwillin ja Thompsonin vuonna 1999, länsimaisten kuulijoiden reaktiota hindustanilaiseen musiikkiin mittaava tutkimus taas yhdisti jousisoittimet vihan ilmaisemiseen ja huilun rauhaan. (Gabrielsson ja Lindström 2001, 241.)

Sointivärin vaikutusta tunteisiin ja mielikuviin olisi tarpeellista tutkia suuremmassa määrin jos sen vuoksi, että muilla musiikillisilla elementeillä tehdyt kuuntelukokeet, joita on aiemmin tehty paljon saattavat antaa harhaanjohtavia tuloksia mikäli kuuntelunäytteiden sointiväri vaikuttaa koehenkilöiden kokemiin tunteisiin ja sitä kautta heidän antamiinsa vastauksiin.

3.2 Emootiotutkimuksen ongelmia

Musiikin ja tunteiden tutkimuksessa on omat hankaluutensa, kuten emootiotutkimuksessa ylipäänsäkin. Tuntemusten vieminen laboratorioon tarkasteltaviksi on nimittäin osoittautunut jokseenkin mahdottomaksi tehtäväksi. Musiikin emootiotutkimukselta myöskin puuttuu vielä pitkä tutkimusperinne ja selkeä suunta (Juslin ja Sloboda 2001, 4-5). Myöskään nykyisten emootioteorioiden ei uskota täysin pystyvän musiikin käsittelemiseen. Tärkein syy musiikin ja emotion vähäiseen tutkimiseen onkin aiheen vaikeus. Monet ovat ajatelleet, että ellei työkaluja aiheen tutkimiseen ole olemassa, on parempi jättää se kokonaan rauhaan. 2000-luvulla kuitenkin monet tutkijat ovat tarttuneet haasteeseen ja asiassa on alkanut tapahtua vähitellen edistystä. (Juslin ja Sloboda 2001, 5.)

Musiikin ja emotion tutkiminen ei aina ole kovin helppoa asia. Tulokset ovat usein ristiriitaisia ja monitulkintaisia. Esimerkiksi kuuntelukokeisiin annetuista vastauksista ei ole

aina ongelmatonta tulkita, mikä musiikillinen tapahtuma on aiheuttanut minkäkin tuntemuksen, varsinkaan jos musiikissa tapahtuu paljon pienellä aikavälillä tai jopa yhtäaikaisesti. Jatkuviassa mittauksissakin mukana on aina inhimillinen viive, jonka eliminoimiseksi on onneksi kehitetty luotettavia menetelmiä. Kuulijoiden kulttuuritausta, sosiaalinen asema ja elämäkokemukset vaikuttavat aina siihen, miten he asioita kokevat. Myös musiikin synnyttämät tietoiset ja tiedostamattomat assosiaatiot esim. aiempiin tilanteisiin joissa samantapainen musiikki on ollut läsnä vaikuttavat musiikin aiheuttamiin tunnereaktioihin.

Aivotutkimusta tehtäessä emootiot saadaan rekisteröityä melko tarkasti juuri sillä hetkellä kuin ne aivoissa tapahtuvat. Ongelmana on tosin se, että monet emootiot sijoittuvat keskenään lähes samoille alueille aivoissa ja se, että emootioita aiheuttavat monet muutkin asiat kuin kuultu musiikki, esimerkiksi omat ajatukset ja fyysiset kokemukset tai muut musiikkiin liittymättömät ympäröivät tapahtumat.

4. MUSIIKILLISET MERKITYKSET

Paitsi tunteita, musiikki voi esittää myös muunlaisia merkityksiä. Tästäkin on kiistelty paljon, mutta ainakin tämän tutkimuksen koehenkilöt pystyivät kirjoittamaan kuulemistaan näytteistä hyvin monenlaisia asioita. Musiikki voi ilmaista merkityksiä monella tavalla, kuten tunteitakin. Merkitys voi olla henkilökohtainen ja liittyä johonkin musiikkiin tietoisesti tai tiedostamattomasti liitettävään muistoon. Toisaalta musiikki voi muistuttaa tai "matkia" jotakin yleisesti tunnettua asiaa kuten sadetta tai käen kukuntaa. Mielenkiintoisimpia ovat kuitenkin ne merkitykset, jotka syntyvät mielikuvien kautta kaikille samantapaisiksi vaikeiksi musiikki muistuttaisikaan mistään tunnetusta äänestä. (Gabrielsson ja Lindström 2001, 224.)

Miksi musiikki aiheuttaa ihmisissä tunteita? Tähän kysymykseen ei ole olemassa yksiselitteistä vastausta. Tiedetään kuitenkin, että musiikilla voidaan jossakin määrin ohjata tunteita ja että monet ihmiset käyttävät musiikkia varta vasten tunteidensa ja mielialojensa (engl. *mood*) säätelemiseen. Esimerkiksi Slobodan ja O'Neillin tutkimuksessa (2001, 420) osanottajat raportoivat käyttävänsä musiikkia herätäkseen, työskennellessään, romanttisissa tilanteissa tai vaikkapa nukahtaakseen. Musiikista haettiin näihin tilanteisiin motivaatiota, mielihyvää tai jännitystä. Toisaalta musiikki saattoi herättää muistoja, liikuttaa kyyneliä tai saada aikaan väristyksiä. Usein väärässä tilanteessa soinnut "sopimaton" musiikki saattoi myös ärsyttää tutkimukseen osallistuneita.

Musiikkimaulla on tärkeä osa siinä, millainen musiikki aiheuttaa mitään tunteita tietyssä tilanteessa. Toinen tärkeä tekijä on muisti. Musiikki voi muistuttaa jostakin aiemmin koetusta tilanteesta, jossa on soinnut samanlaista tai samankaltaista musiikkia. Kulttuuriset seikat täytyy myös ottaa huomioon: Maamme-laululla on varmasti meihin suomalaisiin aivan toisenlainen tunnevaikutus kuin vaikkapa Malesian kansalaisiin. Suomalaisten välilläkin on varmasti eroja: jääkiekkofani voi reagoida kansallissävelmään aivan toisin kuin sodasta selvinnyt veteraanilotta vaikka molempien kokema tunne onkin luultavasti isänmaallinen ja nostalginen.

Vaikka musiikkimaulla, assosiaatioilla, muistoilla ja kulttuurilla onkin suuri osuus musiikin emootiovaikutusten selittämisessä, on olemassa myös sellaisia tunteita ja mielikuvia joita ei näillä voida selittää. Kun kyseessä on aiemmin kuulijalle täysin tuntematon musiikki jota

soitetaan keinotekoisilla synteettisillä soittimilla, pystyvät ihmiset kuitenkin sekä tunnistamaan että kokemaan tunteita, jopa laboratorio-olosuhteissa. Lisäksi on huomattu, että joitakin tunteita musiikista pystytään tunnistamaan universaalisti kulttuurista riippumatta. Selitystä tähän onkin lähdetty hakemaan musiikista itsestään, sen elementeistä ja rakenteista.

Jos katsotaan asiaa musiikin tekijöiden kannalta, suuri osa kaikesta musiikista on sävelletty tietty tunnevaikutus mielessä. Erityisesti käyttömusiikin on varsinkin aikoinaan ollut tarkoitus saada ihmiset laulamaan, tanssimaan, marssimaan ja sotimaan tai vaikkapa työskentelemään yhdessä (Scherer & Zentner 2001, 377). Siitä, voiko musiikki välittää tällaisia merkityksiä, on kiistelty aivan yhtä paljon kuten siitäkin, voiko musiikki välittää tunteita (Meyer 1956, 1-2). Oikeastaanhan kysymys on samasta asiasta; tunteethan voidaan laskea kuulumaan näihin välitettäviin merkityksiin.

Musiikkia on monesti yritetty verrata kieleen, vaikkakaan musiikilla ei ole samanlaisia keinoja kuin kielellä välittää tiettyjä asioita. Musiikilla ei voida pyytää henkilöä istumaan ruokapöytään tai ottamaan lisää pannukakkua. Musiikin välittämät merkitykset ovat toisenlaisia ja usein myös hyvin henkilökohtaisia. Toisaalta taas täysin vieraan kulttuurin musiikkikin voi välittää merkityksiä, tosin yleensä toisenlaisia kuin mitä niillä kyseisen kulttuurin sisällä ymmärrettäisiin. Tällaiseen kulttuurienväliseen viestintään kielet eivät kykene.

Leonard B. Meyer on eräs pitkäaikaisimpia musiikillisten merkitysten tutkijoita. Jo 50-luvulla hän on kirjoittanut kirjan *Emotion and meaning in music*, jonka ajatuksista moni on yhä nykypäivänä uusinta asiasta saatavissa olevaa tietoa. Meyer ilmaisee musiikin merkitystutkimuksella olevan kolme ongelmaa; hedonismin, atomismin ja universalismin. Hedonismin ongelma tarkoittaa sitä, että esteettisen kokemuksen katsotaan olevan ainoastaan miellyttävä, Meyer itse vertaa Beethovenin sinfoniaa jäätelöannokseen. Kuitenkin on totta, että musiikin, kuten muidenkin taiteiden kokemiseen liittyy monenlaisia tunteita ja kokemuksia.

Meyerin atomismikritiikki taas kohdistuu sellaisiin tutkimuksiin, joissa musiikin merkityksiä yritetään tutkia hajottamalla musiikkia osiin, esimerkiksi musiikillisiin elementteihin kuten tässä tutkimuksessa. Pitää paikkansa, että kontekstistaan irrotettuna musiikki varmasti koetaan

toisella tavalla kuin silloin kun sitä kuunnellaan omaksi iloksi konsertissa tai autoradiosta. Kuitenkin musiikillisilla elementeillä on oma, jopa tärkeä osansa musiikin muodostumisessa. Uskon, että tällaisella kontekstista irrottamisella on mahdollista saada selville sellaisia asioita joita pelkästään kokonaisia teoksia tutkimalla ei olisi mahdollista huomata.

Meyer suhtautuu skeptisesti myös ajatukseen siitä, että musiikilla voisi olla jotakin kaikissa kulttuureissa yhtenäisiä merkityksiä. Monet myöhemmät tutkimukset ovat osoittaneet, että pääasiassa näin onkin, ja että musiikilliset merkitykset voivat vaihdella paljon jopa pienten alakulttuurien sisällä. Kuitenkin aivan vieraidenkin kulttuurien musiikit voivat välittää merkityksiä, jotka ovat samansuuntaisia kuin kulttuurin sisällä kasvaneet ne kokevat. Myös pienet lapset, joilla ei vielä ole juurikaan kokemuksia musiikista reagoivat eri tavoin iloiseen ja uhkaavaan tai haikeaan musiikkiin. Tämä viittaisi siihen, että musiikin universalismi ei kuitenkaan olisi täysin tuulesta temmattu ajatus.

Meyer on myös ainoa löytämäni tutkija, joka on tullut ajatelleeksi mielikuvien keräämistä yhtenä tapana selvittää musiikin merkityksiä. Hän kuitenkin torjuu sen sillä perusteella, että musiikintutkija ei ole psykoanalyttikko eikä pysty käsittelemään saamiaan vastauksia, saati sitten analysoimaan niitä ja saamaan aikaan tuloksia. Vaikka tämän tutkimuksen aineisto on varmasti sellaista, että sen sisällöistä voisi vetää jos jonkinlaisia johtopäätöksiä vastaajien persoonallisuudesta tai elämäkokemuksista, kyseessä ei kuitenkaan ole musiikillinen mustetahraste, jolla selvitettäisiin näitä asioita vaan tarkoituksena on löytää uusia asioita musiikista. Tähän mielestäni myös musiikintutkijalla on täydet mahdollisuudet, joskin yhteistyö psykologian kanssa varmasti toisi uutta ja erilaista tietoa.

Eräs tapa tutkia musiikillisiä merkityksiä on yrittää etsiä pienintä mahdollista yksikköä, jolla tällainen merkitys on. Philip Tagg (1979) on nimennyt tällaisen yksikön museemiksi ja yrittänyt selvittää, mitkä voisivat tällaisia yksiköitä olla. Yksi vahvimpia ehdokkaita on juuri saundi tai sointiväri, jota muuttamalla koko musiikinäytteen tunnelma voi muuttua, kuten esimerkiksi tämän tutkimuksen tuloksista voi huomata. Tätä yhden yksikön korvaamalla tapahtuvaa menetelmää Tagg (1979) kutsuu hypoteettiseksi substituutioksi.

5. AINEISTON ESITTELY JA MENETELMÄT

5.1 Aineiston kerääminen

Tarkoitukseni on selvittää erilaisiin sointiväreihin liittyviä tunteita, mielikuvia ja merkityksiä kahden kuuntelukokeen avulla. En halunnut kysyä pelkästään tunteita, koska usein tunteen tai tunnelman takana on jokin mielikuva, josta on helpompi kertoa kuin tunteesta, jota ei musiikkia kuunnellessa läheskään aina koeta tai edes tunnisteta esityksestä. Molempiin kokeisiin osallistui viisitoista eri-ikäistä henkilöä, joilla ei ole erityistä musiikkitaustaa. Joillakin koehenkilöillä on kuitenkin aktiivinen musiikkiharrastus. Kuuntelukokeet suoritettiin molemmat samalla kertaa ilman osien erittelemistä toisistaan, toisin sanottuna kaikki näytteet olivat peräkkäisinä raitoina samalla CD-levyllä. Ensimmäisessä osassa koehenkilöt saivat kuunneltavakseen 20 kappaletta lyhyitä noin 1-4 sekunnin pituisia näytteitä olemassaolevasta musiikista. Toisessa osiossa kuunneltavana oli 19 erilaisilla synteettisillä saundeilla soitettua lyhyttä melodiaa. Melodia oli jokaisella kerralla sama, vain saundit vaihtelivat.

Kummassakin osuudessa kuuntelijoiden tehtävänä oli kirjata ylös kunkin näytteen kohdalla mieleen tulleita mielikuvia ja tuntemuksia. Halutessaan koehenkilöt saivat kuunnella näytteen uudestaan. Aikaa kirjoittamiseen on niin kauan kuin oli kunkin näytteen kohdalla tarpeen. Ohjeena oli kuitenkin kirjoittaa lyhyesti, muutamalla sanalla ensimmäisenä mieleen tulleet asiat.

Valitsin tutkimusmenetelmäksi kuuntelukokeen, koska sillä on sekä sointiväri- että emootiotutkimuksessa pitkät perinteet ja saamani tuloksia voidaan näin ollen helpommin verrata aiempien tutkimusten tuloksiin. Kuuntelunäytteet ovat hyvin lyhyitä, koska ajattelin näin rajaavani pois mahdollisimman paljon muiden musiikillisten elementtien vaikutusta. Sointiväristä on mahdollista tehdä havainnot huomattavasti lyhyemmän tarkastelujakson aikana, kuin esimerkiksi melodiasta tai rytmistä.

Otin mukaan sekä "oikeaa" musiikkia että syntetisaattorilla luotuja näytteitä saadakseni selville kumpi on helpompi kuunnella. Kaikki koehenkilöt kertoivat saaneensa helpommin mieleensä asioita oikeista musiikkinäytteistä, mikä johtuu varmasti myös niiden monipuolisuudesta, kun taas syntetisaattorilla soitettut näytteet olivat kaikki saman melodian

toistoa erilaisilla soundeilla. Vaikka jälkimmäisen osuuden tuloksia on huomattavasti helpompi tarkastella ja vertailla, alkuosuus toimi monille kuulijoille eräänlaisena jäänrikkojana ja harjoituksena siihen, mitä on tarkoitus kuunnella. Monet koehenkilöt myös hämmentyivät aluksi näytteiden lyhydestä, (vain joitakin sekunteja) mutta kaikki saivat paria poikkeusta lukuunottamatta vastattua jotakin lähes jokaiseen kohtaan, viimeistään kuunneltuaan joitakin näytteitä uudelleen.

Pyysin erästä musiikin harrastajaa etsimään levyiltä erilaisia tunteita herättäviä kappaleita ja niiden kohtia, joiden joukosta valitsin näytteet. Syntikkasaundit taas on valittu kuulokuvan perusteella täysin subjektiivisesti siten, että mukana on kuulokuvaltaan sekä erilaisia että toisiaan jonkin verran muistuttavia saundeja. Koska sointiväreistä ja niiden vaikutuksista tunteisiin tai mielikuviin ei juurikaan ole olemassa aiempaa tutkimusta, en katsonut tarpeelliseksi tehdä mitään ennakko-oletuksia tai perustaa näytteitä niihin.

Jälkimmäisen osion näytteiden melodiaan en halunnut valita kovin selkeää duuri- tai mollitonaliiteettia tai liian dominoivaa keskussäveltä, joten päädyin pentatoniseen asteikkoon. Sen sivuvaikutuksena tosin saamiini vastauksiin syntyi ”kiinailmiö”, eli lähes jokaisessa kohdassa joku vastaajista on viitannut Kiinaan tai muuhun kaukoidän maahan. Tämä vaikutti suurella määrällä saamiini vastauksiin, ja ehkä myös rajoitti muunlaisten vastausten saamista. Toisaalta näytteiden melodian vaikutus vastauksiin on tässä tapauksessa melko helppo irrottaa muiden musiikillisten elementtien vaikutuksesta tuloksia tarkasteltaessa.

5.2 Koehenkilöiden ohjeet ja kuuntelutilanteet

Koehenkilöille annetut suulliset ohjeet olivat osapuilleen seuraavanlaiset: *Kuulet 39 musiikkinäytettä. Kukin niistä kestää 2-4 sekuntia, eli näytteet ovat todella lyhyitä. Kirjoita kustakin näytteestä ylös, minkälaisia ajatuksia, mielikuvia ja tunteita se sinussa herättää. Jos miellelyhtymään liittyy muisto, kirjoita sekin. Älä kirjoita kovin paljon, vain se, mitä ensimmäiseksi tulee mieleen. Jos mieleesi ei tule heti mitään, voit kuunnella näytteen uudestaan niin monta kertaa kuin tahdot. Jollei jokin näyte herätä mitään tunteita tai mielikuvia, jätä kohta tyhjäksi. Jos haluat, voit pitää taukoa kuuntelun välillä.*

Tämän lisäksi useimmat kuulijat tarvitsivat opastusta kannettavan CD-soittimen käytössä ja harjoittelivat usein kuuntelemista muutamalla näytteellä ennen kuin paperia ja kynää edes otettiin esille.

Lähes kaikki vastaajat pitivät vastaamista jossakin määrin hauskana ja viihdyttävänä. Vastaamiseen kului aikaa noin puolesta tunnista viiteenkymmeneen minuuttiin, tosin yksi koehenkilö kuunteli näytteet ja vastasi alle viidessätoista minuutissa. Noin puolet vastaajista halusi pitää taukoa vastaamisen välillä, toiset jaksoivat kuunnella kaikki näytteet kerralla.

Testin nuorin kuulija oli 9-vuotias, ja hänellä oli avustaja kirjoittamassa vastaukset ylös sitä mukaa kun hän esitti ne suullisesti. Ainakin tämän lapsen kohdalla vastaaminen tuntui olevan helpompaa kuin aikuisille, suurin osa näytteistä ei kaivannut kovin montaa uusintakuuntelua.

Useat koehenkilöt ilmoittivat myös saaneensa joistakin näytteistä useampia mielikuvia, ja voivansa vastata toisenkin kerran "toisella persoonallaan". Mikäli koehenkilöt siis olisivat kirjoittaneet kaiken, mitä heidän mieleensä tuli, samankaltaisia vastauksia saattaisi olla enemmänkin.

Kuuntelukokeen vastausten lisäksi pyysin koehenkilöiltä merkitsemään demografisina tietoina sukupuolen ja iän noin kymmenen vuoden tarkkuudella. Tämä on tärkeää sen vuoksi, että esimerkiksi nuoruuteensa viitatessaan kuulijat eivät aina kertoneet mistä vuosikymmenestä tms. on kysymys ja monia tällä perusteella yhtenäisiksi luokiteltavia vastauksia olisi muuten voinut mennä ohi.

Kuuntelukokeet suoritettiin erilaisissa melko vapaissa kotitilanteissa välillä joulukuu 2005 ja huhtikuu 2006. Yleensä koehenkilöillä oli käytettävissään erillinen huone tai vastaava rauhallinen tila näytteiden kuuntelemista varten. Käytin kuuntelulaitteistona kannettavaa Philipsin CD-soitinta ja AKG K240-kuulokkeita. Äänenlaatu on alkuosan näytteiden kohdalla CD-tasoista ääntä (16 bittiä, 44,1 kHz näytteenottotaajuudella), samaten loppupuolen synteettisissä näytteissä.

5.3 Aineiston analyysimenetelmät

Sain kuuntelukokeen tuloksena viidentoista koehenkilön vastaukset lähes jokaiseen näytteeseen. Näistä vastauksista tarkoitukseni oli ensinnäkin selvittää, onko tällaisella

menetelmällä mahdollista kerätä tietoa sointiväriin vaikutuksista musiikinkuulijoiden mielikuviin ja tuntemuksiin. Toiseksi halusin kartoittaa, millaisilla vastauksilla kuulijat näin lyhyisiin näytteisiin reagoivat. Kolmanneksi pyrin selvittämään, ilmeneekö saman näytteen sisällä vastauksien sisällöissä jotakin samankaltaista. Toisin sanoen herättääkö sama musiikki koehenkilöissä samankaltaisia mielikuvia ja tuntemuksia. Neljäs tutkimuskysymykseni liittyy spektriin ja sen merkitykseen musiikin kokemisessa. Sen vuoksi vertailen aiempien tutkimusten tuloksia kuuntelukokeesta saamiini mielikuviin. Mikäli samankaltaiset spektrit antavat kuulijoille samankaltaisia mielikuvia, sen osuus voi olla niiden syntymisessä hyvinkin merkittävä.

Tein saamistani vastauksista kaksi erilaista taulukkoa. Molemmat ovat periaatteessa samanlaiset, niihin on koottu kaikki saamani vastaukset sekä vastaajan sukupuoli ja ikä kymmenen vuoden tarkkuudella. Toiseen taulukkoon laajittelin erilaiset vastaustyytit (ks. alla), toiseen samankaltaiset vastaukset näyte kerrallaan. Koska taulukot perustuvat värikoodaukseen, niiden esittäminen liitteenä ei ole mielekäästä julkaisun mustavalkoisuudesta johtuen. Vastaajien iällä ja sukupuolella ei ainakaan näin pienessä joukossa näyttänyt olevan merkitystä vastausten tyyppiin tai siihen, mitä mielikuvia syntyi.

Jaoin saamani vastaukset erilaisiin ryhmiin sen mukaan, millaisia ne olivat. Ryhmät syntyivät luonnostaan vastauksia läpikäyessä niin, että aina löytäessäni vastauksen joka ei sopinut mihinkään edellisistä ryhmistä, loin sille oman uuden ryhmänsä ja lisäsin sen alle kaikki samantyyppiset vastaukset. Käytyäni aineiston läpi päädyin seuraavanlaiseen ryhmittelyyn:

1. *mielikuva*, johon liittyy yleensä jokin aika tai paikka
2. *kuvailu*, jossa näytettä tai sen aikaansaamaa tunnelmaa on kuvailtu adjektiivein
3. kahden edellisen *yhdistelmät*, joissa mielikuvaan on yhdistetty lisäksi kuvailevia sanoja
4. *soitin- kappale- ja artistitunnistukset*
5. jonkin *koetun tunteen* kuvailu
6. jokin *henkilö*
7. *tunne* jota näyte *esittää*

8. *muisto*

9. *määritelmä* siitä, mihin näytteen musiikki *soveltuisi*

Yhden ryhmän muodostavat myös tyhjäksi jätetyt vastauskohdat. Useimmat vastauksista sopivat johonkin edellä esitetyistä ryhmistä, mutta oli myös sellaisia, jotka olisivat voineet sopia useampaan ryhmään tai olivat niiden yhdistelmiä. Muutama vastauksista ei sopinut luokitteluun lainkaan, mutta ne eivät myöskään muodostaneet keskenään mitään omaa yhtenäistä ryhmäänsä joten jätin ne jaoittelun ulkopuolelle.

Luokittelin vastaukset myös toisella tavalla näyte kerrallaan niin, että etsin jokaiseen näytteeseen annettuja samankaltaisia vastauksia. Tällaisia ryhmiä olikin useimmista näytteistä helppo löytää hakemalla samoja sanoja ja synonyymejä (Esim. pelko, pelottava, kauhu jne.) tai täysin identtisiä vastauksia (esim. klassinen-klassinen). Joidenkin näytteiden kohdalla jouduin luomaan eräänlaisia teemaryhmiä, joiden alle useampi vastaus sopi (Esim. lyödä, hakata, paiskoa, tiuskia = hyökkäävyys).

Musiikkikatkelmien tarkoituksena on selvittää sointiväriin osuutta informaation lähteenä. Mikäli kuulijat pystyvät tunnistamaan esimerkiksi musiikkityylin tai tunnelman näin lyhyistä näytteistä tuntematta etukäteen kappaleita, joista näytteet on otettu, sointivärillä on suuri osuus tunnistamisessa.

Tällaiseen on jo saatu viitteitä esimerkiksi aivotutkimuksessa: henkilö, joka ei kyennyt tunnistamaan "Happy Birthday" (Paljon onnea vaan) -kappaletta pelkästä melodiasta aivovaurion vuoksi ei myöskään tunnistanut omasta levykokoelmastaan otettua Albinonin Adagiota, vaan kertoi kuulevansa kappaleen ensi kertaa. Hetken kuluttua hän lisäsi kappaleen kuulostavan surulliselta, ja tuovan siksi hänen mieleensä Albinonin Adagion. (Peretz 2001, 116.) Koska tämän henkilön kyky tunnistaa melodioita oli todistettavasti menetetty, tunnistaminen tapahtui luultavasti sointiväriin ja sen aiheuttaman tutun tunteen tai molempien perusteella.

Ensimmäisen osion kuuntelunäytteet on otettu seuraavilta artisteilta ja kappaleista, mutta niiden lyhyden vuoksi itse kappaleita on erittäin vaikea tunnistaa, ellei satu tuntemaan juuri kyseistä levytystä erityisen hyvin. Sen vuoksi suosittelen kuuntelemaan CD:tä, jolla näytteet

ovat (liite 1) tulosten lukemisen ohessa, jotta lukija voisi saada todenmukaisen mielikuvan siitä, mistä koehenkilöiden mielikuvat ovat peräisin.

1. Albinoni: Adagio
2. Black Sabbath: Iron man (intro)
3. Debussy: Images Pour Orchestre No. 2 Iberia: Les parfums de la nuit: Lent et reveur
4. Jimi Hendrix: Star spangled banner (Woodstock-live)
5. Joe Satriani: Driving at night
6. Black Sabbath: Black Sabbath
7. Toto & The Family Factory: Baba Mnumzane
8. So What Orchestra: Dear Old Stockholm
9. Noel Tuohy Radio Ceili Band: Twenty Men From Dublin Town
10. Yngwie Malmsteen: Never die
11. So What Orchestra: Ka-jaa-ni
12. The Chart mixers: Short dick man
13. Steve Vai: Sex and Religion
14. Steve Vai: Pig
15. Toto: Africa (Live)
16. Yngwie Malmsteen: Pyramid of Kheops
17. Jimi Hendrix: Purple Haze
18. Barber: First essay for orchestra, op. 12
19. Brodsky: Rakkahin

20. Raimo Sirkiä: Kun joulu on

Toisen osuuden spektrikuvat on tehty Audacity-ohjelmalla kunkin näytteen ensimmäisestä äänestä, joka on aina taajuudeltaan sama eli C. Kyseessä on kokonainen ääni, jossa on mukana myös sointiväriä kokemiseen voimakkaasti vaikuttava äänen aluke transientteineen. Käytin 2048 FFT-pisteen tarkkuutta, taajuuden logaritmisesta esityksestä ja Hanning-ikkunointia, joilla sain aikaan selkeimmin luettavissa olevia kuvia. Olen rajannut kuvat siten, että miinus kuudenkymmenen desibelin alapuolella olevat tapahtumat on rajattu pois, koska siellä ei juurikaan ole kuultavaa informaatiota. Samaten olen rajannut pois yli 11 kilohertsin taajuiset äänet ja toisaalta fundamentaalia matalammaksi jäävän huminan, mikäli siellä ei ollut mitään informatiivista, lähinnä selkeästi erottuvia taajuushuippuja. Joissakin näytteissä matalat taajuudet olivat hyvinkin tärkeässä osassa. Näissä näytteissä olen jättänyt ne myös kuviin nähtäville. Niissä näytteissä, joissa olen saanut vastaukseksi mielikuvien lisäksi myös selkeitä tunteita, pyrin vertaamaan niitä aiempiin tutkimuksiin, esim. Helmholtzin ja Schererin saamiin tuloksiin.

6. TULOKSET

6.1 Kuuntelukokeen ensimmäinen osio, oikeat musiikinäytteet

Ensimmäisen osion näytteinä oli lyhyitä (2-4s) katkelmia erilaisista musiikkikappaleista, jotka on valittu sillä perusteella, että ne herättivät tunteita eräässä musiikinkuuntelijassa. Koska kyseessä on yhden henkilön musiikkimaku, näytteet ovat painottuneet tietyllä tavalla.

Näyte 1. (Liite 1 näyte-CD, raita 1) Albinoni: Adagio

Ensimmäisen näytteen vastaukset jakautuivat moneen ryhmään: Kolme selkeää mielikuvaa, seitsemän kuvailua, kolme näiden yhdistelmää, yksi sopivuusmäärittely ja yksi mihinkään luokkaan kuulumaton vastaus (*intro*). Myös erilaisia ryhmiä, joiden sisällä esiintyi samanlaisia vastauksia oli tässä ensimmäisessä kohdassa huomattavan monta: *Klassinen* (2), *rauha* (3), *kevät* (2), *surullinen*, *apea* (2), *aamu* (2) sekä *alku*, *intro* (2). Aamu, kevät ja alku ovat selkeästi samankaltaisia siinä mielessä, että ne viittaavat jonkin alkamiseen.

Näyte 2. (Liite 1 näyte-CD, raita 2) Black Sabbath: Iron man (intro)

Toinen näyte antoi tulokseksi viisi mielikuvaa, kolme kuvailua, kaksi koettua ja yhden esitetyn tunteen, kaksi henkilöä, yhden sopivuusmäärittelyn sekä yhden kappaletunnistuksen. Kolme vastaajaa mainitsee *rock-konsertin*, kaksi *moottoripyörän*, kahdella on vastauksessaan sana *syke* ja kaksi koki näytteen *pelottavana*.

Näyte 3. (Liite 1 näyte-CD, raita 3) Debussy: Images Pour Orchestre No. 2 Iberia: Les parfums de la nuit: Lent et reveur

Kymmenen mielikuvaa, kaksi kuvailua, kaksi yhdistelmää ja yksi sopivuusmäärittely. *Mystinen metsä* mainitaan kolmesti, *keijut* kahdesti ja pelkkä *mystiikka*, *lumo tai satu* viidesti. Tämän näytteen kohdalla kaikki yhtenäiset vastaukset sopivat jonkinlaiseen satu- tai taruteemaan, epätodelliseen tunnelmaan viittaa myös yksittäinen vastaus *sienensyöjiä*. Samaten vastaukset *dekkari*, *baletti*, *elokuva* ja *näytelmä* sekä *joulutarina* ja *luurankosaari* voidaan laskea tähän kertomusryhmään mukaan.

Näyte 4. (Liite 1 näyte-CD, raita 4) Jimi Hendrix: Star spangled banner

Seitsemän mielikuvaa, kaksi kuvailua, yksi yhdistelmä, kaksi sopivuusmäärittelyä, kaksi koettua tunnetta sekä yksi henkilön nimi. *Nuoruus* oli tullut kahden koehenkilön mieleen, *kaaos* tai *ruuhka* kahden ja kolme oli kokenut näytteen *epämiellyttävänä*.

Näyte 5. (Liite 1 näyte-CD, raita 5) Joe Satriani: Driving at night

Kuusi mielikuvaa, kaksi kuvailua, kolme yhdistelmää, kaksi sopivuusmäärittelyä, yksi muisto ja yksi henkilö. *Menevyys* tai *matkanteko* esiintyi kolmessa vastauksessa, *kaupunki* kahdessa, *70-luku* kahdessa ja *80-luku* kahdessa.

Näyte 6. (Liite 1 näyte-CD, raita 6) Black Sabbath: Black Sabbath

Mielikuvia kuusi, kuvailuja neljä, kaksi artistitunnistusta, yksi koettu tunne, yksi yhdistelmä ja yksi luokittelun ulkopuolelle jäävä vastaus (*intro-viritys*). *Konsertista* puhutaan kahdessa vastauksessa, *introsta* kahdessa ja yhden ryhmän muodostivat *tuska*, *pelko*, *helvetti* ja *kohtalo* (4).

Näyte 7. (Liite 1 näyte-CD, raita 7) Toto: Baba Mnumzane

Mielikuvia yhdeksän, kaksi kuvailua, yksi yhdistelmä, yksi sopivuusmäärittely, yksi koettu tunne ja yksi artistitunnistus. *Vaivautunut tunnelma kirkossa* keräsi kolme vastausta, *baptistikirkko* kaksi, *elokuva* kaksi ja *pelko* kaksi. Kirkkotunnelma oli siis vahvasti esillä,

Näyte 8. (Liite 1 näyte-CD, raita 8) So What Orchestra: Dear Old Stockholm

Yksitoista mielikuvaa, kaksi kuvailua, yksi yhdistelmä ja yksi soitintunnistus. Jonkinlainen *maisema* tulee esille kolmesti, *yksinäisyys* tai *tyhjyys* kahdesti, *uni* ja *ilta* kahdesti. Kahdessa vastauksessa mainittiin *big band*.

Näyte 9. (Liite 1 näyte-CD, raita 9) Noel Tuohy Radio Ceili Band: Twenty Men From Dublin Town

Peräti kolmetoista mielikuvaa, yksi kuvailu ja yksi yhdistelmä. Kahdessatoista kohdassa mainittiin *juhlat* tai *tanssit*, kahdessa *kesä*, kolmessa viitattiin *Saksaan* ja kahdessa puhuttiin nimenomaan *kansantanssista* tai *tanhusta*.

Näyte 10. (Liite 1 näyte-CD, raita 10) Yngwie Malmsteen: Never die

Vain kuusi mielikuvaa, kolme kuvailua, kaksi yhdistelmää, kaksi artisti/soitintunnistusta, yksi tyhjä ja yksi koettu tunne. Kahdesti näyte on koettu *epämiellyttäväksi* ja *meteliksi*, kolmessa vastauksessa puhutaan *itseään esilletuovasta kitaristista*, kahdessa pelkästään *kitarasta* ja kahdesti mainitaan *kiire*.

Näyte 11. (Liite 1 näyte-CD, raita 11) So What Orchestra: Ka-jaa-ni

Kahdeksan mielikuvaa, neljä yhdistelmää, kaksi koettua tunnetta ja yksi tyhjä. Suosituin, kolme mainintaa saanut mielikuva oli *kesä*, kahdesti mainitaan *kaupunki* ja *katu*, samaten kahdesti *tv-sarja* tai *saippuaoppera* ja kaksi vastaajaa kuvaili näytteen *miellyttäväksi*.

Näyte 12. (Liite 1 näyte-CD, raita 12) The Chart mixers: Short dick man

Yhdeksän mielikuvaa, kaksi kuvailua, yksi yhdistelmä, kaksi koettua tunnetta ja yksi sopivuusmäärittely. Tämä oli ainoa näyte, josta ei löytynyt lainkaan selkeästi samanlaisia vastauksia. Toiset olivat kokeneet näytteen miellyttäväksi, eräs taas oli vastannut pelkästään sanalla *hyi*. Erilaisia rikkaita mielikuvia paljonkin, eikä kukaan vastaajista ollut jättänyt kohtaa tyhjäksi. Suuremmalla joukolla yhtäläisyyksiäkin olisi varmasti löytynyt.

Näyte 13. (Liite 1 näyte-CD, raita 13) Steve Vai: Sex and Religion

Kymmenen mielikuvaa, kolme kuvailua, yksi yhdistelmä ja yksi tyhjä. Myös tämä näyte jakoi mielikuvat monille tahoille, kahdesti mainittu *metalli* ja samoin kahdessa kohdassa esiintynyt *soundcheck* jäivät ainoiksi yhdistäviksi tekijöiksi.

Näyte 14. (Liite 1 näyte-CD, raita 14) Steve Vai: Pig

Kymmenen mielikuvaa, kaksi koettua tunnetta, yksi kuvailu, yksi artistitunnistus ja yksi henkilö. *Tarzan* ja *viidakko* keräsivät kaksi mainintaa, *työmaa* samoin kaksi.

Näyte 15. (Liite 1 näyte-CD, raita 15) Toto: Africa (Live)

Yksitoista mielikuvaa, kaksi yhdistelmää, artistitunnistus ja yksi tyhjä. *Afrikka* keräsi kuusi ääntä, *rummut* kolme, *rumpusoolosta* puhuttiin kahdesti, *viidakosta* kahdesti ja jonkinlainen *villi-teema* esiintyi kahdeksassa vastauksessa.

Näyte 16. (Liite 1 näyte-CD, raita 16) Yngwie Malmsteen: Pyramid of Kheops

Mielikuvia yhdeksän, yhdistelmiä neljä, yksi koettu tunne ja yksi kuvailu. Tässäkään kohdassa ei selkeitä samankaltaisia vastauksia löytynyt lainkaan. Kuitenkin vastaukset jakautuivat kuvailemaan joko jonkinlaista uhkaa (esim. *pommikonelaivue, jättiläinen nielaisemassa kääpiön, Barcelonan huumekorttelit, Mies ajaa pyssyn kanssa takaa autoani*) tai konserttitilannetta (esim. *80-luvun sukkahousuheviiä, nahkahousut, keikkamiksaus, rock*). Vain yksi vastaaja kuvasi näytettä pelkästään sanalla *hyvä*.

Näyte 17. (Liite 1 näyte-CD, raita 17) Jimi Hendrix: Purple Haze

Yhdeksän mielikuvaa, kolme kuvailua, kaksi koettua tunnetta ja yksi henkilö. Kahdessa vastauksessa puhutaan *askelista*, ja kaksi vastaajaa on kokenut, että biisi *ei käynnisty* tai että *se ei johda mihinkään*.

Näyte 18. (Liite 1 näyte-CD, raita 18) Barber: First essay for orchestra, op. 12

Mielikuvia kahdeksan, kuvailuja kolme, yksi yhdistelmä, kaksi soitintunnistusta ja yksi sopivuusmäärittely. *Kirkko* ja *urut* olivat tulleet mieleen neljälle vastaajalle, kolme mainitsee *elokuvan* ja kaksi *kauhun*.

Näyte 19. (Liite 1 näyte-CD, raita 19) Brodsky: Rakkahin

Yhdeksän mielikuvaa, kaksi henkilöä, kaksi kuvailua, yksi koettu tunne ja yksi tyhjä. *Panhuilu* tai *Stefan* (Stanciu) keräsi kolme mainintaa, *uni* ja *lepo* kaksi.

Näyte 20. (Liite 1 näyte-CD, raita 20) Raimo Sirkiä: Kun joulu on

Jälleen yhdeksän mielikuvaa, kaksi koettua tunnetta, kaksi henkilöä, yksi yhdistelmä ja yksi tyhjä. *Ooppera* tai *oopperalaulaja* esiintyi kolmessa vastauksessa, *lihava mies* kahdessa, *teennäisyys/konsertti*-yhdistelmä kahdessa ja *epämiellyttävänä* tai *väsyttävänä* näytteen oli kokenut kaksi vastaajista.

Taulukossa 1. on esitetty vastaustyyppien jakautuminen kunkin näytteen kohdalla. Ehdottomasti eniten on käytetty mielikuvia, sen jälkeen kuvailuja ja kolmantena näiden kahden yhdistelmiä. Taulukossa on lihavoitu kunkin näytteen kohdalla suurin

vastaustyyppiryhmä, joka on ensimmäistä näytettä lukuunottamatta aina mielikuva. Kaksi ryhmistä, esitetty tunne ja muisto keräsivät vain yhden vastauksen kumpikin, joten ne olisi ehkä voinut integroida jonkin muun ryhmän yhteyteen. Myöskään toisessa osiossa ne eivät saaneet kuin kaksi mainintaa kumpikin. Toisaalta nämä vastaukset eivät selkeästi sopineet minkään muun ryhmän alle. Myös henkilö-ryhmän olisi kokonaisuudessaan voinut luultavasti jakaa esim. mielikuvien ja soitin/biisi/artistitunnistus-kategorian kesken, ja tällainen luokittelu lienee tulevissa tutkimuksissa parempi ratkaisu.

Taulukko 1. Vastaustyytit ensimmäisessä osiossa

	Mielikuva	Kuvailu	Mielikuva + määrittely adjektiivein	Sopivuus- määrittely	Tunne, koettu	Tunne, esitetty	Muisto	Soitin/biisi- tunnistus	Henkilö	Muu	Tyhjä
1	3	7	3	1	0	0	0	0	0	1	0
2	5	3	0	1	2	1	0	1	2	0	0
3	10	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
4	7	2	1	2	2	0	0	0	1	0	0
5	6	2	3	2	0	0	1	0	1	0	0
6	6	4	1	0	1	0	0	0	2	1	0
7	9	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0
8	11	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0
9	13	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	6	3	2	0	1	0	0	2	0	0	1
11	8	0	4	0	2	0	0	0	0	0	1
12	9	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0
13	10	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1
14	10	1	0	0	2	0	0	1	1	0	0
15	11	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1
16	9	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0
17	9	3	0	0	2	0	0	0	1	0	0
18	8	3	1	1	0	0	0	2	0	0	0
19	9	2	0	0	1	0	0	0	2	0	1
20	9	0	1	0	2	0	0	0	2	0	1
yht.	168	43	29	10	19	1	1	8	13	2	6

6.2 Kuuntelukokeen toinen osa: melodiakatkelmat

Jälkimmäisessä tutkimuksen osassa kuunneltavana oli erilaisilla soundeilla soitettu sama melodia (nuottiesimerkki 1).

Nuottiesimerkki 1.



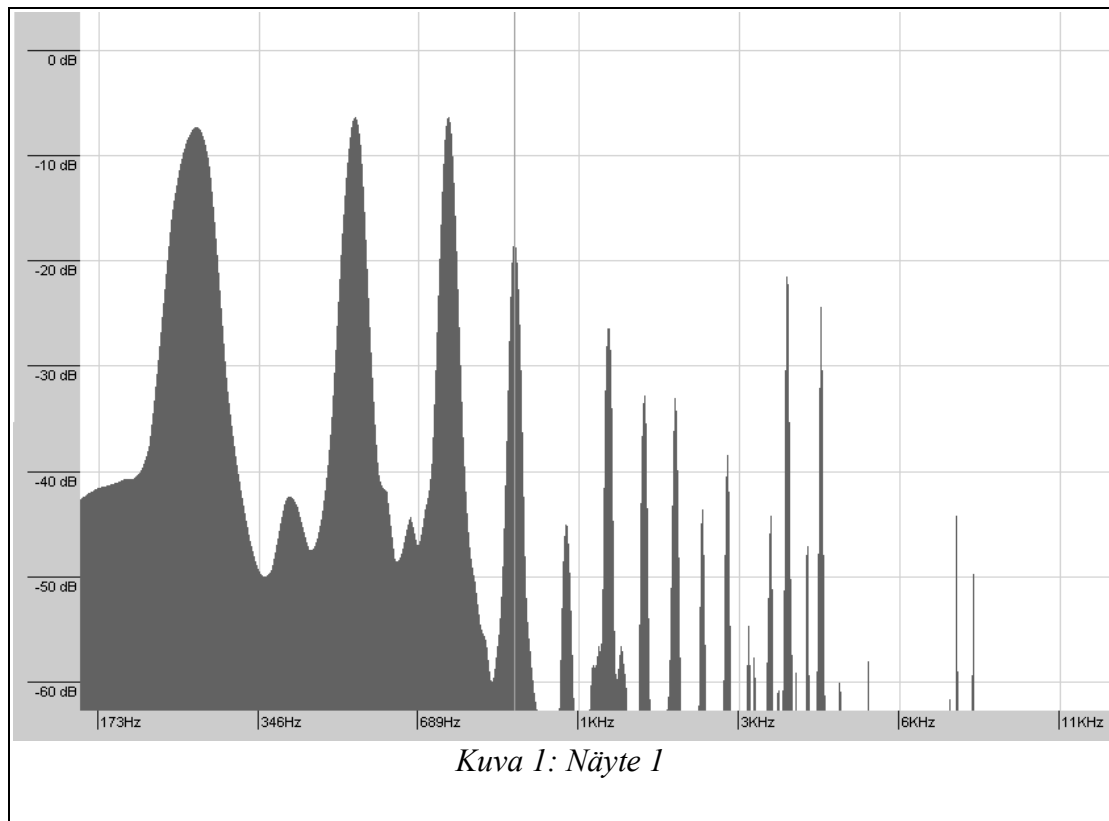
Melodia toistui eri soittimilla 19 kertaa. Kaikille koehenkilöille tuli mieleen näiden näytteiden aikana ainakin kerran Kiina tai muu kaukoidän maa, joten rajasin sen enimmäkseen ulos tuloksista, koska se on selkeästi melodian vaikutusta. Tämän päättelin siitä että tämä kaukoitävastaus oli ainoa kaikkien näytteiden kohdalla toistunut asia melodian lisäksi ja lisäksi pentatonisuuden yhdistäminen Kiinaan tms. tuntui varsin luonnolliselta ratkaisulta. Koehenkilöt kokivat tämän osan selkeästi ensimmäistä osuutta vaikeammaksi, mutta suurin osa pystyi kuitenkin vastaamaan lähes jokaiseen kohtaan jotakin. Vaikka tutkittava joukko oli näinkin pieni, yhtäläisyyksiä vastauksissa ilmeni melko paljon.

Kiina/Japani/Thaimaa/Intia/Itämainen- vastausten lisäksi ei ilmennyt muita kaikille näytteille yhteisiä teemoja, joten voitaneen olettaa, että muut yhtäläisyydet johtuvat sointiväristä. Joidenkin näytteiden kohdalla "kiinailmiö" on huomattavasti helpommin nähtävissä useampien vastausten muodossa, joten näiden näytteiden sointiväri ilmeisesti vahvistaa mielikuvaa itämaisyydestä. Käyn nyt läpi tulokset näyte kerrallaan.

Näyte 1. (Liite 1 näyteCD, raita 21)

Tämä oli ensimmäinen yhdeksästätoista melodialtaan samankaltaisesta näytteestä. Vastaustyypit vaihtelivat suuresti: Yhdeksän mielikuvaa, kaksi yhdistelmää, kaksi soitintunnistusta ja kaksi kuvailua. Melodian itämaisuusvaikutus näkyy heti tässä ensimmäisessä näytteessä vahvasti: Viisi vastausta viittaa kaukoitään, lähinnä *Kiinaan* ja *Japaniin*. Muita yhteisiä tekijöitä olivat *harjoittelu* tai *opettelu*, joka mainittiin kolmessa vastauksessa sekä kahdesti mainittu *lapsi*.

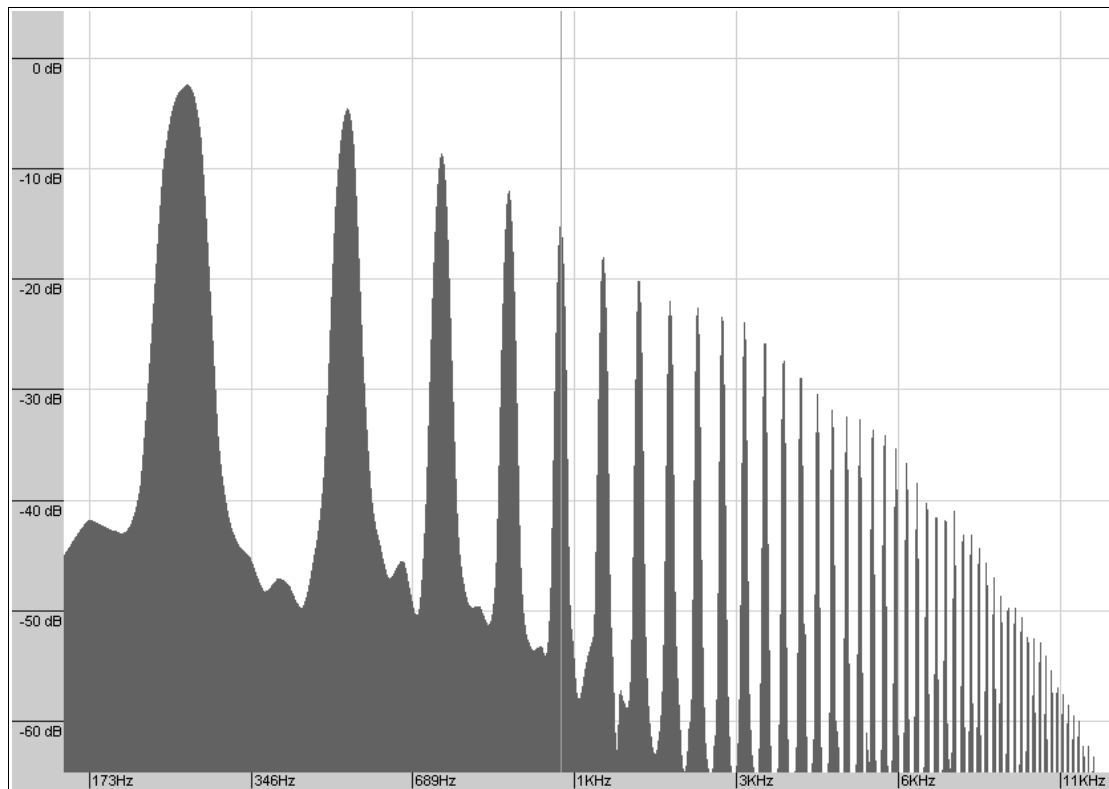
Näytteen spektrissä on nähtävissä voimakas fundamentaali sekä kaksi seuraavaa kerrannaista, jotka ovat yhtä voimakkaita. Muuten näytteen spektri noudattelee yläsävelsarjaa, eikä inharmonisia ääniksiä ole juurikaan havaittavissa.



Näyte 2. (Liite 1 näyteCD, raita 22)

Toisessa kohdassa on huomattavissa samankaltaisiin näytteisiin vastaamisen vaikeus: Kaksi vastaajista on jättänyt kohdan kokonaan tyhjäksi. Mielikuvia on seitsemän, kuvailuja kolme, yhdistelmiä yksi ja soitintunnistuksia kaksi. *Keinotekoinen* tai *halpa* on mainittu kolmassa vastauksessa, *syntikka* kahdessa sekä *avaruus-* tai *tieteis-*alkuinen sana kahdessa.

Toisen näytteen spektriä voisi käyttää malliesimerkkinä siitä, miten yläsävelsarjan mukaiset äänekset vaimenevat vähitellen lineaarisesti. Vasta kymmenennen osääneksen jälkeen mukaan tulee inharmonisia kerrannaisia, niitäkin vain muutamia, eivätkä ne ole kovin voimakkaita. Tämänkaltainen soundi on tyypillinen vanhoille ja halvoille syntetisaattoreille, mikä selittää osan vastauksista. Samaten avaruus- ja tietiselokuvissa on käytetty paljon tämäntyyppistä ei millekään soittimelle tyypillistä "futuristista" ääntä.

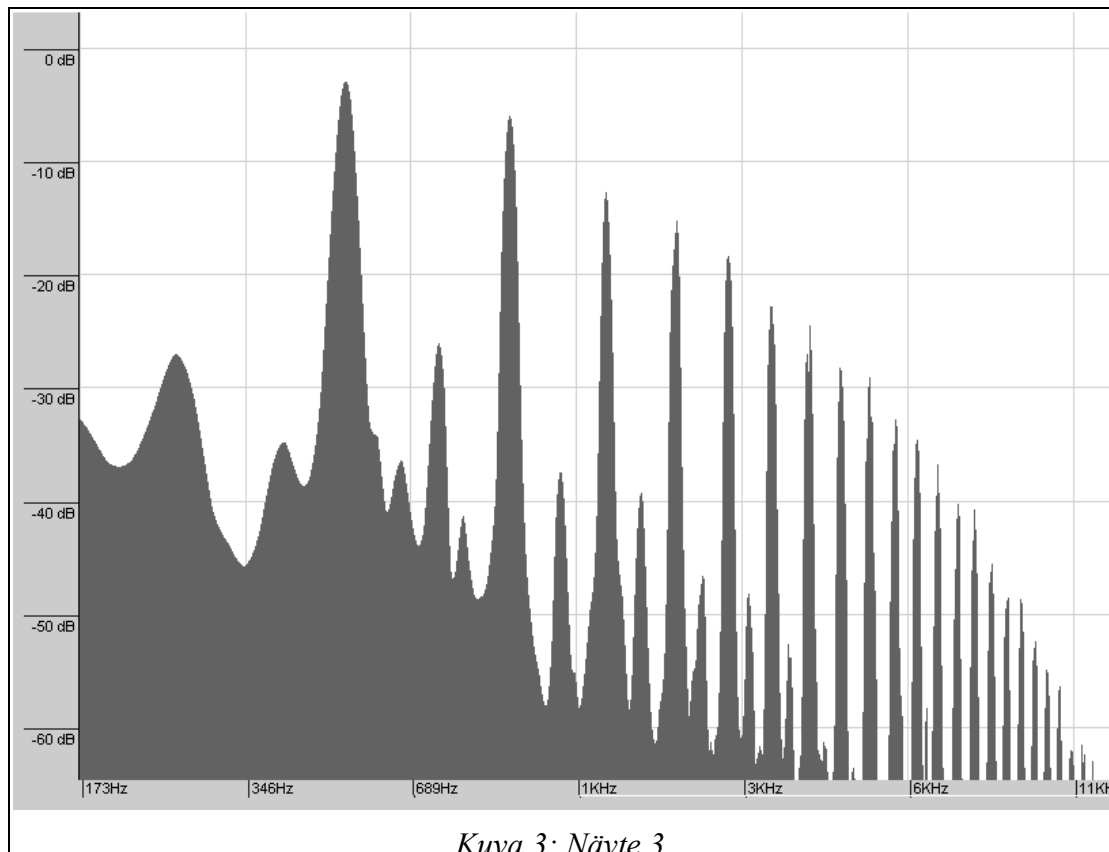


Kuva 2: Näyte 2

Näyte 3. (Liite 1 näyteCD, raita 23)

Kahdeksan mielikuvaa, kolme kuvailua, yksi tunnistettu tunne ja yksi soitintunnistus sekä yksi yhdistelmä ja yksi tyhjä. Tämä näyte vahvisti selkeästi itämaista mielikuvaa, sillä *Kiina*-vastauksia on peräti kuusi, ja näissä kaikissa mainittu maa on nimenomaan Kiina. Toisaalta vastausten hajanaisuudesta voidaan päätellä, ettei mitään muuta yhdistävää tekijää ole ainakaan näiden vastaajien mieleen tullut.

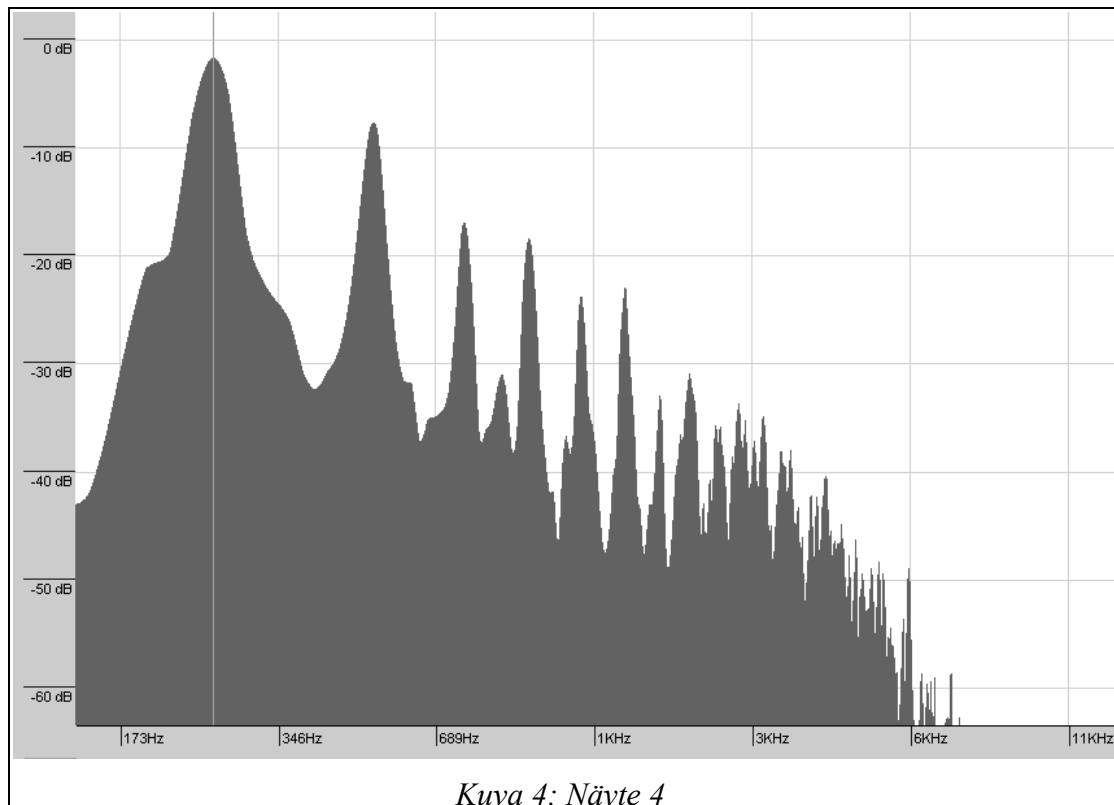
Merkittävintä tämän näytteen spektrissä on se, että fundamentaali ei olekaan voimakkain osaaänes, vaan sen oktaavikerrannainen, joten ääni kuulostaa oktaavia korkeammalta kuin muissa näytteissä. Sen lisäksi kaikki parilliset kerrannaiset ovat huomattavasti korostuneet, ja varsinkin matalilla taajuuksilla on mukana myös voimakkaasti soivia inharmonisia ääneksiä. Tästä seuraa se, että saundi kuulostaa siltä, kuin mukana olisi useampia soittimia.



Näyte 4. (Liite 1 näyteCD, raita 24)

Mielikuvia kymmenen, kuvailuja kolme, soitintunnistuksia yksi ja tyhjiä yksi. *Askeliin, hiipimiseen* tai *kävelyyn* viitattiin neljässä vastauksessa, *itämaisyyteen* kahdessa.

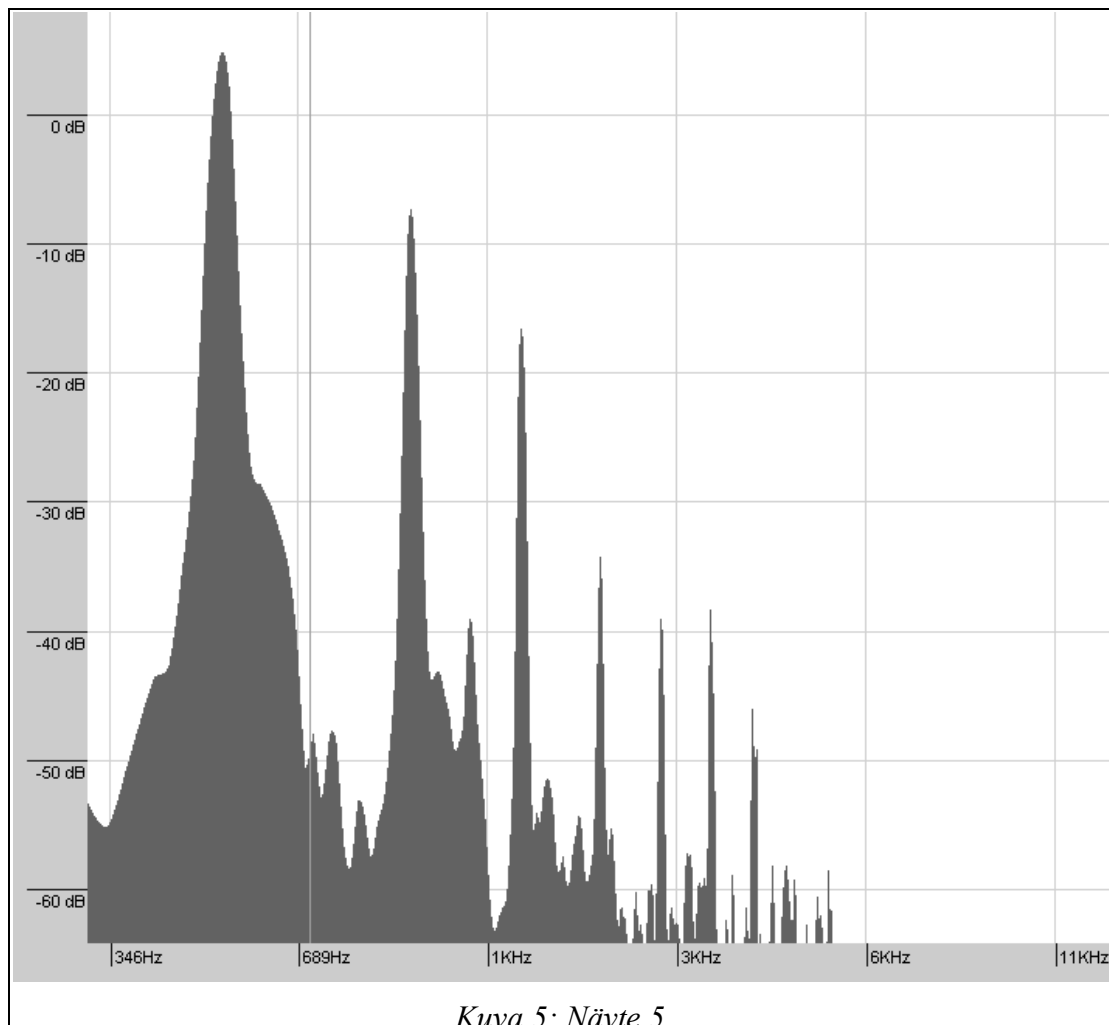
Tämä soundi on hyvin voimakkaasti syttyvä ja nopeasti hiipuva, ja kuulostaa jälleen siltä, kuin mukana olisi useampia instrumentteja. Vaikka spektrin huiput noudattelevatkin enimmäkseen yläsävelsarjaa, on mukana melko voimakasta kohinaa, eikä toisaalta kovinkaan paljon yli kuuden kilohertsin korkuisia kuultavissa olevia taajuuksia. Kävelyn tai askelten tuntu johtuu luultavasti soundin staccatomaisuudesta, jossa yksittäisten sävelten välille jää lähes tyhjää tilaa kuten kävellessä askelten välille. Myös näytteen tempo on kävelyvauhdiksi sopiva, joten tässä musiikki jäljittelee tosielämän tapahtumaa. Tällaista tehokeinoa käytetään usein esim. piirretyissä filmeissä.



Näyte 5. (Liite 1 näyteCD, raita 25)

Mielikuvia yhdeksän, kaksi koettua tunnetta, yksi yhdistelmä ja yksi kuvailu sekä kaksi tyhjää. Tämän näytteen mielenkiintoisin yhteinen tekijä on kolmesti mainittu *lapsi*. Muita yhteinäisiä vastauksia olivat itämaisuus (4) ja se, että näytettä kuvailtiin kolmesti adjektiiveilla *vihlova*, *läpituokeva* tai *rasittava*.

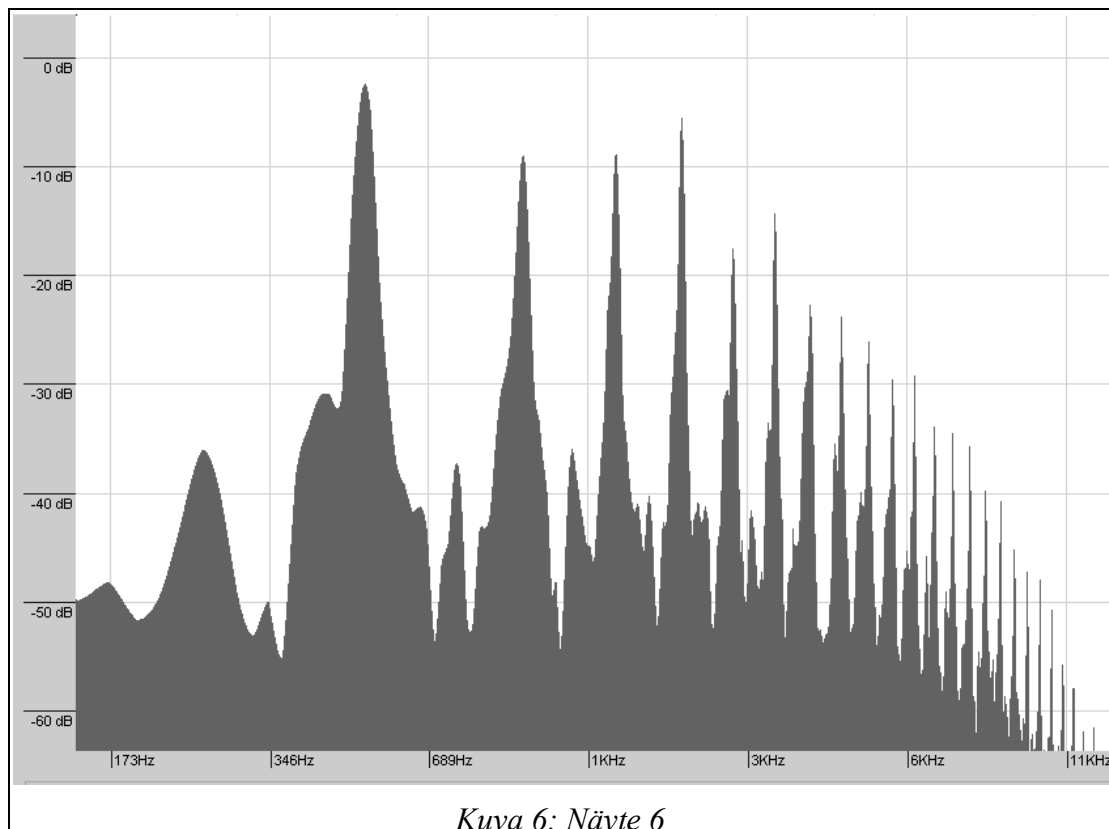
Tässä näytteessä fundamentaali on oktaavia korkeammalla kuin muissa näytteissä. Se on erittäin hallitseva, ja sen jälkeen tulevat piikit ovat tiukasti yläsävelsarjan mukaisia, ja seitsemännen osaaänneksen jälkeen mitään merkittävää ei juurikaan ole havaittavissa. Näin ollen tämä ääni kuuluu osaaänneksen puolesta Helmholtzin kategoriaan kaksi, ääniin, jotka vielä kuulostavat kauniilta ja pehmeiltä sekä musikaalisilta. Kuitenkin kolme koehenkilöistä oli kokenut tämän huilumaisen saundin selvästi epämiellyttävänä.



Näyte 6. (Liite 1 näyteCD, raita 26)

Mielikuvia tästä näytteestä tuli vain viisi, soitintunnistuksia kolme, kuvailuja kaksi, yhdistelmiä yksi ja koettuja tunteita kaksi, tyhjiä kaksi. *Synteettinen* tai *syntikka* mainittiin kolmesti, *pää- tai korvasärky* yleensä henkilökohtaisesti koettuna kolmesti ja *kansallishymni* sekä *jääkiekkovoitto*, jotka yhdistin toisiinsa samankaltaisina, kumpikin kerran.

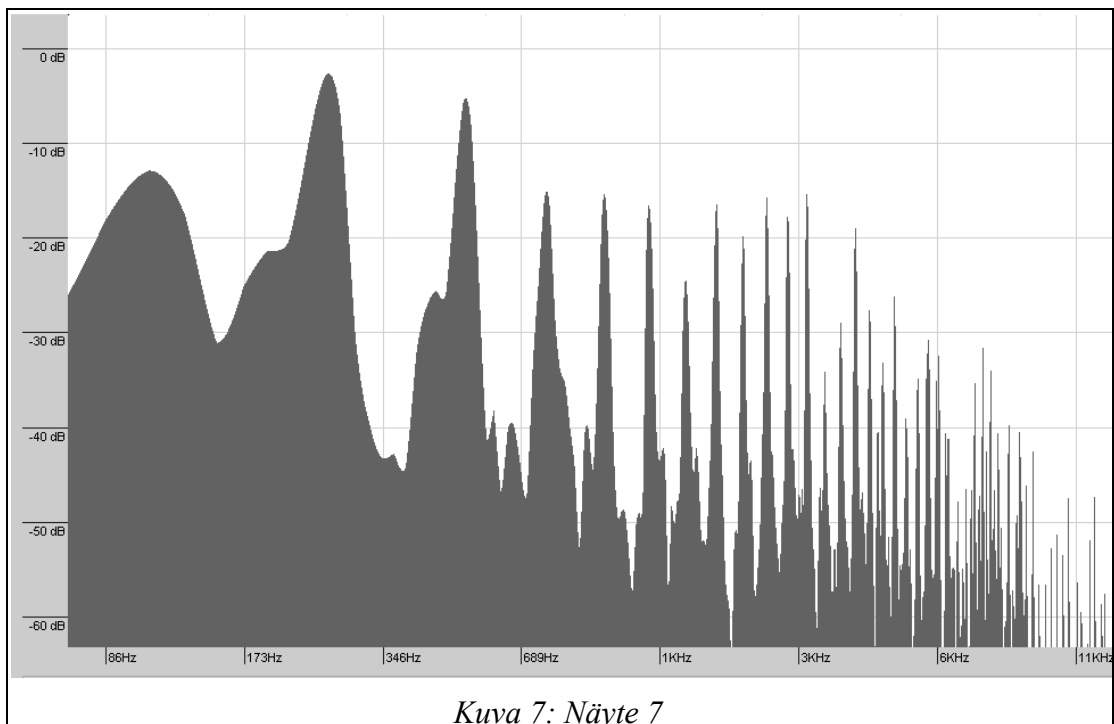
Tässäkin näytteessä fundamentaali jää oktaavikerrannaistaan heikommaksi. Tällainen ylempien kerrannaisten korostuminen on tyypillistä "säröisille" soundeille. Soundi jäljittelee saksofonia jossa on mukana "puhalluksen" tuottamaa kohinaa. Tämä näkyy spektrissä inharmonisina kerrannaisina. Jotkut näistä ovat melko voimakkaita, kuten usein toistuva A-sävel. Lisäksi yläsävelsarjasta jää puuttumaan joitakin ääniä seitsemännen ylä-äänneksen jälkeen.



Näyte 7. (Liite 1 näyteCD, raita 27)

Seitsemän mielikuvaa, kolme kuvailua, kaksi soitintunnistusta ja kolme tyhjää. Tämä kohta koettiin vaikeaksi vastata, eikä yhdistäviä tekijöitä löydy kuin yksi, kahdesti mainittu *kannel*. Myös tyhjien vastausten suuri lukumäärä vähentää näin pienessä tutkittavien joukossa samankaltaisuuksien todennäköisyyttä.

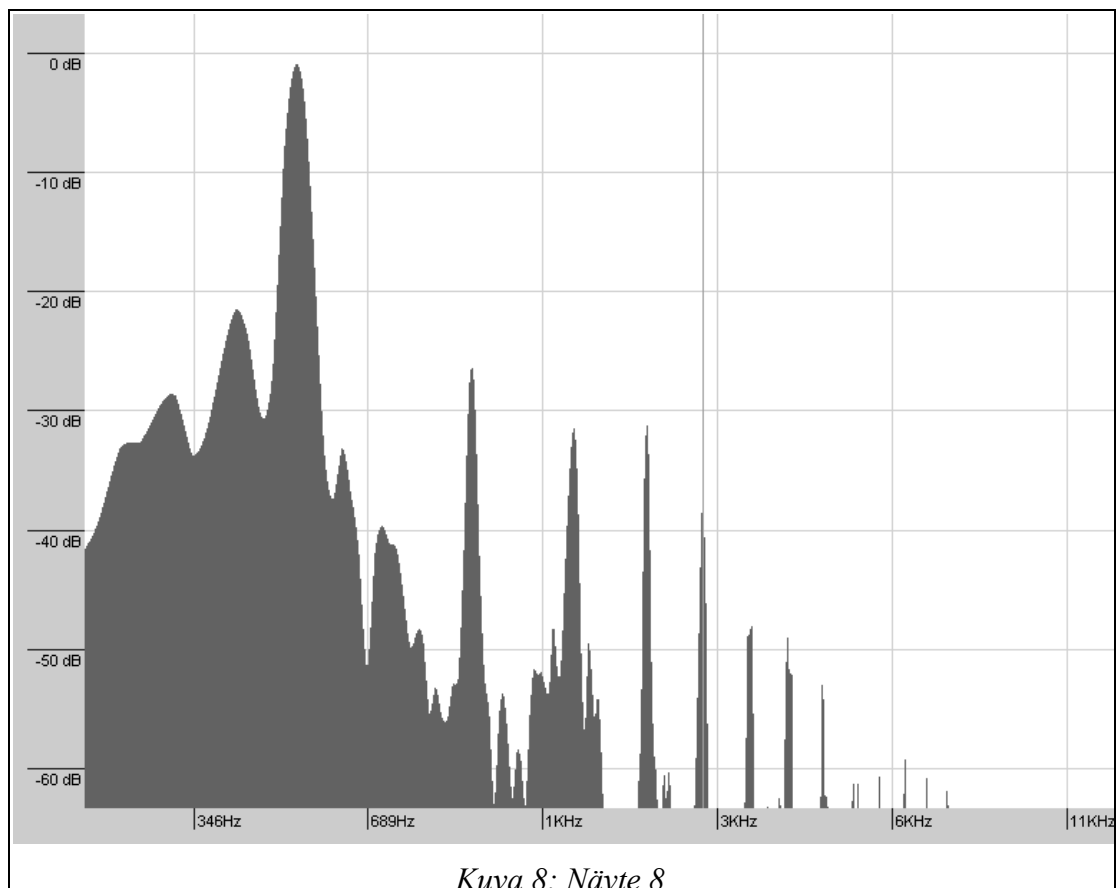
Tässä näytteessä taas fundamentaali ja harmoniset kerrannaiset ovat vallalla, lukuunottamatta hyvin voimakasta fundamentaalin alapuolella esiintyvää A-äänestä. Tämä ääni muistuttaa jonkin verran jotakin kosketin- tai kielisoitinta, vastaajien mielestä erityisesti kannelta.



Näyte 8. (Liite 1 näyteCD, raita 28)

Tämä näyte antoi yksimieliseksi tulokseksi kaksitoista mielikuvaa ja kolme kuvailua. *Hipsutus*, *sipsutus* ja *tassutus* mainittiin kolmesti, *itämäisyys* kahdesti. Tämän kohdan vastauksina oli enimmäkseen selkeitä mielikuvia luonnosta ja eläimistä, mutta niissä ei varsinaisesti mainittu samoja asioita. Monen kohdan jälkeen, joissa oli useita tyhjiä tämä näyte koettiin selvästi helpommin vastattavaksi.

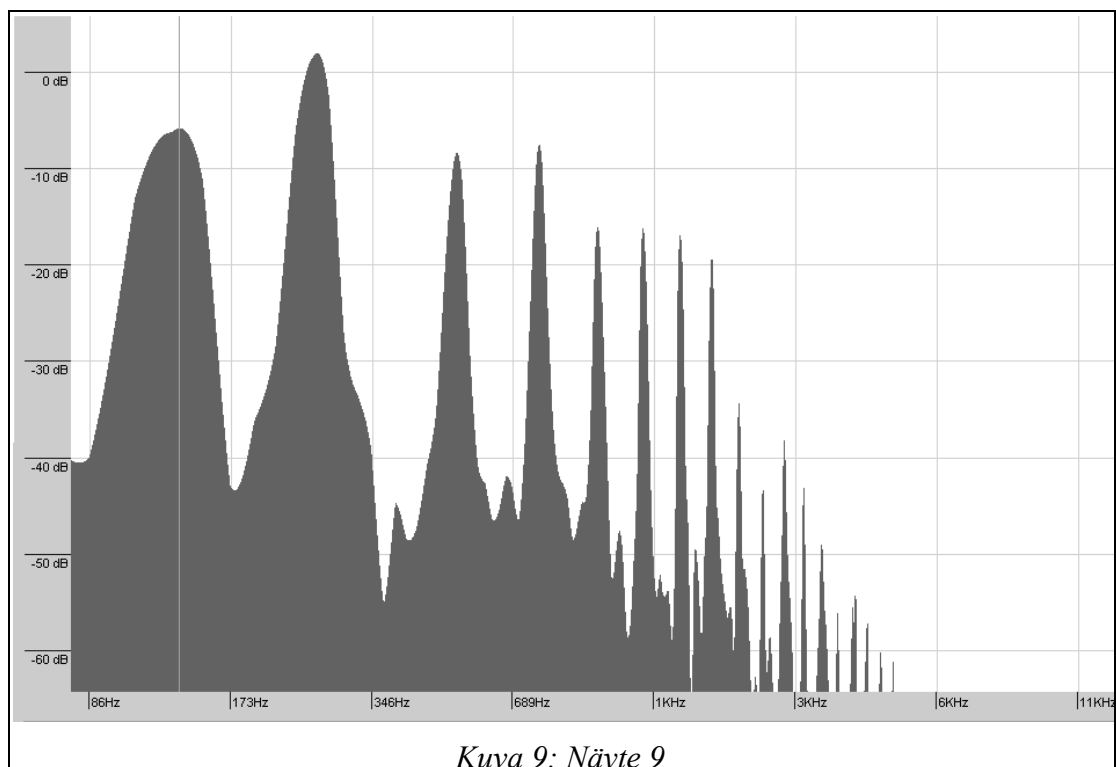
Tämänkin näytteen fundamentaali on oktaavia korkeammalla kuin suurimman osan näytteistä. Se on myös kaikkein hallitsevin ääni ensimmäisen kerrannaisen pudotessa alle miinus kahdenkymmenen desibelin ja seuraavien alle miinus kolmeenkymmeneen. Tämä on yhteistä tämän ja neljännen näytteen spektreille, ja molempien yhteydessä mainitaan jonkinlainen kävely. Koska tässä näytteessä kohinaa ja inharmonisia ääneksiä on vähemmän, kävelyn "tasokin" on laskeutunut sipsutukseksi.



Näyte 9. (Liite 1 näyteCD, raita 29)

Kahdeksan mielikuvaa, kolme kuvailua, yksi soitintunnistus sekä peräti kolme tyhjää kohtaa. Sana *vanha* esiintyy neljässä kohdassa, *kirkko* samaten neljästi ja yhteensä kahdeksassa kohdassa on kyseessä jonkinlainen *harras tunnelma*. Tämä näyte jakoi vastaajat niihin, joilla oli selkeä mielikuva ja niihin, jotka eivät saaneet vastatuksi mitään tai tunnistivat vain soittimen (urut, huilu, urkuharmoni mainittiin kukin kerran).

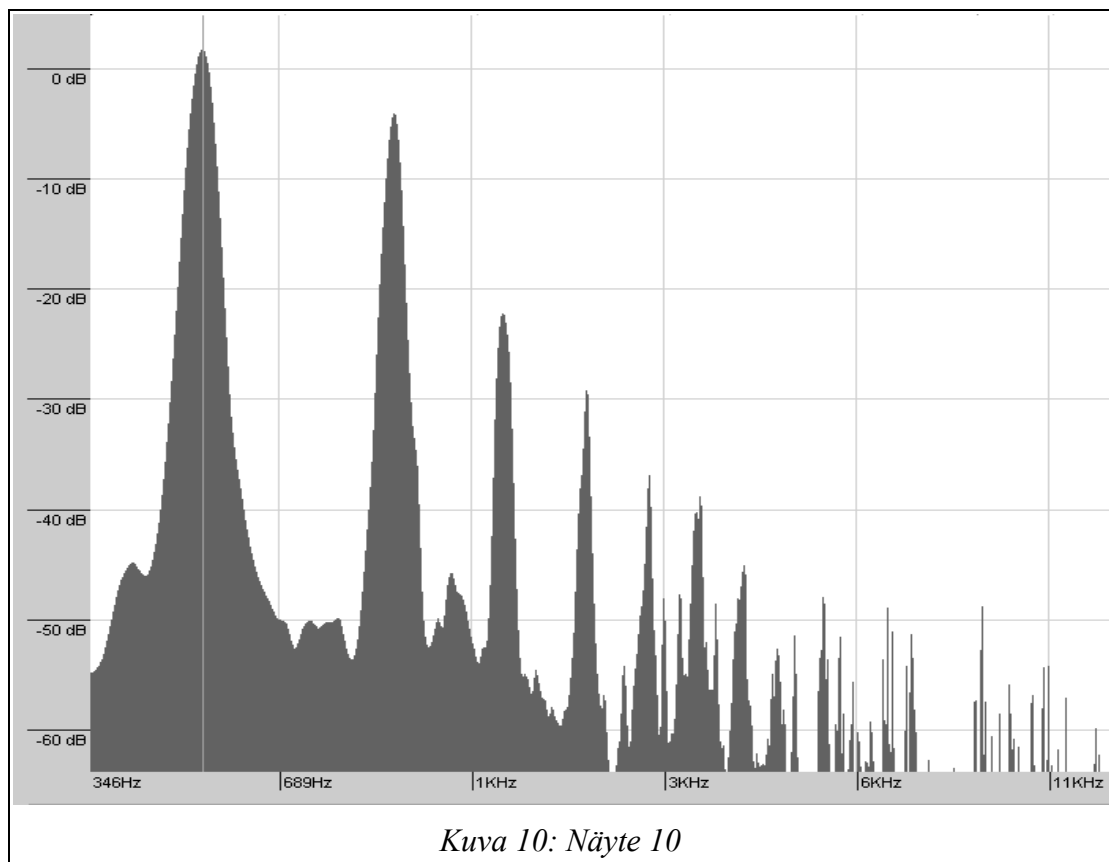
Fundamentaalin alapuolella onkin tällä kertaa yksi hyvin voimakas oktaavikerrannainen, joka on myös selvästi kuultavissa. Muuten pysytään tiukasti yläsävelsarjan puitteissa, eikä kovin korkeita kuultavia ääneksiä tässä saundissa ole. Vastaukset ovat sinänsä yllätyksettömiä, että kyseessä on kirkkourkuja jäljittelevä saundi, joka on ilmeisen onnistunut.



Näyte 10. (Liite 1 näyteCD, raita 30)

Mielikuvia kuusi, yhdistelmiä kolme, kuvailuja kuusi. *Kylmä* tai *talvi* mainitaan peräti viidessä vastauksessa, *joulu* kolmessa ja yhdessä vastauksessa esiintynyt *Jeesus* voitaneen laskea samaan joukkoon kuuluvaksi. Oikeastaan nämä kaikki ilmentävät samantyyppistä tunnelmaa. Myös muista vastauksista moni voitaisiin laskea tähän samaan ryhmään kuuluvaksi mikäli ei haettaisi nimenomaan samoja sanoja. Vastaustyyppin vähäinen vaihtelu sekä tyhjien vastausten puuttuminen kertoo selkeästi tämän näytteen olleen sekä helppo vastattava että samanlaisia mielikuvia herättävä.

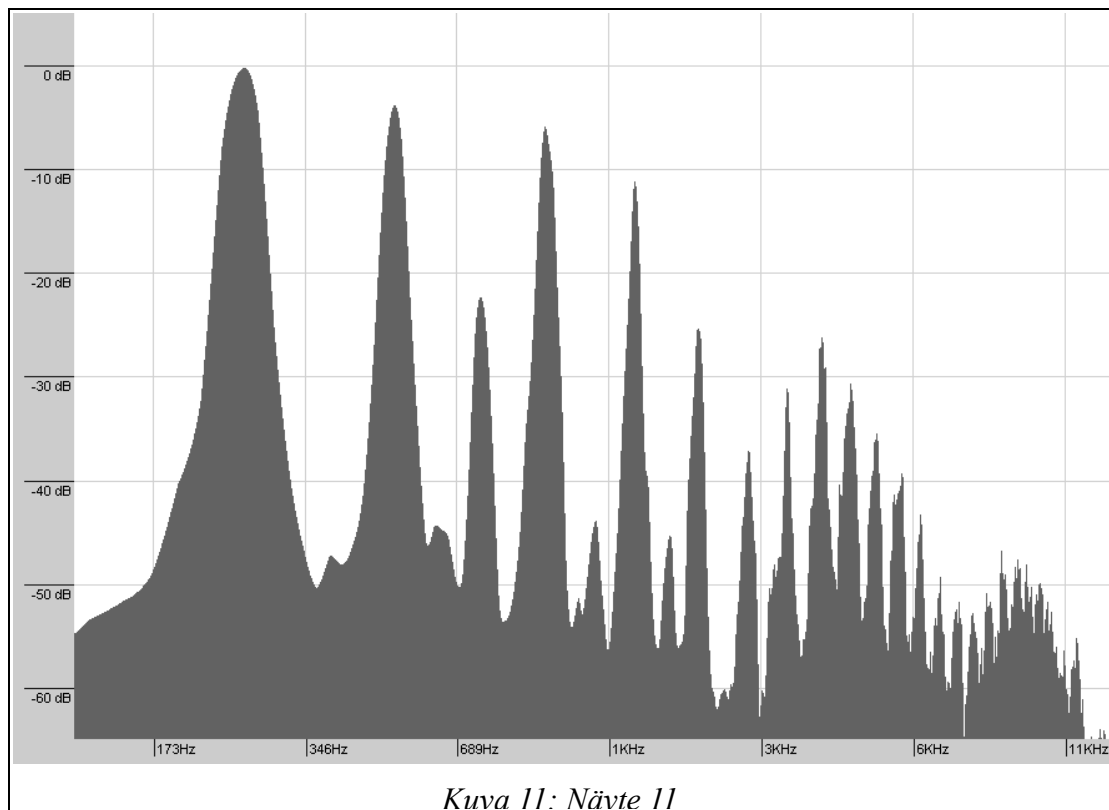
Tämäkin näyte soi oletusta oktaavia korkeammalta. Fundamentaalin jälkeen kuvassa on nähtävillä kuusi tai seitsemän selkeää yläsävelsarjan mukaista tasaisesti laskevaa piikkiä, minkä jälkeen äänekset vaimenevat lähes kuulumattomiin. Kyseessä on siis jälleen Helmholtzin toiseen ryhmään kuuluva ääni. Miksi tämä ääni sitten on koettu talviseksi ja jouluiseksi, mutta esimerkiksi viidennessä näytteessä tällaisesta ei mainittu mitään on mielenkiintoista, ja sitä voisi tutkia edelleen.



Näyte 11. (Liite 1 näyteCD, raita 31)

Yhdeksän mielikuvaa, kolme kuvailua, yksi muisto ja kaksi tyhjää. Neljä itämaisyyteen viittaavaa vastausta, joista kolme *Japania* ja yksi *Kiina*. *Avaruus* mainittiin kahdesti. Koska Kiina oli kaikkein yleisin vastaus eri Kaukoidän valtioista, arvelin, että tässä näytteessä täytyy olla jotakin erityisen Japanilaista, mihin viittaavat myös yksittäiset vastaukset *keisarillinen* ja *temppeli*.

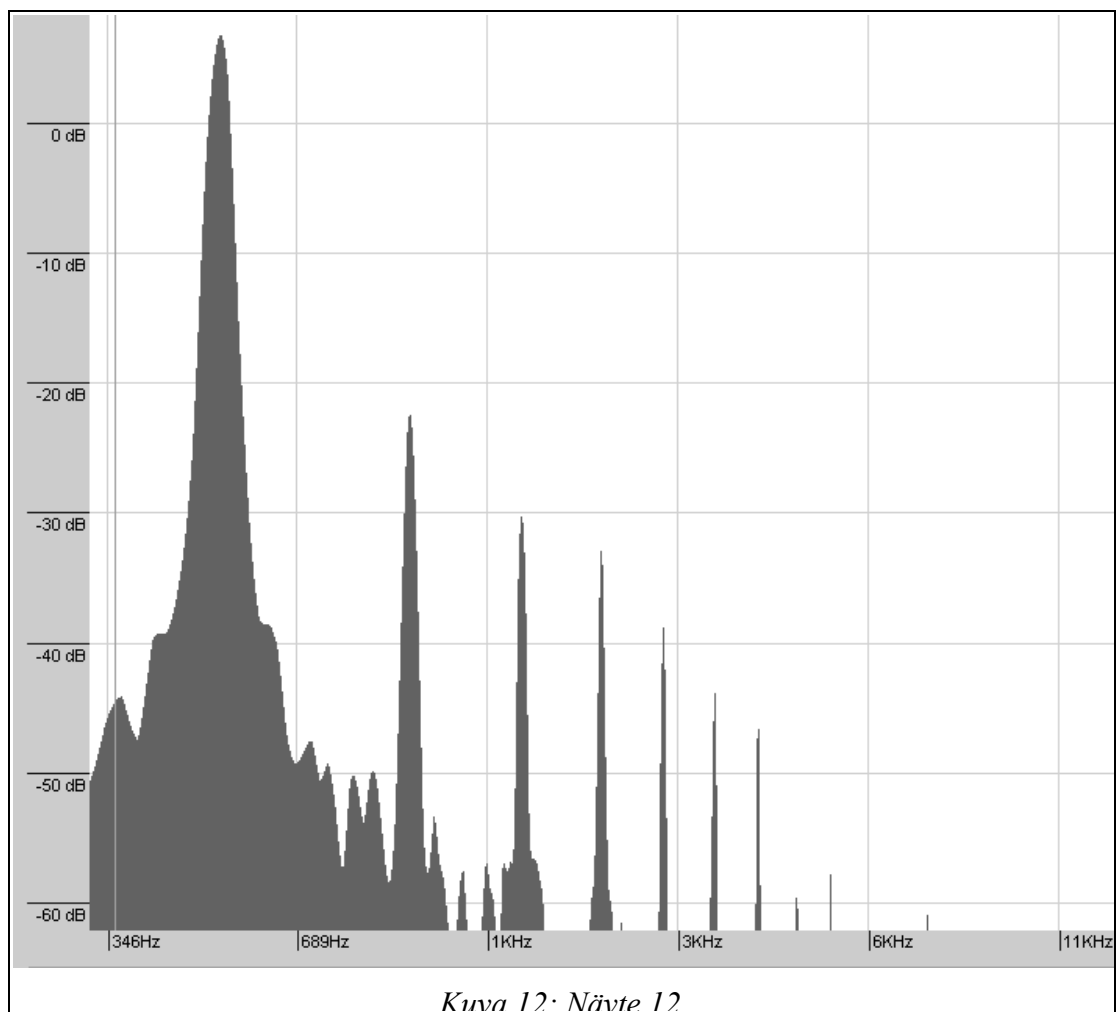
Esiin pistävät fundamentaalit lisäksi erityisesti sen oktaavikerrannaiset. Myös muut yläsävelsarjan mukaiset kerrannaiset jatkuvat melko pitkään voimakkaana. Oktaavikerrannaiset on myös helppo kuulla. Japani-vastaukset selittynevät sillä, että tämä saundi jäljittelee jotakin itämaista soitinta.



Näyte 12. (Liite 1 näyteCD, raita 32)

Kahdeksan mielikuvaa, neljä kuvailua, yksi yhdistelmä, yksi soitintunnistus ja yksi tyhjä. *Kantele* mainitaan kahdesti, ja kahdessa vastauksessa saundia kuvaillaan *hauraaksi* ja *lasiseksi*.

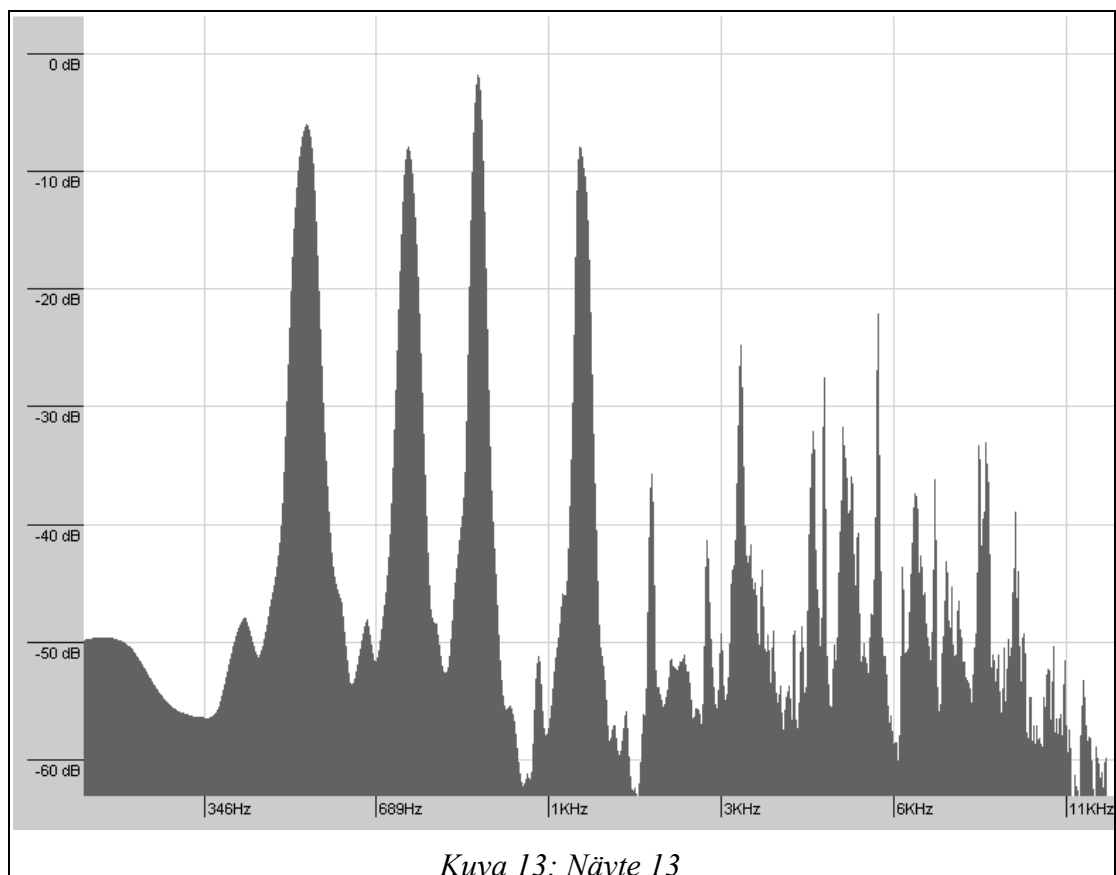
Kyseessä on jälleen yksi Helmholtzin toisen kategorian äänistä. Fundamentaalin jälkeen esiintyy muutamia harmonisia kerrannaisia, ja hyvin vähän muuta. Kuvassa on nähtävissä seitsemän selkeää huippua, joiden välissä ei kuulualueella ole juurikaan mitään. Jollakin lasisella soittimella, esim. lasikellolla voitaisiin saada aikaan tämäntyyppinen ääni.



Näyte 13. (Liite 1 näyteCD, raita 33)

Kymmenen mielikuvaa, neljä kuvailua ja yksi yhdistelmä. Kolmesti mainittu *metalli*, kahdesti *lasi* ja *itämaisyyteen* viitataan neljästi.

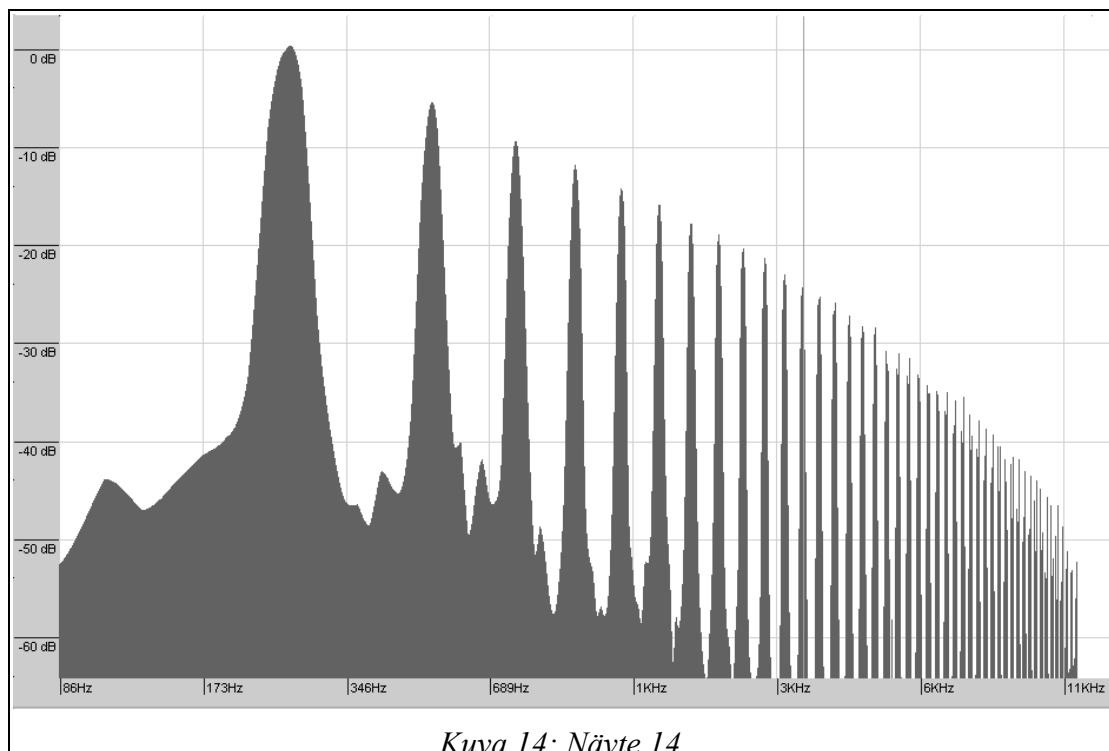
Tässä äänessä fundamentaali jää lähes kuulumattomiin, ja vallan ottavat oktaavikerrannaiset sekä erittäin voimakkaana erottuva kvintti G.Näiden neljän osasävelen lisäksi mukana on korkealta soivia sekä harmonisia että inharmonisia ääneksiä, jotka kuuluvat lähinnä särinä ja huminana saundissa. Tämä ääni ei kovinkaan paljon muistuta edellistä, vaikka lasi mainittiin myös siinä.



Näyte 14. (Liite 1 näyteCD, raita 34)

Vain kolme mielikuvaa, viisi kuvailua, kaksi yhdistelmää, kolme soitintunnistusta sekä kaksi tyhjää. *Syntikka* mainitaan kahdesti, sana *pingottunut* samaten kahdesti.

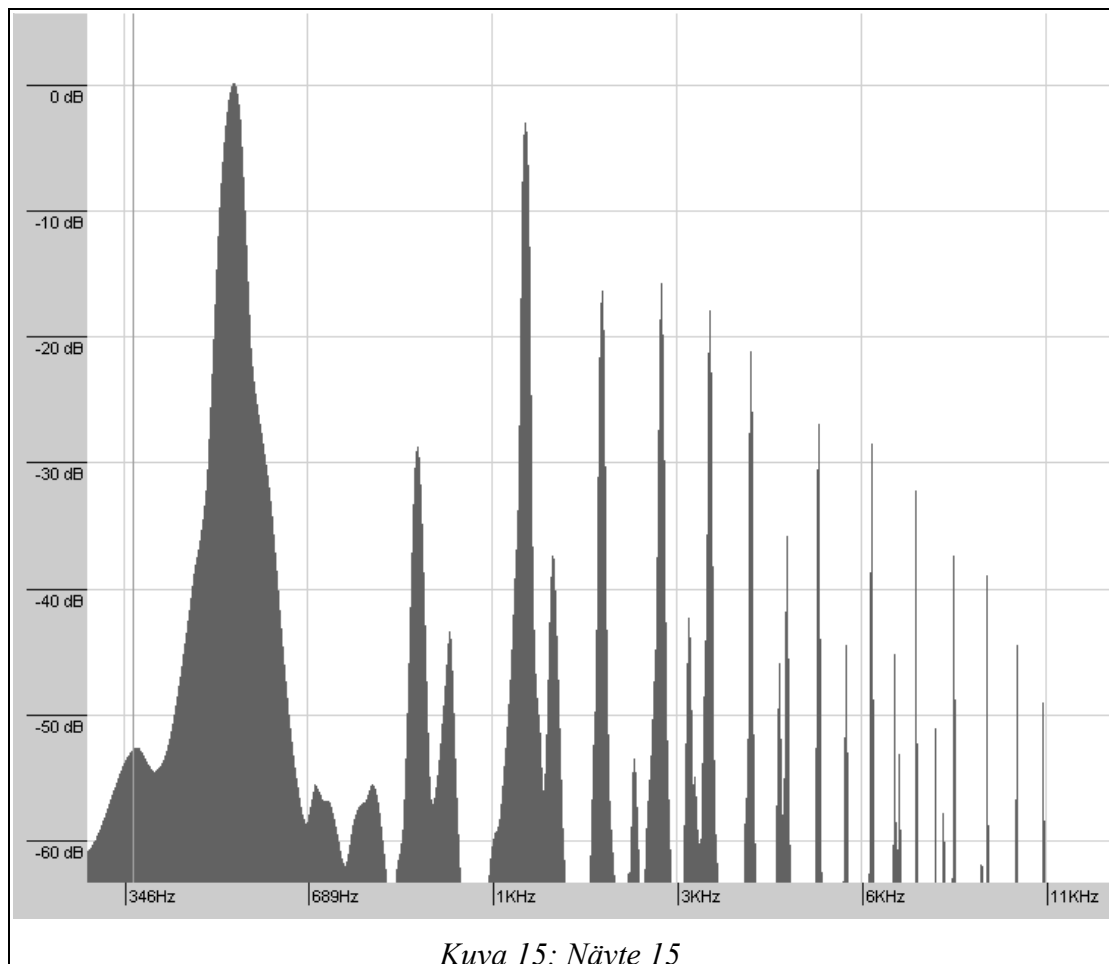
Tässä on taas nähtävillä malliesimerkki yläsävelsarjasta, joka laskeutuu kauniin lineaarisesti, kunnes vähän yhdentoista kilohertsin jälkeen häviää lähes kokonaan kuuluvista. Koska ääneksiä on paljon, saundi on jonkin verran säröllä, eikä siis Helmholtzin mittareilla "kaunis". Sitä, miksi kaksi kuulijaa on kokenut saundin pingottuneena, en osaa sanoa.



Näyte 15. (Liite 1 näyteCD, raita 35)

Mielikuvia kahdeksan, kuvailuja kaksi, soitintunnistuksia kaksi, yksi yhdistelmä, yksi muisto ja yksi tyhjä. Tämän näytteen kohdalla syntyi useita vastauspareja: *Yksinäisyys, itämaisuus, leikki, huono tai aloitteleva viulisti, sekä Skotlanti/Irlanti* mainittiin kukin kahdessa vastauksessa.

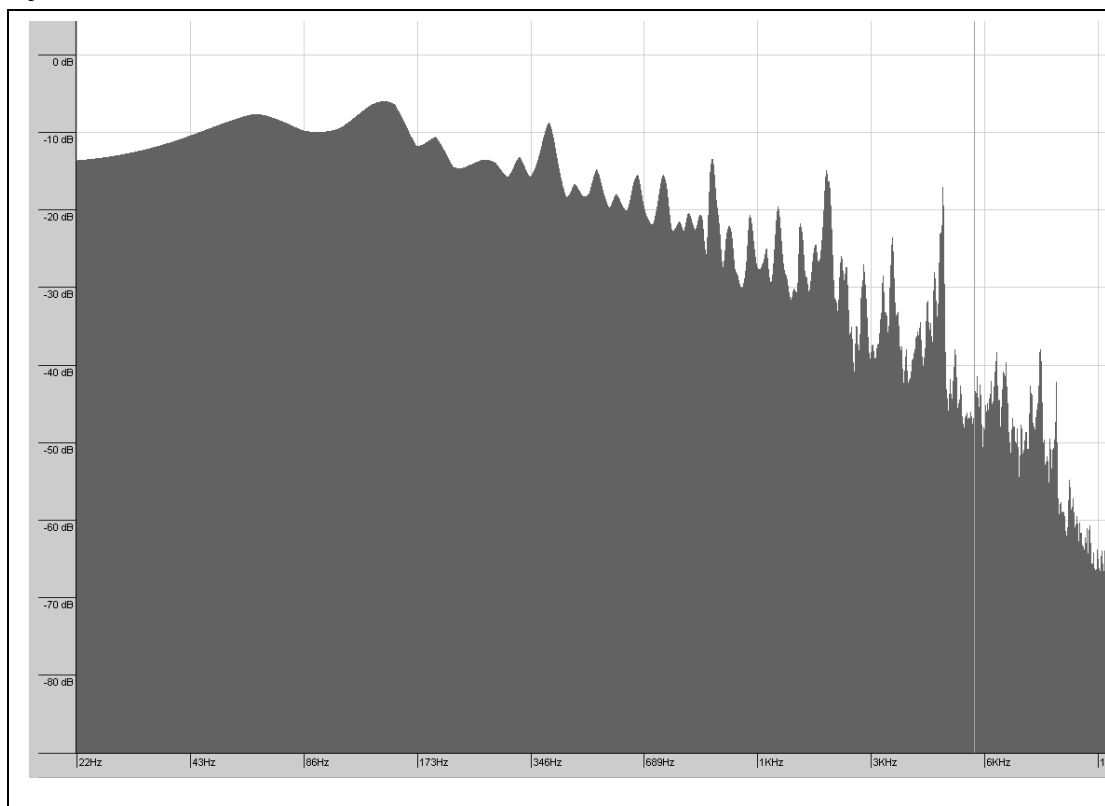
Tämä näyte muistuttaa spektriltään jonkin verran edellistä, mutta ääneksiä on vähemmän, ja ensimmäiset kerrannaiset ovat hallitsevampia. Tämäkin soundi on kuulokuvaltaan melko yksinkertainen ja kaunis, ja muistuttaa ehkä jonkin verran viulua, mikä voisi selittää tämän miellelyhtymän. Myös skotlantilaiselle ja irlantilaiselle kansanmusiikille viulu on tyypillinen soitin.



Näyte 16. (Liite 1 näyteCD, raita 36)

Mielikuvia kymmenen, neljä kuvailua ja yksi esittävä tunne. Kun vastaajat ovat käyttäneet yksimielisesti vain yhtä tai muutamaa vastaustyyppiä, myös samankaltaisia vastauksia on yleensä paljon. Tämän näytteen kohdalla kahta poikkeusta lukuunottamatta kaikissa vastauksissa ilmenee kokemus jostakin suuresta, ja yleensä myös väkivaltaisesta. *Jättiläinen* mainitaan kahdessa vastauksessa, *armeija* kahdessa, *painavien esineiden heittelystä* puhutaan kahdessa ja jonkinlaisesta *väkivaltaisesta käyttäytymisestä* kuudessa. Poikkeuksen temasta tekee kahdesti mainittu *visailu*.

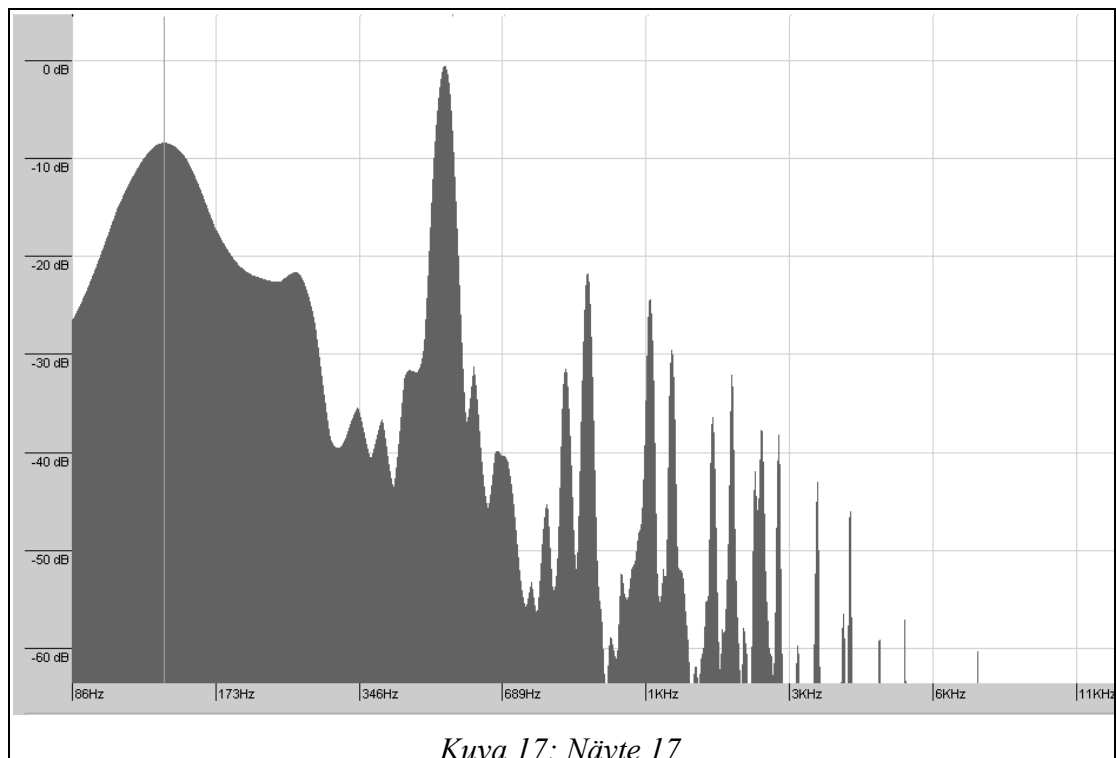
Tämän näytteen kuva on huomattavan erilainen, jos sitä vertaa muihin kuviin. Se johtuu siitä, saundi koostuu useammista äänistä, eikä selkeää fundamentaalia pysty kuvasta erottamaan. Kuulemalla sävellyys on kuitenkin selvästi olemassa. Tämä saundi myös syttyy nopeasti ja voimakkaasti ja hiipuu saman tien. Tästä staccatomaisuudesta johtuvat varmastikin heittelyyn ja lyömiseen viittavat vastaukset. Se, että mukana on useita soittimia yhdistetään ilmeisesti johonkin suureen, ja kun nämä kaksi ilmiötä yhdistetään, saadaan suuri väkivaltainen yksikkö, armeija.



Näyte 17. (Liite 1 näyteCD, raita 37)

Kolmesta mielikuvaa, kaksi yhdistelmää ja jälleen vastaajat ovat olleet yksimielisiä paitsi vastustypeissa myös vastustensa sisällöissä. *Vesi* mainitaan peräti kymmenessä kohdassa, *kalat* kahdessa, *kuplat* kahdessa, "*blub, plump*"-ääniä on kuvailtu kahdesti ja nimenomaan *veden alla* ollaan neljässä vastauksessa.

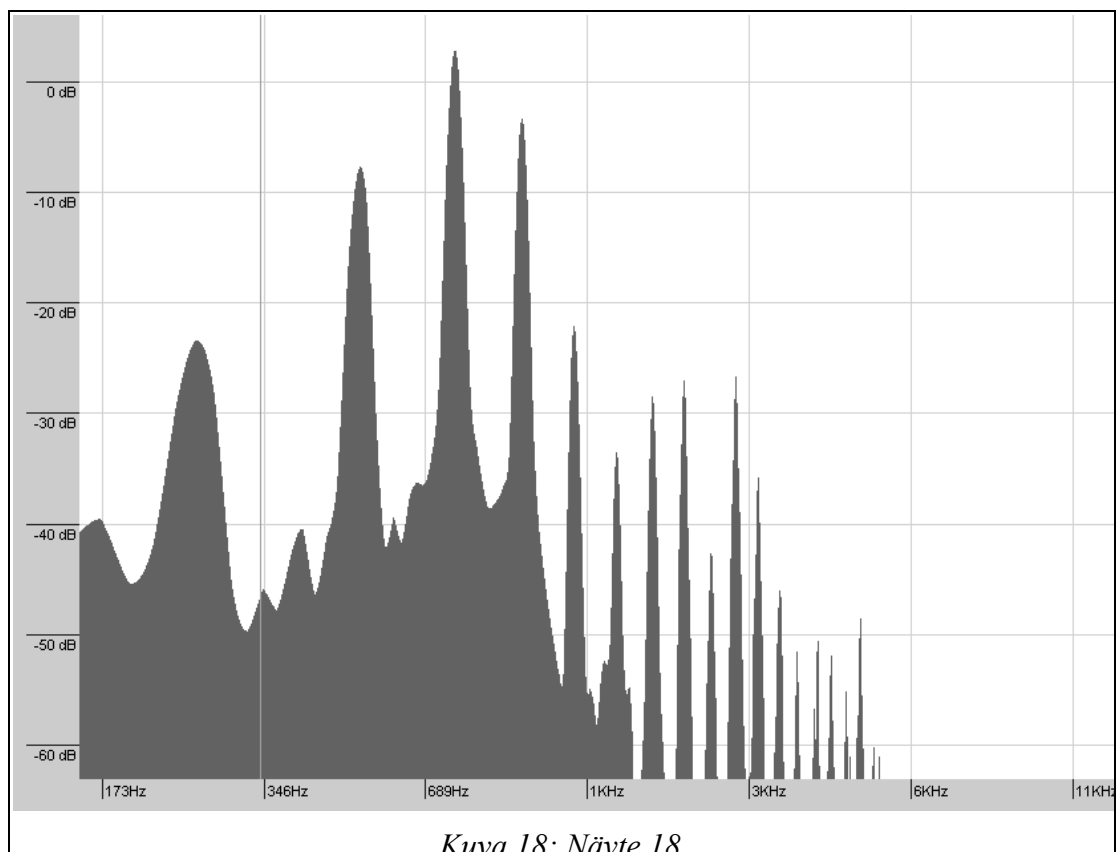
Näytteen kuvasta on nähtävissä fundamentaalinen alapuolella oleva selkeä matalataajuinen inharmoninen osaaänes, ja sen yläpuolella useita heikompia ääneksiä, joissa esiintyy sekä harmonisia että ei-harmonisia ääneksiä. Tässä äänessä on selkeästi soivan sävelen ohella mukana ääni, joka kuulostaa siltä, kuin juomalasi nostettaisiin alassuun tiskialtaasta, mistä kaikki vesiviittaukset ovat luultavasti kotoisin.



Näyte 18. (Liite 1 näyteCD, raita 38)

Seitsemän mielikuvaa, kolme kuvailua, neljä tyhjää ja yksi vastaus, josta en saanut vastaajan käsialan vuoksi selvää, joten jätin sen pois luokittelusta. Tämä on selvästi yksi vaikeimmista näytteistä tyhjien määrästä päätellen. Myöskään yhtään selkeää ryhmää ei syntynyt, ellei lasketa mukaan kahdesti mainittua *itämaisuu*ta. Yksi vastaajista on myös kuvaillut näytettä sanalla *mitäänsanomaton*.

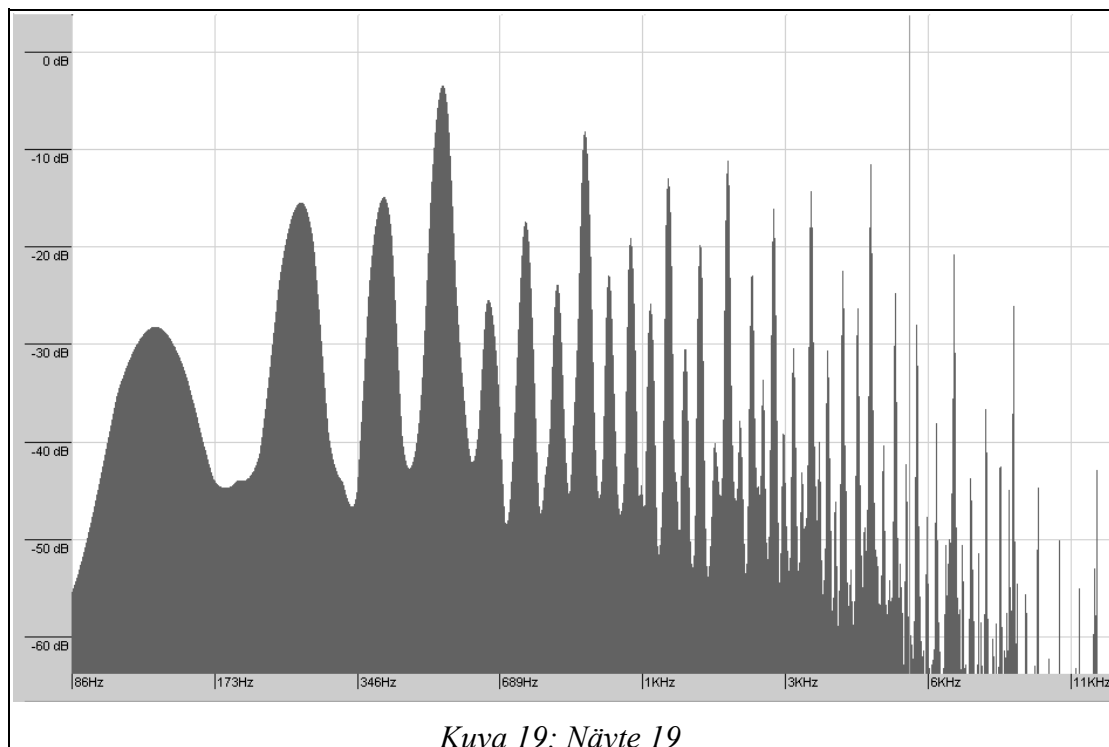
Fundamentaalia voimakkaammaksi on tällä kertaa kohonnut neljä seuraavaa osaaäänestä, erityisesti kvintti G. Melko yksinkertaiselta äänen saa kuulostamaan se, että kuuden kilohertsin yläpuolella ei kuultavia taajuuksia juurikaan enää ole. Myöskään voimakkaita inharmonisia taajuuksia ei ole mukana. Sekä tästä seikasta, että siitä, ettei saundi oikeastaan muistuta mitään tunnettua soitinta voi selittyä samankaltaisten vastausten vähyys. Osansa tekee varmasti se, että tässä vaiheessa koehenkilöt olivat jo kuunnelleet kolmekymmentäkahdeksan näytettä.



Näyte 19. (Liite 1 näyteCD, raita 39)

Kahdeksan mielikuvaa, kolme soitintunnistusta, yksi kuvailu, yksi yhdistelmä ja kaksi tyhjää. *Urut* mainittiin kahdessa ja erilaisia *kirkko*-teemaan liittyviä asioita kahdeksassa kohdassa.

Tämän näytteen vastaukset muistuttivat kahdeksannen kohdan näytteitä, spektrejä katsellessa nekin ovat melko samanlaiset. Tämän näytteen fundamentaali on ainoa, joka soi oktaavia alempaa kuin suurimmassa osassa. Toisaalta kahdeksannessa näytteessä oli myös mukana ylimääräinen oktaavikerrannainen fundamentaalin alapuolella. Kummassakin on kyseessä urkusaundi, joten kirkkoteema on varsin odotettu vastaus.



Jokaisen näytteen kohdalla mainittiin itämaisyyttä ainakin kerran. Taulukossa 2. on nähtävissä vastausten jakautuminen eri tyyppisiin. Ehdottomasti suurin ryhmä on tälläkin kertaa mielikuvat, toisena taas kuvailut. Taulukossa on lihavoituna kunkin näytteen kohdalla eniten kannatusta saanut vastaus tyyppi, joka oli aina joko kuvailu tai mielikuva. Tämän toisen osion kohdalla melko suureksi ryhmäksi nousee myös tyhjien vastausten osuus, mikä kertoo siitä, että vastaaminen koettiin ensimmäistä osiota vaikeammaksi.

Taulukko 2. Vastaus tyyppit toisessa osiossa

	Mielikuva	Kuvailu	Mielikuva + määrittely adjektiivein	Sopivuus- määrittely	Tunne, koettu	Tunne, esitetty	Muisto	Soitin/biisi- tunnistus	Henkilö	Muu	Tyhjä
1	9	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0
2	7	3	1	0	0	0	0	2	0	0	2
3	8	3	1	0	0	1	0	1	0	0	1
4	10	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1
5	9	1	1	0	2	0	0	0	0	0	2
6	5	2	1	0	2	0	0	3	0	0	2
7	7	3	0	0	0	0	0	2	0	0	3
8	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	8	3	0	0	0	0	0	1	0	0	3
10	6	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0
11	9	3	0	0	0	0	1	0	0	0	2
12	8	4	1	0	0	0	0	1	0	0	1
13	10	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	5	2	0	0	0	0	3	0	0	2
15	8	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1
16	10	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	13	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
18	7	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4
19	8	1	1	0	0	0	0	3	0	0	2
yht.	157	55	17	0	4	2	2	21	0	1	26

Eräs havaitsemani molemmille osioille yhtenäinen seikka oli se, että mikäli näytteeseen kertyi paljon tyyppiltään samanlaisia vastauksia, oli yleensä myös helppo löytää sisällöistä yhtenäisyyksiä, joko useamman vastauksen sisältä tai sitten ainakin useita vastauspareja. Taulukoissa kolme ja neljä on esitetty ensin kunkin näytteen kohdalla suurin määrä samantyyppisiä vastauksia ja sen jälkeen niiden vastausten määrä, joilla oli yksi tai useampia sisällöllisesti samankaltaisia pareja näytteen sisällä. Tilastollisesti ottaen taulukot eivät vahvista havaintoani, mutta suuremmalla koehenkilömäärällä tämänsuuntaiset tulokset saattaisivat vahvistua.

Taulukko 3. Ensimmäisen osan vertailu

1. OSA	Samantyyppiä vastauksia	Yhtenäisiä vastauksia
1	7	9
2	5	5
3	10	4
4	7	7
5	6	8
6	6	0
7	9	7
8	11	9
9	13	12
10	6	9
11	8	6
12	9	0
13	10	4
14	10	2
15	11	11
16	9	0
17	9	2
18	8	7
19	9	2
20	9	10
yht.	172	114

Taulukko 4. Toisen osan vertailu

2. OSA	Samantyyppiä vastauksia	Yhtenäisiä vastauksia
1	9	8
2	7	5
3	8	6
4	10	6
5	9	8
6	5	6
7	7	2
8	12	3
9	8	8
10	6	6
11	9	4
12	8	2
13	10	10
14	5	4
15	8	8
16	10	13
17	13	14
18	7	2
19	8	10
yht.	159	125

7. TARKASTELU JA PÄÄTÄNTÖ

Työni päätavoite, joka oli uuden tutkimusmenetelmän testaaminen tuli täytettyä. On selvää, että tällaisella tutkimustavalla on mahdollista saada aikaan tuloksia. Lähes kaikki koehenkilöt kokivat lyhyet musiikkinäytteet sellaisiksi, että niistä muodostui mielikuvia tai tuntemuksia jotka pystyi kirjaamaan ylös. Myös yhtäläisyyksiä oli havaittavissa miltei jokaisen näytteen kohdalla. Tämän lisäksi huomasin, että vastaustyyppejä tarkastelemalla voidaan saada toisenlaista tietoa siitä, millaisia assosiaatioita musiikkinäytteet herättivät.

Spektrien tarkasteleminen näytteiden yhteydessä toi usein lisävalaistusta siihen, miksi näytteet koettiin siten kuin ne koettiin. Joistakin näytteistä heräsi myös uusia kysymyksiä, joita olisi mielenkiintoista selvittää. Johtuvatko mielikuvat tietynlaisesta spektristä, vai onko kyseessä jokin muu syy? Tällä kertaa valitsin käyttämäni saundit täysin korvanvaraisesti, mutta tulevaisuudessa olisi viisasta käyttää spektrien kuvia jo valintavaiheessa, jotta mukaan saataisiin myös tässä suhteessa mahdollisimman erilaisia saundeja.

Eräs tärkeimpiä tutkimuksen kuluessa tekemiäni havaintoja oli se, että alun oikeat musiikkinäytteet ovat tarpeen siinä, että ihmiset orientoituvat vastaamaan jotakin näytteiden lyhyydestä huolimatta. Se, että kuuntelukoe alkoi oikeilla musiikkinäytteillä helpotti selvästi loppupuolen näytteisiin vastaamista, mikä koettiin vaikeammaksi. Kuitenkin näitä alkupuolen näytteitä oli selvästi liian monta siihen nähden, että varsinainen informaatio saatiin loppuosan syntikkanäytteiden vastauksista. Esimerkiksi kymmenen näytettä tai jopa vähemmän olisi saattanut riittää tässä orientoitumis- ja harjoitteluvaiheessa.

Joistakin näytteistä vastaajille syntyi heti selkeitä mielleyhtymiä, joitakin taas haluttiin kuunnella useampia kertoja. Mikäli vastaajat olisivat merkinneet ylös, kuinka monta kertaa näyte piti kuunnella mielikuvan syntymiseksi, olisin saanut lisää tietoa siitä mitkä näytteet koettiin helpoimmin vastattaviksi.

Eräs lähes vahingossa syntynyt mielenkiintoinen ilmiö liittyy jälkipuolen näytteisiin valitsemaani pentatoniseen melodiaan. Mikäli olisin valinnut toisenlaisen melodian, en olisi varmastikaan saanut niin paljon Kaukoitään viittaavia vastauksia. Toisaalta jonkin neutraalimman melodian vaikutusten irrottaminen vastauksista olisi voinut olla paljon

vaikeampaa, kun ei olisi tiennyt, mitkä vastaukset johtuvat melodiasta ja mitkä valitusta saundista. Näin ollen selkeästi stereotyyppisen melodian valitseminen saattoi olla hyvä ratkaisu. Toisaalta taas tällainen melodia varmastikin ohjasi vastaajia tiettyyn suuntaan. Tulevissa tutkimuksissa voisi olla hyvä käyttää useampia melodioita samojen saundien kanssa ja näin yrittää eritellä sitä, mikä kaikki on melodian vaikutusta.

Vastaamisohjeiden antaminen suullisesti tuntui olevan hyvä ratkaisu, koska tämä ei kahlinnut vastaajien mielikuvitusta liikaa. Kirjalliset ohjeet, jotka olisivat nähtävillä kuuntelun aikana saattaisivat ohjata ja rajoittaa kuulijoiden vastauksia. Toisaalta taas vastausohjeiden yhtenäistämiseksi voisi olla hyvä käyttää kirjoitettuja ohjeita ja antaa koehenkilöiden esittää sen lisäksi halutessaan kysymyksiä. Tällainen käytäntö on kuitenkin melko kankea eikä rohkaise kyselemään kuten suullinen ohjeistus. Lähes kaikki koehenkilöt paitsi esittivät kysymyksiä ennen kuuntelua myös kommentoivat koetilannetta jälkikäteen tai jopa sen aikana. Suurin osa vastaajista kertoi pitäneensä kuuntelukoetta melko hauskana tapahtumana.

Vaikka tässä työssä pyysinkin vastaajilta joitakin demografisia tietoja, niiden merkitys jäi näin pienessä joukossa lähes olemattomaksi. Lisäksi iän ja sukupuolen lisäksi olisi mukava selvittää myös musiikillisen taustan tai vaikkapa kulttuurin vaikutusta vastauksiin.

Tässä työssä pinnalle nousivat selkeästi musiikin aiheuttamat mielikuvat. Kuitenkin olisin ollut kiinnostunut myös enemmän määrittämään sointivärin vaikutusta emootioihin. Mikäli jotenkin olisi mahdollista kerätä puhtaasti emootioita sisältäviä vastauksia, tulokset olisivat varmasti erittäin mielenkiintoisia. Kuitenkin kuuntelukokeen jälkeisissä keskusteluissa ilmeni, että nimenomaan tunteisiin tai tuntemuksiin liittyvä vastaaminen koettiin joko liian henkilökohtaiseksi tai muuten vaikeaksi.

Tutkimuksen aikana tuli myös mieleeni, että asetelman olisi voinut kääntää pääläelle. Kuunteluttamisen sijasta voisi antaa esimerkiksi kosketinsoittajille samat saundit käyttöön ja pyytää heitä improvisoimaan saundiin omasta mielestään sopiva melodia. Tällaisia tuotoksia tutkimalla saataisiin varmasti selville paljon melodian ja sointivärin välisistä yhteyksistä.

8. LÄHTEET

Becker, Judith (2001). Anthropological perspectives on music and emotion. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 135-160.

Cook, Nicholas ja Dibben, Nicholas (2001). Musicological approaches to emotion. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 45-70.

Davies, Stephen (2001). Philosophical perspectives on music's expressiveness. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 23-44.

Erickson, Molly L. ja Handel, Stephen (2004). Sound Source Identification: The Possible Role of Timbre Transformations. *Music Perception 21:4 (Summer 2004)*, 587-610.

Gabrielsson, Alf (2001). Emotions in strong experiences with music. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 431-452.

Gabrielsson, Alf ja Lindström, Erik (2001). The Influence of musical structure on emotional expression. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 223-248.

Gregory, Andrew H. (1997). The roles of music in society: the ethnomusicological perspective. Teoksessa Hargreaves, David J. ja North, Adrian (toim.) *The social psychology of music* New York: Oxford University Press Inc, 123-140.

Grey, John M. (1975). An Exploration of Musical Timbre. Väitöskirja, Psykologian laitos, Stanford University.

Juslin, Patrik N. ja Sloboda, John A. Music and emotion, introduction. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 3-20.

Mayer, Leonard B. (2001). Music and emotion: distinctions and uncertainties. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 341-360.

Meyer, Leonard B. (1954). *Emotion and meaning in music*. Chicago and London: The University of Chicago Press.

North, Adrian ja Hargreaves, David J. (1997) Music and consumer behavior. Teoksessa Hargreaves, David J. ja North, Adrian (toim.) *The social psychology of music* New York: Oxford University Press Inc, 268-289.

Perez, Isabelle (2001). Listen to the brain: A biological perspective on musical emotions. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 105-134.

Price, Kingsley (2004). How can music seem to be emotional? *Philosophy of Music Education Review 12:1 (Spring 2004)*,30-42.

Rossing, Thomas D. (1989). The science of sound. Addison-Wesley Publishing Company, Boston.

Samson, Severine; Zatorre, Robert J. ja Ramsay, James O. (1997). Multidimensional Scaling of Synthetic Musical Timbre: Perception of Spectral and Temporal Characteristics. *Canadian journal of experimental psychology Dec. 1997.s*

Scherer, Klaus R. ja Zentner, Marcel L. (2001). Emotional effects of music: production rules. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 361-392.

Schubert, Emery (2001). Continuous measurement of self-report emotional response to music. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 393-414.

Sethares, William A. (1997). Tuning, timbre, spectrum, scale. New York: Springer-Verlag

Scherer, Klaus R. & James S. Oshinsky (1977). "Cue Utilization in Emotion Attribution from Auditory Stimuli," *Motivation and Emotion 1/4*: 331-346.

Sloboda, John A. ja Juslin, Patrik N. (2001). Psychological perspectives on music and emotion. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 71-104.

Sloboda, John A. ja O'Neill, Susan A. (2001). Emotions in everyday listening to music. Teoksessa Juslin & Sloboda (toim.) *Music and emotion* New York: Oxford University Press Inc, 415-430.

Tagg, Philip. (1979). Kojak - 50 seconds of television music : Towards the analysis of affect in popular music. Göteborg : Musikvetenskapliga institutionen.

WWW-lähteet:

Puterbaugh, J. (2006). Timbre timeline.

<http://silvertone.princeton.edu/~john/timbretimeline.htm> (John Puterbaugh Homepage, luettu 18.1.2006)

Watson, Sr., R.I. (1978). The great psychologists. (4th edition). New York: J.B. Lippincott Co.

<http://educ.southern.edu/tour/who/pioneers/helmholtz.html>(Luettu 21.1.2006)

<http://www.music-cog.ohio-state.edu/Music829D/Notes/Scherer.html>

LIITTEET:

Liite 1: NäyteCD