

# **TONAALISET RAKENTEET NIGHTWISH-YHTYEEN MUSIIKISSA**

Sami Boman

Pro gradu -tutkielma

Musiikkitiede

5.6.2007

Jyväskylän yliopisto

# JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta – Faculty HUMANISTINEN	Laitos – Department MUSIIKIN LAITOS
Tekijä – Author Sami Boman	
Työn nimi – Title Tonaaliset rakenteet Nightwish-yhtyeen musiikissa	
Oppiaine – Subject Musiikkitiede	Työn laji – Level Pro gradu
Aika – Month and year 4.6.2006	Sivumäärä – Number of pages 77
Tiivistelmä – Abstract <p>Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, minkälaisia tonaalisia rakenteita esiintyy Nightwish-yhtyeen musiikissa sekä tapahtuuko tonaalisissa rakenteissa jonkin suuntaista kehitystä ajan kuluessa. Toinen tärkeä tehtävä on analyysimetodin testaus, kuinka hyvin sen tuottamat tulokset vastaavat musiikin kuulokuvaa. Metodi perustuu yhtyeen kappaleiden graafisten similariteettimatriisien visuaaliseen analyysiin sekä kappaleiden tonaalisen rakenteen hierarkkiseen klusterointiin. Samanlaista tutkimusta ei aikaisemmin ole suoritettu, joten taustateorianä toimii tutkimuksen eri osa-alueiden piiristä yhdistelty taustatieto.</p> <p>Tutkimuksen aineisto koostuu alkuperäisessä audiomuodossa olevista Nightwish-yhtyeen kappaleista sekä niiden pohjalta luoduista MIDI-tiedostoista. Aineistoon sisältyvät kaikki yhtyeen täyspitkien studioalbumien alkuperäisjulkaisuilta löytyvät yhtyeen omat kappaleet.</p> <p>Yksinkertaiset rakennemuodot hallitsevat valtaosaa Nightwish-yhtyeen kappaleista. Suurempia kehityslinjoja ei juurikaan tonaalisista rakenteista löydy, vaan rakenteet ovat pysyneet hyvin saman kaltaisina yhtyeen levytyshistorian alkumetreistä lähtien aina tähän päivään saakka. Suurimmassa osassa aineistoa metodi toimii tyydyttävästi omaten kuitenkin joitakin heikkouksia liittyen ensisijaisesti analysoitavan materiaalin kompleksisuuteen.</p>	
Asiasanat – Keywords Rock-musiikki, metallimusiikki, Nightwish, tonaalinen rakenne, similariteettimatriisi, hierarkkinen klusterointi	
Säilytyspaikka – Depository	
Muita tietoja – Additional information	

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	1
2 TEORIATAUSTA .....	5
2.1 Tonaalisuus ja harmonia .....	5
2.1.1 Harmonia rock- / metallimusiikissa .....	7
2.1.2 Tonaalisuuden tietokonepohjaisen analyysin perusta .....	9
2.2 Muoto ja rakenne .....	11
2.2.1 Muoto ja rakenne rock-musiikissa .....	12
2.2.2 Tonaalinen rakenne rock-musiikissa .....	13
2.3 Käsitteitä .....	15
2.3.1 Kromagrammi .....	15
2.3.2 Sävellajivoimakkuuksien määrittäminen .....	15
2.3.3 Similariteettimatriisi .....	16
2.3.4 Segmentointi .....	18
2.3.5 Hierarkkinen klusterointi .....	19
2.4 <i>Nightwish</i> .....	21
2.4.1 Historia .....	21
2.4.2 Musiikki .....	23
3 TUTKIMUKSEN TYÖKALUT .....	26
3.1 <i>MatLab</i> ja <i>Statistics Toolbox</i> .....	26
3.2 MIDI-informaatio ja <i>MIDI-Toolbox</i> .....	26
3.3 Audioinformaatio ja <i>MIR-Toolbox</i> .....	28
4 ANALYYSI .....	30
4.1 Tutkimuskysymys .....	30
4.2 Aineisto .....	30
4.2.1 MIDI-tiedostot .....	31
4.2.2 Audiotiedostot .....	32
4.2.3 Eri pohjainformaation omaavien similariteettimatriisien keskinäinen vertailu .....	33
4.3 Menetelmä .....	35
5 TULOKSET .....	43
5.1 <i>Angels Fall First</i> .....	44
5.1.1 Kappalekohtaiset analyysit .....	44
5.1.2 Analyysin yhteenveto levystä <i>Angels Fall First</i> .....	46
5.2 <i>Oceanborn</i> .....	48
5.2.1 Kappalekohtaiset analyysit .....	48
5.2.2 Analyysin yhteenveto levystä <i>Oceanborn</i> .....	50
5.3 <i>Wishmaster</i> .....	51
5.3.1 Kappalekohtaiset analyysit .....	52
5.3.2 Analyysin yhteenveto levystä <i>Wishmaster</i> .....	55
5.4 <i>Century Child</i> .....	56
5.4.1 Kappalekohtaiset analyysit .....	56
5.4.2 Yhteenveto levystä <i>Century Child</i> .....	59
5.5 <i>Once</i> .....	60

5.5.1 Kappalekohtaiset analyysit .....	61
5.5.2 Yhteenveto levystä <i>Once</i> .....	64
6 PÄÄTÄNTÖ .....	66
6.1 Tulosten arviointi.....	66
6.2 Menetelmän arviointi.....	70
7 LÄHTEET.....	74

## 1 JOHDANTO

Rock-musiikki on toisille kirosana, toisille elämäntapa. Sen joskus hyvinkin armoton ja raaka ulosanti jakaa kuulijat helposti hyvin selkeää kantaa julistaviin puolustajiin ja vastustajiin. Sama ilmiö on jopa vielä helpompi löytää musiikkitieteen parissa toimivan tiedeyhteisön puolelta. Rock-musiikin, kuten myös yleisemmin kaiken populaarimusiikin, tutkija joutuu tahtomattaankin keskelle kahtiajakautunutta tutkimuskenttää. Toisella puolella ovat ”Adornolaista” korkeakulttuuria edustavat, länsimaisen taidemusiikin nimeen vannovat puritanistit ja toisella puolella perinteisen musiikkitieteen ’totaalikriitikot’, sen keinoja halveksuvat popularistit. Molemmat tuomitsevat toisensa, kumpikaan ei näin ole toista parempi. Kumpikin leiri vaatii yksinäistä tutkijaa ottamaan ratkaisevan askeleen jompaan kumpaan suuntaan. Vaan entäpä jos tutkija ei tekisikään tätä vaan perustaisi oman leirinsä keskelle kenttää. Valitsisi osia molempien osapuolten metodeista luoden oman toimivan tutkimuskäytäntönsä. Suhtautuisi avoimin mielin molempiin ajattelutapoihin. Pienen perehtymisen jälkeen voi huomata, ettei tämä ajatus olekaan kovin uusi, vaan sitä on toteutettukin jo jonkin aikaa. Kirjassaan *Studying Popular Music* Richard Middleton (1990, 123) rohkaiseekin tekemään juuri tämän nimenomaisen valinnan.

Populaarimusiikin tutkijan asettuessa edellä kuvatun kentän keskelle, häntä vetää eri suuntiin toisaalta hänen ’sivistynyt’ koulutuksensa sekä toisaalta hänen ’populaari’ tutkimusaiheensa. Musiikillisen kentän ’murtuneen yhtenäisyyden’ vuoksi tutkimusmenetelmässä olisi kuitenkin mahdollista saavuttaa luotettava kuva käytännön ja diskurssin todellisuudesta mikäli tutkija vain kykenisi puolueettomasti katsomaan molempiin suuntiin ja näin poistamaan puolten välistä jännitettä. Näin voitaisiin myös välttää antautuminen kumman tahansa puolen myynteille sekä ideologioille ja saataisiin erinomainen tilaisuus analyttiseltä teholtaan hyvin voimakkaan kriittisen musiikkitieteen kehittämiseksi. (Middleton 1990, 123.)

Edellä kuvattu vastakkainasettelu on voimakkaasti lähtöisin Theodor W. Adornon esittämästä todella kärkkäästä kritiikistä populaarimusiikkia kohtaan. Adorno oli yksi tunnustetuimmista toisen maailmansodan jälkeisistä saksalaisista filosofiista ja sosiaalikiitikoista. Hänen mukaansa populaarimusiikin perusolemus sijaitsee standardisoinnissa. Standardisointi, eli yhdenmukaistaminen yltää populaarimusiikissa kaikkialle, kaikista yleisimmistä piirteistä yksi-

tyiskohtaisimpiin. Klassiseen länsimaiseen musiikkiperinteeseen Adorno viittaa termein 'vakavasti otettava' tai 'merkittävä', kun taas populaarimusiikki on jotakin muuta. Myös populaarimusiikin kuuntelija saa osansa kritiikistä. Populaarimusiikissa kappaleet ovat aina ennalta annettuja ja ennalta hyväksytyjä, ennalta pureskeltuja jo ennen kuin koko musiikkielämys edes alkaa. (Adorno 1941, 301-302.) Ennalta pureskeltu musiikki ei vaadi kuulijaa keskittymään ja ottamaan osaa elämykseen. Ilman osanottoa taas minkäänlaista vastaanottavuutta taiteeseen ei voi esiintyä. Kaupallistetun viihteen markkinoijat ovat muovanneet kuulijoiden halut oman tahtonsa mukaisiksi ja tuottavat musiikkia täyttämään nämä passiivisen kuulijan järjestelmällistetyt halut. (Adorno 1941, 310-311.)

Ei ihme, että edellä kuvatusta tieteellisistä lähtökohdista ponnistaen populaarimusiikin tutkimus on saanut hieman tahmean alun ja joutuu yhä taistelemaan ollakseen hyväksytty tutkimusala. Valtaapitävä tieteellinen näkemys populaarimusiikista onkin yhä usein se, että populaarimusiikki on täysin erilaista, kuin 'akateeminen musiikki'. Ajatushan on kuin suoraan Adornon tekstistä, vaikkakaan nykypäivänä vastakkainasettelu ei useimmiten ehkä ole aivan yhtä kuumaveristä. Taidepiiri vieroksuu populaarimusiikin tutkimusta ja populaarimusiikin tutkijat pitävät perinteisiä taidemusiikin tutkimusmenetelmiä riittämättöminä, suunnaten oman tutkimuksensa usein pois itse musiikista keskittyen esimerkiksi sen sosiologisiin ominaisuuksiin. Tällaiset kokonaisuskuvat ovat kuitenkin harhaanjohtavia. Populaarimusiikista löytyy yhteyksiä sekä afrikkalaiseen kansanmusiikkiin että länsimaiseen, jopa satojen vuosien takaiseen porvarilliseen musiikkiperinteeseen. (Middleton 1990, 117.)

Vaikka länsimainen populaarimusiikki ei noudatakaan perinteisen, saman kulttuurin alueelta kumpuavan taidemusiikin tiukkaa säännöstöä, on siitä kuitenkin löydettävissä täysin samat musiikilliset piirteet. Pulssi, harmonia, melodia, jopa tonaliteetti, ovat kaikki piirteitä, joista musiikki muodostuu. Molempien musiikkityylien ominaispiirteet myös toimivat tiettyjen käytännöiksi muodostuneiden ohjeiden ja sääntöjen puitteissa. Sääntöjen pykälät hieman eroavat toisistaan, mutta niiden alaisuudessa toimiva musiikki koostuu hyvin samanlaisista osista. Tämä on yhdistävä ominaisuus, joka vallitsee niin taide- kuin populaarimusiikinkin saralla. Niin kauan kun pysytään yhteisten ominaisuuksien piirissä, toisen tyylin tutkimukseen luotujen metodien tulisi vähintäänkin välttävästi toimia myös toisen tyylin saralla.

Tässä tutkimuksessa pyrkimyksenäni on yhdistää perinteisiä musiikkitieteellisiä periaatteita modernien tutkimustapojen kautta populaarimusiikkiin lukeutuvan rock-musiikin alalajiin,

metallimusiikkiin. Pysin asettumaan Middletonin kuvaaman kentän keskelle ja menestyksellisesti yhdistämään perinteen moderniin. Tarkoitukseni on tutkia Nightwish-yhtyeen musiikista löytyviä tonaalisia rakenteita sekä visuaalisen että numeraalisen tietokoneavusteisen tutkimusmenetelmän kautta. Uskon, että tonaalista musiikkia silmälläpitäen luodut analyysimenetelmät voi yhdistää jopa pitkälti moodipohjaiseen metallimusiikkiin ja kuitenkin saada hyvin hedelmällisiä tuloksia. Tämä siksi, että molempia musiikkityylejä hallitsevat säännöt, joiden väliset erot eivät ehkä loppujen lopuksi olekaan aivan niin suuret kuin yleisesti ajatellaan. Oman työni kohdalla helpotusta tarjoaa myös Nightwishin useimmiten tonaalisesti erittäin selkeä musiikki. Luonteeltaan huomattavasti atonaalisempien tyyli-lajien kohdalla tämän kaltaisen tutkimus voisi olla hyvin hankala, ehkä jopa mahdoton toteuttaa.

Suoritan tutkimuksen tietokoneavusteisesti, koska tietokoneavusteisen tutkimuksen avulla on helppoa sekä tehokasta hallita laajempia aineistokokonaisuuksia, kuin mikä esimerkiksi perinteisen musiikkitieteen keinoin olisi mahdollista. Tämän kaltaisella metodilla on myös mahdollista välttää erilaisissa analyysiin sisältyvissä rajatapauksissa tulkinnallisia eroja. Tietokone suorittaa analyysinsä joka kerta täysin saman toimintaperiaatteen pohjalta, jolloin joka ikinen tapaus tulee tulkituksi täysin identtisen kriteeristön kautta.

Tutkimuksen aiheen valinnan juuret ovat alunpitäen lähtöisin omasta kiinnostuksestani sekä kunnioituksestani Nightwish-yhtyettä kohtaan, mutta lopullinen valinta ei kuitenkaan ole suoritettu pelkän esteettisen sekä ammatillisen kunnioituksen vuoksi. Uskon aidosti ja vahvasti aiheen olevan objektiivisen tutkimuksen kannalta hyvinkin rikas ja antoisa. Läpi yhtyeen tuotannon, kappaleiden välisten rakenteellisten piirteiden vaihtelun skaala on hyvin laaja. Materiaalin joukosta löytyy paljon rakenteellisesti yksinkertaisia kappaleita, mutta materiaali sisältää niin tonaaliselta rakenteeltaan kuin muiltakin rakennetasoiltaan myös hyvin komplekseja teoskokonaisuuksia. On mielenkiintoista nähdä löytyykö minkäänlaisia yhdistäviä tekijöitä näiden ääripäiden väliltä, vai ovatko niiden rakenteet jo alun pitäenkin täysin eri tavalla joko suunniteltuja tai intuitiivisesti syntyneitä. Lisäksi kiinnostuksen kohteena voidaan pitää tutkimusmateriaalin käsittämisen ajanjakson aikana mahdollisesti muotoutuneita kappaleiden rakenteissa havaittavia yleistettäviä kehityslinjoja

Tämän kaltaista tutkimusta ei aikaisemmin ole viety läpi ja siksi myös käyttämäni menetelmän arviointi tulee lopuksi olemaan tärkeä osa kokonaisuutta. Jotta menetelmästä kykenisi yhden ainoan tutkimuksen jälkeen löytämään mahdollisimman rakentavasti ainakin osan sekä

sen heikkouksista että vahvuuksista, on analysoitavan aineiston muodostettava selkeä kokonaisuus, joka kuitenkin sisältää myös piirteiltään suuressa määrin vaihtelevaa materiaalia. Tällöin se haastaa menetelmän mahdollisimman useilla alueilla. Myös tämän vuoksi Nightwishin kappaleesta toiseen hyvin vaihtelevan rakenteellisen kompleksisuuden omaava tuotanto on erinomainen lähtökohta tutkimukselle. Ymmärrän toki, ettei yksi pro gradu –tutkielma voi kuin raapaista aiheen pintaa, mutta mikäli työ lyö edes yhden kipinän, tartuttamalla eteenpäin innon saman kaltaisen tutkimuksen tekoon, on sen tarkoitus enemmän kuin täytetty.

Aikaisemmassa tutkimuksessa oman aiheeni osa-alueita ovat sivunneet muun muassa Philipp Tagg (2003), jonka *Harmony Handout* pyrkii valottamaan tonaaliseen polyfoniaan liittyvää terminologiaa, sekä populaarimusiikin harmoniakäytäntöjä tutkineet Alf Björnberg (1984) ja Allan Moore (1992). Esa Liljan (2002) tutkimus modaalisen heavyrockin funktionaalisista harmonioista on pyrkinyt luomaan oman modaalis-funktionaalisen analyysimallinsa sekä niiden pohjalta että toisaalta niiden tehokkaamman tutkimuksen mahdollistamiseksi. Carol Krumhansl (1990) on tuottanut perustavaa tietoa musiikin kuulijan tavasta havainnoida musiikin sävelkorkeuskaavoja, John Covach (2005) rockin muotorakenteista sekä Jonathan Foote (1999) musiikin visuaalisesta analyysistä.

Tutkimuksessa mainitut yhtyeiden, äänilevyjen sekä kappaleiden nimet on merkitty siten, että yhtyeen nimi kirjoitetaan perustekstinä ilman lisämerkintöjä, levyjen nimet esiintyvät kursivoituna ja yksittäisten kappaleiden nimet on sijoitettu sitaatteihin. Näin lukijan on helppo ymmärtää asiakontekstit puhuttaessa esimerkiksi yhtyeen Nightwish levyn *Wishmaster* kappaleesta ”Wishmaster”. Tätä samaa merkintätapaa ovat aikaisemmin käyttäneet ainakin Lilja (2002), Walser (1993), Stuessy (1999) sekä Moore (1992; 1995; 2001).



## 2 TEORIATAUSTA

Tämän tutkimuksen kanssa aivan saman kaltaista tutkimusta ei ennen ole suoritettu. Siksi tutkimuksen teoreettinen viitekehys on pitänyt koota jakamalla tutkimusaihe osiin ja keräämällä jokaista osaa koskeva materiaali erillään muista. Lopuksi viitekehys on rakennettu pyrkimyksenä luoda mahdollisimman saumaton fuusio kaikesta erillisestä materiaalista.

Koska tutkimus koskee rock-musiikin tonaalisia rakenteita sekä niiden tietokoneavusteista visualisoimista, olen pyrkinyt löytämään lähdekirjallisuutta tonaalisuudesta ja harmoniasta sekä yleisesti että rock-musiikissa, tonaalisuuden havainnoinnista ja tietokonepohjaisesta analyysistä. Näiden lisäksi olen pyrkinyt löytämään kirjallisuutta sekä yleisestä musiikin rakenneteoriasta että rock-musiikin rakenneteoriasta. Kaiken tämän päälle olen vielä etsinyt materiaalia musiikin visualisoimisesta.

### 2.1 Tonaalisuus ja harmonia

Termi tonaliteetti on muodostettu merkitsemään sävellajiasteikon perustavimpia sävelasteita toonikaa, 4:ttä sekä 5:ttä. Tonaliteetilla tarkoitetaan sävelkorkeuksien välisten suhteiden ja funktioiden järjestelmää, jonka tärkein elementti on sen keskeisin sävelkorkeus, toonika. Tonaliteetti ei tarkoita samaa kuin sävellaji. Siinä missä sävellaji kuvaa diatonista asteikkoa, johon nuotit, intervallit ja soinnut sisältyvät, tonaliteetti kurkottaa merkityksessään kauemmas. Se on laajennettu sävellaji, johon sisältyvät myös kromaattiset muutokset, hetkelliset viittaukset muihin sävellajeihin, jopa kokonaiset modulaatiot. Tärkein tekijä tietyn tonaliteetin pysyvyyden kannalta on funktionaalinen yhdistyminen toonikasointuun. (Sadie 1980d, 52.)

Harmonia merkitsee syvimmältä olemukseltaan nuottien samanaikaista yhdistämistä soinnuiksi sekä perättäistä yhdistelyä sointuprogressioiksi, eli sointukuluiksi. Ohjeellisesti termiä käytetään myös tarkoittamaan rakenteellisten periaatteiden järjestelmää, joka hallitsee kaikkea tätä yhdistelyä. (Sadie 1980b, 175.)

1800-luvun jälkeen yleinen kiinnostus menneisyyttä, kansanmusiikkia sekä itämaista musiikkia kohtaan alkoi yleisesti kasvaa. Kasvun seurauksena syntyi käytäntö palvelemaan tarvetta tuoda vieraita, muiden historiallisten ja kulttuuristen alueiden musiikillisia elementtejä tonaa-

liseen harmoniaan. Tätä käytäntöä kutsutaan modaaliseksi harmoniaksi. Modaalisen harmonian tarkoituksena ei ollut niinkään olla itsenäinen harmoninen järjestelmä kuin tapa saavuttaa tiettyjä tehoja poikkeamalla normaalista tonaalisesta harmoniasta. Toisin kuin 1500-luvun moodeissa, eli kirkkosävellajeissa, uudessa modaalisessa ympäristössä moodin keskussävelen määrittivät sointujen väliset suhteet, eivät melodiset seikat. (Sadie 1980b, 182.)

Tänä päivänä termejä 'tonaalinen polyfonia' ja 'harmonia' käytetään hyvin useasti toistensa synonyymeinä. 1600-luvulta lähtien sana harmonia on musiikkitieteellisessä ajattelussa yhdistetty Keskieurooppalaisen taidemusiikkiperinteen mukaisesti, yleisimmin päällekkäisten terssien muodostamien sointujen varaan perustettuihin käytäntöihin. Sittemmin termi on liitetty myös tähän perinteeseen pohjautuviin populaarimusiikkityyleihin. Nykyään, siinä missä musiikkitieteellinen ajattelu käsittää harmonian edellä mainittujen raamien puitteissa, kelpaa tavallisessa kielenkäytössä harmoniaksi pelkkä yksittäisen bassosävelen päällä kulkeva melodia. (Tagg 2003, 2.)

Siirrettäessä tarkastelun painopiste perinteisen Keskieurooppalaisen klassisen kolmisointuharmonian sijaan populaarimusiikin vastaaviin ominaisuuksiin, voidaan mikä tahansa tonaalinen polyfonia ymmärtää harmoniaksi. Tämä siksi, että populaarimusiikki sisältää laajemman skaalan tonaalisen polyfonian käytäntöjä, kuin mitä perinteinen musiikkitiede. Tällainen termin väljempi määritelmä mahdollistaa keskustelun erilaisista säännöllisiksi vakiintuneista harmonisista käytännöistä. Tällaisena harmoninen ilmaisu on myös keskeinen piirre erotettaessa muun muassa musiikillisia tyylilajeja toisistaan. (Tagg 2003, 2.)

Populaarimusiikin kentällä hallitsevia harmonisia käytäntöjä on vallalla kaksi, klassinen sekä modaalinen. Klassinen harmonia ilmenee maailmanlaajuisesti vaikuttavan 1700- ja 1800-luvun Eurooppalaisen klassisen musiikin sisällä vallitsevan tonaalisen polyfonian yleisimpinä käytäntöinä. Siihen viitataan usein sanoilla 'kolmisointu' (*triadic*), 'diatoninen' (*diatonic*), 'funktionaalinen' (*functional*) tai 'tonaalinen' (*tonal*). Näiden termien käyttö tässä nimenomaisessa kontekstissa voi kuitenkin olla harhaanjohtavaa, koska niitä voidaan helposti soveltaa myös klassisesta tyylistä merkittävästi poikkeaviin harmonisiin käytäntöihin. (Tagg 2003, 7.)

Klassisen harmonian merkittävimpiä piirteitä ovat soinnullisina dissonansseina ilmenevät jännitteet, joiden tulee purkautua konsonansseina soiviin sointuihin tiettyjen äänenkuljetussään-

töjen mukaisesti. Näistä säännöistä tärkein on jännitteellisessä dissonanssissa esiintyvän johtosävelen liikkuminen asteikon perussävelelle purkauksen yhteydessä. (Tagg 2003, 9.)

### **2.1.1 Harmonia rock- / metallimusiikissa**

Rock-musiikkia kuvaillaan usein harmonialtaan modaaliseksi (Björnberg 1984, 1; Moore 1995, 187-188; Tagg 2003, 16). Tällaisenaankin sen on myös katsottu sisältävän jopa funktionaaliseksi kutsuttuja harmonisia käytäntöjä (Lilja 2002, 57). Modaalisuus johtuu rock-musiikissa paljon käytettyjen sävelasteikkojen sisältämien sävelten suhteista. Rock-musiikissa esiintyvät harmoniakulut eivät pohjimmiltaan noudata perinteisen länsimaisen taidemusiikin funktionaalisen harmonian säännöstöä, vaan kumpuavat hieman erilaisista käytännöistä. Eroja löytyy muun muassa äänenkuljetuksellisista piirteistä. Myös rock-musiikista voi kuitenkin löytää tunnusomaisia ja säännöllisiä harmoniakulkuja, jotka noudattavat omia, perinteisestä taidemusiikista poikkeavia kaavojaan. (Björnberg 1984, 1-2.) Perinteisessä funktionaalissa harmoniassa esimerkiksi rinnakkaiset kvintti- sekä oktaavikulut ovat kiellettyjä, kun taas rock-musiikissa tällaiset rinnakkaisliikkeet ovat erittäin yleisiä. Tähän yhtenä syynä vaikuttavat epäilemättä rock-musiikille ominaisimman soittimen, kitaran, soittotekniset ominaisuudet. (Lilja 2002, 34.)

Eräs rock-musiikin syvästi omaksuma tonaalinen käytäntö on aiolinen harmonia. Sen luonne koostuu aiolisen asteikon, eli luonnollisen molliasteikon mukaan koottujen kolmisointujen muodostaman soivan rakenteen ominaispiirteistä. (Björnberg 1984, 2; Tagg 2003, 16.) Suurin ero tämän kaltaisen modaalisen asteikon muodostaman harmonian ja perinteisen länsimaisen funktionaalisen harmonian välillä on modaalisesta asteikosta puuttuva, diatonisessa asteikossa puolisävelaskeleen päähän perussävelen alapuolelle sijoittuva johtosävel (Björnberg 1984, 2; Moore 1995, 187). Vaikka asteikosta puuttuukin johtosävel, voidaan siitä kuitenkin erottaa selkeästi olemassa oleva toonika, eli asteikon perussävel. Tämän vuoksi musiikkia voidaan pitää tonaalisena, vaikka sen tonaliteetti poikkeaa funktionaalista vastineestaan. (Björnberg 1984, 2.) Jotkin etnomusikologian saralla työskentelevät tahot käyttävät termiä 'tonaalinen' kuvaamaan mitä tahansa konsonanssin periaatteelle perustuvaa nuottiyhdistelmää ja tonaliteetti on usein myös yleistermi kuvamaan duuri-molli –systeemin lisäksi moodeja (Sadie 1980d, 52). Näiden asioiden vallitessa tulen myös itse läpi tutkielman puhumaan rock-musiikin tonaalisuudesta sen modaalisuuden sijaan.

Jotta modaalisesta asteikosta voidaan erottaa toonikatehoinen perussävel, täytyy asteikon perustua sävelhierarkiaan, jossa asteikon eri asteet ovat eri arvoisia. Tämän nimenomaisen hierarkian arvojärjestyksen suhteet puolestaan perustuvat juurikin kyseisen toonikan tunnistamiselle. Klassisessa teoriassa yleisin tapa tunnistaa arviointihetkellä soiva tonaliteetti on säveljakauma (pitch-collection), eli käytettyjen sävelkorkeuksien selvittäminen ja niiden kautta sävellajin määrittäminen. Tämä ei kuitenkaan onnistu modaalisissa systeemissä, jossa useat eri asteikot käyttävät täysin samaa sävelmateriaalia. Moodaalisiin asteikoihin perustuvissa kappaleissa toonika on mahdollista tunnistaa metrysten, rytmisten sekä iskullisten korostustapojen kautta. Toonikasointu tavallisesti aloittaa tai lopettaa harmonisen kuvion. Se on yleensä kestoltaan pidempi sekä jollakin tavalla iskullisesti vahvistettu verrattuna väliaikaisiin vierustovereihinsa. (Moore 1992, 77.)

Aiolisen asteikon sävelille rakentuvat kolmisoinnut ovat muodoltaan seuraavanlaiset (Asterkkien perään olen selventääkseni asiaa merkinnyt sulkuihin C-aiolisessa asteikossa kyseiselle asteelle rakentuvan kolmisoinnun realisointumerkinnän.): i (Cm), ii $\emptyset$  (Ddim), bIII (Eb), iv (Fm), v (Gm), bVI (Ab), bVII (Bb)<sup>1</sup>. Näistä toisen asteen vähennetty sointu esiintyy käytössä harvemmin kuin muut. (Björnberg 1984, 2.)

Johtosävelen puutteen vuoksi aiolisessa asteikossa ei viidennellä asteella esiinny diatonaalisen harmonian dominanttitehoista sointua. Tämän vuoksi perinteisen funktionaalisen harmonian keskeisin tapahtuma, jännitteen purkautuminen viidenneltä asteelta ensimmäiselle johtosävelen samalla kulkiessa perussäveleen, puuttuu aiolisesta asteikosta. Sen on korvannut joukko muita harmoniakulkuja, jotka jakautuvat kahteen pääkategoriaan. Toinen näistä käyttää ensimmäisen (i), kuudennen (bVI) ja seitsemännen (bVII) asteen sointuja ja toinen ensimmäisen (i), neljännen (iv) ja viidennen (v) asteen sointuja. Perinteisen mollitonaliteetin kadenssin 'iv – V – i' korvaa aiolisessa harmoniassa usein aiolinen kadenssi 'bVI – bVII – i' (Björnberg 1984, 2; Lilja 2002, 69). Astekulku 'bVII – i' ei luonnollisesti kuulosta yhtä lopulliselta kuin 'V – i'. Silti se omaa kyvyn esiintyä täydellisenä lopukkeena, eli autenttisena kadenssina (Moore 1995, 193; Lilja 2002, 66). Myös kadenssia 'v – i' käytetään, mutta johtosävelen puutteen vuoksi tässäkin tapauksessa jännitteen purkautuminen on heikompi kuin käytettäessä dominanttitehoista viidettä astetta (Björnberg 1984, 2). Kuten aiolisesta kadenssistakin voi-

<sup>1</sup> Käytän kolmisointujen asterkkinnässä samoja symboleja kuin Björnberg, vaikkakin merkintätapa on hieman tulkinnanvarainen. Björnberg käyttänee kolmannessa, kuudennessa ja seitsemännessä asteessa esiintyvää b- eli alennusmerkkiä osoittamaan eroa vastaavaan diatoniseen duuriasteikkoon, ei siksi, että normaali aiolisen asteikon mukainen sävel esiintyisi soinnussa alennettuna.

daan päätellä omaa bVI-sointu puolestaan usein voimakkaan subdominanttisen tehon. Joissakin tilanteissa se voidaan mieltää myös toonikatehoiseksi paralleelisoinnuksi. (Lilja 2002, 68.) Tällaiseksi voidaan mieltää myös bIII, joka toonikaparalleelin lisäksi voi edustaa myös dominanttitehoa (Lilja 2002, 77).

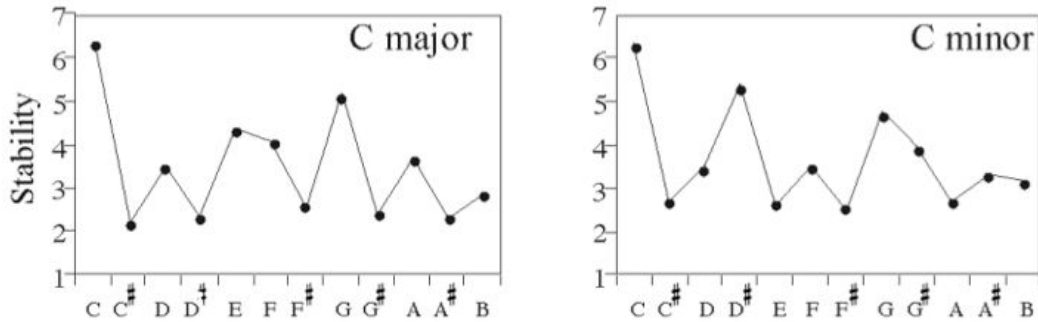
Aiolisen harmonian mukaisia sointukulkuja käytetään usein lyhyinä harmonisina ostinatoina, joiden avulla muodostetaan aiolinen harmoniakenttä. Tämä on helposti kuultavissa kappaleissa kuten Bob Dylanin ”All Along the Watchtower” (1968) tai Eric Claptonin ”Layla” (1970). Edellä mainituissa esiintyy sointukulut ’i – bVII – bVI – bVII’ sekä ’i – bVII – i’. (Björnberg 1984, 2). Itse voisin edelliseen listaan lisätä raskaamman musiikin saralta muun muassa lukuisat Iron Maiden-yhtyeen kappaleet (varmastikin tunnetuimpia näistä esimerkiksi ”The Trooper” (1983), ”Hallowed Be Thy Name” (1982) sekä ”Aces High (1984). 1970-luvun puolivälin jälkeen on syntynyt valtaisa määrä teoksia, jotka perustuvat pääosin tai jopa kokonaan sointujen i, bVI sekä bVII varaan rakennetulle aioliselle ostinatolle (Björnberg 1984, 2).

### **2.1.2 Tonaalisuuden tietokonepohjaisen analyysin perusta**

Vuonna 1979 Krumhansl ja Shepard esittelivät menetelmän, jolla kyettiin määrittelemään tonaalisen kontekstin stabiliteettihierarkiat. Eli kuinka vakaalta kukin sävel kuulostaa tietyssä tonaalisessa ympäristössä. Krumhansl ja Shepard soittivat koehenkilöille ensin epätäydellisen diatonisen duuriasteikon, jonka he sitten täydensivät jollakin yksittäisellä sävelellä. Yksittäistä säveltä he kutsuivat nimellä koetinsävel (*probe tone*). Kuultuaan asteikon ja koetinsävelen kuulijan tuli numeerisesti arvostella koetinsävelen sopivuus asteikkoon. Asteikkoina kokeessa käytettiin nousevaa ja laskevaa C-duuriasteikkoa. Molemmat vajaa asteikot soitettiin 12 kertaa, eli niin monesti, että koetinsävelenä oli ehditty soittaa kaikki kromaattisen asteikon sävelet. (Krumhansl 1990, 21.)

Krumhansl ja Kessler täydensivät alkuperäistä koetinsävelmetodia vuonna 1982 laajentamalla sen käsittämään C-duurin ohella muut diatoniset duuriasteikot. Näiden lisäksi myös molliasteikot sisällytettiin tutkimukseen. Tutkimuksen metodia muutettiin myös hieman. Tällä kertaa ennen koetinsäveltä soitettiin täydellisiä asteikkoja sekä joitakin kadensseja. Tutkimuksen tulokset vastasivat myös ensimmäisestä saatuja. Toonika sai hierarkiassa korkeimman arvon, seuraavaksi korkeimmat kolmas sekä viides aste, niitä seurasivat asteikon muut sävelet joiden jälkeen viimeisinä tulivat asteikon ulkopuoliset sävelet. Tulokset olivat hyvin yhdenmukaiset

musiikkiteoreettisten ennusteiden kanssa. Koetinsävelten stabiilisuusarvoja voidaan pitää psykologisen sävellajiorientaation mittarina. (Krumhansl 1990, 25-30.) Kuviossa 1 on näkyvillä Krumhanslin ja Kesslerin löytämät sävellajiprofiilit duuri- sekä molliasteikolle. Kuviossa profiilit on esitetty esimerkin omaisesti C-pohjaisissa asteikoissa, mutta ne ovat täysin verrannollisia kaikkiin duuri- sekä molliasteikoihin.



KUVIO 1. Koetinsävelarvot sekä sävellajiprofiilit Krumhanslin ja Kesslerin tutkimuksesta. Kuvioissa on referenssinä käytetty C-duuria (vasemmalla) sekä C-mollia (oikealla).

Omasta mielestäni mielenkiintoista on kiinnittää huomiota molliasteikon seitsemännelle asteelle. Asteikossa korottamaton seitsemäs aste saa suuremman arvon kuin korotettu. Eli molliasteikossa aiolisen moodin, eli luonnollisen molliasteikon mukaista seitsemättä astetta pidetään luonnollisempana kuin johtosäveleksi korotettua diatonisen molliasteikon seitsemättä astetta.

Krumhanslin ja Kesslerin kokeellisesti mitatut sävellajihierarkiat korreloivat voimakkaasti useiden länsimaisen tonaalisen musiikin tyylien sävelluokkajakaumien kanssa (Krumhansl 1990, 69). Tästä voidaan päätellä, että tonaaliset hierarkiat saatetaan oppia musiikkityylistä saatujen kokemusten kautta. Krumhanslin ja Schmucklerin sävellajinmääritys algoritmi perustuu käänteisversiolle tästä ajatuksesta. Algoritmin perusajatuksessa tonaalinen hierarkia toimii mallina, johon analysoitavan musiikin säveljakaumaa verrataan. Algoritmi vertaa analyysin kohteen sävelluokkajakaumaa kuhunkin 24:n duuri- ja mollisävellajin sävelprofiiliin. Kohteen sävellajiksi määrittyy sävelluokkajakauman kanssa korkeimman korrelaation muodostaman profiilin edustama sävellaji. (Krumhansl 1990, 77-80.)

Krumhanslin ja Kesslerin luomaa mallia on myöhemmin laajennettu käsittelemään polyfonista audioinformaatiota. Laajennettu metodi lähtee liikkeelle oletuksesta, että kunkin sävelluokan profiiliarvo edustaa myös soinnun hierarkkista arvoa annetussa sävellajissa. Määriteltäessä sävelluokan merkitystä sävellajissa, otetaan määrittäessä huomioon kaikki tämän sä-

velluokan sisältävät soinnut. Kaikki kyseisen sävelluokan sisältävien sointujen sävelluokalle antamat arvot summataan ja tuloksena saadaan arvo, joka kuvaa sävelluokan merkityksellisyttä sävellajissa. Näin saavutettu tonaalisen hierarkian malli pysyy muuttumattomana huolimatta valitusta toonikasta. Metodi ottaa huomioon myös nuottien yläsävelsarjat ja suorittaa analyysinsä ainoastaan kolmen diatonisen duuri- sekä molliasteikon pääsointuasteen - toonikan, subdominantin ja dominantin - mukaan. (Gómez & Herrera 2004, 93.)

## 2.2 Muoto ja rakenne

Muoto on musiikin rakentava tai järjestävä elementti. On sanottu, että muodon tarkoitus täytyy ymmärtää, sillä se aiheuttaa taiteen syvimmän luonteen. Läpi 1700- ja 1800-lukujen muototeoreetikot toistivat tyyliututkielmissaan kokonaisuuden, symmetrian sekä suunnitelmallisten suhteiden tarvetta. He eivät kuitenkaan esittäneet minkäänlaisia määrällisiä rajoja erilaisille hyväksyttävillä muotorakenteille. Eräs teoreetikko sanoi jopa muotoja olevan yhtä monta kuin on taideteoksia. Kriittisistä vaatimuksista huolimatta kaikki siis loppujen lopuksi kävi. Tästäkin huolimatta suunnitelmallisille suhteille ja tietyille menettelytavoille perustuvan muodon tutkimus kehittyi lopulta musiikkianalyysin perustyökaluksi. (Sadie 1980, 709.)

Jos muotorakenneteorioissa oletetaan, että kaiken tulisi olla juuri tietynlaisessa suhteessa keskenään, joudutaan tilanteeseen, jossa totaalaisesti uudistuneita muotoperiaatteita tai tyyllillisiä muutoksia on äärimmäisen hankalaa arvioida saati ehdottaa. Hankalinta onkin ottaa askel yleisestä muodon tai muotokategorioiden määritelmästä kohti muodon määrittäviä elementtejä. Erään teorian mukaan musiikillisen muodon elementit voidaan yleisemmin määritellä sävelkorkeuden, keston, äänenvoimakkuuden sekä -värin mukaan kun samalla perustavimman laatuiset muotokategoriat ovat suhteet, mittasuhteet sekä taso. Mitä monimutkaisempi rakenne on, sitä useampia toiminnoiltaan erilaisia hierarkioita tarvitaan sen yhdistämiseksi. (Sadie 1980, 709.)

Vasta viime aikoina on alettu tarkastella musiikkisävellystä kuvaavia rakenteellisia, ei muodollisia, piirteitä (Sadie 1980, 710). Strukturalismi on tieteenhaara, joka pyrkii paljastamaan lait, jotka hallitsevat rakenteellisen kokonaisuuden muodostavien elementtien keskinäisiä suhteita. Rakenne on näiden suhteiden verkko, jossa kokonaisuuden jokainen elementti omaa yksilöllisen suhteen kaikkiin muihin elementteihin. Yhden elementin muuntaminen muuttaa rakenteen kaikkia osia. Musiikki soveltuu strukturalistiseen analyysiin, koska siihen hyvin sel-

keästi liittyy mieluummin musiikillisten ideoiden sisäiset suhteet kuin niiden tarkoitus. Myös ideoiden samanaikaisuus sekä niiden esiintymisen uusiutuminen rinnastavat ideoita toisiinsa. (Sadie 1980c, 297-298.) Strukturalismin kehityksen myötä on esitetty argumentti, että teknisessä mielessä itseään säätelevänä muodonmuutosten systeeminä rakenne ei ole yhtäpitävä muodon kanssa, vaan se tulee määritellä suppeamassa merkityksessä kuin muoto. Rakenteen käsite sisältää kolme perusajatusta. Nämä ovat ajatus kokonaisuudesta, ajatus muuntautumisesta sekä ajatus itsesäätelystä. Tämän kaltainen terminologia mahdollistaa musiikillisten konstruktioiden käsittelyn rakenteina eikä pelkkinä muotoina. (Sadie 1980, 710.)

### **2.2.1 Muoto ja rakenne rock-musiikissa**

Adornon kärkkään kritiikin mukaan populaarimusiikin rakenteet, aivan kuten sen muutkin piirteet, ovat täysin standardisoituja. Nämä rakenteet ovat ainoastaan vihamielisiä reaktiomekanismeja, jotka vastustavat vapaassa yhteisössä vallitsevaa yksilöllisyyden ihannetta. Musiikki ei toimi itsenään vaan kaikki yksityiskohdat ovat vaihdettavissa toisiin ilman muutosta kokonaisuudessa. Populaari- eli 'hittimusiikissa' kappaleen perustana oleva rakenne on ainoastaan käsitteellinen, abstrakti. Se esiintyy täysin itsenäisesti verrattuna kappaleen musiikilliseen kulkusuuntaan. Mikäli rakenteessa esiintyy jotakin monimutkaiselta kuulostavaa, on se ainoastaan naamio tai liioiteltu kaunistelu, jonka takaa tietty kaava on aina havaittavissa. (Adorno 1941, 305.)

Olemassaolonsa aikana rock-musiikki on tyyllilajina kehittynyt ja kasvanut sisältämään valtavan määrän erilaisia alagenrejä. Otsikon rock-musiikki alle voi tänä päivänä luetteloida erittäin monipuolisen valikoiman jopa hyvinkin itsenäisiä ja voimakkaasti toisistaan erottuvia tyyllilajeja. Osa näistä piirteiltään todella yksinkertaisia, osa todella vaikeaselkoisia. Tyylien kirjon ollessa näin laaja on hankalaa tehdä kattavaa katsausta, jossa kaikki rock-musiikin rakenteet selvitettäisiin läpikotaisin. Vaikka rock-kappaleista löytyvät musiikilliset rakenteet kattavatkin näin suunnattoman vaihtelun, joitain muotoja on säännöllisesti havaittavissa koko valtavassa tuotannossa (Covach 2005, 65).

Harmoninen rakenne on lähes aina päätekijänä pääteltäessä muodon osia millä tahansa rakenteen tasolla. Muoto on siis vain osa kappaleen rakennetta. Rock-musiikin muotorakenteet alkoivat kehittyä toisen maailmansodan jälkeisestä kahdentoista tahdin blues-kaavasta, joka toistaa kolmea neljän tahdin mittaista jaksoa. Ensimmäisen jakson ajan harmonia pysyy too-



nikateholla, toinen jakso alkaa subdominantilta liikkuen takaisin toonikaan ja kolmas jakso alkaa dominantilta kulkién subdominantin kautta toonikaan. (Covach 2005, 66-67.)

Toinen yleinen sekä iältään jo hyvinkin kypsä muotorakenne on ‘A A B A’-muoto. Tässä muodossa A-osat toimivat useimmiten säkeistöinä. B-osa on puolestaan musiikillinen silta, välike, joka esittää A-osille vastakkaista musiikillista materiaalia. (Covach 2005, 69.) 1960-luvun aikana taipumus alkoi kuitenkin olla pois päin ‘A A B A’-muodosta kohti säkeistö-kertosäe -muotoa. ‘A A B A’-muodossa musiikki keskipisteenä on säkeistö kun taas säkeistö-kertosäe -muodossa keskipisteeksi määrittyykin päinvastoin kertosäe. (Covach 2005, 71.)

Ajan kuluessa on edellä esitettyjen yleisimpien yksinkertaisten muotorakenteiden pohjalta syntynyt useita erilaisia näitä yhdisteleviä muotoja. Nämä yhdistelmämuodot voivat ottaa osia mistä tahansa yksinkertaisemmasta muotorakenteesta missä tahansa määrin ja yhdistellä näitä millä tahansa tavoin. (Covach 2005, 74-75.) Tämän kaltaisen sekoituksen jälkeen voidaan jo lähes mikä tahansa musiikkikappale lukea yhdistelmämuotojen alle. Niinpä, mikäli jonkinlaisia rajaamista halutaan suorittaa, ei ole enää järkevää mennä pidemmälle tämän kaltaisessa muotojen määrittelyssä. Pohjimmiltaan, ja ainakin omasta mielestäni tärkeimpänä muotoon liittyvänä kehityssuuntana, on Covachin tekstistä löydettävissä ajallinen kulkeminen kohti kertosäkeellisiä muotorakenteita. Valtaosassa nykypäivän populaarimusiikkikappaleita musiikin keskipisteeksi ja huippukohdaksi rakennetaan nimen omaan kertosäe. Vaikka tässä tutkimuksessa en työskentele tämän tason muotorakenteiden parissa, voin silti huoletta todeta myös lähes kaiken Nightwishin musiikin perustuvan vähintäänkin jossakin määrin sekä ainakin jollakin tasolla säkeistö-kertosäe -rakenteeseen. Ja mikäli haluttaisiin saada asiat istutettua muottiin tiukemmin kuin ehkä tarpeellista olisi, kaikki yhtyeen musiikki saataisiin varmasti uppoamaan erilaisiin edellä esiteltyihin yhdistelmämuotoihin.

## **2.2.2 Tonaalinen rakenne rock-musiikissa**

Aivan kuten rock-musiikissa käytetyt kappaleiden sisäiset harmoniakulut, myöskään niiden tonaalisen keskuksen pysyvyyden sekä vaihteluiden kautta syntyvät suuremmat muotorakenteet eivät noudata minkäänlaista erillistä tiukkaa säännöstöä. Rock-musiikissa kappale voi alkaa missä tahansa tonaliteetissa ja joko säilyttää saman tonaalisen keskuksen läpi koko kappaleen tai vaihdella sitä täysin vapaasti. Tämä on jälleen yksi selvä ero useisiin perinteisiin taidemusiikkityyleihin, joissa teoksen aloittavan tonaliteetin täytyy palata myös lopettamaan

kappale. Sen sijaan, että tällainen säännöttömyys heikentäisi tonaliteetin vaihteluiden merkitystä, se päinvastoin vahvistaa sitä. Tonaalisen keskuksen vaihtoa, eli modulaatiota, seuraava tonaliteetti ei olekaan vain tilapäinen poikkeama kappaleen 'oikeasta' tonaliteetista, vaan uusi tonaliteetti on aivan yhtä tärkeä, pysyvä ja merkityksellinen kuin edeltäjänsä. (Moore 1995, 193.) Tämän vuoksi rock-musiikissa tonaalinen rakenne on erittäin olennainen osa kappaleiden sisältöä ja tutkimuksen kannalta hyvin keskeinen aihe.

Tutkimuksen kannalta erittäin tärkeitä on pitää mielessä kahden eri voimakkuuden omaavan modulaation erot. Molemmissa tapauksissa täytyy puhua modulaatiosta, koska kielestä ei löydy näitä kahta tapausta erottavaa tekijää. Itse päädyn erottaviin termeihin vahva ja heikko. Toisaalta modulaatio voi olla vahva. Tällöin koko tonaalinen alue kokee muutoksen uuteen tonaaliseen alueeseen. Toisaalta taas modulaatio voi olla heikko, jolloin ainoastaan sävellaji vaihtuu tonaliteetin pysyessä samana. Omassa tutkimuksessani ratkaisun vahvan ja heikon modulaation välillä tekee tietokoneen suorittama analyysi kappaleesta ja sen tonaliteeteista. Tämä helpottaa inhimillistä tulkintaa ja erehtyväisyyttä, koska kaikissa tapauksissa päätöksenteko on tällöin suoritettu täysin samoin kriteerein. Se mikä erottaa vahvan modulaation heikosta, on modulaatiota edeltävän ja sen jälkeisen sävellajin välinen eroavaisuus. Mikäli sävellajit koostuvat hyvin erilaisesta sävelmateriaalista, on modulaatio varmastikin vahva. Mikäli nämä kuitenkin omaavat voimakkaasti yhtenevän sävelmateriaalin voi vaaka kallistua kumpaankin suuntaan tahansa. Tällöin erottavien sävelten voimakas esiintyminen vahvistaa modulaatiota. Esimerkiksi siirryttäessä a-mollista d-molliin ainoa eroava sävel on a-mollin toisen asteen h-sävelen muuttuminen d-mollin kuudennen asteen b-säveleksi. Tällöin mikäli d-molliympäristössä esiintyy paljon kuudennen asteen sävelen sisältävää materiaalia, modulaatio vahvistuu. Mikäli kuudetta astetta ei juuri käytetä, muistuttavat modulaatiota edeltävä ja sen jälkeinen tonaliteetti vahvasti toisiaan ja modulaatio on heikko eikä muuta koko tonaliteettia.

Musiikkityylistä riippumatta muutokset teosten sisäisessä tonaalisessa rakenteessa perustuvat tietyille säännöille. Eri voimakkuuden omaavat kadenssit, kestoiltaan pitkät sävellajialueet sekä erilaiset sointukulut määrittävät tonaalisia alueita, niiden pysyvyyttä sekä niiden vaihtelua. Kappaleessa 2.1.1 kävin läpi rock-musiikin tyypillisiä harmonisia käytäntöjä sekä tyyllillisiä ominaisuuksia. Näiden harmonisten tyylipiirteiden mukaisesti määrittyy myös rock-musiikin tonaaliset rakenteet. Kun tyyllille keskeisimmät piirteet, kuten ominaisimmat sointukulut, al-

kavat pysyvästi esiintyä uudella tonaalisella alueella, voidaan kappaleen tonaliteetin katsoa muuntuneen ja tonaalisen rakenteen saaneen uuden rakenneosan.

## **2.3 Käsitteitä**

Seuraavassa käyn läpi tiettyjä tutkimuksen kannalta oleellisia termejä ja käsitteitä. Tämä siksi, että näin saan myöhemmin mahdollisuuden huolettomammin viljellä tekstissä näitä käsitteitä ilman, että lukijan on hankalaa ja työlästä seurata tekstiä. Näin koen myös saavani tekstin ainakin hiukan kevyemmäksi lukijalle mahdollisesti hieman vieraista termeistä huolimatta.

### **2.3.1 Kromagrammi**

Jotta audio-muotoisen polyfonisen musiikin tonaliteetti voitaisiin määrittellä, täytyy audiosignaalista ensin muodostaa malli säveltasojen energijakaumasta. Energijakaumaa kutsutaan nimellä kromagrammi. Kromagrammi on musiikin syvätasosignaalien piirteiden muodostama vektori, joka mittaa 12:n sävelluokan voimakkuutta analysoitavassa musiikinäytteessä. (Gómez & Herrera 2004, 92-93.) Kromagrammissa äänen spektri uudelleenjärjestellään siten, että kaikki spektrin taajuudet pyöristetään kuuluviksi 12:een eri arvoon, joista yksi arvo vastaa yhtä kromaattisen asteikon säveltä (Pauws 2004, 96). Toisin sanoen kromagrammista tehdään yhteenveto, jossa samaan säveltasoluokkaan kuuluvat säveltasot yhdistetään ja joka osoittaa energijakauman perustuen kahteentoista mahdolliseen säveltasoluokkaan Tonaliteetitutkimuksessa alkuperäisen audiosignaalin spektri muunnetaan taajuusspektristä säveltasospektriä käyttäen logaritmistä taajuusmuunnosta. Kromagrammin tuottamien arvojen avulla voidaan Krumhanslin ja Schmucklerin sävellajinmäärittämisalgoritmia soveltaa audio-muotoisen polyfonisen musiikin tonaliteetin määrittämiseen. (Lartillot & Toivainen 2007, 2.)

### **2.3.2 Sävellajivoimakkuuksien määrittäminen**

Sävellajivoimakkuuksien määrittäminen tapahtuu Krumhanslin ja Schmucklerin sävellajinmäärittämisalgoritmin ja sen soveltamisen avulla. Kuten jo aikaisemmin on todettu, algoritmi perustuu Krumhanslin ja Kesslerin määrittämille sävelten stabiilisuusprofiileille. Se vertaa tutkittavan kappaleen sävelluokkajakaumaa 12:sta molli- ja 12:sta duuriasteikosta koostuviin 24:än stabiilisuusprofiiliin korrelaatiokertoimen avulla, luoden näin arvion kunkin sävellajin voimakkuudesta. Tällä tavoin se kykenee määrittämään kunkin kappaleen keskeiset sävelkes-

kukset, niiden mahdolliset vaihtelut ajassa sekä muut niihin liittyvät piirteet. (Eerola & Toivainen 2004b, 24.)

Sävelkeskusten mahdollisten vaihteluiden, eli modulaatioiden, paikallistaminen ei kuitenkaan ole täysin ongelmaton. Ensinnäkin, segmentoitaessa musiikkikappaletta sen tonaliteetin vaihteluiden mukaan, täytyy kyetä oikealla tavalla erottamaan vakaan tonaliteetin omaavat osat moduloivista. Yksi ratkaisu tähän on jakaa analysoitava kappale ikkunoihin, joista kytetään määrittämään paikalliset sävellajiarviot. Jotta modulaatiot erotettaisiin paikallisista, yhden tonaliteetin sisällä tapahtuvista sointuvaihdoksista, on ikkunoille löydettävä sopiva mitta. Mitta riippuu yleensä temposta, musiikkityylistä sekä analysoitavasta kappaleesta itsestään. (Gómez & Bonada 2005, 1.)

### 2.3.3 Similariteettimatriisi

Jotta musiikkia voitaisiin visuaalisesti analysoida, täytyy se luonnollisesti ensin saada visualisoiduksi. Hyvin suuressa osassa kaikesta olemassa olevasta musiikista rakenne ja toisto ovat musiikillisen materiaalin peruspiirteitä. Toistoa löytyy useilta rakenteen tasoilta. Laajemmilla tasoilla tietyt osat, kuten kertosaäket, toistuvat kappaleen ajallisessa rakenteessa ja etenkin populaarimusiikissa myös ajallisesti lyhyemmät osat, kuten yksittäiset tahdit, voivat toistua usein. Eräs tapa musiikin visualisoimiseksi on luoda kaavakuva perustuen esitykseen musiikissa tapahtuvasta akustisten rakenteiden toistumisesta. Visuaalisessa esityksessä ei tällöin pyritä kuvaamaan musiikin puhtaita akustisia ominaisuuksia tai säveltapahtumia, vaan kaavakuva luodaan musiikin ajallisessa rakenteessa esiintyvien akustisten samankaltaisuuksien sekä eroavuuksien pohjalta. Näin syntyy esitys kappaleen omasta samankaltaisuudesta itsensä kanssa. Se kuvataan ajan mukaan kaksiulotteisena esityksenä, similariteettimatriisina. (Foote 1999, 77.)

Similariteettimatriisi muodostetaan matemaattisten laskutoimitusten pohjalta. Ensimmäinen jokainen audion hetki jaetaan muuttujiksi Fourier-muunnoksen avulla. Tämän tuloksena saadaan audion aika-taajuusesitys eli spektrogrammi, johon on kuvattuna äänisignaalin osataajuudet. (Foote 1999, 77.) Merkitköön  $v_i$  mitä tahansa musiikillista piirrettä ajassa  $i$  kuvaavaa vektoria. Tällöin similariteettimatriisi  $M=(m_{ij})$  on symmetrinen diagonaalinsa suhteen. Similariteettimatriisi lasketaan seuraavalla kaavalla, jossa  $s$  merkitsee samankaltaisuusmittaa. (Toivainen 2005, 4.)

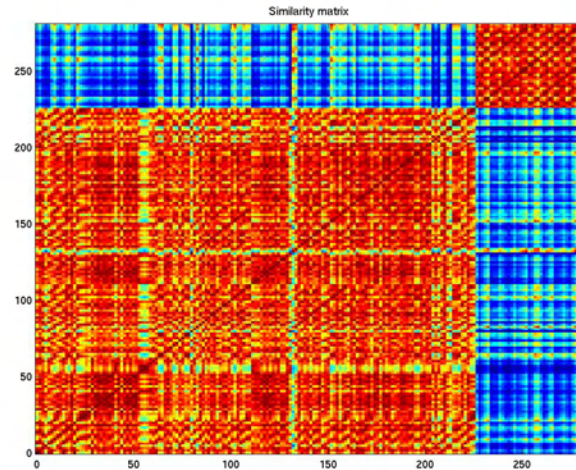
$$m_{ij} = s(v_i, v_j)$$

Koska kuitenkin musiikilliset tapahtumat seuraavat toisiaan huomattavasti hitaammin kuin yksittäiset piirrevektorit on audiosignaali järkevää jakaa useampia hetkiä käsittäviin ikkunoihin ja laskea näiden väliset vektorikorrelaatiot (Foote 1999, 77).

TAULUKKO 1. Laskukaava audiosignaalin ikkunoiden ( $w$ ) väliselle samankaltaisuusarvolle ( $S$ ).

$$S_w(i, j) \equiv \frac{1}{w} \sum_{k=0}^{w-1} (v_{i+k} \cdot v_{j+k})$$

Similariteettimatriisi esittää graafisesti audiotiedostoon sisältyvien kahden aika-alueen samankaltaisuuden. Tiedosto esitetään neliönä, jonka jokainen sivu on verrannollinen kappaleen keston. Aika juoksee kuviossa oikealta vasemmalle sekä alhaalta ylös. Eli kuvion vasen alakulma vastaa kappaleen alkua ja oikea yläkulma kappaleen loppua. Kuvion pisteen kirkkaus vastaa sen koordinaateista luettavien hetkien  $x$  ja  $y$  audion samankaltaisuutta. Mitä suurempi samankaltaisuus on sitä kirkkaampi piste on. Koska audio on joka hetki täysin samankaltainen itsensä kanssa, kulkee kuvion läpi aina selkeä diagonaali alhaalta vasemmalta ylös oikealle. (Foote 1999, 1.)



KUVIO 2. Esimerkki similariteettimatriisista. Esimerkissä on esitetty Nightwish-yhtyeen levyltä *Century Child* löytyvän kappaleen ”Ever Dream” tonaalisen rakenteen pohjalta luotu similariteettimatriisi.

Vaikka similariteettimatriisin rakentaminen perustuu matemaattisille kaavoille, ei informaation tulkitsijan tarvitse omata juurikaan matemaattisia lahjoja kyetäkseen lukemaan matriisia. Matriisissa aika kulkee sekä y- että x-akselilla ja on ilmoitettu sekunneissa. Tässä työssä käytetyissä värillisissä matriiseissa punainen väri edustaa kohtien välistä korkeaa samankaltaisuusarvoa ja sininen väri niiden alhaista samankaltaisuusarvoa. Kuviossa 2 kuvatusta matriisista on luettavissa kappaleesta löytyvän kaksi selkeästi toisistaan erottuvaa tonaalista aluetta, joiden välinen vaihtuminen tapahtuu ajassa hieman ennen neljää minuuttia. Similariteettimatriisin esittämää samankaltaisuutta voidaan mitata useilla eri metodeilla. Omassa työssäni olen käyttänyt city block-etaäisyyttä määrittämään kappaleiden osien välisiä samankaltaisuuksia.

### 2.3.4 Segmentointi

Segmentointi tapahtuu arvioimalla paikallisia epäjatkuvuuksia segmentoinnin perustana olevassa musiikillisessa piirteessä. Ensin audiosignaali jaetaan ikkunoihin, joista valittu piirre lasketaan. Piirteen ikkunoiden väliset samankaltaisuusarvot talletetaan samankaltaisuus-, eli similariteettimatriisiin. Matriisin diagonaalin mukainen konvoluutio tuottaa käyrän, joka osoittaa merkittävien teksturaalisten muutosten ajalliset paikat. Käyrään sovellettava huippupisteiden havaitseminen antaa vastaukseksi piirteen epäjatkuvuuden ajalliset pisteet, joiden avulla audiosignaalin segmentointi voidaan toteuttaa. (Lartillot & Toiviainen 2007, 4.)

Similariteettimatriisin analysoinnissa huomioidaan ruutukuvio, jonka muodostavat kahden koherentin audiosegmentin rajat. Ruutukuvio muodostuu segmenttien voimakkaasta sisäisestä similariteetista sekä heikosta segmenttien välisestä similariteetista. Segmenttien voimakas sisäinen similariteetti muodostaa korkean samankaltaisuuden omaavia vierekkäisiä neliöalueita pitkin matriisin diagonaalia kun taas segmenttien välinen heikko similariteetti muodostaa suorakulmaisia alueita diagonaalin ulkopuolelle. Segmenttirajat sijaitsevat näiden kuvioiden risteymissä. (Cooper & Foote 2003, 128.)

Jotta audiosignaalin segmenttirajat saataisiin selville, mitataan konvoluutioytimen korrelaatiota pitkin similariteettimatriisin diagonaalia. Piikit korrelaatiossa viittaavat paikallisesti uudelleenlaiseen audioon. Korkeimmat piikit tulkitaan segmenttirajoiksi. (Foote & Cooper 2003, 169.)

### **2.3.5 Hierarkkinen klusterointi**

Tässä työssä on kahdesta eri olemassa olevasta klusterointimenetelmästä käytetty kokoavaa (agglomerative) menetelmää. Kokoavan klusterointimenetelmän alussa informaatio on jaettu  $n$ -määrään klusteroitavia alkioita. Tämän tutkimuksen kohdalla alkioita ovat musiikkikappaleen segmenttejä. Kokoava klusterointi etenee sarjana tapahtumia, jossa alkioita yhdistetään ryhmiksi sen perusteella kuinka korkea niiden samankaltaisuusarvo on. Samankaltaisuusarvo tulee olla laskettuna etäisyysmatriisissa, jonka antamien arvojen mukaan klusterointi suoritetaan. (Lehmussaari 2002, 77.)

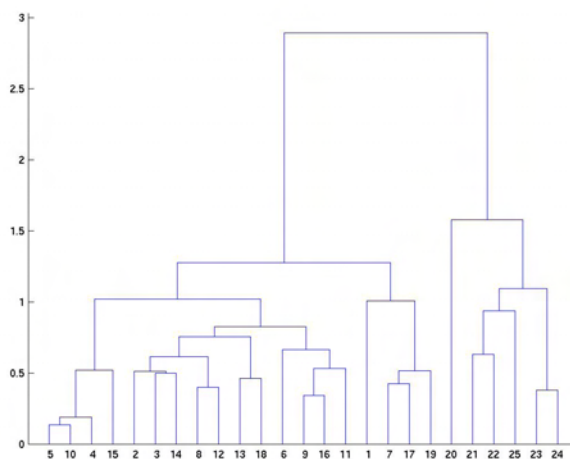
Toinen olemassa oleva klusterointimenetelmä on jakava menetelmä. Koska tässä työssä ei tätä menetelmää käytetä, selitän ainoastaan sen periaatteen. Jakavan menetelmä etenee, kuten sen nimestäkin jo voi päätellä, päinvastaisesti kuin kokoava vastineensa. Jakava menetelmä lähtee liikkeelle yhdestä ainoasta klusterista, johon kaikki alkioita aluksi kuuluvat. Menetelmän edetessä alkuklusterin sisältämät alkioita jaetaan useampaan klusteriin. Jakava menetelmä on toiminnaltaan ja toteutukseltaan kompleksimpi kuin kokoava menetelmä. (Lehmussaari 2002, 77.)

Etäisyys- tai samankaltaisuusmatriisi, kumpaa termiä haluaakaan käyttää, voidaan laskea useilla eri tavoilla. Yleisimmät näistä ovat lähin naapuri (Single-Linkage), kaukaisin naapuri (Complete-Linkage) ja naapurikeskiarvo (Average-Linkage). (Lehmussaari 2002, 78.) Tässä tutkimuksessa hierarkkista klusterointia varten luotu etäisyysmatriisi on laskettu naapurikeskiarvokaavalla.

Naapurikeskiarvokaavassa lasketaan kuhunkin klusteriin kuuluvien pisteparien etäisyyksien keskiarvo, jonka mukaan klustereiden keskinäinen etäisyys määritellään (Lehmussaari 2002, 79). Ensimmäisenä samankaltaisuusmatriisista etsitään suurimman keskinäisen samankaltaisuuden omaava hahmopari, jonka jälkeen lasketaan koko matriisi uudestaan pitäen syntynyttä hahmoparia yhtenä yksikkönä, klusterina. Tällä tavoin matriisia lasketaan uudestaan ja uudestaan, kunnes jokainen alkio on liitetty johonkin klusteriin. (Hakala 2006, 23.)

Tässä työssä puhun klusterointitasoista usein siten, että dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettua klusterointia kutsun ensimmäisen tason klusteroinniksi, toiseksi suurimman hypyn tasolla suoritettua klusterointia toisen tason klusteroinniksi ja niin edelleen. Tämä johtuu sekä tilan ja ajan säästämisestä että kirjoitusasun yksinkertaistamisesta.

Hierarkkisen klusteroinnin vaiheet sekä tulokset kyetään havainnollisimmin kuvaamaan dendrogrammina, eli luokittelupuuna. Dendrogrammi on visuaalinen, kaksiulotteinen esitys binäärisestä puusta, jonka asteikkona on samankaltaisuusindeksien vaihteluväli. Puun haarautumiskohdat ovat puolestaan edellä mainittujen alkioiden sekä klustereiden samankaltaisuusarvot. (Hakala 2006, 23.)



KUVIO 3. Esimerkki dendrogrammista. Esimerkissä on esitetty Nightwish-yhtyeen levyttä *Century Child* löytyvän kappaleen "Ever Dream" tonaalisen rakenteen pohjalta suoritettun hierarkkisen klusteroinnin tuloksista luotu dendrogrammi.

Edellä on esimerkki tässä työssä käytettyjen dendrogrammien mallista. Y-akselilta löytyy samankaltaisuusindeksien vaihteluväli ja x-akselilta kappaleesta tonaliteetin vaihteluiden mu-



kaan segmentoidut alkiot. Tästä nimenomaisesta similariteettimatriisista on luettavissa kappaleen jakautuvan selkeästi kahteen eri klusterijoukkoon, tässä tapauksessa tonaliteettiin, koska ylimmäinen haara on yksin selkeästi muita korkeammalla yhdistäen kaksi klusterijoukkoa. X-akselilta, alkioiden segmenttinumeroista voidaan tulkita kappaleen lopun omaavan eri tonaliteetin kuin kappaleen alun, koska kuusi numeroltaan suurinta klusteria, eli klusterit 20-25, kuuluvat omaan klusterijoukkoonsa. Dendrogrammista on siis luettavissa täysin sama informaatio kuin aikaisemmin esittämästäni saman kappaleen similariteettimatriisista.

## **2.4 Nightwish**

Kiteeltä lähtöisin oleva Nightwish on tänä päivänä yksi Suomen suurimmista rock-yhtyeistä. Se on olemassaolonsa aikana yltänyt saavutuksiin, jollaisista useimmat menestyksestä haaveilevat yhtyeet ympäri maailman voivat vain unelmoida. Sen kulttuurillinen merkitys niin musiikillisesti kuin myös muiden vaikuttimien kautta on kiistaton.

Siinä missä Nightwishin kansainvälinen suosio on ollut eduksi yhtyeelle itselleen, on se ollut edesauttamassa koko suomalaisen populaarimusiikin tunnettuuden lisääntymistä ympäri maailman. Yhtyeen jäsenet ovat luoneet Nightwishin kautta itselleen työn, jonka tulokset kääntävät katseita joka puolelta maailmaa kohti Suomea.

Kiistaton todiste yhtyeen merkittävydestä on suurten ihmisryhmien suunnaton kiinnostus sitä kohtaan. Enää Nightwish ei kiinnosta ainoastaan yhtyeen faneja vaan myös mediat ympäri maailmaa seuraavat sen vaiheita. Kotimaassa jopa sensaatio- sekä iltapäivälehdistö on markkinoinut tuotteitaan suurilla etusivun kuvilla yhtyeestä ja sen jäsenistä. Tämä yleensä kertoo kiistatta suuren yleisön kiinnostuksesta.

### **2.4.1 Historia**

Nightwish on perustettu vuonna 1996. Perustajajäseninä yhtyeessä toimivat kitaristi Erno Vuorinen, laulaja Tarja Turunen sekä idean takaa löytyvä kosketinsoittaja Tuomas Holopainen, jonka tuotantoon yhtyeen musiikki lähes yksinomaan perustuu. Tällä kokoonpanolla yhtye nauhoitti ensimmäisen demonsa, jonka sisältämät kolme kappaletta olivat tyyliltään vielä alkuperäisen idean mukaista akustista tunnelmointia. (Lautamäki 2006.)

Jo vuoden 1997 alkupuolella yhtyeen konseptia alettiin muuttaa ja kokoonpanoon liitettiin rumpali Jukka Nevalainen. Samalla kitaraosuuksien sointiväriin painopiste siirtyi akustisesta ulosannista efektoituun, metallimusiikille ominaiseen voimakkaaseen säröön. Myöhemmin samana vuonna Nightwish kirjoitti levytys sopimuksen suomalaisen Spinefarm Recordsin kanssa ja äänitti ensimmäisen levynsä. Marraskuun alussa samana vuonna ilmestyneen levyn nimeksi annettiin *Angels Fall First*. Yhtye tunkeutui jo esikoisellaan Suomen viralliselle albumilistalle noussen parhaimmillaan sijalle 31. (Lautamäki 2006.)

Kesällä 1998 yhtyeen kokoonpano kasvoi vielä yhdellä henkilöllä kun mukaan liittyi basisti Sami Vänskä. Ensimmäisellä levyllä basso-osuudet oli soittanut Vuorinen, mutta loppuvuodesta 1998 äänitetyle *Oceanborn*-albumille tuolle työlle saatiin näin virallinen vastuunkantaja. Yhtye menestyi jälleen Suomen virallisella listalla. *Oceanborn* nousi jo parhaimmillaan sijalle viisi ja albumilta irrotettu ensimmäinen singlejulkaisu ”Sacrament of Wilderness” oli singlelistan ensimmäisellä sijalla useamman viikon. (Lautamäki 2006.)

Nightwishin jatkuvasta kasvusta kertoi myös osaltaan keikkamäärän lisääntyminen. Talvella 1999 yhtye kiersi Suomea kolme kuukautta ja saman vuoden kesällä se esiintyi lähes kaikilla suurimmilla kotimaisilla festivaaleilla. Syksyllä 1999 sekä *Oceanborn*-albumi että *Sacrament of Wilderness*-single myivät kultaa ja yhtye varmisti ensimmäisen kiertueensa Eurooppaan. (Lautamäki 2006.)

Vuoden 2000 alkupuolella saatiin jälleen uusi todiste Nightwishin suosiosta sen osallistuessa Suomen euroviisukarsintoihin uuden levytystyönsä lomassa. Se voitti katsojäänestyksen ylivoimaisesti, mutta sen edustusmahdollisuudet loppukilpailussa kariutuivat kuitenkin tuona vuonna käytettyyn pisteytysjärjestelmään, jossa katsojien antamien äänien lisäksi merkitsivät asiantuntijaraadin antamat pisteet. Tämän jälkeen yhtye julkaisi kolmannen kokopitkän albuminsa *Wishmaster*, joka nousi välittömästi ilmestyttyään Suomen virallisen albumilistan sijalle yksi. Tuota sijaa se piti hallussaan kolme viikkoa myyntiluvuilla, jotka jälleen oikeuttivat kultalevyyn. (Lautamäki 2006.)

*Wishmaster* alkoi poikia yhtyeelle myös kansainvälistä menestystä. Ulkomainen media alkoi tuottaa Nightwish-aiheista sisältöä ja yhtye alkoi esiintyä myös Suomen ulkopuolisilla levymyyntilistoilla. Kiertue Etelä-Amerikassa, esiintymiset suurilla kansainvälisillä rock-festivaaleilla sekä yhtyeen ensimmäinen kiinnitys Euroopan kiertueelle pääesiintyjänä kasvat-

tivat sen mainetta jatkuvasti. Kotimaassa Wishmaster myi platinaa ja yhtye kuvasi konserttitaltioinnin DVD-julkaisua varten. (Lautamäki 2006.)

Vuonna 2001 yhtye äänitti *Over the Hills and Far Away*-mini-CD:n, jonka myynti ylsi jälleen platinalevyyn oikeuttaviin lukuihin. Yhtye kävi läpi myös kokoonpanovaihdoksen kun Vänskän korvasi basistinvirassa Marco Hietala. (Lautamäki 2006.)

Vuoden 2002 toukokuussa yhtye julkaisi neljännen täyspitkän studioalbuminsa, jonka nimeksi annettiin *Century Child*. Levyttä oli hieman aiemmin jo julkaistu kultaa myynyt single kappaleesta ”Ever Dream”. *Century Child* myi julkaisupäivänään kultaa kahdessa tunnissa ja platinarajan se ylitti seuraavan kahden viikon aikana. Muita yhä kasvavaa menestystä heijastavia tekijöitä olivat Saksan virallisen albumilistan sija viisi, lähes kaikki konsertit loppuunmyynyt Etelä-Amerikan kiertue, Brasiliassa päivässä loppuunmyyty *Century Childin* ensimmäinen painos sekä Euroopan kiertue, jonka useat keikat lähetettiin suorana Internetiin. *Century Child* oli vuonna 2002 Suomen toiseksi myydyin albumi 59.000 kappaleen kokonaismyynnillään. Jo seuraavan vuoden alussa se ylitti tuplaplatinalevyyn oikeuttavan 60.000:n myydyin kappaleen rajan. (Lautamäki 2006.)

Nightwishin viides sekä toistaiseksi viimeisin albumi *Once* julkaistiin vuonna 2004. Se, kuten myös levyn ensimmäinen singlejulkaisu *Nemo*, myi Suomessa kultalevyyn oikeuttavan määrän jo julkaisupäivänään. Yhtye aloitti uransa mittavimman, lähes puolitoista vuotta kestävästä maailmankiertueesta, jonka aikana yksittäistä konserttia saattoi suurimmissa paikoissa olla katsomassa yli 10.000 ihmistä. Maailmankiertueen jälkeen Nightwishin kokoonpanossa tapahtui jälleen muutos, kun laulaja Tarja Turunen ei enää tuosta eteenpäin kuulunut yhtyeen kokoonpanoon. Tapahtumasta seurannut suuri valtakunnallinen kohu todisti yhtyeen koon ja sen mediakiinnostuksen kasvaneen kotimaassaan jättimäiseksi. Vuoden 2005 loppuun mennessä *Once* oli saavuttanut maailmanlaajuisesti noin miljoonan kappaleen myynnin. Se oli tuolloin myynyt Suomessa triplaplatinaa ja Saksassa platinaa. Kultalevyyn *Once* oli yltänyt Ruotsissa, Norjassa, Sveitsissä, Kreikassa sekä Itävallassa. (Lautamäki 2006.)

## 2.4.2 Musiikki

Nightwishin musiikkia ei aikaisemmin ole laajemmin tieteellisesti tutkittu. Siitä löytyvät aikaisemmat kirjoitukset keskittyvät pääasiassa lähestymään musiikkia joko arvottamisen, his-

toriikin tai haastattelujen kautta. Suoraa musiikkitieteellistä näkökulmaa ei ole käytetty koskaan. Ainakin tällaisia tekstejä on niin hankala löytää, että itse en siinä onnistunut.

Ensimmäinen musiikista hyvin yksinkertaisesti kuultavissa oleva piirre on sen äärimmäisen voimakas molliluonne. Yhtyeen koko tuotannossa duuritonaliiteetin omaavat kappaleen osat saattavat helposti olla laskettavissa yhden käden sormin. Kokonaista duuritonaliiteetin omaavaa kappaletta joukosta tuskin löytyy.

Kuten rock-musiikille on usein hyvin tavallista, Nightwishin musiikki omaa erittäin vahvan aiolisen luonteen. Lähes jokaisesta kappaleesta läpi yhtyeen tuotannon on löydettävissä aioliselle harmonialle, eli luonnolliselle molliharmonialle ominainen alennetun seitsemännen asteen käyttö. Hyvin usein aste vieläpä luo tunnun kadenssaalisesta tehosta. Juuri tämän vuoksi kappaleiden tonaalinen keskus vakiintuu selkeästi kokonaisen sävelaskeleen päähän alennetun seitsemännen asteen yläpuolelle. Vaikka luonnollinen molliasteikko omaa täysin saman sävelmateriaalin kuin sen rinnakkaisduuri, vieläpä ilman johtosävelen tuomaa jännite-purkaus – suhdetta, ei harmonia jätä epäselvyyttä siitä, missä sen tonaalinen keskus sijaitsee. Tässä tutkimuksessa en ole syventynyt tarkastelemaan toonikatehoisten sointujen kestoja, metrisiä lokaatioita tai mahdollisia korostuksia. Kappaleiden auditiivisesta informaatiosta on tonaaliset keskukset kuitenkin erittäin helppo tunnistaa. Tämän vuoksi on oletettavissa, että edellä mainitun kaltaisia tehostuksia esiintyy musiikissa paljon. Huoletta voidaan ainakin todeta, että lähes aina toonikateho joko aloittaa tai lopettaa kulloisenkin harmonisen kuvion.

Alennetulle seitsemännelle asteelle rakentuvan duurikolmisoinnun lisäksi toinen aioliselle asteikollekin tunnusomainen harmoninen piirre Nightwishin musiikissa on viidennelle asteelle rakentuvan kolmisoinnun esiintyminen mollimuotoisena. Missään tapauksessa ei voi sanoa, että 'V – i'-kadenssia ei käytettäisi lainkaan, mutta hyvin usein musiikista löytyy 'v – i'-muotoinen sointukulku siirryttäessä viidenneltä asteelta ensimmäiselle.

Edellä mainittujen esimerkkien lisäksi Nightwishin musiikista löytyy myös tukku muita aiolisen harmonian tunnusomaisia piirteitä. Näihin kuuluvat runsas alennettujen kolmannen ja kuudennen asteen duurikolmisointujen käyttö. Alennettu kuudes aste esiintyy usein alennetun seitsemännen asteen kanssa. Kun nämä kaksi sointua muodostavat ensimmäisen asteen kanssa kulun 'bVI – bVII – i', saa harmonia hyvin vahvan ja lopullisen kadenssaalisen luonteen. Tätä sointukulkua käytetäänkin tavalla, joka on täysin verrattavissa perinteisen länsimaisen harmo-

niakäytännön mukaisen 'IV – V – I' kadenssin käyttötapaan. Se, aivan samaan tapaan kuin vertauskuvansa, vahvistaa voimakkaasti perussävelen luonnetta harmonian keskipisteenä.

Lähes kaiken Nightwishin musiikin on säveltänyt yhtyeen kosketinsoittaja Tuomas Holopainen. Holopainen on usein maininnut esikuvakseen ja suurimmaksi vaikuttajakseen rock-musiikin sijaan elokuvamusiikin. Koska ihailemistaan säveltäjistä Holopainen on nimeltä maininnut mm. Hans Zimmerin, ja jopa sovittanut tämän tuotantoa yhtyeensä soitettavaksi, voi turvallisesti todeta kysymyksessä olevan nimen omaan klassisen Hollywood tyylin mukainen elokuvamusiikki.

### 3 TUTKIMUKSEN TYÖKALUT

Tutkimuksen toteuttamiseksi on käytetty useita tietokonepohjaisia työkaluja. Yhteistä näille kaikille on kuitenkin toiminta Matlab-ohjelmistoympäristössä. Jotta lukijalle hieman valottuisi tämä nimen omainen ympäristö, jossa tutkimuksen sisältämä data-analyysi on pääosin suoritettu, käyn seuraavassa läpi pääpiirteittäin käytettyjä sovelluksia.

#### 3.1 MatLab ja Statistics Toolbox

Matlab on numeerisen tiedon laskemiseen erikoistunut vuorovaikutteinen järjestelmä. Se on sekä ohjelmointikieli että ympäristö ongelmien ratkaisua varten. Matlab sisältää apuvälineitä muun muassa tiedon visualisoimiseksi ja muuttamiseksi graafiseksi esitykseksi. Ohjelmasta tekee hyvin joustavan se, että siihen voidaan lisätä erilaisia Toolbox-työkalusovelluksia laajentamaan sen käyttömahdollisuuksia. Sen vahvuuksiin kuuluvat käytännöllinen ongelmanratkaisu ja toimiminen tutkimustyökaluna. (Higham & Higham 2005, xix-xx.)

Statistics Toolbox on yksi lukuisista Matlab-ympäristössä toimivista erilaista tutkimusta avustavista työkalukokonaisuuksista. Statistics Toolbox sisältää laajan valikoiman yleisiä tilastollisia toimintoja, joita voivat hyödyntää niin insinöörit ja tiedemiehet kuin tutkijat ja taloustieteilijätkin. Se sisältää esimerkiksi monimuuttujallisia tilastomenetelmiä, jotka mahdollistavat muun muassa erilaisen tiedon segmentoinnin ja edelleen segmenttien hierarkkisen klusterianalyysin. (Mathworks 2004, 1-3.)

#### 3.2 MIDI-informaatio ja MIDI-Toolbox

Kirjainyhdistelmä MIDI on lyhenne sanoista *Musical Instrument Digital Interface*. Määre on saanut ajan kuluessa useita merkityksiä. Sillä saatetaan viitata laitekäyttöliittymään, tiedostomuotoon, MIDI-tiedoston sisältämään dataan tai general midi-instrumenttimallinnuksen tekniisiin tietoihin. (Hewlet, Selfridge-Field, Cooper, Field, Ng & Sitter 1997, 41.) Omassa työssäni tarkoitan MIDI:llä lähinnä tiedostojen sisältämää informaatiota.

Alunperin MIDI:n avulla suoritettiin reaaliaikaista tiedonvälitystä kahden erillisen laitteen välillä. MIDI:n avulla keskenään viestiviä laitteita ovat esimerkiksi elektroniset kosketinsoit-

timet sekä MIDI-sovelluksia suorittavat tietokoneet. (Hewlet ym. 1997, 42.) MIDI:ä käytetään kääntämään musiikin esittämiseen sekä erilaiseen laitteistohallintaan liittyviä tapahtumia digitaaliseksi informaatioksi, joka sitten on mahdollista välittää muihin MIDI-laitteistoihin. Näissä informaatiota on mahdollista käyttää hallitsemaan erilaisia musiikin esityselementtejä sekä äänen luomiseen suunniteltuja välineitä. (Huber 1999, 2.)

MIDI ei ole ääntä, vaan informaatiota äänestä. Se on numeroihin perustuva kieli, jonka avulla erilaiset laitteistot voivat keskenään keskustella tietyn musiikkiesityksen sisältämisestä, nimen omaan musiikillisista piirteistä. Näihin piirteisiin lukeutuvat kaikkien esitykseen sisältyvien nuottien sävelkorkeustiedot, kaikkien nuottien ajalliset kestot, kaikkien nuottien soittovoimakkuuden korostukset sekä yleiset esitystä kuvastavat tiedot. Jokaiselle nuotille on osoitettu oma numeerinen MIDI-nuottiarvo. Esimerkiksi keski-C:tä kuvastaa MIDI-nuottiarvo 60. MIDI:ssä nuotin syttymishetkeä kuvastaa 'note on'-arvo ja sammumishetkeä 'note off'-arvo. Soittovoimakkuutta kuvastaa koskettimen pohjaanpainumisnopeuden määrittämä 'velocity'-arvo. (Mueth 1993, 50-51.)

MIDI-tiedon digitaalisen luonteen vuoksi sen tallentaminen, kopiointi sekä toistaminen on erittäin helppoa. Informaation tallennus mahdollistaa myös sen helpon tutkittavuuden. Numeerisen datan tulkinta on koneellisesti erittäin tehokasta, nopeaa sekä luotettavaa.

Tutkittaessa minkä tahansa musiikillisen esityksen tonaliteettia, MIDI tiedon sisältämä informaatio on erinomainen lähtökohta analyysille. Se ei itsessään kykene kuvaamaan musiikin kaikkia ominaisuuksia, mutta sen sisältämät tarkat sävelkorkeus- sekä aikatiedot ovat tämän kaltaiselle tutkimukselle erittäin hedelmällistä maaperää.

MIDI-Toolbox on Matlab-ympäristössä toimiva kokoelma toimintoja, joilla on mahdollista saavuttaa erilaista analyttistä sekä visuaalista tietoa midi-informaation muodossa olevan musiikin ominaisuuksista. Se on kehittynyt osana tutkimusta koskien suurten musiikkietokantojen analyysia, musiikin havaitsemisen mallintamista sekä kuuntelukokeisiin liittyvän materiaalin luomista ja analysointia. (Eerola & Toiviainen 2004a, 6.) MIDI-Toolbox perustuu representaatiolle MIDI-informaatiosta, joka esitetään ohjelman käyttäjälle seuraavan kaltaisena nuottimatriisina.

TAULUKKO 2. Esimerkki MIDI-Toolboxin nuottimatriisista

```

nm = readmidi('laksin.mid')

nm =
0      0.9      1      64      82      0      0.55
1      0.9      1      71      89      0.61  0.55
2      0.45     1      71      82      1.22  0.28
...

```

Yksi matriisin rivi kuvaa yhtä nuottia midi-informaatiosta. Ensimmäinen matriisin sarake ilmoittaa nuotin alkuhetken iskuissa, toinen nuotin keston iskuissa, kolmas nuotin MIDI-kanavan, neljäs nuotin sävelkorkeuden MIDI-numeron, viides nuotin soittovoimakkuuden, kuudes nuotin alkuhetken sekunneissa ja seitsemäs nuotin keston sekunneissa. (Eerola & Toiviainen 2004b, 22.)

MIDI ei koskaan ole täysin autenttista ja tarkkaa musiikin representointia. Sen sisältämä informaatio ei riitä kuvaamaan mm. sointiväriä tai tulkinnallista fraseerausta. Tämä on toisaalta myös eduksi. Kun tutkimuskysymys ei vaadi edellä mainittujen piirteiden analysointia, kääntyy niiden puuttuminen vahvuudeksi. Tällöin analyysin kannalta turha informaatio ei ole vääristämässä tärkeitä elementtejä. MIDI-Toolboxin sisältämät funktiot perustuvat erilaisiin musiikin havainnointimalleihin. Näiden havainnointimallien käyttämät sävelkorkeus-, aika- sekä soittovoimakkuustiedot välittyvät täysin tyydyttävästi MIDI-informaatiosta. Tämän vuoksi MIDI-Toolbox on vahvimillaan tutkittaessa niin tonaliteettia kuin vaikkapa melodian kaaroksia tai pulssia. (Eerola & Toiviainen 2004a, 6.)

### 3.3 Audioinformaatio ja MIR-Toolbox

Audioinformaatiolla tarkoitetaan ääntä itseään sekä sellaisia ääneen sisältyviä piirteitä, jotka siitä voidaan jollakin tavalla erotella. Näitä piirteitä ovat esimerkiksi taajuus, äänenvoimakkuus, amplitudi, sekä sointiväri. Audioinformaatio on kaikki se ääni, joka on peräisin jostakin lähteestä, joka ilmanpaineenvaihtelua kontrolloimalla kykenee tuottamaan ääntä, joka herättää kuulijassa jonkinlaisen vasteen.

Kuten MIDI-Toolbox, myös MIR-Toolbox on Matlabin yhteydessä toimiva integroitu sarja funktioita, jonka tarkoituksena on kyetä poimimaan audiotiedostoista erilaisia musiikillisia piirteitä, kuten tonaliteetti, sointiväri, rytmi tai muoto. MIR-Toolboxiin sisältyy myös segmentointi- sekä klusterointifunktioita. MIR-Toolbox käyttää hyväkseen muiden toolboxien,



kuten Auditory toolboxin (Slaney 1998) sekä aikaisemminkin mainitun Statistics toolboxin sisältämiä toimintoja. (Lartillot & Toiviainen 2007, 1.)

MIR-Toolboxin hieman taidokkaampiin työkaluihin kuuluu segmentointifunktio, jonka avulla audiotiedostot voidaan automaattisesti segmentoida sarjaksi tasa-arvoisia osioita. Segmentointi voidaan suorittaa usean eri musiikillisen piirteen, kuten esimerkiksi sointiväriin tai tonaliteetin, vaihtelun pohjalta. (Lartillot & Toiviainen 2007, 4.)

## 4 ANALYYSI

Tämän tutkimuksen sisältämä analyysi perustuu Matlab-ympäristössä toimivien MIR-Toolbox, MIDI-Toolbox sekä Statistics Toolbox-työkalujen sisältämien toimintojen avulla saavutetun informaation tulkintaan. Kaikki näistä mahdollistavat huomattavasti suurempien datakokoelmien analyysin kuin mihin perinteiset musiikkitieteelliset menetelmät kykenevät. Siksi ne ovat erinomaisia työkaluja tämän kaltaisessa tutkimuksessa.

### 4.1 Tutkimuskysymys

Tutkimuksen on tarkoitus mahdollisimman kattavasti vastata kahteen tutkimuskysymykseen. Tutkimuskysymykset koskevat sekä Nightwish-yhtyeen musiikissa esiintyviä tonaalisia rakenteita että käyttämäni metodin kykyä luoda kuulokuvaa vastaava esitys kappaleen tonaalisesta rakenteesta. Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Millaisia ovat tonaaliset rakenteet Nightwish yhtyeen kappaleissa? Ovatko kappaleiden tonaaliset rakenteet muuttuneet ajan kuluessa? Jos ovat niin miten?
2. Kuinka hyvin menetelmällä saadut tulokset vastaavat kappaleiden rakenteen kuulokuvaa?

Tutkimuskysymyksistä jälkimmäinen koskee analyysimetodini kriittistä arviointia. Tämän kaltaista tutkimusta ei ennen ole suoritettu, joten siinä missä analyysin edetessä metodi testaa aineistoa myös aineisto testaa metodia. Tulokset eivät tämän vuoksi tule juurikaan olemaan vertailtavissa aikaisempaan tutkimukseen. Tämän vuoksi toivon saavani molempiin kysymyksiin vastauksia, jotka loisivat pohjaa tulevalle tutkimukselle ja edesauttaisivat jollakin tapaa sen kehitystä.

### 4.2 Aineisto

Tutkimuksen aineisto koostuu *Nightwish*-yhtyeen julkaisemien täyspitkien studioalbumien sisältämistä yhtyeen omista kappaleista. Tämä rajaus sulkee ulkopuolelleen albumeilla olevat lainakappaleet sekä ainoastaan albumeista julkaistujen erikoispainosten sisältämät bonus-

raidat. Tarkastelun alla on alkuperäisessä audio-muodossa olevat kappaleet sekä niiden pohjalta luodut MIDI-tiedostot. Aineistoon lukeutuu myös edellä mainitun musiikillisen materiaalin pohjalta luotu datapaketti. Datapaketti sisältää kappaleiden similariteettimatriisit, hierarkisen klusteroinnin tuottamat klusteri-indeksit, kappaleiden sävellajitietoa sekä tulkinnan jokaisen kappaleen tonaalisesta muotorakenteesta.

Analyysiin sisältyvien kappaleiden yhteislukumäärä on 49. Taulukossa 3 voidaan nähdä kappaleiden lukumäärällinen jakautuminen eri albumien kesken.

TAULUKKO 3. Kappaleiden lukumäärällinen jakautuminen eri albumien kesken.

<b>Albumi</b>	<b>Kappalemäärä</b>
Angels Fall First	9
Oceanborn	9
Wishmaster	11
Century Child	9
Once	11
<b>Yhteensä</b>	<b>49</b>

#### 4.2.1 MIDI-tiedostot

Tässä tutkimuksessa käsiteltävät MIDI-tiedostot olen koonnut kahdella eri tavalla. Tiedostojen valtaosa on koottu useista eri internet-lähteistä. Lähes jokaisesta kappaleesta löytyi useampia kuin yksi versio, joistakin jopa yli viisi erilaista versiota. Internetistä löydetyn tiedon paikkansapitävyyteen tulee aina suhtautua erittäin suurella kriittisyydellä. Tämä koskee vahvasti myös MIDI-tietoa. Sen luojan musiikilliset sekä tekniset kyvyt saattavat vaihdella hyvinkin paljon. Mahdollisimman suuren luotettavuuden varmistamiseksi olen henkilökohtaisesti tarkastanut yksitellen jokaisen kappaleen mahdollisimman tarkan vastaavuuden alkuperäisesitykseen. Vastaavuuden tarkistamisen suoritin siten, että avasin kaikki kulloinkin tarkistamisen alla olevasta kappaleesta löytyneet versiot *Logic Audio*-sekvensseriohjelmaan ja valitsin yhden, joka mielestäni parhaiten vastasi alkuperäisesitystä. Kappaleen muokkaamisen aloitin poistamalla kappaleesta mahdollisen rumpuraidan, jonka muista ”soivista” soittimista poikkeavat sävelkorkeustiedot muutoin häiritisivät tietokonepohjaista analyysia. Lopuksi kävin valitun version osa osalta läpi verraten sitä alkuperäiseen, kappaleen aitoon soivaan muo-

toon ja tehden vielä tarvittavat muutokset saavuttaakseni mahdollisimman suuren samankaltaisuuden MIDI-tiedoston ja alkuperäisesityksen kesken.

Edellä kuvatulla tavalla toimin kaikkien muiden paitsi *Once*-albumin sisältämien kappaleiden kanssa. *Once* oli poikkeus, koska minun oli mahdollista saada käsiini siitä julkaistu nuottikirja sekä alkuperäiset levyn äänityksissä käytetyt orkesteri- ja kuoropartituurit<sup>2</sup>. *Oncen* kappaleiden MIDI-tiedostot rakensin itse nuottien pohjalta suorittaen jälleen jatkuvaa vertailua alkuperäisesitykseen. Vertailu paljasti nuottien ja soivan version välillä muutamia ristiriitoja, jotka vaativat pieniä muutoksia MIDI-tiedostoon nuottien osoittamaan informaatioon nähden.

MIDI-tiedostojen valmistuttua luin ne MATLAB-ohjelmaan ja määritin kappaleiden tonaliteetin vaihteluita puolentoista sekunnin välein otetuilla 3:n sekunnin ikkunoilla. Tonaliteetin määrittäminen tapahtui laskemalla kullekin ikkunalle oma sävellajivoimakkuusarvo. Tämän jälkeen loin edellä saadun informaation perusteella kappaleista graafisen similariteettimatriisin, jota analysoin. Graafissa määritin punaisen kuvaamaan voimakasta vastaavuutta osien välillä. Käänsin myös akselit ohjelman oletusarvon vastaisiksi, jotta sen sijaan, että kappaleen eteneminen esitettäisiin graafissa ylhäältä alas ja oikealta vasemmalle, se esitetäänkin alhaalta ylös ja vasemmalta oikealle. Näin toimin siksi, että olen tottunut lukemaan tämän kaltaisia matriiseja ja tällä tavalla graafi näyttää mielestäni selkeämmältä. Alla olen esittänyt esimerkin avulla käyttämäni komentorivit.

TAULUKKO 4. Esimerkki MIDI-informaatiopohjaisesta similariteettimatriisin luomisesta sekä siinä käytetyistä komendoista

```
» tc=readmidi('the carpenter.mid');
» tckcc=movewindow(tc,3,1.5,'sec','kcc');
» tcs=simmat(tckcc);
» imagesc(-tcs), axis xy
```

#### 4.2.2 Audiotiedostot

Kappaleiden audioinformaation analyysiin käytin MIR-toolbox sovellusta, joka MIDI-toolboxin tavoin toimii MATLAB-ympäristössä. Jotta vertailu audio- sekä MIDI-tiedon välillä olisi mahdollista ja sen tulokset luotettavia, käsittelin audio-informaatiota täysin samoin parametrein, kuin aikaisemmin vastaavaa midi-informaatiota.

Analyysia varten muunsin cd-levyjen sisältämän audioinformaation kaksikanavaisesta (stereo) yksikanavaiseksi (mono) ja madalsin näytteenottotaajuuden 44.100:n kilohertsin sijaan 11.025 kilohertsiin helpottaakseni ja nopeuttaakseni tietokoneen suorittamaa prosessointia. Audion muuntaminen monoksi ei heikennä saavutetun informaation luotettavuutta, koska MIR-toolbox tekisi muunnoksen joka tapauksessa. Myöskään näytteenottotaajuuden laskeminen neljännekseen normaalista cd-tasoisesta äänestä ei vielä heikennä MIR-toolboxin tuottamia tonaliteettiin liittyviä tuloksia. Aloitin audiotiedoston muokkaamisen tuomalla sen *Logic Express*-sekvensseriohjelmaan ja ohjelman ”bounce”-ominaisuutta käyttäen muutin näytteenottotaajuuden haluamakseni. Näin saadun stereomuotoisen audiotiedoston vein Audacity-ohjelmaan. Audacity-ympäristössä pudotin ensin raidan gain-arvoa kuudella desibelillä, jotta myöhemmin tehtävä monosummaus ei särkisi ääntä. Tämän jälkeen jaoin stereoraidan kahdeksi erilliseksi left- sekä right-raidaksi, jotka molemmat muutin tavallisiksi mono-raidoiksi ja summasin yhteen ohjelman ”quick mix”-komennolla. Näin sain audion lopulta haluamaani muotoon.

#### **4.2.3 Eri pohjainformaation omaavien similariteettimatriisien keskinäinen vertailu**

Nightwish-yhtyeen kaltaisen heavy metal-aktin kohdalla levyille äänitetyt versiot yhtyeen kappaleista ovat lähes poikkeuksetta kappaleiden kantaversioita, oikeita ja alkuperäisiä, aitoja kappaleen representaatioita. Tämän vuoksi olisi tutkimuksen kannalta hyödyllistä, mikäli analyysi voitaisiin suorittaa mahdollisimman pitkälti näiden versioiden pohjalta. Levyille äänitetty alkuperäinen musiikki sisältää, etenkin rock-musiikin saralla, lähes aina kuitenkin jonkin verran tonaliteettianalyysin kannalta epäedullista ’häiriöinformaatiota’. Audio-informaation pohjalta toteutettava tietokonepohjainen tonaliteettianalyysi perustuu eri taajuuksilla soivien sävelkorkeuksien erottamiseen ja näiden taajuuksien tulkitsemiseen nuoteiksi. Tietty nuotti soi aina tietyllä taajuudella. Yhtä aikaa soivista nuoteista muodostuu yhtä aikaa soivia taajuuksia, jotka muodostavat harmonioita sekä tonaliteetteja. Tonaliteetin muuttuessa aletaan käyttää eri taajuuksilla soivia nuotteja. Tai näin siis tehdään, mikäli mahdollista. Lähes poikkeuksetta rock-kokoonpanoon olennaisena osana kuuluvat rummut ovat instrumentti, jolla ei tätä mahdollisuutta ole. Rummut soivat samoilla taajuuksilla läpi kappaleen, kulkee muu kokoonpano missä tonaliteetissa tahansa. Tämä voi olla häiritsevä tekijä tietokoneen toteuttamassa tonali-

---

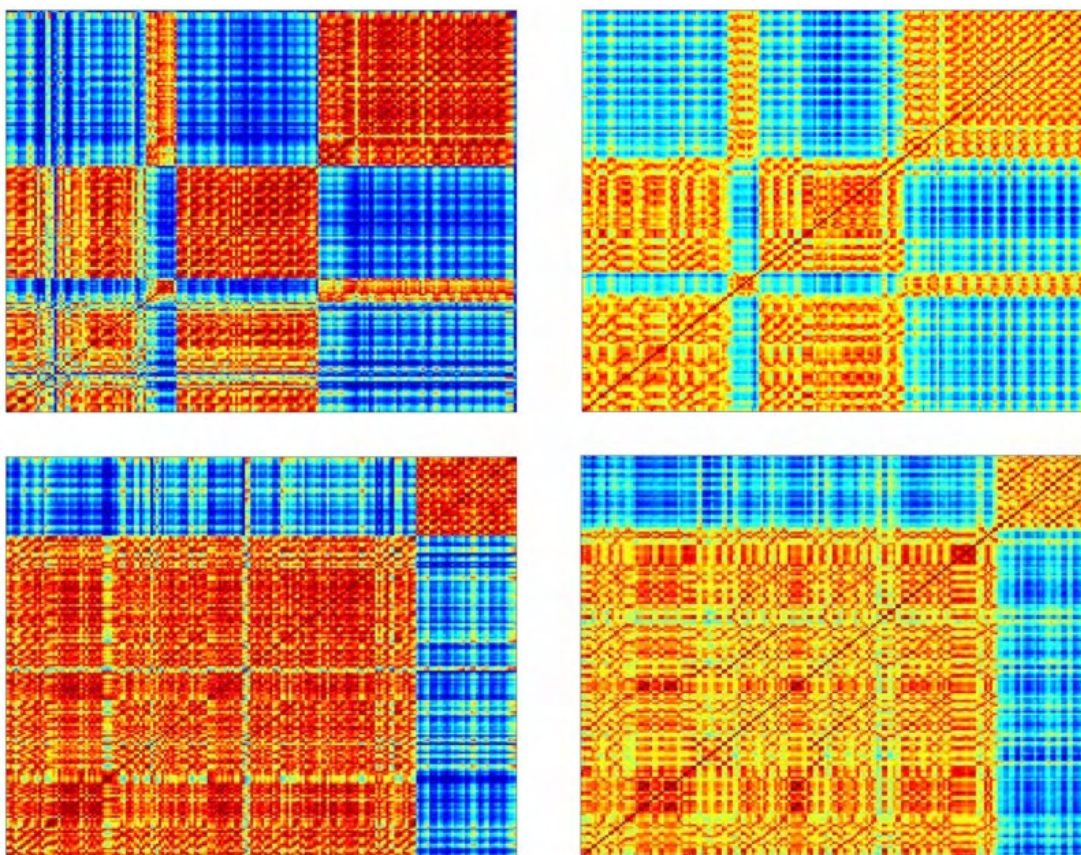
<sup>2</sup> Tästä haluan esittää mitä suurimmat kiitokset Tuomas Holopaiselle, joka sekä lähetti kyseisen nuottikirjan että järjesti mahdollisuuden päästä käsiksi mainittuihin partituureihin.

teettianalyysissä ja sen minimointiin tai jopa eliminointiin täytyy kiinnittää poikkeuksellisen tarkkaa huomiota.

Tämän kaltaisessa tutkimuksessa joutuu väistämättä painimaan edellä mainitun ongelman kanssa. Audioinformaatiota analysoivan tutkijan työtä helpottaisi suunnattomasti pääsy käsiksi mahdollisiin moniraitanauhointteisiin, joista mikä tahansa yksittäinenkin soitin olisi helppo rajoittaa kuulumattomiin, mutta tämä ei kuitenkaan juuri koskaan ole mahdollista.

Koska tässä tutkimuksessa käytetystä audiomateriaalista ei ollut mahdollista saada häiriötekijöitä suodatettua täysin olemattomiin, täytyi niiden mahdolliset analyysille aiheuttamat ongelmat selvittää. Työ ei ollut hankala kappaleista olemassa olevasta MIDI-informaatiosta saatujen etujen vuoksi. Ongelmien laadun selvittämiseksi suoritin vertailun MIDI-tiedosta ja audio-tiedosta saadun informaation välillä. Koska hallussani oli jo kappaleiden sävellajivoimakkuusarvojen pohjalta luodut tonaalista rakennetta heijastavat similariteettimatriisit, jotka oli laskettu käyttäen täysin samaa metodologiaa niin MIDI-informaatiosta kuin audioinformaatiostakin, ei minun tarvinnut kuin suorittaa visuaalinen vertailu näiden kahden välillä. Mitä vahvemmin kappaleen audio-informaatiosta laskettu similariteettimatriisi muistuttaa saman kappaleen MIDI-informaatiosta laskettua matriisiä, sitä pienempi on audio-signaalin seassa olevan häiriöinformaation vaikutus tuloksissa.

Vertailtaessa MIDI-tiedostoista muodostuneita similariteettimatriiseja audiotiedostoista muodostuneisiin, paljastui näiden välinen vääjäämätön samankaltaisuus. Kappaleiden matriisit näyttivät lähes identtisiltä riippumatta siitä oliko kyseessä MIDI-tiedostopohjainen vai audiotiedostopohjainen matriisi. Ainoa ero oli pieni värien sävyero. Audiotiedostojen pohjalta luodut matriisit olivat poikkeuksetta kokonaisuudessaan hieman tummempia kuin MIDI-tiedostojen pohjalta luodut vastineet. Syytä tähän en löytänyt. Yksi selitys voisi olla rumpuraidan audiotiedostoihin tuoma lisämateriaali verrattuna MIDI-tiedostoihin. Kuitenkin audiomateriaalin seasta löytyy kappale ”Kuolema tekee taiteilijan”, jossa rumpuja ei ole lainkaan ja silti tämänkin kappaleen kohdalla matriiseissa on selkeä sävyero. Alla olen pyrkinyt havainnollistamaan esimerkin avulla eri informaatioiden pohjalta laskettujen matriisien välisiä värisävyeroja.



KUVIO 4. Esimerkki audio-pohjaisten ja MIDI-pohjaisten similariteettimatriisien eroista. Ylhäällä vasemmalla on kappaleen ”Nemo” audio-signaalista saavutettujen tonaliteettiarvojen pohjalta laskettu similariteettimatriisi. Ylhäällä oikealla on saman kappaleen MIDI-tiedon mukaan laskettu vastaava matriisi. Alhaalla vasemmalla on audiomatriisi ja alhaalla oikealla MIDI-matriisi kappaleesta ”Ever Dream”.

Edellä mainitun kaltainen, eri informaatiomuotojen lähtökohdista koottujen similariteettimatriisien voimakas yhdenmukaisuus vahvistaa audiotiedostojen pohjalta tehdyn tonaliteettianalyysin luotettavuuden. Koska audiotiedostojen sisältämä ’häiriöinformaatio’ ei millään tapaa vaikuttanut saatuihin tuloksiin, voin analyysissäni siirtyä perustellusti käyttämään lähtökohtana ainoastaan kappaleiden audiopohjaista informaatiota. Kappaleesta tehty äänite on joka tapauksessa aito versio musiikista verrattuna mihin tahansa muuhun esitysmuotoon, MIDI mukaan luettuna. Tämän vuoksi mahdollisuuden esiintyessä on perusteltua ja järkevää käyttää analyysiin audioinformaatiomuotoa.

### 4.3 Menetelmä

Lähtökohtana analyysin suorittamisessa ovat aineistona olevien audio-muotoisten kappaleiden pohjalta luodut similariteettimatriisit. Visuaalisena esityksenä similariteettimatriisista on nopeasti nähtävissä muutokset ja niiden vahvuudet sen esittämän kappaleen tonaalisessa raken-

teessa. Similariteettimatriisi ei kuitenkaan kykene esittämään muutoksen yksityiskohtia, kuten mistä sävellajista muutos alkaa ja mihin sävellajiin kappale sen kautta päättyy. Tulkinnanvaraisiksi voivat jäädä myöskin eri osien väliset erot. Ovatko jotkin tietyt osat värisävyiltään tarpeeksi erilaisia, jotta ne tulisi tulkita omaamaan eri tonaliteetit vai kuuluisiko ne niputtaa yhden tonaliteetin alle. Jotta kappaleiden tonaalista rakennetta olisi mahdollista tarkemmin arvioida, täytyy näihin ongelmiin löytää ratkaisu.

Menetelmäni perustuu metodille, jossa aivan ensimmäiseksi latsin kulloinkin analysoitavan kappaleen MATLAB:iin ja käytin MIR-toolbox laajennusta laskemaan kappaleen kromagrammin. Jaoin kappaleet 1.5:n sekunnin välein poimittuihin 3:n sekunnin ikkunoihin, joista kullekin ohjelma määrittä oman sävellajivoimakkuusarvon soveltamalla tehtävään kromagrammin tuottamaa informaatiota sekä sävellajinmäärittäsalgoritmia. Näin saadun informaation MIR-toolbox esitti graafisessa similariteettimatriisissa, jota itse tämän jälkeen analysoin. Taulukossa 5 näkyy esimerkki käyttämästäni komentorivistä.

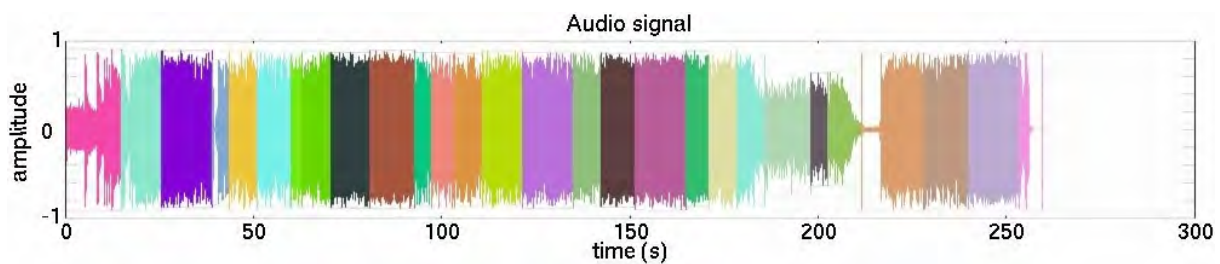
TAULUKKO 5. Esimerkki audioinformaatiopohjaisesta similariteettimatriisin luomisesta sekä siinä käytetystä komennosta

```
» mirsimatrix(mirkeystrength(mirframe('nemo',3,0.5)))
```

Saadakseni selville tarkemmat kappaleiden tonaliteetissa tapahtuvat muutokset analysoin niitä jälleen Matlabin MIR-Toolboxin sekä Statistics Toolboxin avulla. Segmentoin kappaleet niiden sävellajivoimakkuusarvojen avulla. Tämä tapahtui siten, että jaoin jälleen kappaleet puolittain toistensa päällä oleviin kolmen sekunnin ikkunoihin ja laskin jokaiselle ikkunalle sävellajivoimakkuusarvon. Määritin konvoluutioytimeksi kerrallaan neljä näin syntynyttä 1.5 sekunnin katkelmaa ja segmentoin kappaleen näiden kuuden sekunnin mittaisten otosten mukaan. Mitä lyhyemmäksi konvoluutioydin määritellään, sitä yksityiskohtaisempia tapahtumia se huomioi. Eli esimerkiksi tämän tutkimuksen kohdalla, kun konvoluutioytimen kooksi on määritetty kuusi sekuntia, se ei huomioi tätä lyhyempiä tonaliteetissa tapahtuvia muutoksia. Segmentoinnin tuloksena ohjelma loi kappaleesta esityksen, jossa segmenttirajat noudattelivat kappaleen tonaliteetissa tapahtuvia, yli kuusi sekuntia kestäviä vaihdoksia. Kuviossa 5 on nähtävillä segmentoituna kappale ”Dead to the World”.



KUVIO 5. Segmentoitu graafinen esitys kappaleesta ”Dead to the World”.



Segmentoidessaan audiotiedostoa funktio huomioi myös muunlaiset vaihtelut tonaliteetissa kuin täydellisen tonaalisen keskuksen vaihdoksen. Seuraavaksi minun tulikin määrittellä, mikä segmenttien välissä kappaleen tonaliteetti todellakin muuttui ja mitkä segmentit puolestaan kuuluivat samojen tonaalisten keskusten piiriin. Tonaalisten keskusten määrittämisen, mitä ne ovat, sekä jos ne vaihtelevat, niin missä vaihdokset tapahtuvat, suoritin hierarkkisen klusteroinnin keinoin. Aloitin klusteroinnin tallentamalla segmenttien sävellajivoimakkuusarvot määrittelemääni muuttujaan. Koska MIR-Toolboxissa duurin ja mollin sävellajivoimakkuusarvot on tallennettu erikseen, jouduin ensin suorittamaan komentorivin, joka yhdistää nämä ja vasta tämän jälkeen kykenin kattavasti selvittämään segmenttien tonaliteettien välillä vallitsevien erojen Euklidisen etäisyyden. Tämä tapahtui Matlabin *'pdist'*-käskyn avulla. Mitä suurempi tonaalinen etäisyys segmenttien välillä vallitsi, sitä varmemmin ne päätyivät eri klustereihin. Kun ohjelma oli määritellyt etäisyydet, muodostin niistä hierarkkisen klusteripuun. Klusteripuun muodostamisessa käytin naapurikeskiarvokaavaa. Tämän jälkeen komensin ohjelman muodostamaan klusteripuusta dendrogrammin. Käytin tähän laajennettua komentoa, joka ei rajoita klusterin esittämien alkioden määrää. Normaali laajentamaton perusmuotoinen dendrogrammikomento rajoittaa graafissa esitettyjen alkioden määrän 30:en, jotta dendrogrammi pysyisi selkeänä. Useasti klusteroitavia segmenttejä oli kuitenkin enemmän kuin 30, joten kiersin tämän rajoituksen saadakseni kaikki segmentit mukaan klusterointiin.

Dendrogrammin muodostamisen jälkeen suoritin lopullisen klusteroinnin viidellä eri tasolla. Käytin Petri Toiviaisen<sup>3</sup> nimen omaan tätä tutkimusta varten kirjoittamaa klusterifunktiota, joka haki dendrogrammista viisi suurinta ylöspäistä hyppyä ja suoritti klusteroinnin kunkin niistä mukaan. Kirjallisuuden mukaan (Everitt & Dunn 1991, 110) käypä kriteeri optimaalisen klusterimäärän määrittämiseksi olisi suorittaa klusterointi suurimman hypyn tasolla, mutta totesin ainakin oman työni kohdalla sen olevan joskus, joskin harvoin, riittämätön metodi kuvaamaan kappaleiden tonaalisia rakenteita. Tätä ohjetta noudattaen etenkin tonaalisesti komp-

<sup>3</sup> Tästä suuri kiitos Petri Toiviaiselle.

leksisemmat kappaleet jakautuivat usein liian pieneen määrään klustereita, vaikka ne olisivat sisältäneet huomattavastikin useampia selkeästi toisistaan eroavia tonaliteetteja. Tämän vuoksi päädyin hieman monipuolisempaan, ja välillä omaksi pieneksi ikäväkseni monitulkintaisempaan, ratkaisuun. Klusterifunktio määrittäi klusterit sekä ilmoitti numeroin mihin klusteriin kukin segmentti kuuluu. Alla on näkyvissä komentosarja, jolla suoritin kokonaisuudessaan hierarkkisen klusteroinnin jokaiselle kappaleelle.

TAULUKKO 6. Komentosarja, jolla tässä työssä tehty hierarkkinen klusterointi on suoritettu. Viimeiseltä riviltä löytyvä mycluster-funktio suorittaa klusteroinnin saman aikaisesti dendrogrammin viiden suurimman hypyn mukaan. Sen suorituksessa suurimman hypyn tasolla suoritettujen klusteroinnin klusteri-indeksit tallentuvat hakasulkeiden sisällä määriteltyihin viiteen muuttujaan. Suurimman hypyn tasolla suoritettujen klusteroinnin indeksit tallentuvat ensimmäiseen muuttujaan (tässä tapauksessa c1), toiseksi suurimman hypyn tasolla suoritettujen klusteroinnin indeksit toiseen muuttujaan (tässä tapauksessa c2) ja niin edelleen. Tämän jälkeen indeksit ovat kutsuttavissa määritellyistä indekseistä.

```

» a=miraudio('dead to the world');
» s=mirsegment(a,'Keystrength','WinLength',3,'Hop',0.5,'Kernelsize',4)
» tmp=mirgetdata(mirkeystrength(s));
» ks = [tmp(:,1,1); tmp(:,1,2)];
» x = pdist(ks);
» y=linkage(x,'average');
» figure,dendrogram(y,0)
» [c1,c2,c3,c4,c5]=mycluster(y);

```

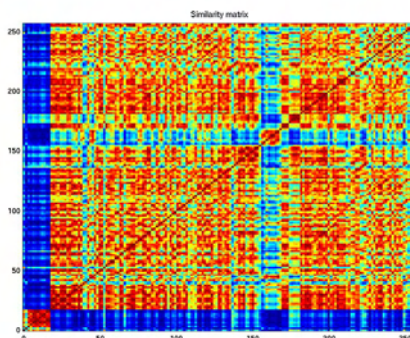
Kun klusterointi oli valmis tarkastelin eri klusterointitasojen antamia tuloksia. Selvitin kunkin klusterin tonaalisen keskuksen aloittaen menetelmällä, joka määrittää jokaiselle kappaleen sisältämälle segmentille sävellajin. Tämän jälkeen komensin ohjelman määrittämään yhden arvon kuvaamaan kunkin segmenttiklusterin sävellajia. Ohjelma summasi kaikki klusteriin kuuluvat segmentit yhteen ja laski niiden pohjalta klusterin sävellajin. Yleisimmin kirjasin ylös suurimman ja toiseksi suurimman hypyn tasoilla suoritetuista klusteroinneista saadut tulokset. Yleensä muita ei tarvinnut, koska valtaosassa kappaleista jompikumpi näistä oli riittävä kuvaaja kappaleen tonaaliselle rakenteelle. Mikäli eri tasoilla suoritettujen klusteroinnit määrittivät samalle segmentille eri sävellajin, selvitin totuuden kuuntelemalla. Erittäin kriittisesti suhtauduin tilanteisiin, joissa segmentin sävellajiksi määräytyi mikä tahansa duurisävellaji. Analyysiin sisältyvissä kappaleissa duurisävellajit ovat äärimmäisen harvinaisia, joten tarkastin jokaisen tämän kaltaisen tilanteen jälleen kuuntelemalla. Lähes aina kyse oli koneen erehtymisestä, ja päätymisestä laskuissaan oikean sävellajin rinnakkaisduuriin. Tämä onkin erittäin helposti sattuva virhe käytettyjen tonaliteettien usein aiolisen sävelmateriaalin vuoksi. Aiolinen, eli luonnollinen molliasteikko sisältää täysin samat säveltasot kuin rinnakkaisduu-

rinsa, joten tämän kaltainen virhe ei ole vakava. Tulosten tulkitsijan täytyy vain olla tarkkana näiden tilanteiden varalta.

Seuraavaksi koitti tutkimuksen kannalta hyvin merkittävä vaihe. Siinä vertasin, mikä klusterointitaso parhaiten vastasi samasta kappaleesta muodostettua similariteettimatriisia. Similariteettimatriisi on selkeä kuva kappaleen tonaalisesta rakenteesta kokonaisuudessaan ja näin ollen helposti lähestyttävä, nopeasti tulkittavissa oleva sekä luotettava vertailukohta klustereihin perustuvalla numeerisella informaatiolla. Vertailun pohjalta muodostin kirjaimiin perustuvan esityksen kappaleen tonaalisesta rakenteesta.

Vertailun suoritin siten, että visuaalisesti analysoimalla similariteettimatriisia, muodostin päässäni hypoteesin, millaisia vastauksia klusteroinnin pääpiirteittäin tulisi tuottaa. Odotukset eivät kohdistuneet vielä tiettyihin yksityiskohtaisiin sävellajitietoihin, vaan ainoastaan siihen, mitkä alkiot sekä klusterit tulisivat keskenään sisältämään saman kaltaista tonaalista materiaalia. Seuraavassa esitän vielä kohta kohdalta menettelytapani vertailuvaiheessa.

1. Lähtökohtana menetelmässäni on, kuten jo aikaisemminkin mainitsin, kappaleen tonaalisen rakenteen pohjalta luotu similariteettimatriisi. Esimerkkitapauksessani matriisi on muodostettu *Once*-levyn kappaleesta ”Dead to the World”.



KUVIO 6. Similariteettimatriisi kappaleen ”Dead to the World” tonaalisesta rakenteesta

Matriisista voi nopeasti muodostaa hypoteesin kolmesta selkeästi toisistaan eroavasta tonaalisen rakenteen osasta. Ensimmäinen näistä kestää alusta noin 20:n sekunnin paikkeille, toinen tästä ensin hieman yli 150:een sekuntiin saakka katketen kolmannen osan ajaksi ja palaten sen jälkeen säilyen kappaleen loppuun saakka. Toisen osan kahtia jakava kolmas osa alkaa hieman 150:n sekunnin jälkeen ja päättyy noin 170:n sekunnin paikkeilla. Luettaessa matriisin diagonaalia itsenäiset osat ovat aina väriltään punaisia, mutta seurattaessa kappaleen etenemistä aivan kuvan oikeaa laitaa pitkin alhaalta ylöspäin, osat erottuvat toisistaan väreillä tumman sininen, kellertävän punainen sekä vaalean sininen. Matriisista luetavissa olevan väri vaihtelun perusteella voidaan olettaa kappaleen alkavan tonaliteetissa A, siirtyvän tonaliteettiin B, siirtyvän jälleen eteenpäin tonaliteettiin C ja lopulta palaavan tonaliteettiin B.

2. Seuraavaksi vertasin hierarkkisen klusteroinnin tuloksia matriisista luettavaan informaatioon. Kappale oli segmentoidessa jakautunut 28:an segmenttiin. Ensimmäisellä, dendrogrammin suurimman hypyn tasolla kappaleen segmentit klusteroituivat seuraavalla tavalla:

1 2

Eli ensimmäinen segmentti sisältyi klusteriin numero 1 ja kaikki loput segmentit klusteriin numero kaksi. Toisella, dendrogrammin toiseksi suurimman hypyn tasolla segmentit klusteroituivat puolestaan seuraavanlaisesti:

2 1 1 3 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 3 3 1 1 1 1 1 1 1 1

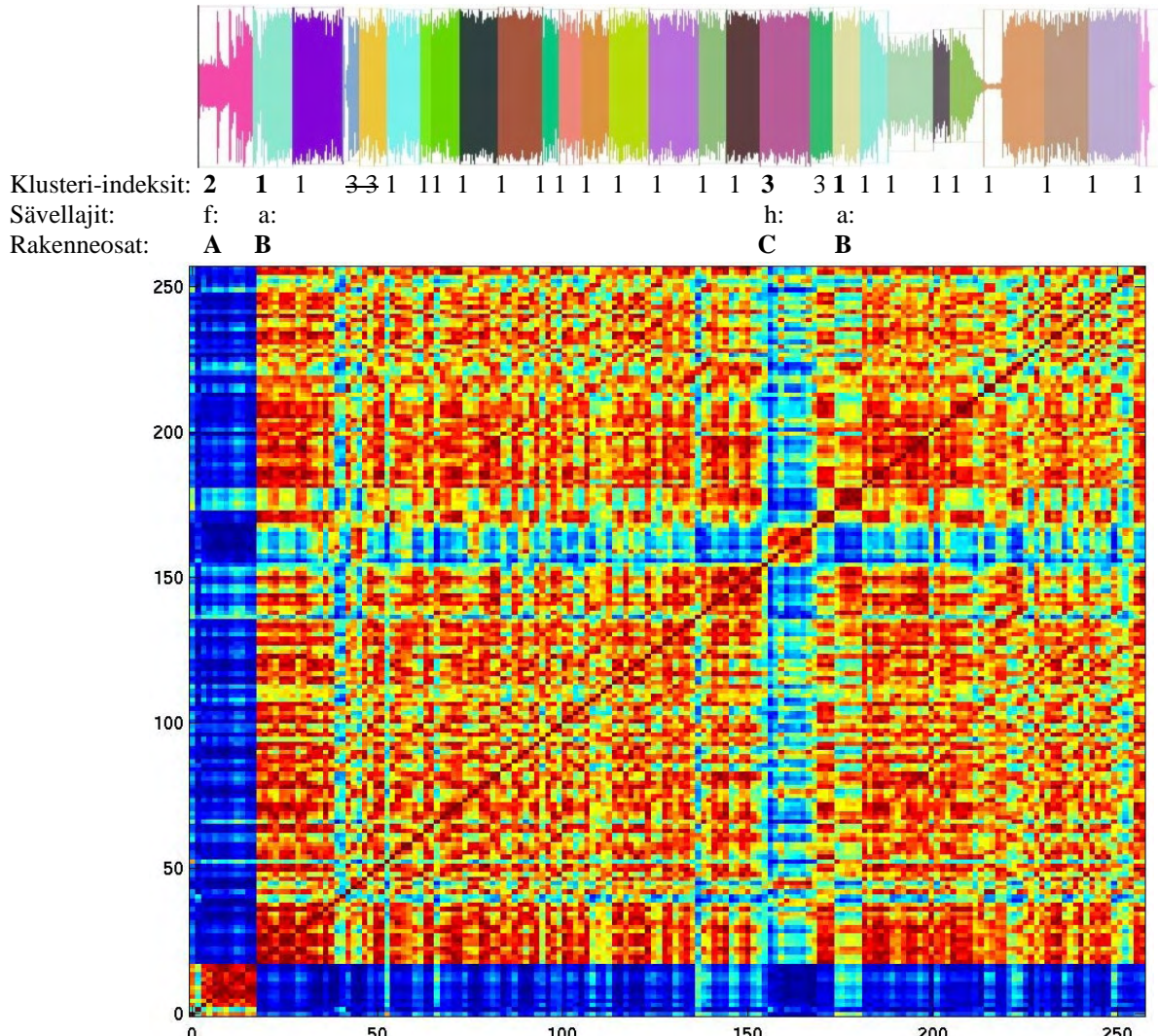
Nyt ensimmäinen segmentti sisältyi klusteriin numero kaksi, toinen ja kolmas segmentti klusteriin numero 1, neljäs ja viides klusteriin numero kolme ja niin edelleen. Pikaisella silmäyksellä tästä toisen tason klusteroinnista alkaa jo hahmottua sama rakenne kuin mikä similariteettimatriisista oli nähtävissä.

3. Koska hypoteesin tasolla oli oletettavissa kappaleen sisältävän useampaa kuin kahta tonaliteettia ja ensimmäisen tason klusteroinnissa segmentit jakautuivat ainoastaan kahteen klusteriin, oli helppo hylätä ensimmäisen tason klusterointi ja keskittyä jo lupaavalta vaikuttaneeseen toisen tason klusterointiin. Seuraavaksi määritin kullekin toisen tason kolmelle klusterille sävellajin. Se tapahtui määrittämällä kunkin yksittäisen segmentin sävellajin ja tämän jälkeen summaamalla yhteen kaikki yhteen klusteriin kuuluvat segmentit. Tämän tiedon pohjalta kone laski klusterille sävellajin. Esimerkissä käyttämässäni tapauksessa sävellajit määrittyivät siten, että klusterille numero yksi sävellajiksi määräytyi a-molli, klusterille numero kaksi f-molli ja klusterille numero kolme G-duuri. G-duuritapaukset tutkin heti ja huomasin, ettei kaksi ensimmäistä kolmanteen klusteriin kuuluvaa tapausta oikeasti olleet tonaliteettitaan G-duuria, vaan klusterin numero yksi kanssa samaa a-mollia. Niissä esiintyi kuitenkin vahvasti a-aioliseen asteikkoon sisältyvä G-duurisointu, joka hämäsi koneen analyysiä. Kahdesta muusta kolmanteen klusteriin kuuluvasta segmentistä puolestaan oli kuultavissa aivan oma tonaliteettinsa. Se ei kuitenkaan ollut G-duuri, vaan luonnollinen h-molli, jonka sävelmateriaali muistuttaa paljon G-duurin vastaavaa. Näissä kahdessa asteikossa toisistaan eroavia säveliä ei ole kuin yksi ainoa kappale.

4. Lopulta olin tilanteessa, jossa tiesin, mitä klusterointitasoa tuli mieluummin käyttää, millä tavalla tuolla tasolla segmentit jakautuvat klustereihin, mikä on klustereiden järjestys ja mitkä ovat klustereiden tonaliteetit. Olin saanut myös selvitettyä ja korjattua koneen tekemät virhelaskelmat. Ne koskivat segmenttejä numero neljä ja viisi, joiden ajaksi niitä ympäröivä a-mollitonaliteetti ei muuttunut mihinkään. Käsissäni oli data, jonka perusteella kappale jakautui tonaliteetin mukaan neljään rakennosaan seuraavalla tavalla:

<b>Klusteri 2</b>	Tonaliteetti: f-molli	(ei epäselvyyksiä)	Rakenneosa: <b>A</b>
<b>Klusteri 1</b>	Tonaliteetti: a-molli	(virhe: oikaistu segmentit 4 & 5)	Rakenneosa: <b>B</b>
<b>Klusteri 3</b>	Tonaliteetti: h-molli	(oikaistu tonaliteetti)	Rakenneosa: <b>C</b>
<b>Klusteri 1</b>	Tonaliteetti: a-molli	(ei epäselvyyksiä)	Rakenneosa: <b>B</b>

5. Lopuksi vielä vertasin klusteroinnin lopputulosta yksityiskohtaisemmin similariteettimatriisiin. Alle olen pyrkinyt mahdollisimman selvästi graafisesti, numeerisesti ja kirjaimellisesti yhdistämään näistä kahdesta analyysistä saadut tulokset.



KUVIO 7. Segmenttirajat, klusteri-indeksit, tonaaliset rakenneosat sekä tonaalinen similariteettimatriisi kappaleesta "Dead to the World". Tekstuaaliset sekä graafiset esitykset on pyritty kohdistamaan horisontaalisesti keskenään havainnollistamaan analyysin eri osien vertautuvuutta toisiinsa.

Kuviossa 7 esitetty esimerkki on hyvin selkeästi tulkittavissa oleva yksilö. Aineisto sisälsi myös monitulkinnallisempia tapauksia. Yleisesti kompleksisuutta aiheutti kappaleen kesto. Mitä pidempi kappale oli sitä epäselvempiä olivat similariteettimatriisin esittämät tonaliteettialueiden rajat. Myös muut asiat saattoivat aiheuttaa kompleksisen similariteettimatriisin. Kappaleen ei aina tarvinnut olla pitkä, jotta matriisi olisi ollut ulkoasultaan hieman 'sotkuinen'. Edellä olleeksi esimerkkitapaukseksi valitsin kuitenkin yksinkertaisen tuloksen antaneen kappaleen, jotta lukijalle mahdollisimman selkeästi selviäisi käyttämäni metodi.

Esimerkkikappaleen tarkempi kuulonvarainen analyysi osoittaa klusteriin numero 1 kuuluvan myös joi-tain d-mollissa kulkevia alueita. Koska yksi tonaalinen alue voi kuitenkin sisältää hetkellisiä viittauksia,

jopa modulaatioita, pääsävellajista poikkeaviin sävellajeihin, voidaan kaikki klusteriin 1 ohjautuneet segmentit lukea samaan tonaaliseen, graafisessa matriisissa kellertävän punaisena esitettyyn alueeseen.

Useimmiten sain edellä kuvatulla tavalla aikaan hyvin yksiselitteisen tuloksen. Jos kuitenkin kumpikaan kahdesta ensimmäisestä klusterointitasosta ei ollut verrattavissa similariteettimatriisista luettavaan informaatioon, käytin hyväkseni muilla tasoilla suoritettuja klusterointeja ja selvitin taso kerrallaan mikä niistä vastaa totuutta parhaiten. Parhaan tason löydettyäni selvitin jälleen klustereiden sävellajit ja rakensin tämän pohjalta mallin kappaleen tonaalisesta rakenteesta. Mahdolliset sävellajiristiriidat eri tasojen välillä selvitin tällöin aivan samalla metodilla kuten edelläkin.

## 5 TULOKSET

Tuloksia esittelevä luku rakentuu siten, että otsikkohierarkiassa korkeimmat alaluvut on otsikoitu Nightwish-yhtyeen levyjen mukaan. Otsikoiden alta löytyy ensin osio, jossa olen lyhyesti pyrkinyt käymään läpi analyysini kannalta tärkeät asiat kappalekohtaisesti. Tämän jälkeen seuraa aina yhteenvedo juuri tarkastellusta levystä ennen jälleen seuraavaan levyyn keskittävää lukua. Kappalekohtaiset tarkastelut erotan yhteenvedoista normaalia pienemmällä fontilla sekä tilan säästämiseksi että yksittäisten kappaleiden analyysin kannalta kokonaisuutta vähemmän merkityksen alleviivaamiseksi.

Kappalekohtaisissa analyyseissä kappaleiden tarkastelujärjestys on sama kuin kappaleiden järjestys levyllä. Tämä esitystapa siksi, että siitä selviää hieman kuin analyysin ilmaisena sivutuotteena, mikäli jotkin tonaaliseen rakenteeseen liittyvät tekijät määrittävät levyjen kohdalla tehtyjä kappalejärjestysvalintoja. Jokaisen kappaleen analyysin yhteydestä löytyy analyysin perustana oleva similariteettimatriisi. Olen pyrkinyt löytämään kompromissin matriisin esittämiseksi mahdollisimman pieninä tilan säästämiseksi, mutta tarpeeksi suurina visuaalisen tarkastelun vaatiman graafisen selvyuden säilyttämiseksi. Kappaleesta löytyvä analyysi sisältää ensinnäkin kappaleen keston (muodossa minuutit:sekunnit) ja tonaalisen rakenteen rakenneindeksit, jotta selviää onko näillä vaikutusta toisiinsa sekä toiseksi lyhyen tekstuaalisen kuvauksen tapauksesta.

Kappalekohtaisissa analyyseissä kiinnitän huomiota myös metodiin ja sen tekemisiin mahdollisiin virheisiin. Ainoana poikkeuksena tästä en käy kohta kerrallaan läpi virhettä, jossa säveljännämääritys algoritmi päättyy oikean mollin sijasta sen rinnakkaisduuriin. Huomattavasti yksinkertaisempaa on tässä mainita tämän olleen ehdottomasti algoritmin yleisimmin tekemä virhe. Arviolta noin (tai jopa hieman yli) kolmasosassa tapauksista, joissa algoritmin voidaan sanoa löytäneen oikean säveljakauman mukaisen sävelmateriaalin se erehtyi edellä kuvatulla tavalla. Tämä on kuitenkin helposti selitettävissä useiden kappaleiden käyttämien asteikkojen vahvan aiolisen luonteen vuoksi.

Sävelnimissä käytän klassista mallia. Tällöin diatonisen C-duuriasteikon seitsemäs sävel on nimeltään *h* ja sen alennettu versio *b*. Tämä siksi, että klassisen koulutukseni vuoksi tämä on minulle huomattavasti luonnollisemmalla tuntuva käytäntö, kuin populaarimpi versio, jossa

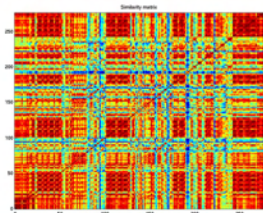
näistä sävelistä ovat käytössä sävelnimet *b* sekä *bb*. Tämä nimeämiskäytäntö luonnollisesti heijastuu yksittäisten sävelten lisäksi myös sointu- sekä sävellajinimiin.

## 5.1 *Angels Fall First*

Nightwish-yhtyeen ensimmäinen levy *Angels Fall First* ilmestyi vuonna 1997. Analysoitavana tältä levytä on yhdeksän kappaletta.

Huomionarvoinen asia kappalekohtaisissa analyyseissa on se, että levyllä kappale ”Lappi” jakautuu useampaan indeksiin. Tämä siksi, että kappale jakautuu neljään osaan. Osien nimet ovat ”*Erämaajärvi*”, ”*Witchdrums*”, ”*This Moment is Eternity*” sekä ”*Etiäinen*”. Koska osat muodostavat kuitenkin yhden musiikillisen kokonaisuuden, tarkastelen ”Lappi”:a kokonaisuutena enkä erillisinä osina.

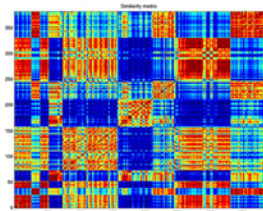
### 5.1.1 Kappalekohtaiset analyysit



”*Elvenpath*”. Kesto: 4:40. Rakenne: ‘A B A’.

Jo ensimmäisen tason, eli dendrogrammin korkeimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi tuotti luotettavan mallin kappaleen tonaalisesta hahmosta. Kappale kulkee pääasiallisesti luonnolliseen a-molliin viittaavassa tonaliteetissa. Suurin osa matriisin sinertävistä alueista sisältää a-fryygiseen moodiin viittaavan alennetun toisen asteen duurisoinnun ja tämän vuoksi eroavat väriltään pääasiallisesta materiaalista. MIR-Toolboxin käyttämä

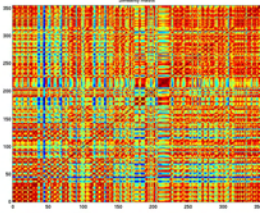
sävellajinmäärittämisalgoritmi erotti näistä ainoastaan yhden, tulkiten senkin virheellisesti g-molliksi. Näiden sointujen hyvin lyhyen sekä ainoastaan hetkittäisen esiintymisen vuoksi ero on kuitenkin niin pieni, että tulkiten nämä kuuluvaksi samaan tonaaliseen alueeseen luonnollisen a-mollin kanssa. Huomattavampi ero löytyy noin 190:n sekunnin kohdalta, jossa kappale moduloi hetkeksi e-molliin, josta se kuitenkin lopuksi palaa alkusävellajiin, a-molliin. E-molliisuus on sävelmateriaaliltaan mieluummin fryyginen moodi, kuin luonnollinen tai diatoninen molli, mutta hierarkkinen klusterointi tunnistaa sen joka tapauksessa e-molliksi.



”*Beauty and the Beast*”. Kesto: 6:24. Rakenne: ‘A B A’.

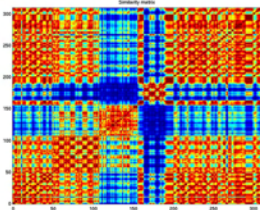
Kappaleen luonne voisi tehdä siitä käyttämälläni analyysimetodilla vaikeahkon lähestyttävän, pienoiseksi ihmetykseksi näin ei kuitenkaan käynyt. Dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi tuotti tuloksen, joka hyvin pinnallisesti on nähtävissä myös similariteettimatriisista. Kaikki muu materiaali kuuluu tonaalisen rakenteen ’A’-osaan lukuun ottamatta tumman matriisissa tumman sinisenä erottuvaa aluetta ajassa hieman 150:n sekunnin jälkeen. Tämä ’B’-osa päättyy kohdassa hieman jälkeen 200:n sekunnin. Loppu kappaleen materiaali tästä eteenpäin kuuluu siis jälleen ’A’-osaan. ’A’-osien sisältämä säveljakauma omaa voimakkaimman yhdenmukaisuuden G-duurin hierarkkisen sävelprofiilin kanssa. Osien kuuntelu paljastaa, etteivät ne sisällä G-duuria vaan e-, g-, sekä a-mollia. Näiden kombinaatiosta kuitenkin syntyy G-duuria muistuttava säveljakauma. ’B’-osa kulkee kokonaisuudessaan b-mollissa, mutta sen säveljakauma muistuttaa voimakkaimmin Fis-duuria, koska sävellajinmäärittämisalgoritmi erehtyy sitä täksi luulemaan.





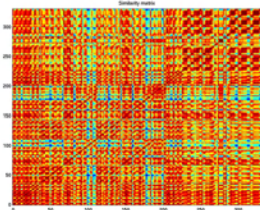
*"The Carpenter"*. Kesto: 5:57. Rakenne: 'A'.

Oikeaksi tulkitsemäni tonaalisen rakenteen malli muotoutui heti ensimmäisen tason klusteroinnin tuloksena. "The Carpenter" sisältää ainoastaan yhden koko kappaleen läpi kestävän tonaliteetin, jonka perustaksi määrittyi a-molli. Kahdessa tapauksessa matriisissa hieman muusta materiaalista kellertävinä ja sinertävinä erottuvista alueista sävellajinmääritys algoritmi katsoi löytäneensä F-duuriin perustuvan tonaliteetin, mutta kuulonvarainen tarkistus paljasti tämän ainoastaan pieneksi koneen suorittamaksi virheeksi. Suoritin kuulonvaraisen tarkistuksen tämän materiaalin piirissä vallitsevan aitojen duuripohjaisten tonaliteettien äärimmäisen harvinaisuuden vuoksi.



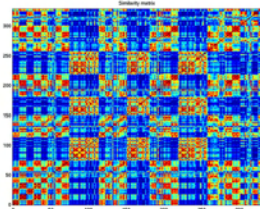
*"Astral Romance"*. Kesto: 5:12. Rakenne: 'A B A C A'.

Klusteri-indeksisarja, jonka piirtämä hahmo muistutti vahvasti similariteettimatriisia löytyi ensimmäisen tason klusteroinnista. Tämän klusteroinnin mukaan 'A'-osissa vaikuttaa vahvimmin e-molli, 'B'-osassa g-molli ja 'C'-osassa gis-molli. Vaikka klusterointi osuikin oikeaan, sävellajinmääritys algoritmi erehtyi luulemaan g-mollia F-duuriksi ja gis-mollia E-duuriksi. Kuulonvarainen tarkastus paljasti kuitenkin oikeat sävellajit. Analyysin suurin kysymys koski noin 50:n sekunnin kohdalta alkavan ja noin sadan sekunnin kohdalla päättyvän osion tulkintaa. Sen, sekä kappaleen alun välillä on matriisissa pieni, mutta havaittavissa oleva sävyero. Osio kulkee a-mollissa, ja vaikkakin a-mollin ja 'A'-osan perustana olevan e-mollin väliltä onkin puhtaina sävellajeina löydettävissä minimaalinen ero, katsoo hierarkkinen klusterointi eron olevan tässä tapauksessa niin pieni, että molemmat sävellajit voidaan tulkita kuuluvaksi samaan tonaalisen rakenteen osaan.



*"Angels Fall First"*. Kesto: 5:34. Rakenne: 'A B A B A'.

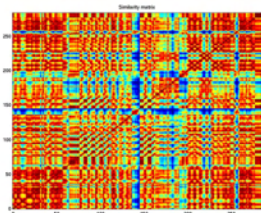
Kappaleen tonaliteetin pääasiallisena perustana on tonaalisen rakenteen 'A'-osista määrittyvä e-molli. Matriisista on selkeästi erotettavissa kaksi tästä poikkeavaa aluetta, joiden tonaliteetti pohjautuu puolestaan a-molliin. Kuvaava klusterointi löytyi heti dendrogrammin suurimman hypyn tasolta, eli ensimmäisen tason klusteroinnista, joka tällä kertaa, toisin kuin edellisen kappaleen kohdalla jakoi nämä sävellajit kuuluviksi eri tonaliteetteihin. Noin kahdensadan sekunnin kohdalta alkava viimeinen osio olisi klusteroinnin mukaan tulkittavissa kumpaan tahansa tonaliteettiin. Tuolla alueella klusteri-indeksit vuorottelevat nopeasti keskenään, koska osio perustuu eräänlaiselle melodiselle ostinatolle. Ostinato koostuu sointuprogressiosta, jossa a-molli-, e-molli- sekä d-mollisoinnut säestävät kuviota, joka soittaa kunkin soinnun kohdalla soinnun perussävelestä alkavan molliasteikon säveliä 'I – II – III – V'. Koska matriisiin mukaan tämä osio muistuttaa enemmän 'A'-osaa, tulkitseen sen kuuluvaksi siihen.



*"Tutankhamen"*. Kesto: 5:31. Rakenne: 'A B A B A B A'.

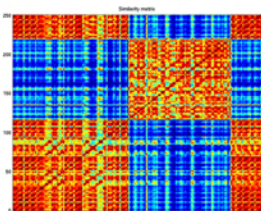
"Tutankhamen":in tapauksessa klassisen musiikkieteen keinot kappaleen analysoimiseksi joutuivat kovan paineen alle. Matriisia katsoessa voi selkeästi havaita kappaleen jakautuvan seitsemään osaan kahden tonaalisen rakenneosan vuorottelussa. Etenkin 'A'-osia tarkastellessa voi huomioda niiden edelleen jakautuvan pienempiin vuorotteleviin osioihin. Tämä johtuu ostinatomaisesta kuviosta, jossa melodiset sekä harmoniset fraasit toistetaan käytännössä identtisinä eri sävelkorkeuksilta. Sävelkorkeudet ovat cis sekä e. Tällöin sävellaji vaihtelee samaa tahtia sointuvaihdosten kanssa. Ensimmäisen tason klusteroinnin tulokset kuvasivat tässä tapauksessa paremmin ensin esitettyä vaihtoehtoa ja toisen tason tulokset jälkimmäistä. Tulkitseen kappaleen tonaalista rakennetta kuitenkin laajemman kokonaisuuden tasolla kahdesta syystä. Ensinnäkin ensimmäisen tason klusteroinnin katsotaan yleisesti olevan hyvä tapa määrittää klusterit ja kun tällä on selkeä yhdenmukaisuus myös matriisin kanssa voin luottaa siihen. Toiseksi ainakin omasta mielestäni laajemman tason rakenne erottuu tässä tapauksessa matriisista pa-

remmin kuin yksityiskohtaisemmat vaihtelut. Tällä tasolla tonaliteettien perustavimmiksi sävellajeiksi määrittyivät A-osassa cis-molli ja 'B'-osassa g-molli. 'B'-osa sisältää myös d-mollia.



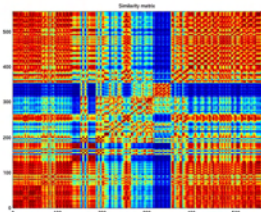
*"Nymphomaniac Fantasia"*. Kesto: 4:47. Rakenne: 'A'.

Vaikka matriisista olisi nopeasti katsottaessa helppo tulkita kappaleesta löytyvän useampia tonaliteetteja, ei näin kuitenkaan lopulta ole. Kuvaavin tulos saadaan ensimmäisen tason klusteroinnista, joka jakaa kappaleen kahteen tonaaliseen osaan. Ainoa pääasiallisesta tonaliteetista poikkeava kohta on matriisissa sinisenä erottuva alue hieman ennen 150:tä sekuntia. Algoritmi määrittää pääasiallisen tonaliteetin perustaksi e-mollin. Tästä poikkeava osio määrittyy puolestaan dis-molliksi. Kuulonvarainen tarkistus kuitenkin paljastaa poikkeaman kohdalta löytyvän ainoastaan prolongoitu H-duurisointu neljä-kolme pidätyksellä. Oman tulkintani mukaan tämä olisi äärimmäisen hankalaa käsittää omaksi osakseen kappaleen tonaalisessa rakenteessa ja näin ollen kappale osoittautuu lopulta yhden tonaliteetin kokonaisuudeksi.



*"Know Why the Nightingale Sings"*. Kesto 4:14. Rakenne: 'A B A'.

Jo ensimmäisen tason klusterointi tuotti erittäin vahvasti kappaleen matriisista hahmottuvaa tonaalista rakennetta kuvaavan tuloksen. Kappale jakautuu selkeästi kahteen tonaliteettiin. Kappaleen aloittava ja päättävä 'A'-rakennese osa sisältää e-mollipohjaisen tonaliteetin näiden välissä olevan 'B'-osan sisällön perustuessa g-mollille.



*"Lappi"*. Kesto: 9:22. Rakenne: 'A B A B C A'

Lappi on *Angels Fall First*-levyn ainoa kappale, jonka tonaalinen rakenne ei kuvastunut välttävasti ensimmäisellä eikä toisella tasolla suoritetuissa klusteroinneissa. Sen erityisen pitkä kesto saattaa heijastua tähän yhtenä metodia hieman hämmentävänä vaikuttajana. Vasta dendrogrammin neljänneksi suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi tuotti tyydyttävän tuloksen. Sävellajinmäärittäsalgoritmi tulkitsi 'A'-osan sävellajiksi e-mollin, 'B'-osan sävellajiksi d-mollin ja 'C'-osan sävellajiksi eb-mollin. Suurin virhe sekä ensimmäisen että toisen tason klusteroinneilla oli ajassa hieman ennen 350:tä sekuntia selkeästi omana alueenaan erottuvan 'C'-osan sisällyttäminen 'B'-osaan.

### 5.1.2 Analyysin yhteenvedo levystä *Angels Fall First*

Tällä yhtyeen ensimmäisellä levyllä kaksi kappaletta rakentui ainoastaan yhden tonaliteetin varaan. Viiden kappaleen tonaalinen rakenne perustui puolestaan kahdelle vuorottelevalle tonaliteetille. Näistä viidestä kappaleesta jokainen loppui samassa tonaliteetissa, jossa oli alkanutkin. Kolme näistä käsitti kappaleen kuluessa kaksi tonaalisen keskuksen vaihtoa, yksi neljä ja yksi kuusi vaihdosta. Kahdesta levyn kappaleista voitiin löytää kolme eri tonaalista rakenneosaa

Vietäessä yleistystä eteenpäin voidaan todeta, että yli kaksi kolmannesta levyn kappaleista sisälsivät ainoastaan yhden tai kaksi tonaalista rakenneosaa. Ainoastaan kaksi levyn yhdeksästä analyysiin sisältyvästä kappaleesta sisälsi niitä puolestaan kolme. Levyn kestoltaan pisin kappale lukeutui tähän kahden ryhmään, kun taas levyn kaksi lyhintä kappaletta sisälsivät molemmat tonaalisesti yksinkertaisen 'ABA'-rakenteen. Ainoastaan yhden tonaalisen keskuksen sisältävät kappaleet olivat kestoltaan keskimmäisen kolmanneksen ääri-laidoissa.

Kaikki levyn kappaleet päättyvät samaan tonaalisen rakenteen osaan, jolla ne ovat alkaneet. Kappaleiden aloittavaa rakenneosaparia lukuun ottamatta yhdessäkään kappaleessa ei esiinny peräkkäin kahta aikaisemmin kappaleessa esiintymätöntä, uutta tonaalisen rakenteen osaa. Mikäli rakenne sisältää myös 'C'-rakenneosan, ennen sen esiintymistä vähintään kerran kerrataan ainakin 'A'-rakenneosa.

Yleisimmin löydettyt sävellajiprofiilit kuuluivat e-mollille, a-mollille sekä g-mollille. Jos ei oteta huomioon ainoastaan mahdollisia hetkellisiä sävellajiviittauksia tai -lainoja, vaan ainoastaan selkeästi materiaalista erottuvat sävellajit, saadaan käytettyjen sävellajien summaksi 7.

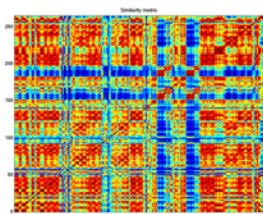
Kahdeksassa tapauksessa yhdeksästä dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi antoi parhaan tuloksen. Jäljelle jääneessä yhdessä paras tulos syntyi vasta neljänneksi suurimman hypyn tasolla suoritetusta klusteroinnista. Jälkimmäisessä tapauksessa kyseessä oli levyn pisin kappale. Sen kohdalla jouduin hylkäämään dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettua klusteroinnin, koska sen esittämä klusterijako oli aivan liian yksinkertainen verrattuna similariteettimatriisista luettavaan esitykseen kappaleen rakenteesta. Tämä ensimmäisen tason klusterointi tuottaa useimmiten tuloksen, jossa kaikki alkiot on jaettu kahteen klusteriin. Jos siis similariteettimatriisista on selkeästi erotettavissa useampi kuin kaksi itsenäisen, muista eroavan tonaalisen keskuksen omaavaa osaa, dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi saattaa olla kykenemätön havaitsemaan näitä kaikkia. Näin ei tietenkään poikkeuksetta tapahdu. Esimerkiksi *Angels Fall First*-levyn kappaleesta "Astral Romance" dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi löysi kaikki kolme similariteettimatriisistakin löydettävissä olevaa luonteeltaan toisistaan eroavaa rakenneosaa.

## 5.2 Oceanborn

*Oceanborn*, Nightwishin toinen studioalbumi, on julkaistu vuonna 1998. Myös tältä levyltä analysoitavia kappaleita löytyy yhdeksän.

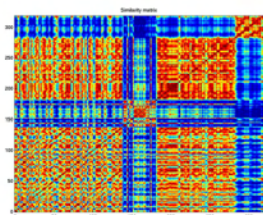
Levyn useimmilta versioilta on löydettävissä kaikkiaan yksitoista kappaletta, mutta tämän analyysin ulkopuolelle näistä jää kaksi. Kappale ”Walking in the Air” putoaa pois, koska se ei ole Nightwishin alkuperäissävellys vaan lainakappale ja kappale ”Sleeping Sun” ei sisälly analyysiin, koska se on hieman myöhemmin kirjoitettu, eikä näin ollen ole julkaistu levyn ensimmäisessä painoksessa.

### 5.2.1 Kappalekohtaiset analyysit



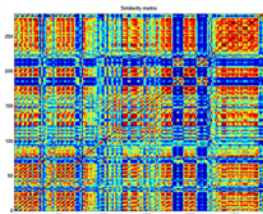
”Stargazers”. Kesto: 4:27. Rakenne: 'A B A B A'.

Stargazers kuuluu tonaaliselta rakenteeltaan selkeiden kappaleiden joukkoon. Ensimmäisen tason klusterointi löytää siitä aivan saman rakenteen mikä on helposti luettavissa myös similariteettimatriisista. Kappaleen puolivälin jälkeen rakenteessa esiintyy kaksi pääasiallisen tonaliteetin hetkellisesti syrjäyttävää, matriisissa selkeinä sinisinä alueina näkyvää rakenneosaa. 'A'-osaan sisältyvän materiaalin tonaalinen keskus määritetty e-molliksi ja 'B'-osan tonaalinen keskus määritetty g-molliksi. Sinertävät alueet noin viidenkymmenen sekä sadan sekunnin kohdalla johtuvat täysin samasta ilmiöstä mikä oli havaittavissa *Angels Fall First*-levyn ensimmäisessä kappaleessa. Musiikissa käytetään noilla kohdin e-fryygisestä moodista lainattua alennettua toisen asteen duurisointua. Klusterointi ei kuitenkaan erehdy, vaan perustellusti sisällyttää nämäkin kohdat tonaalisen rakenteen 'A'-osaan.



”Gethsemane”. Kesto: 5:21. Rakenne: 'A B A C'.

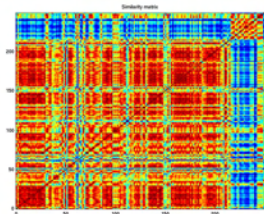
Tämän kappaleen kohdalla jouduin hieman tulkitsemaan analyysimetodini antamia tuloksia. Toisen tason klusterointi ymmärsi muuten kappaleen tonaalisen rakenteen hyvin, mutta ei jostakin syystä päässyt ollenkaan kiinni kappaleen alun tapahtumiin, kun taas ensimmäisen tason klusterointi ymmärsi alun hyvin, mutta putosi kärryiltä kun ensimmäinen modulaatio ilmenee hieman ennen 150:tä sekuntia. Yhdistämällä tuloksia päädyin lopulta muotoon, joka vähintäänkin välttävästi kuvaa similariteettimatriisista luettavaa rakennetta. Ensimmäisen tason erheellinen 'A'- ja 'B'-osan sulattaminen yhteen on vielä ymmärrettävissä, mutta outoa on miksi toisen tason klusterointi antaa kappaleen alusta kovin hämmentäviä tuloksia. Se erehtyy luulemaan selkeää e-mollitonalityettä cis-mollin ja a-mollin vaihteluksi. Se erehtyy myös luulemaan 'A'-osan toistumista a-mollipohjaiseksi e-mollin sijaan, mutta erehtyminen kvinttiympyrässä viereiseen sävellajiin on sävellajinmäärittäjäalgoritmin yleisimpiä virheitä. Kappaleen 'B'-osassa vallitsee cis-molliprofiilin mukainen säveljakauma ja 'C'-osan säveljakauma muistuttaa voimakkaammin g-mollin hierarkkista profiilia.



”Devil & the Deep Dark Ocean”. Kesto: 4:46. Rakenne: 'A B A B A'.

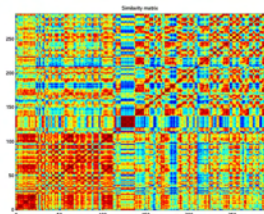
Kappaleen rakenne on erittäin voimakkaasti saman kaltainen kuin *Oceanborn*:in aloittava ”Stargazers”. Kappaleen puolivälin jälkeen kahdesti pääasiallisen tonaliteetin syrjäyttää hetkellisesti toinen tonaalinen keskus. Kappaleen pääasialli-

nen, eli 'A'-osien tonaliteetti perustuu e-mollille kun taas 'B'-osat rakentuvat des-mollille. Matriisissa vaaleamman sinisinä näkyvät alueet ovat jälleen modaalisia lainasointuja, eivätkä näin ollen itsenäisiä tonaalisen rakenteen osia. Paras kuvaus kappaleen rakenteesta löytyy ensimmäisen tason klusteri-indekseistä, joskin ne osaltaan hieman erehtyvätkin. Ne virheellisesti analysoivat lainasoinnut itsenäisiksi F-duurialueiksi ja erehtyvät luulemaan myös 'B'-osien tonaliteetin pohjaksi F-duuria. Kuulonvarainen tarkistaminen kuitenkin paljastaa asioiden todellisen laidan.



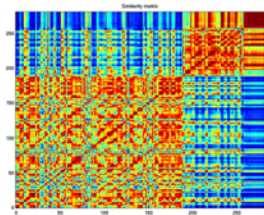
*"Sacrament of Wilderness". Kesto 4:12. Rakenne: 'A B'.*

Jälleen rakenteeltaan yksinkertainen kappale, jonka rakenneosat paljastuivat parhaiten jo ensimmäisen tason klusteroinnin tuloksena. Kappale alkaa fis-molliin perustuvassa tonaliteetissa ja moduloi lopuksi a-molliin hieman 200:n sekunnin jälkeen. Nopea kuulonvarainen tarkastus tukee klusteroinnin tekemiä päätelmiä ja paljastaa kellertävien alueiden kietoutuvan hyvin tiukasti 'A'-osan tonaalisen keskuksen ympärille.



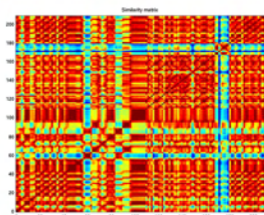
*"Passion an the Opera". Kesto: 4:50. Rakenne: 'A B C'.*

Ensimmäisen tason klusterointi, aivan kuten similariteettimatriisikin, paljastaa kappaleen jakautuvan kolmeen osaan, joista keskimäinen perustuu as-mollitonalityetille ollen näin selkeästi muista erottuva sekä huomattavasti muita kahta lyhyempi. Klusterointi tällä tasolla ei kuitenkaan onnistu erottamaan kolmatta osaa ensimmäisestä, vaan yhdistää ne saman klusterin alle. Matriisista selviää näiden osien olevan selkeästi erilaiset. Toisen tason klusterointi paljastaakin kolmannen osan perustuvan eri tonaaliselle keskukselle. Ensimmäisen tason klusteroinnissa 'A'-osan perussävellajiksi määrittynyt kuulonvaraisen tarkastuksen paljastaman oikean fis-mollin sijaan virheellisesti E-duuri. Myös toisen tason klusterointi paljastaa tämän virheen. Kappaleen lopussa e-molli- sekä cis-mollisävellajit vaihtelevat nopeaan tahtiin ja näiden tonaliteettien yhdistelmästä syntyvän materiaalin keskuksiksi sävellajinmääritys algoritmi päättelee E-duurin.



*"Swanheart". Kesto: 4:44. Rakenne: 'A B'.*

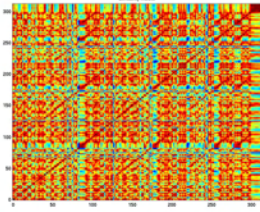
Jälleen ensimmäisellä tasolla suoritettu klusterointi antaa kappaleesta parhaiten similariteettimatriisia vastaavan kuvan. Kappaleen lopusta löytyy pitkä viimeinen sointu, joka näkyy matriisissa tummana punaisena alueena oikeassa yläkulmassa. Se ei kuitenkaan väristään huolimatta ole itsenäinen tonaalinen alue vaan ainoastaan des-mollisoinnun prolongaatio. 'A'-osa on hyvin poikkeuksellinen siinä mielessä, että sen tonaliteetin perusta on duurisävellajissa analyysin materiaalia yleisesti hallitsevan mollin sijaan. Se perustuu D-duurille kun taas 'B'-osan perusta on des-mollissa.



*"Moondance". Kesto: 3:31. Rakenne: 'A B A'.*

"Moondance" eroaa muusta materiaalista erittäin voimakkaan instrumentaaliluonteensa vuoksi. Kappale sisältää ihmisääntä ainoastaan joidenkin lyhyiden ja harvojen huudahdusten muodossa. Sen 'ABA'-rakenteessa g-molli keskuksen sisältämä 'B'-osa esiintyy ainoastaan lyhyesti hieman ennen 180:a sekuntia. Muutoin kappaleen tonaalinen keskus on 'A'-osan a-molli. Rakenne paljastuu selkeästi jo ensimmäisen tason klusteroinnilla ainoan virheen ollessa sävellajinmääritys algoritmin 'B'-osalle määrittämä tonaliteetti. Algoritmi päättyy g-mollin sijasta Es-

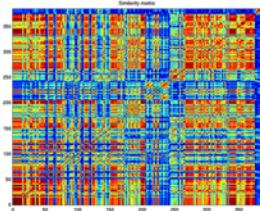
duuriin, mutta pikainen kuulonvarainen tarkastus ja tulkinta korjaa tilanteen. Hieman vaaleampi alue noin 60:stä sekunnista 100:an sekuntiin pysyttelee tiukasti 'A'-osan a-mollitonalityteen alueella. Matriisin sävyerot selittyvät tuon jakson sointujen huomattavasti muuta kappaletta hitaammalla vaihtumistahdilla.



”*The Riddler*”. Kesto: 5:16. Rakenne: 'A'.

Pohjimmainen tulkinnallinen kysymys tässä tapauksessa liittyy matriisissa näkyviin muutama sinertävään alueeseen. Täytyy löytää ratkaisu eroavatko ne graafisessa esityksessä sävyiltään sekä hierarkkisessa klusteroinnissa sävelmateriaaliltaan liikaa muusta materiaalista, jotta ne voitaisiin laskea kuuluviksi samaan tonaaliseen alueeseen. Vai ovatko ne kuitenkin liian samankaltaisia muun materiaalin kanssa, jotta ne voisivat muodostaa itsenäisen

tonaalisen rakenteen osan. Jälleen kerran ensimmäisen tason klusterointi antaa parhaan tuloksen. Pohjimmiltaan se kuitenkin päättyy tekemään yhden virheen. Vaikka matriisissa sinertävinä näkyvät osat ohjautuvatkin eri klusteriin muun materiaalin kanssa, omaavat ne sen kanssa saman säveljakauman. Kappaleen tonaliteetti perustuu läpikotaisin a-mollille. Tarkastelun alla olevissa osissa esiintyy ainoastaan vieraasta sävellajista lainattu neljännen asteen duurisointu, joka sekoittaa koneen analyysin.



”*The Pharaoh Sails to Orion*”. Kesto: 6:27. Rakenne: 'A B A B C A'

Levyllä *Oceanborn* tämä oli ainoa kappale, jossa jouduin käyttämään jonkin muun, kuin ensimmäisen tai toisen tason klusterointia. Parhaan tuloksen tuotti kolmannella tasolla, eli dendrogrammin kolmanneksi suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi. Kappaleesta löytyi kolme tonaalista keskusta, jotka ovat 'A'-osan d-molli, 'B'-osan c-molli sekä 'C'-osan e-molli. Similariteettimatriisissa näkyvät nopeat hetkittävät tonaliteetin vaihdokset

johtuvat jälleen eri säveltasoilla toistuvista melodisista ostinatoista. Näitä esiintyi sekä ensimmäisessä että toisessa 'A'-osassa. Ensimmäisessä poikkeamat tapahtuivat pienen terssin päähän alaspäin h:lle ja toisessa pienen terssin päähän ylöspäin f:lle. 'B'- ja 'C'-osa pysyttelevät hyvin stabiilisti profiloivan säveljakaumansa rajoissa.

## 5.2.2 Analyysin yhteenveto levyistä *Oceanborn*

Levyllä *Oceanborn* ainoastaan yksi kappale yhdeksästä sisälsi vain yhden tonaalisen keskuksen kun taas peräti viidestä keskuksia löytyi kaksi. Kolme näistä viidestä noudatti edellisen levyn linjaa päättyen samaan sävellajiin, josta olivat alkaneetkin. Kuitenkin kahdesta näistä löytyi uusi rakenne, joka moduloi kerran eikä palannutkaan enää alkuperäiseen tonaliteettiin, vaan piti uuden tonaalisen keskuksen kappaleen loppuun saakka. Lopuista jäljelle jääneistä kolmesta kaikista erottui kolme tonaalista keskusta.

Jälleen kaksi kolmannesta kaikista kappaleista sisälsi korkeintaan kaksi tonaalista keskusta ja yksi kolmannes kolme. Yhdestäkään kappaleesta ei ollut löydettävissä enempää kuin kolme toisistaan eroavaa itsenäistä tonaalista rakenneosaa. Kolmen kompleksisimman kappaleen joukkoon kuului jälleen kaksi kestoltaan levyn pisintä kappaletta. Näistä toinen, levyn lopet-

tava ”The Pharaoh Sails to Orion” sisälsi täsmälleen saman tonaalisen rakenteen kuin edellisen levyn lopettanut ”Lappi”. Näiden kappaleiden sisäiset tonaalisten keskusten vaihteluiden suhteet olivat myös voimakkaasti saman kaltaiset.

Yleisimmät tonaaliset keskuksset olivat jälleen e-, a- sekä g-molli. Muiden sävellajien osuus on kuitenkin suurempi kuin edellisellä levyllä. Käytettyjen sävellajien määrä oli yhteensä 10. Erona edelliseen levyyn nähden oli myös se, että nyt jo lähes puolet kappaleista, eli yhteensä neljä, päättyvät eri tonaliteetissa kuin mistä ovat alkaneet. Jälleen tähän ryhmään on luettavissa kaksi levyn kolmesta tonaliteetiltaan kompleksisimmasta kappaleesta.

Levyiltä löytyy yksi tapaus, jossa kappaleiden alkuja lukuun ottamatta esiintyy kaksi peräkkäistä uutta tonaalista materiaalia esittelevää osaa. Muuten kaikissa tapauksissa uuden tonaalisen osan jälkeen kerrataan vähintään yksi jo esiintynyt osa ennen jälleen uutta tonaalista materiaalia esittelevää osaa.

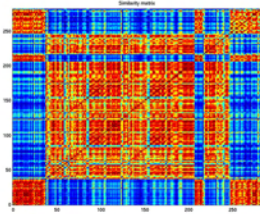
Tällä kertaa kahdeksassa tapauksessa yhdeksästä dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi antoi parhaan tuloksen, vaikkakin kahdessa tapauksessa sitä täytyi hie- man täydentää toisen tason tuloksilla. Ainoastaan yhdessä tapauksessa täytyi käyttää kolman- nen tason klusterointia parempien tulosten saavuttamiseksi. Ne kolme kappaletta, joiden koh- dalla jouduin käyttämään muuta kuin dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettua klusterointia, olivat juurikin ne kappaleet, joista similariteettimatriisien mukaan tuli löytyä useampi kuin kaksi itsenäisen, muista eroavan tonaalisen keskuksen sisältävää rakenneosaa.

### **5.3 *Wishmaster***

Nightwish-yhtyeen kolmas täyspitkä studioalbumi *Wishmaster* ilmestyi vuonna 2000. *Wish- master* sisältää analyysiin lukeutuvia kappaleita yksitoista.

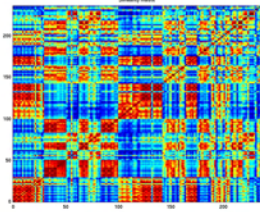
*Wishmaster*-levystä on alkuperäisen julkaisunsa jälkeen ilmestynyt lisäksi rajoitettu painos, joka sisältää kappaleen ”Sleepwalker”, jolla Nightwish osallistui vuoden 2000 Suomen euro- viisukarsintoihin. Koska ”Sleepwalker” ei kuitenkaan sisälly levyn alkuperäisen julkaisun kappaleistaan, jää se tämän analyysin ulkopuolelle.

### 5.3.1 Kappalekohtaiset analyysit



*"She Is My Sin". Kesto 4:46. Rakenne: 'A B A B A'.*

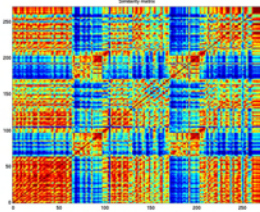
*Wishmaster*-levyn aloittaa analyysin kannalta yksinkertainen kappale, jonka tonaalinen rakenne paljastuu yksiselitteisen luotettavasti heti ensimmäisen tason klusteroinnilla. 'A'-osa perustuu c-mollipohjaiseen tonaliteettiin ja 'B'-osan perustana on a-mollipohjainen tonaliteetti. Matriisi on erittäin selkeä voimakkaaine sekä jyrkkine värieroineen. Tonaalisen rakenteen eri osat sekä niiden vaihtelu erottuvat näin hyvin yksiselitteisesti.



*"The Kinslayer". Kesto: 3:58. Rakenne: 'A B A B A B'.*

Tässä tapauksessa pelkän similariteettimatriisin mukaan kappaleen tonaalinen rakenne näyttää hieman kompleksilta. Tilanne ei kuitenkaan loppujen lopuksi ole niin monimutkainen. Oikeaksi tulkittava esitys rakenteesta löytyy jälleen jo klusteroinnin ensimmäiseltä tasolta. 'A'-osan tonaliteetti määrittyy perusluonteeltaan e-molliksi ja 'B'-osan tonaliteetti cis-molliluontoiseksi. Matriisista, etenkin aikaväliltä noin 30:stä sekunnista 100:an sekuntiin, voidaan

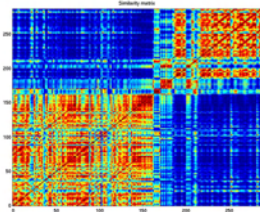
helposti panna merkkeille 'B'-osan vahva jakautuminen kahteen vuorottelevaan alueeseen. Tämä johtuu 'B'-osan tonaliteettiin sisältyvän kahta eri sävellajimateriaalia. Kuulonvarainen tarkastus kertoo kyseessä oleva jälleen samaa sävelmateriaalia kahdesta eri sävellajista toistava ostinatokuvio. Sävellajit ovat kvinttiympyrässä vierekkäiset cis-molli sekä fis-molli. Vierekkäisyytensä vuoksi ne muistuttavat toisiaan niin vahvasti, että hierarkkinen klusterointi niputtaa ne samaan klusteriin ja tonaaliseen rakenteeseen.



*"Come Cover Me". Kesto: 4:34. Rakenne: 'A B A B A'.*

Myös "Come Cover Me":n tapauksessa ensimmäisen tason klusteri-indeksit muodostivat rivin, jossa indeksien järjestyminen muistutti vahvasti matriisissa näkyvää graafista esitystä kappaleen tonaalisesta rakenteesta. 'A'-osan tonaliteetin pohjaksi määrittyi ensin B-duuri, jonka kuulonvarainen tarkistus korjasi d-molliksi sekä g-molliksi. Ensimmäinen 'A'-osa, joka kestää alusta noin minuutin kohdalle sisältää ainoastaan d-molliin perustuvaa sävelmateriaalia kun

taas kaksi muuta 'A'-osaa, eli matriisissa alueet noin 100:sta sekunnista noin 170:een sekuntiin sekä noin 200:sta sekunnista kappaleen loppuun sisältävät sekä d-mollissa että g-mollissa kulkevaa materiaalia. 'B'-osa puolestaan määrittyy perusolemukseltaan e-molliksi. Myös 'B'-osien sisällä sävellajit vaihtuvat. Kuultavissa on sekä e-molli- että h-mollipohjaisen säveljakauman mukaista materiaalia. Sekä 'B'-osissa että toisessa ja kolmannessa 'A'-osassa toistuu ostinato-tyylinen musiikillinen materiaali mainituissa sävellajeissa.

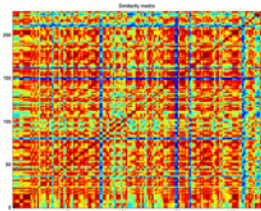


*"Wanderlust". Kesto: 4:50. Rakenne: 'A B C B C'.*

Tällä kertaa tulkintani mukaan parhaiten matriisissa näkyvää tonaalista rakennetta kuvasi dendrogrammin toiseksi suurimman hypyn tasolla suoritettu, eli toisen tason klusterointi. En hyväksynyt ensimmäisen tason klusterointia, koska se niputti samaan klusteriin kaiken materiaalin kappaleen alusta noin 180:n sekunnin kohdalle. Matriisista on kuitenkin helposti luettavissa alusta eroavan materiaalin alkavan jo noin 160:n sekunnin kohdalla. Toisen tason

klusterointi löysi myös tämän eroavuuden. 'A'-osan tonaliteetin keskus löytyy g-mollista. Se sisältää myös paljon d-mollissa kulkevaa musiikillista materiaalia. 'B'-osan tonaliteetti on e-pohjainen ja määrittyy perustavaksi e-mollille vaikkakin sen luonne on mieluumminkin modaalinen, tarkemmin tulkittuna fryyginen. 'C'-osan perustana on cis-molli.

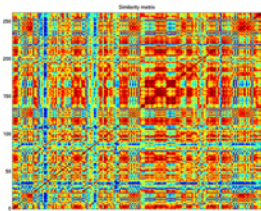




**"Two for Tragedy". Kesto: 3:50. Rakenne: 'A'.**

Tämän kappaleen kohdalla ensimmäisen tason klusterointi tuotti minulle tuntemattomasta syystä kappaleen hyvin yksinkertaisesta rakenteesta erittäin kompleksin tuloksen, jossa alkio, eli kappaleen segmentit oli jaettu seitsemään eri klusteriin. Toisen tason klusterointi tuotti huomattavasti selkeämmän ja enemmän matriisia vastaavan tuloksen, jossa kaikki alkio löytyivät kahdesta klusterista. Toisen klusterin säveljakauma muistutti e-mollia ja toisen G-duuria.

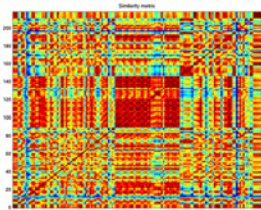
Sekä kuulonvarainen tarkastus että similariteettimatriisin tulkinta kannattavat ideaa ainoastaan yhdestä, tässä tapauksessa e-molliin pohjautuvasta tonaalisesta alueesta. Myös sävellajinmääritysalgoritmin aikaisemmin mainitun yleisimmän virheen huomioon ottaen voidaan G-duuri helposti tulkita kuulokuvankin mukaisesti aidosti e-molliksi. Näiden perusteiden valossa voidaan tulkita rakenteesta löytyvän ainoastaan yksi tonaalinen alue. Ohuet siniset viivat matriisissa ovat H-duurisoinnun prolongaatioita, eivät itsenäisiä tonaalisia rakenneosia.



**"Wishmaster". Kesto: 4:24. Rakenne: 'A B A B A'.**

Tämä nimenomainen rakenne alkaa muodostua jo melko yleiseksi. "Wishmaster"-kappaleen kohdalla kuulonvaraisen analyysin teko olisi ollut hyvin monitulkintainen prosessi. Koko kappale perustuu c- ja f-mollitonalityettien vuorottelulle. Säveltäjiä muutetaan lähes poikkeuksetta neljän tai viimeistään kahdeksan musiikillisen fraasin välein läpi koko kappaleen. Koska kappale on näin yksinkertainen sekä tonaliteetiltaan että

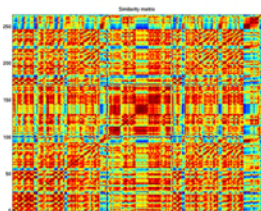
similariteettimatriisiltaan, päädyin luottamaan yksinkertaisimman tuloksen antaneeseen klusterointitasoon. Tällä kertaa tuon yksinkertaisimman vastauksen tuotti toisen tason klusterointi. Se katsoo 'A'-osista löytyvän kappaleen pääasiallisen tonaliteetin säveljakauman muistuttavan voimakkaimmin f-mollia kun taas 'B'-osan c-mollia muistuttava jakauma löytyy f-mollia vahvempana ainoastaan kahdesta lyhyestä osasta. Nämä osat näkyvät matriisissa sinertävimpinä alueina noin 30:n ja noin 80:n sekunnin kohdilla.



**"Bare Grace Misery". Kesto: 3:41. Rakenne: 'A B A'.**

Analyysin kannalta toisaalta yksinkertainen toisaalta hieman monitulkintainen kappale. Mahdollisen tulkintaongelman aiheuttaa matriisin keskellä tummana näkyvä punainen alue, jonka samankaltaisuusarvo sitä ympäröivän materiaalin kanssa ei ole täysin selkeästi tulkittavissa pelkästä matriisista. Ensimmäisen tason klusterointi kuitenkin tuottaa uskottavan tuloksen, johon olen päätenyt luottamaan. Tuloksen mukaan edellä mainittu alue matriisin keskellä kuuluu

samaan tonaaliseen rakenneosaan sitä ympäröivän materiaalin kanssa. Ainoa muusta materiaalista eroava, 'B'-osaksi tulkittava alue näkyy matriisissa kellertävänä ristinä tumman punaisen alueen keskellä. Kaikki muu materiaali kuuluu 'A'-osaan, jonka sävelluokkakajakauma muistuttaa voimakkaimmin a-mollia. 'B'-osan sävellajinmääritysalgoritmi tunnistaa erheellisesti h-molliksi. Kuulonvaraisen tulkinnan tuloksena saatu oikea vaihtoehto olisi d-molli.

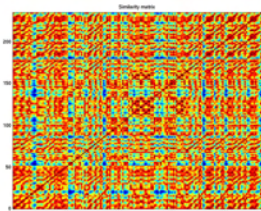


**"Crownless". Kesto: 4:28. Rakenne: 'A B A'.**

Tämän tapauksen kohdalla omakätistä tarkastusta joutui suorittamaan kappaleen yksinkertaiseen tonaaliseen rakenteeseen nähden melko paljon. Lopulta päädyin tulkintaan, jossa ensimmäisen tason klusteroinnin tuloksia soveltaen kappaleesta löytyy kaksi itsenäistä tonaalista rakenneosaa, joista keskimäinen, eli 'B'-osa esiintyy ainoastaan kerran noin 100:n sekunnin kohdalla. Puhtaasti tekemääni klusterointiin luottaen kappaleen rakenne olisi ollut muotoa 'ABABABC'.

Ensimmäisenä oli kuitenkin helppoa eliminoida täysin koko 'C'-osa, joka muodostui pelkästä kappaleen pitkään soivasta viimeisestä iskusta. Toiseksi sävellajinmääritysalgoritmi nimesi 'B'-osan tonaliteetin Cis-duuriksi. Tämä herätti heti epäilyksen ja tarkastin tapaukset. Ainoastaan ensimmäinen 'B'-osan sijoittaminen osui oikeaan

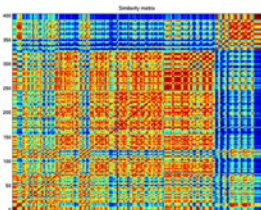
vaikkakin sävellaji tuossa kohdassa olikin oikeasti Cis-duurin sijaan h-molli. Muissa kahdessa tapauksessa noin 180:n sekä 250:n sekunnin kohdissa kyse oli pelkästä Cis-duurisoinnun prolongaatiosta.



**"Deep Silent Complete". Kesto: 3:57. Rakenne: 'A'.**

Yksinkertainen tapaus, jossa kylläkin yksinkertaisimmillaankin jo ensimmäisen tason klusterointi tuotti hieman liian kompleksin vastauksen. Sen mukaan kappaleen segmentit jakautuvat kahteen useasti vaihtuvaan klusteriin. Molempien klusterien sävelluokkajakauma muistuttaa kuitenkin voimakkaimmin a-mollia, joten koko kappaleen voi helposti tulkita rakentuvan ainoastaan yhden tonaalisen keskuksen ympärille ja näin ollen sisältävän

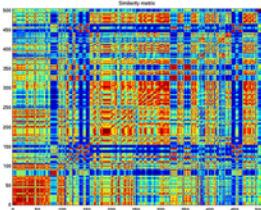
ainoastaan yhden tonaalisen rakenteen osan.



**"Dead Boy's Poem". Kesto: 6:47. Rakenne: 'A B'.**

Tämän kappaleen kohdalla jouduin pohtimaan vahvasti onko klusteroinnin tulos mielestäni hyvin similariteettimatriisiin vertautuva vai ei. Toisaalta matriisista on luettavissa 'A B' rakenne, johon myös sekä ensimmäisen että toisen tason klusteroinnit päätyivät. Toisaalta matriisista voisi olla luettavissa myös 'ABABC'-rakenne. Päädyin kuitenkin luottamaan metodiini ja hyväksyin ensimmäisen tason klusteroinnin tuottaman tuloksen. Sen mukaan kaikki

musiikillinen materiaali kappaleen alusta noin 350:een sekuntiin saakka jakautuu kahteen vuorottelevaan tonaaliseen rakenneosaan. Toisen näistä se kuitenkin oletti sisältävän e-mollin sävelluokkajakauman vaikka oikeasti kuulonvaraisen tarkastuksen mukaan koko tämä 'A'-osa sisältää ainoastaan kvinttiympyrässä vierekkäisiä d- sekä g-mollia. Tämän vuoksi kykenin sivuuttamaan virheelliset rakenneosat, jolloin jäljelle jäi ainoastaan voimakkaimmin g-mollijakaumaan viittaavat rakenneosat. Kun otetaan huomioon d- ja g-mollin samankaltaisuuden muodostama sävellajien läheisyys, voidaan ne perustellusti tulkita kuuluvaksi samaan tonaaliseen alueeseen. 'B'-osan säveljakauma puolestaan muistuttaa tässä tapauksessa voimakkaimmin e-mollia. Lopun e-mollijakauma on niin vahva, että se vaikutti myös itsensä kanssa jostakin syystä samaan klusteriin ohjautuneisiin kappaleen alun segmentteihin ja oletti myös näiden sisältävän e-molliin viittaavan säveljakauman.



**"Fantasmic". Kesto: 8:27. Rakenne: 'A B C B'.**

Kappaleen pitkä kesto sekä erittäin suuressa määrin vaihtelevat puhtaat sävellajikeskukset, tekivät "Fantasmic":ista hyvin hankalan analysoitavan. Tässä tapauksessa jouduin perustamaan tonaalisen rakenteen muotoutumista enemmän omaan tulkintaani kappaleen similariteettimatriisista, kuin puhtaasti koneen tekemän hierarkkisen klusteroinnin pohjalta. Mikäli sokeasti vain luottaisin klusteroinnin antamaan tulokseen, kappaleen tonaalinen rakenne hioutuisi

jokseenkin muotoon 'ABACDCDEDECDCDEDEC'. Tämän kaltainen tulos olisi puolestaan äärimmäisen hankalasti verrattavissa muista kappaleista saamiini tuloksiin ja tämän vuoksi analyysin kannalta lähes merkityksetön. Tässä tapauksessa perustinkin tulkintani muusta materiaalista tekemiini päätelmiin, similariteettimatriisista hahmottuvaan pinnalliseen ja hyvin suurpiirteiseen rakenteeseen sekä havaitsemiini yleisiin tonaalisiin käytäntöihin, jotka muiden kappaleiden tapauksissa olivat määritelleet tonaalista rakennetta. Toivoin näin saavani kappaleen tonaalisen rakenteen järjestäytymään hieman selkeämmin. Ensimmäiseksi, eli 'A'-rakenneosaksi määritelin alusta noin 110:n sekunnin paikkeille ulottuvan osion. Se sisälsi pääasiassa e-mollin säveljakauman sisältävää materiaalia poikkeuksena hetkelliset harmonis-melodisena ostinatona cis-mollissa toistetut katkelmat. Toisen rakenneosio perustuu täysin ostinatokuvialle, jota toistetaan identtisenä a-, fis- sekä dis-mollissa. Tämä 'B'-osa ylsi 110:stä sekunnista hieman yli 150:een sekuntiin. Kolmas, eli 'C'-osa oli tapauksista hankalin. Sen olisi voinut jakaa edelleen useampiin osiin, mutta pyrin hahmottamaan tämän hankalan rakenteen mahdollisimman yksinkertaisena. Tulkintani mukaan koko väli 'B'-osan lopusta lähes 450:een sekuntiin saakka kuuluu 'C'-osaan ja loppu siitä eteenpäin kuuluu jälleen 'B'-rakenneosaan. 'C'-osan pääasiallinen sävellaji on a-molli. Se sisältää myös molempia tämän kvinttiympyrän naapureita d- sekä e-mollia sekä pari ostinatokuviota, jotka ensin esiin-

nyttyään a-mollissa toistuvat fis-mollissa. Tämän johtopäätössarjan loppuksi päädyin esittämäni rakenteeseen pitäen kuitenkin mielessä kappaleen olevan loppujen loppuksi tätä kompleksimpi kokonaisuus. Kappale sisälsi siis kaikkiaan viittä eri sävellajia.

### 5.3.2 Analyysin yhteenveto levystä *Wishmaster*

Levyn *Wishmaster* yhdestätoista kappaleesta kaksi sisälsi ainoastaan yhden tonaalisen rakenteen osan. Jopa seitsemän kappaletta sisälsi kaksi itsenäistä tonaalista keskusta. Jäljelle jäävät kaksi kappaletta jakautuivat kolmeen eri tonaalisen rakenteen osaan, vaikkakin toinen näistä sisälsi enemmän sävellajeja sekä puhtaalla klusteroinnin tasolla huomattavasti kompleksisemmän tonaalisen rakenteen. Tämä levyn kompleksisin kappale on myös kestoaltaan levyn pisin.

Levyn yhdestätoista kappaleesta peräti yhdeksän sisälsi ainoastaan yhden tai kaksi tonaalista keskusta kun ainoastaan kaksi sisälsi niitä kolme tai enemmän. Vaikka levy yleisellä tasolla koostuu suurimmaksi osaksi yksinkertaisemmasta materiaalista, Nightwishin *Wishmaster*-levyn mennessä ilmestyneen tuotannon tonaaliselta rakenteeltaan kompleksisin kappale löytyy kuitenkin tältä levyllä. Tonaalisia keskuksia tässä ”Fantasmic”-kappaleessa oli ensimmäisen klusteroinnin tasolla löydettävissä kaikkiaan viisi kappaletta. Enemmän kuin yhdestäkään yhtyeen aikaisemmasta kappaleesta. Lisäksi *Wishmaster* sisältää kaksi kappaletta, jotka esittelevät kaksi uutta tonaalisen rakenteen osaa peräkkäin ilman vähintään yhden jo esiintyneen osan kertausta näiden välissä. Rakenteeltaan kompleksi ”Fantasmic” on myös toinen näistä kappaleista.

Enää tietyt tonaaliset keskuksot eivät jatkuvalla toistumisellaan erotu joukosta yhtä selkeästi kuin aikaisemmin. Yhä sekä a- että e-sävelestä alkavat molliasteikot ja niiden muodostamat sävellajit ovat hieman muita yleisempiä, mutta eivät huomattavasti. Täytyy kuitenkin huomioida, että vähintään toinen näistä on vieläkin löydettävissä lähes jokaisesta kappaleesta, mutta ei niin hallitsevassa määrin kuin kahdella aikaisemmalla levyllä. Käytettyjä sävellajeja löytyi jälleen yhteensä 10.

Tälläkin levyllä valtaosa kappaleista päättyy samaan tonaliteettiin kuin missä oli alkanut. Aivan samoin tavoin kuin edellisellä levyllä neljässä kappaleessa kappaleen päättävä tonaliteetti on jokin muu kuin kappaleen aloittava tonaliteetti. Kaksi levyn pisintä kappaletta kuuluvat tähän jälkimmäiseen ryhmään.

*Wishmaster*-levyn kohdalla kolmessa tapauksessa yhdestätoista dendrogrammin toiseksi suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi antoi parhaan tuloksen. Yksi näistä oli kappale, josta similariteettimatriisin mukaan tuli löytyä kolme eri itsenäistä tonaliteettia. Edellä mainittua kolmea lukuun ottamatta muissa tapauksissa suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi oli vaihtoehdoista paras. Hankaluuksia tuotti pitkä ja monimutkainen ”Fantasmic”, johon minkään tason klusterointi ei tuonut yksiselitteisesti hyväksyttävää ratkaisua. Tämä saattaa osin johtua metodistani, joka perustuu kappaleen tonaliteetin vaihdoksista rakennetun graafisen esityksen tulkinnalle. Kun kappale on erityisen monimutkainen on myös sen graafinen esitys erityisen monimutkainen ja tällöin hyvin hankalalukuinen. Tällöin pyrin suorittamaan matriisin visuaalisen analyysin jokseenkin pinnallisesti, jotta ainoastaan merkityksellimmät vaihtelut tonaalisessa rakenteessa tulisi havaituiksi. Muutoin tutkija hukkuisi rakennosaindeksihin. Toinen mahdollinen ongelmakohta voi olla hierarkkisen klusteroinnin pääsy käsiksi jokaiseen yksityiskohtaan kun kohteena on hyvinkin kompleksi kokonaisuus tai vaihtoehtoisesti laajan kokonaisuuden kannalta liian pienten yksityiskohtien erottuminen klusteroinnin tuloksena.

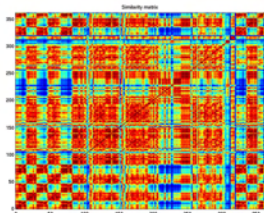
Rakenteita, jotka ovat tähän mennessä esiintyneet jokaisella levyllä, ovat ’A’, ’ABA’ sekä ’ABABA’. Tähän mennessä analyysi on esitelty yhteensä 29 kappaletta. Näistä viidessä on ollut ainoastaan yksi rakenneosia. Yleisimmät rakenteet ovat tähän saakka olleet ’ABA’ sekä ’ABABA’. Nämä molemmat ovat esiintyneet kuuden kappaleen rakennekaavana.

## 5.4 *Century Child*

Nightwishin neljäs studioalbumi *Century Child* ilmestyi vuonna 2002. Tältä levyllä analyysiin sisältyy yhdeksän kappaletta.

*Century Child*-levylle Nightwish äänitti lainakappaleena Andrew Lloyd Webberin sävellyksen ”The Phantom of the Opera”. Tämä kappale ei kuitenkaan kuulu tässä työssä analysoitavien kappaleiden joukkoon, koska se ei ole yhtyeen omaa käsialaa.

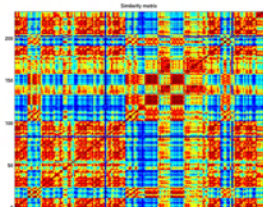
### 5.4.1 Kappalekohtaiset analyysit



”*Bless the Child*”. Kesto 6:12. Rakenne: ’A B A’.

Ensimmäisen tason hierarkkinen klusterointi jakaa kaikki kappaleen segmentit kahden klusterin kesken. Molempien klustereiden säveljakaumat kuitenkin viittaavat samaan tonaaliseen keskukseen, d-molliin. Kappale kiertää kaikkiaan nel-

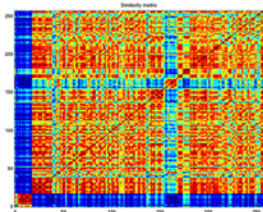
jässä eri sävellajissa. Ensin se vuorottelee e- sekä d-mollin välillä toistaen samaa ostinatokuviota molemmissa sävellajeissa. Tämä on nähtävissä matriisin vasemmassa alakulmassa. Tämän jälkeen seuraa pidempi jakso, joka perustuu analyysin mukaan d-mollille, mutta on ennemminkin luonteeltaan modaalinen d-doorinen. Ensimmäisen tason klusterointi jättää epäselväksi matriisin sinisten alueiden aiheuttajan. Toisen tason klusterointi paljastaa sen pääosin g-mollin säveljakauman omaavaksi tonaalisen rakenteen 'B'-osaksi. 'B'-osan jälkeen kappale jälleen palaa 'A'-osaan, joka päättyy alun kaltaiseen e- ja d-mollin vuorotteluun kappaleen lopussa. Tämän voi taas selvästi erottaa matriisin oikeassa yläkulmassa.



*"End of All Hope". Kesto 3:55. Rakenne: 'A B A B A B A'.*

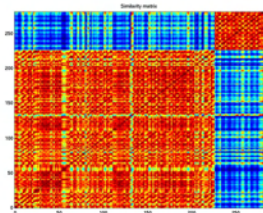
tarkistus vahvistaa 'A'-osien sisältävän toistakin sävellajia, d-mollia. 'B'-osien säveljakauma vastaa parhaiten e-mollin sävelhierarkiaa.

*"Dead to the World". Kesto: 4:19. Rakenne: 'A B C B'.*



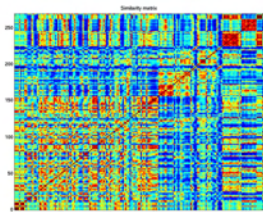
Tämän tapauksen kävin läpi jo edellisessä luvussa. Toisen tason klusterointi antoi parhaan tuloksen pienten virheidenkin kanssa. Virheet oli yksinkertaista eliminoida ja päätyminen matriisia muistuttavaan kappaleen tonaalisen rakenteen malliin tapahtui ilman ristiriitoja. Matriisissa osat erottuvat selkeästi toisistaan. 'A'-osan sävelmateriaali on f-mollin sävelprofiilin mukaista, 'B'-osasta on havaittavissa kahta sävellajia, a-mollia sekä d-mollia, jotka kuitenkin sekä matriisin että klusteroinnin mukaan kuuluvat samaan tonaliteettiin. 'B'-osa eroaa muista sisältämällä h-mollin profiilin mukaista sävelmateriaalia.

*"Ever Dream". Kesto: 4:43. Rakenne: 'A B'.*



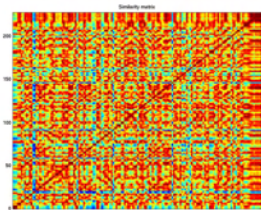
Tonaaliselta rakenteeltaan hyvin yksinkertainen kappale, jonka kohdalla dendrogrammin korkeimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi tuotti erittäin perustellun tuloksen. Mainittakoon tämän muuten niin yksinkertaisen esimerkin yhteydessä sävellajinmäärittämisalgoritmin löytäneen kappaleen 'A'-osan säveljakauman kanssa voimakkaimman samankaltaisuuden 'B'-duurin hierarkkisesta sävelprofiilista. Kuulonvarainen analyysi kuitenkin varmistaa pääasialliseksi tonaliteetin perustaksi B-duurin rinnakkaissävellajin, g-mollin. Noin 230:n sekunnin kohdalta alkavan 'B'-osan säveljakauma vertautui voimakkaimmin kuulokuvankin vahvistamaan b-molliin.

*"Slaying the Dreamer". Kesto: 4:31. Rakenne: 'A B'.*



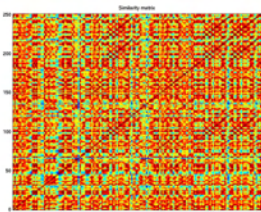
Kappale on luonteeltaan hyvin vahvasti modaalinen. Siinä esiintyy niin aiolista kuin fryygistäkin sävelmateriaalia keskussävelen ollessa välillä a, välillä e ja välillä d. Epäilen, että juuri tämän modaalisuuden vuoksi similariteettimatriisista ei löydy laajempia punertavia alueita. Koska näin on, oletan että voin matriisin sinisyydestä tehdä samat johtopäätökset kuin sen punaisuudestakin. Näin kappaleesta voi olettaa löytyvän kaksi itsenäistä tonaalisen rakenteen osaa, joista ensimmäinen kestää alusta noin 220:n sekunnin kohdalle ja toinen siitä loppuun. Ensimmäisen tason klusterointi

pääseeikin hyvin selville kappaleen alun toiminnasta. Se jakaa kappaleen kahteen klusteriin, joista toisen se päätelee sisältävän a-mollin sävelprofiiliin pohjautuvaa materiaalia ja toisen C-duurin profiilin mukaista materiaalia. Pikaisen tarkastuksen jälkeen voidaan todeta, ettei kappale kulje C-duurissa hetkeäkään ja näin voidaan sekä tulkita omaavan rinnakkaissävellajiaan, a-mollia muistuttavan sävelprofiilin. Ensimmäisen tason klusterointi ei kuitenkaan selitä kappaleen lopusta, matriisiin oikeasta yläalaidasta löytyvää muun kappaleen kanssa erilaisen tonaliteetin omaavaa osaa. Apu tähän löytyy toisen tason klusteroinnista, joka taas selittää kappaleen alkupuoliskoja matriisiin verrattaessa hieman liiankin tarkasti. Klusterointi dendrogrammin toiseksi suurimman hypyn tasolla löytää kappaleen lopusta lyhyen B-rakenteen osan, jonka säveljakauma muistuttaa vahvimmin d-mollin sävelprofiilia. Näin kahden klusterointitason yhteenvedolla kappaleen tonaalisesta rakenteesta on saatu kuva, jossa laajempi 'A'-osa sisältää a-molliin vertautuvaa materiaalia ja suppeampi 'B'-osa d-molliin vertautuvaa materiaalia.



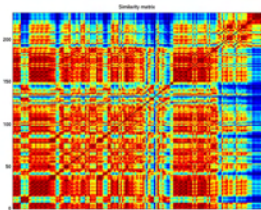
*"Forever Yours". Kesto 3:50. Rakenne: 'A'.*

Ensimmäisen tason klusterointi pääsee pureutumaan parhaiten kappaleen tonaalisen rakenteen perusolemuksen. Se löytää hyvin yksinkertaisesta kappaleesta tällä tasolla kolme klusteria. Näistä kahden sävelprofiilit vertautuvat voimakkaimmin D-duurin hierarkkiseen sävelprofiiliin ja yksi profiloituu G-duuriksi. Kuulonvarainen tarkastus kuitenkin paljastaa koko kappaleen kulkevan e-mollissa ja omaavan näin ainoastaan yhden tonaalisen rakenteen osan. Myös similariteettimatriisi tukee tätä tulkintaa.



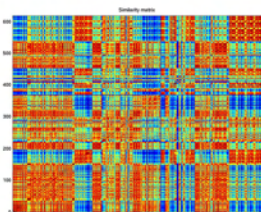
*"Ocean Soul". Kesto 4:14. Rakenne: 'A'.*

Kyseen similariteettimatriisi vertautuu äärimmäisen selkeästi edellisen kappaleen matriisiin. Niin tekee myös tässä tapauksessa toimivin ensimmäisen tason klusterointi. Klustereita muodostuu kaksi. Toisen säveljakauma muistuttaa vahvimmin e-mollin profiilia toisen D-duurin profiilia. Aivan kuten edellisessäkin, pikainen tarkastus kertoo koko kappaleen kulkevan yhden, e-mollin sävelprofiilia sisällöltään muistuttavan tonaliteetin puitteissa. Kuriositeettina mainittakoon yhdenmukaisuutta edellisen kappaleen kanssa lisäävän myös toisen tason klusteroinnin sieltä täältä pitkin kappaletta löytämät useat G-duuriprofiilit. Olisi mielenkiintoista tietää, löytyisikö näiden kahden kappaleen sävellysprosesseista joitakin samankaltaisuuksia.



*"Feel for You". Kesto: 3:55. Rakenne: 'A B'.*

Kappale jakautuu sekä ensimmäisen että toisen tason klusteroinnin mukaan täysin samalla tavalla kahteen osaan. Ensimmäinen, eli 'A'-osa kestää alusta noin 190:n sekunnin kohdalle ja 'B'-osa siitä loppuun. 'A'-osa sisältää kahta eri sävellajia. Sen keskellä, hieman 120:n sekunnin jälkeen alkaa matriisissakin vaaleana erottuva osio, joka alkaessaan moduloi kappaleen f-molliin ja päättyessään noin 150:n sekunnin kohdalla siirtää sävellajin painopisteen taas takaisin c-molliin. Koko 'A'-osan säveljakauma muistuttaa voimakkaimmin c-mollin sävelprofiilia. Tässä sävellajissa se pääosin pysyttelee. 'B'-osan profiiliksi muodostuu voimakkaimmin d-molli.



*"Beauty of the Beast". Kesto: 10:23. Rakenne: 'A B A B A B'.*

Tämä *Century Child*-levyn lopettava kappale on jälleen kestoltaan erittäin pitkä, ja tämän vuoksi hierarkkisen klusteroinnin kautta hieman hankala lähestyttävä. Kappale sisältää hyvin suuren määrän vaihtelevia sävellajialueita, jotka ovat

kestoltaan toisaalta tarpeeksi pitkiä, jotta klusterointi identifioi ne itsenäisiksi osiksi, mutta toisaalta eivät tarpeeksi merkittäviä käsiteltäessä osana erityisen pitkäkestoista ja laajaa kokonaisuutta. Tällaisessa tapauksessa matriisista tulisi kyetä hahmottamaan vain kaikista selkeimmät värisävyjen vaihtelut, jotta ainoastaan laajan kokonaisuuden kannalta merkittävimmät tonaliteetin vaihdokset saataisiin esiin. Oma tulkintani tässä tapauksessa on matriisin jakautuminen kuuteen alueeseen. Näiden päätöskohdat ovat ensimmäisellä noin 150 sekuntia, toisella noin 200 sekuntia, kolmannella noin 370 sekuntia, neljännellä noin 450 sekuntia ja viidennellä noin 540 sekuntia. Yksittäisissä tapauksissa klusterointia ei voida kuitenkaan kylmästi ohittaa ja vain päättää tämän olevan parempi jako, tämä ajaisi metodin kriisiin. Pyrin tarkastelemaan klusteroinnin tuottamaa tulosta ja löytämään siitä edellisen mukaisen jaon. Yritän seuraavaksi esittää dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettujen klusteroinnin tulokset siten, että edellä mainitut rakennejaot olisivat havaittavissa numeerisesta esityksestä. Klusterointi tuotti indeksit '2 1 2121212 12121 2 1'. Tämän kaltaista jakoa tukee myös matriisin heikommat sävyerot. Klusterin numero 1 säveljakauma muistuttaa voimakkaimmin d-mollin hierarkkista profiilia kun taas klusteri numero kaksi määrittyy voimakkaimmin e-molliksi. Tämän kaltaisesta jaosta suoraan johdettu rakenne olisi 'ABABABABABABAB', joka ei vaikuta järkevältä vaihtoehdolta. Tällöin kokonaisuudessa suoraan häviävän pienet osat olisivat tasavertaisia laajojen kokonaisuuksien kanssa. Klusteri-indekseistä on luetavissa sekä alun että lopun selkeys. Molemmista ainoastaan yksi indeksi kuvaa matriisistakin selkeästi erottuvaa laajempaa tonaalisen rakenteen osaa. Ongelmallisemmat tapaukset ovat siis kaksi keskimmäistä indeksikimppua. Kuulonvarainen analyysi kertoo, ettei ensimmäisen kimpun kuvaamassa osassa esiinny lainkaan klusterin 1 edustamia e-molliin viittaavia sävellajialueita. Osa sisältää ainoastaan klusterin kaksi voimakkainta sävellajia d-mollia, jonka lisäksi osan sisällä käydään a-mollissa sekä g-mollissa. Nämä puolestaan ovat kvinttiympyrässä d-mollin molemmat naapurit. Näin kuulonvaraisen analyysin perusteella ainakin ensimmäinen nippu voidaan yhdistää yhdeksi tonaaliseksi alueeksi, joka vertautuu voimakkaammin klusteriin numero kaksi, se myös alkaa ja päättyy tällä klusterilla. Toisen klusterikimpun käsittämässä osassa puolestaan e-molli kuulostaisi olevan ehdottomasti voimakkaimmin esillä oleva sävellaji. Osassa tehdään jälleen lyhyitä ostinato-tyylisiä vierailuja g-molliin sekä d-molliin. Tällaiset ostinatot ovat aikaisemminkin olleet äärimmäisen yleisiä analyysin sisältämässä materiaalissa ja ovat kutoutuneet samaan tonaaliseen alueeseen. Näin aikaisempaan kokemukseen nojaten voidaan tämän kaltainen tulkinta kappaleen tonaalisesta rakenteesta hyväksyä. Kappaleessa esiintyi yhteensä neljä eri sävellajia, jotka jakautuivat kahteen tonaalisen rakenteen osaan.

#### 5.4.2 Yhteenvedo levystä *Century Child*

Kappaleita, jotka mahtuivat kokonaisuudessaan yhden tonaalisen rakenteen osan sisään, löytyi *Century Child*-levyltä kaksi. Kahdesta rakenneosasta koostuvia kappaleita oli kuusi. Näistä yhtä jouduin kuitenkin tarkastelemaan pinnallisemmin kuin muita, jotta sen vertautuvuus materiaalin valtaosaan olisi hieman parempi. Tämä levyn lopettava, kestoltaan levyn pisin kappale sisälsi samalla tasolla muiden kappaleiden kanssa tarkasteltuna huomattavasti kompleksisemmän tonaalisen rakenteen kuin yksikään muista *Century Child*-levyn kappaleista. Ainoastaan yksi kappale yhdeksästä koostui kolmesta keskenään täysin erilaisesta tonaalisen rakenteen osasta. Tämä kappale oli myös ainoa, jossa alun ensimmäisen kahden rakenneosan muodostamaa paria lukuun ottamatta kaksi uutta, aikaisemmin esiintymätöntä tonaalisen rakenteen osaa seurasivat toisiaan.

Nyt enää alle puolet, eli neljä kappaletta päättyivät samassa tonaliteetissa, jossa olivat alkaneetkin. Viisi kappaletta puolestaan päättyivät jossakin muussa kuin kappaleen aloittaneessa tonaliteetissa. Selkeimpiä eroja edellisiin levyihin on 'ABABA'-rakenteen totaalinen ka-

toaminen sekä 'AB'-rakenteen yleistyminen. Kolmannes *Century Child*-levyltä analyysiin sisältyneistä kappaleista oli muotoa 'AB'.

Käytetyistä sävellajeista eniten esillä ovat yhä e- sekä a-molli, joskin a-mollin määrä verrattuna kokonaisuuteen on vähentynyt. Samalla d-molli on noussut käytetyimpien sävellajien joukkoon. Kaikkiaan levyllä käytettyjä sävellajeja löytyy 8. Huomion kiinnittää niin sanottuna kromaattisten, eli yksinkertaisesti esitettyinä pianon mustilta koskettimilta alkavien sävellajien poissaolo. Ainoa tällainen koko levyllä on b-molli. Tämän vuoksi myös käytettyjen sävellajien valikoima on kaikkiaan suppeampi kuin kahdella edellisellä levyllä.

Kuudessa tapauksessa yhdeksästä paras tulos saavutettiin ensimmäisen tason, eli dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritetusta klusteroinnista. Joskin täytyy muistaa, että yksi näistä tapauksista oli ongelmallinen "Beauty of the Beast", jonka yhteydessä klusteroinnin tuloksia joutui vahvasti soveltamaan. Kaksi tulosta johdettiin yhdistelemällä sekä ensimmäisen että toisen tason klusteroinnin tuottamia indeksejä, jotta päädyttäisiin mahdollisimman selvästi similariteettimatriisia muistuttavaan tulokseen. Yhdessä tapauksessa dendrogrammin toiseksi suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi antoi yksin parhaan vastauksen. Tämä tapaus koski kappaletta, josta tuli similariteettimatriisin mukaan löytyä kolme eri itsenäistä rakenneosaa.

Kaikilta neljältä tähän mennessä käsitellyltä levyllä löytyy kaksi rakennetta, jotka toistuvat jokaisella levyllä. Nämä ovat 'A'-rakenne sekä 'ABA'-rakenne. 'AB'-rakenne puolestaan puuttuu ainoastaan ensimmäiseltä levyllä ja on tätä lukuun ottamatta löydettävissä kaikilta muilta tähän saakka käsitellyiltä levyiltä.

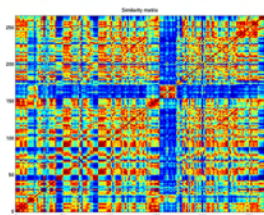
## **5.5 *Once***

Kirjoitettaessa tätä tutkielmaa, *Once* on toistaiseksi Nightwish-yhtyeen viimeisin levy. Se ilmestyi vuonna 2004.

*Once* sisältää 11 kappaletta. Näistä jokainen sisältyy myös analyysiini. Mukana ei ole lainakappaleita eikä erillään muusta materiaalista kirjoitettua erityismateriaalia. Näin kaikki levyn kappaleet täyttävät analyysin kriteerien vaatimukset.

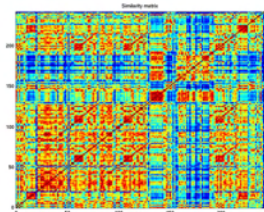


### 5.5.1 Kappalekohtaiset analyysit



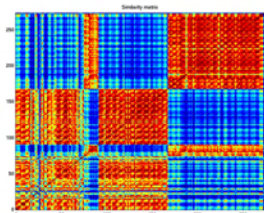
*"Dark Chest of Wonders". Kesto: 4:28. Rakenne: 'A B A'.*

*Once*-levyn aloittava "Dark Chest of Wonders" on tonaaliselta rakenteeltaan loppujen lopuksi yksinkertaisempi, kuin mitä kappaletta kuunnellessa olettaisi. Voimakkaimmalta vaikuttavan yhdenmukaisuuden matriisin kanssa omaa dendrogrammin toiseksi suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi. Koko kappale rakentuu hyvin yhdenmukaisesta tonaalisesta materiaalista lukuun ottamatta lyhyttä osaa ajassa noin 150:stä sekunnista hieman yli 170:en sekuntiin. Tämä kappaleen tonaalisen rakenteen 'B'-osaksi muodostuva alue sisältää säveljakauman, joka korreloi voimakkaasti c-mollin sävelprofiilin kanssa. Kuulokuvan perusteella osan perussäveleksi määrittyy kuitenkin mieluummin d kuin c. Osa on luonteeltaan vahvasti modaalinen, lainaten materiaalia d-fryygisestä asteikosta. Tämä on varmastikin syy, miksi sävellajinmäärittäsalgoritmi erehtyy analyysissään. 'A'-osan säveljakaumalle algoritmi löytää korkeimman korrelaation e-mollin profiilista. Valtaosan kappaleesta käsittävät 'A'-osat vierailevat myös a-mollissa sekä h-mollissa. Molemmat ovat e-mollin naapurisävellajeja, joten ne on helppo ydistää saman tonaalisen rakenteen osan alle. Hieman ennen 50:n sekunnin kohtaa sekä noin 80:n sekunnin kohdalla on matriisissa havaittavissa kapeat siniset viivat, jotka kertovat g-molliesiintymästä. G-mollialueet ovat kuitenkin hyvin lyhyet ja perustuvat ostinatokuviolle, joka toistetaan molemmissa tapauksissa välittömästi. myös a-mollissa. Näin klusterointi ei huomioi niitä vaan arvottaa ne liian merkitysettömiksi muodostamaan itsenäisiä tonaalisen rakenteen osia.



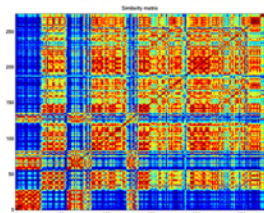
*"Wish I had an Angel". Kesto 4:05. Rakenne 'A B A B A'.*

Toisin kuin edellisessä kappaleessa, nyt dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi tuotti heti parhaan tuloksen. 'A'-osien sävelluokat korreloivat voimakkaimmin e-mollin sävelprofiilin kanssa kun taas 'B'-osien säveljakaumaksi määrittyy d-molli. Kappaleen keskellä matriisissakin selvästi erottuvan 'BAB'-osan olisi mahdollisesti voinut tulkita pelkäksi 'B'-osaksi välissä olevan 'A'-osan lyhyen keston sekä muiden 'A'-osien kanssa hieman heikon similariteetin vuoksi. Koska kuitenkin klusterointi ohjasi sen mieluummin eri klusteriin sitä ympäröivän materiaalin kanssa ja kuuntelu paljastaa sen perussävelen olevan e, tulkitsen rakenteen tällä tavoin. Se miksi keskeisin 'A'-osa ei yhteisestä kantasävelestä huolimatta omaa korkeampaa yhdenmukaisuusarvoa muiden 'A'-osien kanssa johtunee sen modaalisesta luonteesta. Se lainaa jälleen paljon materiaalia fryygisestä asteikosta.



*"Nemo". Kesto: 4:36. Rakenne 'A B A B'.*

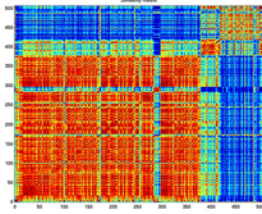
Tämä selkeärakenteinen kappale hahmottui erinomaisesti jo dendrogrammin korkeimman hypyn tasolla suoritetussa klusteroinnissa. 'A'-osien sävelluokajakauma korreloi voimakkaimmin d-molliin ja 'B'-osien säveljakaumat f-molliin. Matriisissa osien rajat hahmottuvat erittäin selkeästi ja osien sisäiset tonaliteetit, jopa aivan sävellajien tasolla ovat erittäin stabiilit. Tämän kaltaiset kappaleet ovat erinomaisia esimerkkejä materiaalista, jonka kohdalla tässä tutkimuksessa käytetty metodi toimii moitteettomasti.



*"Planet Hell". Kesto: 4:38. Rakenne: 'A B A B A B'.*

Jälleen ensimmäisellä, eli dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi tuotti parhaan tuloksen. Sen, aivan kuten similariteettimatriisinkin mukaan kappale jakautuu tonaliteettiensa mukaan kuuteen alueeseen, joista viisi ensimmäistä vuorottelevat alussa hieman lyhyempikestoisina ja kuudes kestää suurin piirtein kappaleen puolivälistä sen loppuun. Osien sävelluokajakaumat

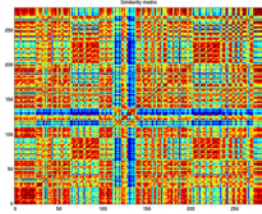
muotoutuvat siten, että 'A'-osien säveljakaumat määrittävät d-mollin profiilin mukaisiksi kun taas 'B'-osien säveljakauma muistuttaa voimakkaimmin f-mollin profiilia. Matriisissa viimeisen 'B'-osan alueella esiintyvät vaalean turkoosit raidat ovat häivähdyksiä b-mollista, josta tonaliteetti hieman lainaa materiaalia.



*"Creek Mary's Blood". Kesto: 8:29. Rakenne: 'A B A C'.*

Pitkäkestoinen kappale, josta dendrogrammin toiseksi suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi tuotti hyvin tarkan ja paikkansapitävän tuloksen ainoana virheenä jostakin syystä kappaleen alusta löydetty häivähdyks kappaleen tonaalisen rakenteen 'C'-osaa. Sivuuutettaessa tämä pieni virhe saadaan kappale jaettua matriisiin mukaan neljään osaan. Ensimmäinen 'A'-osa kestää noin 280 sekuntia. Tämän jälkeen seuraa noin 300:n sekuntiin kestävä 'B'-osa.

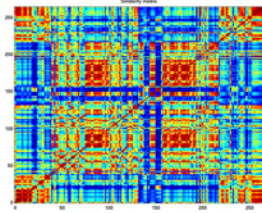
Seuraavaksi 'A'-osa palaa kunnes noin 380:n sekunnin kohdalla sen lopulta keskeyttää kappaleen loppuun saakka kestävä 'C'-osa. 'A'-osien säveljakauma korreloi voimakkaimmin c-molliin, 'B'-osan eb-molliin ja 'C'-osan d-molliin. Laajat tumman siniset alueet matriisissa yläreunassa sekä oikeassa laidassa aiheuttaa selkeästi muuta materiaalia voimakkaammaksi säädetty puheosuus. Puheen alla säilyy 'C'-osan tonaliteetti. "Creek Mary's Blood" on hyvin pitkä kappale, jonka rakenteesta klusterointi pääsee hyvin perille tuottaen selkeän ja luotettavan tuloksen. Tästä voisi päätellä, ettei kappaleen pituus vaikuta klusteroinnin tehokkuuteen metodina vaan ennemminkin kyse on tonaalisen rakenteen osien vaihtelun nopeudesta sekä määrästä.



*"The Siren". Kesto: 4:45. Rakenne: 'A B A'.*

Similariteettimatriisissa esittämän graafisen rakennekuvauksen mukainen klusteriesitys syntyi parhaiten dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettua klusteroinnista. Kaikki muu materiaali sisältyy kappaleen 'A'-osiin, paitsi noin 110:n sekunnin kohdalla alkava ja noin 140:n sekunnin kohdalla päättyvä, matriisissa sinisenä alueena näkyvä 'B'-osa. 'A'-osat profiloituvat voimakkaimmin b-mollin sävelhierarkiaan ja niiden alueilla näkyvät useat

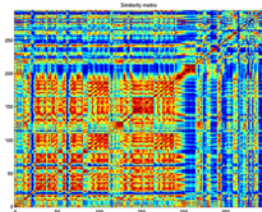
sävyiltään toisistaan eroavat alueet johtuvat vuorotellen viidettä astetta sekä ensimmäistä astetta painottavista jaksoista. 'B'-osan säveljakauma korreloi voimakkaimmin d-molliprofiiliin.



*"Dead Gardens". Kesto: 4:28. Rakenne: 'A B A'.*

Mikäli tietolähteenä olisi pelkkä kappaleen similariteettimatriisi, voisi kappaleen olettaa rakenteeltaan 'ABCBA'-muotoinen. Dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettu hierarkkinen klusterointi kuitenkin ehdottaa hieman toisenlaista ratkaisua. Siinä pelkän visuaalisen oletusanalyysin 'ABCBA'-rakenteesta 'A' ja 'B'-rakenteenosat on yhdistetty yhdeksi osaksi. Tämä johtuu kappaleen alun ja lopun modaalisesta rakenteesta. Alussa käytetty sävelmateriaali vastaa

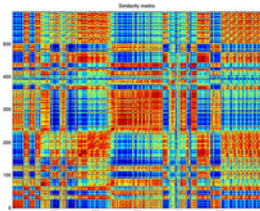
voimakkaimmin f-lokrista asteikkoa ja lopun sävelmateriaali vastaa voimakkaimmin d-lokrista. Molemmat näistä vertautuu helposti d-molliin, jonka sävelhierarkian mukainen säveljakauma löytyykin matriisista sinisten alueiden kehystämiltä punaisilta alueilta. Tämän vuoksi ainoa muusta materiaalista eroava alue löytyy suurena sinisenä ristinä matriisin keskeltä. Tuolla alueella voimakkain säveljakauman vertautuvuus löytyy fis-mollin sävelprofiilista.



*"Romanticide". Kesto: 4:58. Rakenne: 'A B'.*

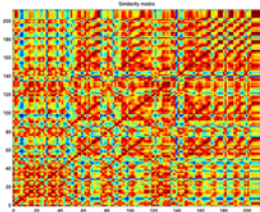
Tämä on jälleen tapaus, joka vaatii yhdistämään kahdelta eri klusteritasolta saatuja tuloksia, jotta matriisissa esittämä rakenne saataisiin selitettyä. Dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi tuottaa lupaavan tuloksen.

Se löytää ensin kappaleen alusta laajan alueen, jonka kaikki alkiot ohjautuvat klusteriin numero kaksi ja tämän jälkeen kaksi suppeampaa aluetta kappaleen lopusta, joiden alkiot ohjautuvat klusteriin numero yksi. Tämä vaikeuttaa varsin oikealta tulokselta. Mutta analysoitaessa klustereiden säveljakaumia, sekä klusterin numero kaksi että klusterin numero yksi sävelluokka muistuttaa voimakkaimmin d-mollin profiilia. Tämä ei puolestaan selitä sinistä aluetta matriisissa oikealla ja ylhäällä. Kun avuksi otetaan toisen tason klusterointi ja suoritetaan sävelluokka-analyysi sen alkioille, paljastuukin samoista alkuista, jotka ensimmäisen tason klusteroinnissa ohjautuivat klusteriin numero kaksi voimakas vertautuvuus es-molliin. Kuulonvarainen analyysi vahvistaa tämän tuloksen.



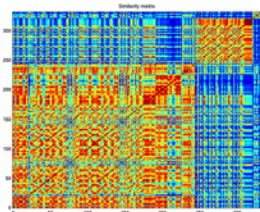
*"Ghost Love Score". Kesto: 10:02. Rakenne: 'A B A B A B'*

Jälleen tapaus, jossa kestoltaan hyvin pitkään sekä tonaaliselta rakenteeltaan erittäin vaihtelevaan kokonaisuuteen tulisi saada tutkimusta tukeva rakenne. Tutkimalla eri klusterointitasoilta saatuja tuloksia voi kolmanneksi suurimman hypyn tasolla suoritettun klusteroinnin indekseistä löytää similariteettimatriisista hyvin pinnallisesti tulkittavissa olevan rakenteen. Tällöin klusteri-indeksisarja 'x' viittaa tonaalisen rakenteen 'A'-osaan ja indeksisarja y tonaalisen rakenteen 'B'-osaan. Tällöin indekseistä voidaan reduktion avulla luoda indeksisarja 'xyxyxy', joka tukee matriisin pinnallista rakennetta. 'A'-osat sijoittuvat seuraavasti. Ensimmäinen kestää kappaleen alusta noin 100:n sekuntiin saakka, toinen alkaa hieman ennen 250:tä sekuntia ja päättyy hieman 350:n sekunnin jälkeen ja kolmas alkaa noin 480:n sekunnin kohdalla ja päättyy noin 500:n sekunnin kohdalla. Loput alueen kappaleet kuuluvat 'B'-rakenneosiin. Ensimmäisessä 'A'-osassa tonaliteetti koostuu d- sekä f-mollista, toisessa näiden kvinttiympyränaapureista g- sekä c-mollista ja kolmannessa pelkästään d-mollista. Ensimmäinen ja toinen 'B'-osa puolestaan perustuvat suurimmaksi osaksi b-mollin säveljakaumalle. Jälkimmäisestä näistä löytyy myös g-mollissa vierailevaa ostinatomateriaalia. Viimeinen 'B'-osa perustuu täysin f-mollin säveljakaumalle.



*"Kuolema tekee taiteilijan". Kesto: 3:58. Rakenne: 'A'.*

Otsikossa esitetty rakenne on dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettun klusteroinnin esityksen tulos. Matriisissa näkyvät sävyerot ovat voimakkaimmillaankin vielä niin haaleita, että klusteroinnin tuottamaan tulokseen voi luottaa. Kuulonvarainen tarkastus sävyerojen syystä kertoo kappaleen sisältävän materiaalia kahdesta eri sävellajista, d-mollista sekä a-mollista. Kun koko kappaleen säveljakaumaa verrataan sävellajinmäärittämisalgoritmin avulla olemassa oleviin hierarkkisiin sävellajiprofiileihin, huomataan a-mollin säveljakauman tulevan kappaleessa d-mollia vahvemmin esiin. Kappaleen voisi katsoa olevan hieman kehittyneet versio edellisten levyjen yhden tonaliteetin kappaleista.



*"Higher Than Hope". Kesto: 5:35. Rakenne: 'A B A C'*

Aluksi suhtauduin hieman skeptisesti dendrogrammin korkeimman hypyn tasolla suoritettun klusteroinnin tulokseen. Epäilykseni kohdistuivat tuloksessa esiintyvään 'B'-osaan 'A'-osien keskellä. Epäilyni loppuivat kun havaitsin matriisissa näkyvistä hyvin haaleista sinertävistä viivoista viimeisen (ajassa hieman 200:n sekunnin jälkeen) olevan hieman muita haaleita viivoja tummempi. Tuolta alueelta löytyikin muusta kappaleesta poikkeava f-mollin säveljakauman omaava itsenäinen tonaalisen rakenteen osa. Tämä vahvisti klusteroinnin antaman vastauksen. Muiden osien tonaliteetit viittaavat 'A'-osissa c-molliin ja 'C'-osassa d-molliin.

### 5.5.2 Yhteenveto levystä *Once*

Tällä viimeisellä tutkimukseni analyysiin sisältyvällä levyllä kokonaisuudessaan yhden tonaliteetin sisällä kulkevia kappaleita oli ainoastaan yksi. Tämän kappaleen tonaliteetin sisältö oli kuitenkin hieman monipuolisempi kuin aikaisemmillä levyillä esiintyneissä yhden tonaliteetin kappaleissa. Tämä ilmeni selkeänä jakona kahteen eri laajaan sekä vuorottelevaan sävellaji-alueeseen, kun taas aikaisemmat tapaukset ovat joko sisältäneet ainoastaan yhden sävellajin tai ainakin yksi sävellaji on ollut ehdottomasti vallitseva ja muista on näkynyt ainoastaan häiveitä. Tämä oli myös analyysimateriaalin ainoa yhden tonaliteetin kappale, joka sisälsi d-mollisävellajin. Kaikki muut ovat kulkeneet joko a- tai e-mollissa.

Kahden itsenäisen tonaalisen rakenteen osan erilaisille vaihteluille levyn yhdestätoista kappaleesta perustui peräti kahdeksan. Yksi näistä oli kuitenkin jälleen pitkäkestoinen ja kompleksi teos ”Ghost Love Score”, jonka autenttisen tonaliteettimäärän osoittaminen käyttämälläni metodilla on hyvin tulkinnanvaraista. Yleisin kahden tonaalisen keskuksen sisältävä rakenne oli ’ABA’-rakenne, joka esiintyi kolmessa kappaleessa. Kahdesta kappaleesta voitiin löytää ’ABABAB’-rakenne. Näistä toinen oli tosin juuri edellä mainittu rakenteeltaan hyvin tulkinnanvarainen ”Ghost Love Score”.

Selkeitä kolmen tonaliteetin kappaleita levyiltä löytyi kaksi. Mielenkiintoista on, että molemmat näistä sisälsivät saman rakenteen. Molemmat omasivat muotorakenteen ’ABAC’. Similiteettimatriisien vertailu osoittaa matriisien olevan vieläpä hyvin saman kaltaiset, eli rakenteosien vaihdot sijaitsevat molemmissa kappaleissa hyvin samoissa pisteissä suhteessa kappaleen keston.

Alle puolet, eli viisi *Once*-levyn yhdestätoista kappaleesta palaavat lopulta samaan tonaaliseen rakenneosaan, jossa ovat alkaneet. Loput kuusi päättyvät muuhun kuin kappaleen aloitaneeseen tonaalisen rakenteen osaan. Neljä levyn lyhyintä kappaletta kuuluu ensiksi mainittuun ryhmään. Levyn käytetyimmäksi säveljakaumaksi on noussut d-mollin hierarkkiseen profiiliin vertautuva sävelmateriaali. Tämän mukaista säveljakaumaa on löydettävissä jokaisen kappaleen kohdalla joko tonaalisen rakenteen osan pääasiallisena säveljakaumana tai vähintäänkin osaan sisältyvänä sävellajialueena. Erona edellisiin levyihin on a-molliluonteisen materiaalin selkeä väheneminen. Yhteensä käytettyjä sävellajeja löytyy levyiltä 10 mikäli otetaan huomioon ainoastaan ne sävellajit, jotka merkittävästi erottuvat materiaalista, eli pois luetaan hetkelliset lainat sekä muut selkeästi erottumattomat tapahtumat.

Seitsemän kappaleen kohdalla hierarkkisen klusteroinnin ehdottama tonaalinen muotorakenne sisälsi voimakkaimman samankaltaisuuden similariteettimatriisin kanssa dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritettun klusteroinnin tuloksena. Yhdessä kappaleessa selkein tulos tuli yhdistelemällä ensimmäisen sekä toisen tason klusteroinnin tuloksia, kahdessa tapauksessa toisen tason klusterointi tuotti yksin parhaan tuloksen ja kerran jouduin turvautumaan dendrogrammin kolmanneksi suurimman hypyn tasolla suoritettuun klusterointiin. Viimeksi mainittu tapahtui levyn kestoaltaan pisimmän sekä syvärakenteeltaan kompleksisimman kappaleen kohdalla. *Once*-levyltä löytyy tämän lisäksi kaksi kappaletta, joista similariteettimatriisi selkeästi esittää löytyvän kolme itsenäistä tonaalista keskusta. Näistä toisesta parhaan tuloksen antoi dendrogrammin korkeimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi, kun taas toiseen tehosi paremmin toiseksi korkeimman hypyn määrittäminen klusterointitasoksi.

## 6 PÄÄTÄNTÖ

### 6.1 Tulosten arviointi

Kaikkiaan analyysiin sisältyvistä kappaleista löytyi 13 eri tonaalista rakennetta. Jotkin kappaleet vaativat kompleksisuutensa vuoksi muuta materiaalia hieman pinnallisemmän tarkastelun. Mikäli nämä kappaleet olisi analysoitu samalla tasolla muun materiaalin kanssa, olisi lopullinen tonaalisten rakenteiden yhteismäärä ollut hieman suurempi. Tällöin mukana olisi kuitenkin ollut muutama rakenne, jotka valitsemani indekseihin perustuvan esitysmuodon vuoksi olisivat olleet äärimmäisen vaikealukuisia sekä vertautumattomissa muuhun materiaaliin. Ongelmana näissä usein oli niiden pitkä kesto. Pisimmät kappaleet saattoivat olla yli kolme kertaa pidempiä kuin lyhimmät. Halusin kuitenkin jollakin tavalla saada näistä myös toisiinsa vertautuvaa aineistoa. Tämän vuoksi jouduin hieman venyttämään menetelmäni kestoiltaan pisimpien kappaleiden kohdalla. Tällöin pääsin niiden rakenteessa suhteessa lähemmäs samaa tasoa, johon metodini kaiken muun aineiston kohdalla pureutui suoraan.

Taulukossa 7 olen luonut esityksen saamistani tuloksista. Taulukosta tulisi yksinkertaisesti olla luettavissa kaikki löytämiäni tonaalisia rakenteita kuvaavat rakenneindeksit. Indeksien oikealla puolella näkyvät ensin kunkin rakenteen levykohtaiset esiintymiset, joiden jälkeen näkyvät vielä kunkin rakenteen esiintymisen yhteismäärä.

TAULUKKO 7. Analyysin aineistosta saatujen rakenneindekseihin merkittyjen tonaalisten rakenteiden lukumäärä levyittäin sekä yhteensä. Levynimien lyhenteet: AFF=*Angels Fall First*, OB=*Oceanborn*, WM=*Wishmaster*, CC=*Century Child*, OC=*Once*.

Rakenneindeksit	AFF	OB	WM	CC	OC	Yhteensä
A	2	1	2	2	1	8
A B	0	2	1	3	1	7
A B A	3	1	2	1	3	10
A B A B	0	0	0	0	1	1
A B A B A	1	2	3	0	1	7
A B A B A B	0	0	1	1	2	4
A B A B A B A	1	0	0	1	0	2
A B A B C A	1	1	0	0	0	2
A B A C	0	1	0	0	2	3
A B A C A	1	0	0	0	0	1
A B C	0	1	0	0	0	1
A B C B	0	0	1	1	0	2
A B C B C	0	0	1	0	0	1

Yksinkertaisimmillaan taulukosta on luettavissa kunkin eri rakenteen yleisyys analyysimateriaalin joukossa. Yleisimmin esiintyvä rakenne on 'ABA'. Tämän kaltainen tonaalinen rakenne on löydettävissä yhteensä 10:stä kappaleesta. Vaikkakin sen esiintymismäärissä on levykohtaisia eroja, ei sen esiintymiseen liity yleiseen vähenemiseen tai lisääntymiseen liittyvää kehitystä. Sama tilanne on havaittavissa toiseksi yleisimmän rakenteen kanssa. Tämä 'A'–rakenne, joka kertoo kappaleen pysyvän yhden tonaliteetin puitteissa koko keustonsa esiintyy halki materiaalin kaikkiaan 8 kertaa. Nämä kaksi rakennetta ovat myös ainoat, joita esiintyy jokaisella tutkimukseen sisältyvällä levyllä.

Toiseksi yleisimmät rakenteet olivat 'AB' sekä 'ABABA'. Näistä molemmat esiintyivät yhteensä 7 kertaa. Sekä 'AB' että 'ABABA'–rakenne puuttuivat kokonaan ainoastaan yhdeltä levyllä. Metodi ei tuottanut 'ABABA'–tulosta yhdestäkään Nightwish–yhtyeen *Century Child*–levyn kappaleesta. Koska tämä rakenne on kuitenkin löydettävissä jälleen yhtyeen viidenneltä levyllä *Once*, ei materiaalin tonaalisen rakenteen kehitys ole ajanut siitä täysin ohi. 'AB'–rakenne puolestaan puuttui ainoastaan yhtyeen ensimmäiseltä *Angels Fall First*–levyllä. Tämän jälkeen se on löydettävissä kaikilta levyiltä. Tässä voisi nähdä ensimmäisen selkeän kehityksen materiaalin sisällä. 'AB'–rakenne on ensiesiintymisensä jälkeen todettu toimivaksi ja sitä käytetään, joko tarkoituksella tai alitajuisesti.

Edellä läpikäytyt neljä rakennetta 'ABA', 'A', 'ABABA' sekä 'AB' kattavat yhteensä lähes kaksi kolmannesta analyysiin sisältyvistä kappaleista. Ne esiintyvät yhteensä 32:ssa kappaleessa kaikkiaan 49:stä. Lukuun ottamatta 'ABABA'–rakennetta ne ovat kaikki hyvin yksinkertaisia tonaalisen rakenteen muotoja. Näistä kolme yksinkertaisinta 'A', 'AB' sekä 'ABA' kattavat yksin jo yli puolet, eli 25 49:stä aineiston kappaleesta.

Kappaleita, jotka koostuvat kolmesta eri itsenäisestä tonaliteetista esiintyy läpi aineiston ainoastaan yhteensä 10 kappaletta. Tässä tuloksessa on jälleen huomioitava kompleksisimpien kappaleiden kohdalla käytetty jossakin määrin reduktiivinen menetelmä, jota ilman ne olisivat sisältäneet jopa vielä kolmeakin useampia tonaliteetteja. Kolme tonaliteettia sisältävien kappaleiden määrässä voisi olla havaittavissa pienen pientä lisääntymistä ajan kuluessa. Ensimmäisellä, toisella sekä neljännellä levyllä niitä esiintyi kullakin yksi kappale, kun taas kolmannella sekä viidennellä niitä esiintyi molemmilla kaksi.

Yleisesti voidaan siis sanoa Nightwish–yhtyeen käyttävän musiikissaan yksinkertaisia tonaalisia rakenteita. Kuitenkin siinä missä valtaosan kappaleista voi sanoa olevan tonaaliselta ra-

kenteeltään yksinkertaisia, joukkoon mahtuu myös komplekseja, jopa erittäin komplekseja kokonaisuuksia. Hyvin monikerroksisia muotorakenteita yhtye käyttää pääosin kestoltaan pitkien kappaleiden kohdalla. Mahdollista on, ettei näissä kappaleissa loppujen lopuksi tonaliteetit vaihtelekaan yhtään useammin tai monipuolisemmin kuin kestoltaan lyhyemmissäkään kokonaisuuksissa, mutta kappaleiden pitkän keston vuoksi vaihtelua ehtii tulla joskus jopa useita kertoja enemmän. Toinen vaihtoehto on, että näiden kappaleiden kohdalla todellakin jostakin syystä käytetään rikkaampaa tonaliteettimaailmaa. Nykypäivänä tällainen, ei niinkään pitkien kappaleiden kohdalla tonaliteettien lisääminen, vaan lyhyiden kappaleiden kohdalla niiden rajoittaminen, voisi olla kuviteltavissa eräänlaiseksi pakotteeksi. Monesti musiikkia on tärkeä saada esiin eri välityskanavat omaavissa medioissa, joissa yleensä tarjotaan yleisölle yksinkertaisia ratkaisuja. Liian vaikeita kokonaisuuksia ei ymmärretä ja tällöin niistä ei pidetä. Koen suorastaan pakolliseksi velvollisuudekseni todeta, etten itse usko tämän olevan rajoittava tekijä. Uskon, että taiteen esteettinen ominaisuus on aina sen suurin arvottaja, oli taiteen vastaanottaja lähes kuka tahansa. Yhdeksi lausuntoa tukevaksi tekijäksi voisin nostaa oman kokemuksen. Muistan kuinka *Century Child*-levyn julkaisun jälkeen radiosoitossa kuulin useita kertoja kappaleen ”End of All Hope”, joka on tonaaliselta rakenteeltaan yksi levyn monipuolisimmista kokonaisuuksista.

Pyrittäessä huomioimaan mahdollisia kehityssuuntia materiaalin joukosta, voidaan tonaalisten rakenteiden todeta pitäneen hyvin samankaltaiset muodot läpi koko analyysin alla olevan aineiston. Joitakin lieviä suuntauksia voidaan havaita harvojen yksittäisten rakenteiden kohdalla, mutta hankalaa on löytää laajemman tason kehityskaaria. Ehkä yksi tällainen voisi kuitenkin olla muun muassa taulukon 7 neljällä alimmalla rivillä sijaitsevien alun pitäenkin harvinaisten kompleksien rakennemuotojen vähittäinen häviäminen. Kun tähän yhdistetään tieto käytettyjen sävellajien lukumäärän pysymisestä korkeana, voidaan tehdä johtopäätös toisiaan voimakkaasti muistuttavien sävellajien lisääntyvästä esiintymisestä yhdessä. Tällöin ne sulautuvat saman tonaalisen rakenteen osan sisään. Tämä johtaa tonaalisten rakenteiden yksinkertaistumiseen sävellajirikkauden pysyessä ennallaan.

Yksittäisistä rakennemuodoista ’ABAB’ sekä ’ABABAB’ ovat kokeneet jonkin asteista lisääntymistä. ’ABAB’ tekee ensiesiintymisensä viimeisellä aineistoon sisältyvällä levyllä ja ’ABABAB’-rakenteen esiintymiset lisääntyvät vähitellen. Mitään suuria johtopäätöksiä tämän kaltaisista yksityiskohdista on kuitenkin hankalaa johtaa.



Tutkimukseni tuloksia on hyvin hankalaa verrata aikaisemmasta tutkimuksesta saatuihin tuloksiin, koska saman kaltaista tutkimusta ei aikaisemmin ole suoritettu. Joitakin tämän tutkimuksen osa-alueita olisi mahdollista rinnastaa aikaisempaan tutkimukseen itsenäisinä yksiköinä, mutta tämä ei kokonaisuuden kannalta ole juurikaan tuloksellista. Esimerkiksi erilaisia 'A' sekä 'B'-rakenneosaa kertaavia rakenteita voisi verrata Covach:in (2005) säkeistö-kertosäe-muotoon, mutta koska tonaalinen rakenne ja säkeistö-kertosäe rakenne toimivat täysin eri tasoilla, ei tällainen vertaus kerro juuri mistään. Tarkemmin sanottuna tonaalisen rakenteen ei millään tapaa tarvitse myötäillä säkeistöjen sekä kertosäkeiden rajoja ja päinvas-toin. Yksi tonaliteettialue saattaa sisältää useita, vaikka kaikki kappaleen säkeistöt sekä kertosäkeet. Harvinaisempaa on, että yksi säkeistö tai kertosäe sisältäisi useita tonaliteetteja, mutta ei missään tapauksessa poissuljettua.

Toisena kuriositeettina vertauksesta aikaisempaan musiikintutkimukseen yleisin 'ABA'-rakenne saattaa joillekin lukijoille luoda miellelyhtymän klassiseen sonaatin esittely-kehittely-kertaus-rakenteeseen. Sonaatti saattaa kuitenkin sävellajinvaihdoista huolimatta kokonaisuudessaan sisältyä yhteen tonaliteettiin. Sitä tutkimuksen 'ABA'-rakenne ei missään tapauksessa tee. Ja siinä missä sonaatissa sekä kehittely että kertaus sisältävät esittelyjakson kanssa saman aiheellisen juuren, saattaa analyysin alla olevan aineiston 'ABA'-rakenteessa osien ainoa yhteys olla ensimmäisen sekä viimeisen osan yhteinen tonaliteetti. Muuten musiikillinen materiaali saattaa erota osien välillä, jopa osien sisällä, hyvinkin voimakkaasti.

Koska oma metodini oli jossain määrin kykenemätön pureutumaan kestoiltaan pitkiin ja rakenteeltaan komplekseihin kappaleisiin, voisi tulevaisuuden kannalta olla mielenkiintoista selvittää kestoiltaan pitkien kappaleiden suhteita lyhyempiin ja tätä kautta päästä paremmin kiinni niiden olemukseen. Ovatko pitkät kappaleet kuitenkin loppujen lopuksi vain pidennettyjä lyhyitä kappaleita vai toimivatko ne jollakin tasolla eri tavalla kuin lyhyemmät vastineensa? Yksi mahdollisuus on, että kestoiltaan pitkät kokonaisuudet saattavat olla kudottu yhteen useista lyhyistä itsenäisiltä kappaleista. Tämän voisi selvittää vertaamalla pitkien kappaleiden eri osien vertailusta sekä lyhyiden kappaleiden keskinäisestä vertailusta saatuja tuloksia keskenään. Mikäli tulokset omaisivat voimakkaan yhdenmukaisuuden voisi pitkien kappaleiden osien olettaa toimivan lyhyiden kappaleiden kokonaisuuksien mukaisesti. Mikäli tulokset taas eroaisivat toisistaan, voisi pidemmistä kappaleista olla löydettävissä jokin oma toimintaperiaate.

## 6.2 Menetelmän arviointi

Etsittäessä samankaltaisuuksia tai eroavaisuuksia musiikillisten kokonaisuuksien kesken, näistä muodostetut similariteettimatriisit toimivat erinomaisena analyysin lähtökohtana. Niistä on helposti luettavissa kappaleiden musiikilliset tapahtumat ja eri matriisien yhteiset piirteet voi huomata lähes pelkällä vilkaisulla. Yhdistämällä matriisin tuottamaan graafiseen esitykseen hierarkkisen klusteroinnin tuloksena saatu numeerinen informaatio, voidaan musiikkikappaleen rakenteeseen päästä porautumaan hyvinkin syvälle. Tällä metodilla on mahdollista tehokkaasti tutkia suurempiakin aineistoja, koska analyysin raskaan laskennallisen osuuden suorittaa tietokone.

Kun saamiani tuloksia verrataan kappaleiden kuulokuvaan, voidaan todeta selkeä yhdenmukaisuus. Yksin käytettyinä similariteettimatriisit tai hierarkkinen klusterointi eivät välttämättä olisi tuottaneet yhtä voimakkaasti kuulokuvaa vastaavia tuloksia. Kun ensin tuotetusta similariteettimatriisista oli mahdollista visuaalisesti todeta tarvittavat rakenneosat, oli klusteroinnin kohdalla mahdollista vaikuttaa klusteroinnin suoritustasoon ja tätä kautta löytää oikealla tasolla suoritettu klusterointi etsityn rakenteen hahmottamiseksi.

Käyttämäni menetelmän vahvuudet liittyivät ehdottomasti tonaaliselta rakenteeltaan yksinkertaisten kappaleiden analyysiin. Tällöin sekä hierarkkisen klusteroinnin että kappaleen tonaliteetin vaihteluiden pohjalta luotujen similariteettimatriisien visuaalisen analyysin tulokset olivat selkeitä, luotettavia ja vertautuivat hyvin sekä toisiinsa että kappaleen kuulokuvaan. Tällaisissa tapauksissa metodi paljasti erinomaisesti juuri ne piirteet, joihin analyysi pyrki pureutumaan.

34:ssä tapauksessa 49:stä hierarkkinen klusterointi tuotti parhaan tuloksen dendrogrammin suurimman hypyn tasolla suoritetusta klusteroinnista. Juuri tuon tason katsotaan yleisesti olevan suositeltava taso klusteroinnin suorittamiseen. Saavuttamani tulokset tukevat tätä teoriaa. Metodini oli kuitenkin sen kaltainen, että joskus tarvitsin joko jotakin toista klusterointitasoa avustamaan ensimmäisellä, eli korkeimman hypyn tasolla tapahtunutta klusterointia tai jouduin käyttämään kokonaisuudessaan jonkin toisen hypyn tasolla suoritettua klusterointia. 7:ssä 12:sta tapauksesta tämä johtui siitä, että similariteettimatriisin mukaan kappale sisälsi useamman kuin kaksi tonaliteettia. Kokoava hierarkkinen klusterointi jakaa kohteena olevia alkioita niin kauan, että lopulta ne kaikki sisältyvät kahteen klusteriin. Usein dendrogrammin suurin hyppy liittyi juuri graafissa ylimpänä sijaitsevaan nämä kaksi viimeistä alkioita yhdis-

tävään solmuun. Tällöin tällä tasolla suoritettujen klusteroinnin ei ollut mitenkään mahdollista löytää tarvittavaa kolmatta tonaliteettia.

Toisaalta sen sijaan että klusteroinnin tuloksena klustereita syntyi haluttua vähemmän, esiintyi myös tilanteita jossa klustereita syntyi liikaa. Klusteroinnin toimintaperiaatteesta johtuen klustereita syntyy aina vähintään kaksi. Tämä oli usein ongelma sellaisten kappaleiden kohdalla, jotka similariteettimatriisin sekä kuulokuvan mukaan sisälsivät ainoastaan yhden tonaliteetin. Myös näiden kohdalla klusteroinnin tulos ehdotti kahtiajakautunutta rakennetta.

Yleisimmin klusteroinnin ongelmat johtuivat siis kappaleiden komplekseista rakenteista sekä pitkistä kestoista. Tällöin suurimman hypyn tasolla suoritettu klusterointi ei ollut riittävä ilmaisemaan similariteettimatriisista luettavaa rakennetta. Toisaalta taas jonkin pienemmän hypyn tasolla suoritettu klusterointi saattoi antaa aivan liian yksityiskohtaisen ja tällaisena vaikealukuisen tuloksen. Tällöin jouduin tulkitsemaan klusteroinnin tuloksia omien havaintojeni mukaan ja tämä saattaa aiheuttaa voimakkaan objektiivisuuden katoamisen. Ongelmaan tulisi siis löytää jokin toinen ratkaisu. Voisi ajatella, että kun kestoaltaan lyhyt sekä kestoaltaan pitkä kappale jaetaan saman mittaisiin ikkunoihin, ikkunointiin perustuvan analyysin tuloksena pitkästä kappaleesta ilmenee syvempi rakenne suhteessa kokonaisuuteen kuin lyhyestä kappaleesta. Tämä voitaisiin välttää mikäli ikkunoiden pituus määriteltäisiin tapauskohtaisesti suhteessa analysoitavan kappaleen keston. Mitä pidempi kappale olisi analysoitavana sitä pidempi olisi myös yksittäinen ikkuna. Tällöin kestoaltaan hyvinkin eri mittaisista kappaleista voitaisiin saada suhteessa saman tasoiset tulokset. Vaihtoehtoisesti ikkunoiden pituuden muuttamisen sijaan voitaisiin kappaleen pituuden mukaan muuttaa konvoluutioytimen kokoa. Myös tällä menetelmällä voitaisiin analyysissä pyrkiä pysymään kestoaltaan eri mittaisten kappaleiden kohdalla suhteessa samalla rakennetasolla.

Kuriositeettina mainittakoon myös, että suoritettuani analyysini kokonaisuudessaan testasin muutamalla kappaleella klusteroinnin suorittamista naapurikeskiarvokaavan sijaan kaukaisimman naapurin kaavalla. Lyhyiden sekä tonaaliselta rakenteeltaan yksinkertaisten kappaleiden kohdalla tulokset olivat täysin samat kuin naapurikeskiarvokaavalla laskettaessa. Eroja syntyi kuitenkin jo dendrogrammin suurimman hypyn tasolla, kun testasin kaukaisimman naapurin kaavaa yhteen analyysin kompleksisimmista kappaleista. Omien tutkimusresurssieni vuoksi en kyennyt viemään kokeilua tämän pidemmälle, joten eriävien tulosten syyt sekä seu-

raukset jäävät vielä hämäräksi. Tämä olisi kuitenkin mielenkiintoinen polku lähteä seuraamaan ja katsoa mihin se johtaa.

Vaikka tarkoitukseni oli hahmottaa kappaleiden tonaalisia rakenteita, selvitin myös hieman niiden sisältämiä sävellajeja. Analyysiin sisältyneet kappaleet omasivat usein vahvasti modaalisen luonteen ja tämä puolestaan häiritsi tietokoneen suorittamaa sävellajin määrittystä. Yleisin virhe osui oikean mollisävellajin rinnakkaisduuriin. Tämä johtunee voimakkaasta aiolisen, eli luonnollisen molliasteikon käytöstä. Tällainen asteikko sisältää täysin saman sävelmateriaalin rinnakkaisduurinsa kanssa. Ainoana erottavana tekijänä näiden välillä voidaan nähdä eri sävelasteiden mahdolliset erilaiset painotukset. Toinen yleinen virhe oli erehtyminen kvinttiympyrässä läheiseen sävellajiin. Tämä kaikki loppujen lopuksi pelkkänä taustatietona, koska nämä ongelmat eivät heijastuneet tässä tutkimuksessa selvittämiini tuloksiin.

Jotta modaalista tai modaalisluontoista musiikkia voitaisiin entistä tehokkaammin analysoida tietokoneen avulla, pitäisi olemassa olevia metodeja hieman kehittää. Lähtökohtana voisi toimia teorian modaalisen musiikin funktionaalisuudesta. Näiden funktionaalisuusteorioiden pohjalta voisi olla mahdollista selvittää erilaisten modaalisluontoisten sävelasteikkojen hierarkkisia sävelprofiileita, aivan kuten Krumhansl tutkijatovereineen selvitti diatonisten molli- sekä duuriasteikoiden hierarkkiset sävelprofiilit. Tämän jälkeen saatuja tuloksia voitaisiin soveltaa käytäntöön aivan samalla tavalla analyysin apuvälineinä, kuten diatonisten asteikkojen kohdalla on tehty.

Tätä ideaa voisi kehittää edelleen samaan suuntaan, johon Gómez ja Herrera (2004) kehittivät alkuperäistä sävelprofiiliteoriaa. Siinä missä heidän metodinsa huomioi sävellajin ensimmäisen, neljännen ja viidennen asteen rakentaen näiden pohjalta mallin sävellajin tonaalisesta hierarkiasta, voisi sovellettu metodi tutkia modaalista rock-musiikkia perustaen teoriansa sen funktionaalisille harmonioille. Subdominantin ja dominantin sijaan vaakaa voitaisiin kääntää alennetun kuudennen sekä alennetun seitsemännen asteen puoleen. Tällöin tämän tyylliselle musiikille merkityksellisemmät sävelluokat sekä niiden tehot painottuisivat ja arvottaisivat musiikillisia tapahtumia musiikin omien toimintaperiaatteiden pohjalta.

Vaikka vertautuvuus aikaisempaan tutkimukseen saavuttamieni tulosten kohdalla onkin hieman heikko, toivon niiden olevan luonteeltaan enemmän eteenpäin katsovia ja hyödyttävän tulevaisuudessa tapahtuvaa tutkimusta edes hitusen. Musiikin visuaalinen analyysi on vielä suhteellisen uusi tieteenala, mutta sen mahdollisuudet ovat varmasti laajat. Sen vahvuuksiin

kuuluu vähintäänkin se piirre, että se kohtelee joka ikistä musiikkityyliä tasavertaisesti. Mikäli musiikillisesta esityksestä on löydettävissä jonkinlainen ääntä tuottava esitys, voidaan sitä tutkia tämän kaltaisen metodin avulla.

## 7 LÄHTEET

- Adorno, T. (1941). On Popular Music. Teoksessa S. Frith & A. Goodwin (toim.) *On Record: Rock, Pop and the Written Word*. Lontoo: Routledge, 301-314.
- Björnberg, A. (1984). *On aeolian harmony in contemporary popular music*. Göteborg.  
[WWW-dokumentti]. Saatavissa: <http://www.tagg.org/others/bjbgeol.html>. (Luettu 26.4.2007).
- Cooper, M. & Foote, J. (2003). Summarizing Popular Music via Structural Similarity Analysis. Teoksessa *Proceedings of IEEE Workshop on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics*. New Paltz, New York, 127-130.
- Covach, J. (2005). Form in Rock Music: A Primer. Teoksessa D. Stein (toim.) *Engaging Music: Essays in Music Analysis*. New York & Oxford: Oxford University Press, 65-76.
- Eerola, T. & Toiviainen, P. (2004a). *MIDI Toolbox: MATLAB Tools for Music Research*. University of Jyväskylä: Kopijyvä, Jyväskylä.
- Eerola, T. & Toiviainen, P. (2004b). MIR in Matlab: The MIDI toolbox. Teoksessa *Proceedings of the 5th International Conference on Music Information Retrieval*. Universitat Pompeu Fabra, Audiovisual Institute, Barcelona, 22-27.
- Everitt, B. & Dunn, G. (1991). *Applied multivariate data analysis*. Lontoo: Arnold.
- Foote, J. (1999). Visualizing music and audio using self-similarity. Teoksessa *Proceedings of the 7th ACM International Multimedia Conference & Exhibition*. Orlando, FLA, 77-80.
- Foote, J. & Cooper, M. (2003). Media Segmentation using Self Similarity Decomposition. Teoksessa *Proc. SPIE Storage and Retrieval for Multimedia Databases*. Vol. 5021. San Jose, California, 167-175.
- Gómez, E. & Bonada, J. (2005). *Tonality visualization of polyphonic audio*. [WWW-dokumentti]. Saatavissa:

- <http://www.iua.upf.es/~egomez/TonalDescription/GomezBonada-ICMC2005.pdf>. (Luettu 8.5.2007).
- Gómez, E. & Herrera, P. (2004). Estimating the tonality of polyphonic audio files: cognitive versus machine learning modeling strategies. Teoksessa *Proceedings of the 5th International Conference on Music Information Retrieval*. Universitat Pompeu Fabra, Audio-visual Institute, Barcelona, 92-95.
- Hakala, J. (2006). Hierarkkinen klusterointi. Teoksessa S. Hyvönen (toim.) *Klusterointimenetelmien seminaari*. University of Helsinki, Department of Computer Science: Series of Publications C, Report C-2006-28. Helsingin yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos, 16-29.
- Hewlet, W., Selfridge-Field, E., Cooper, D., Field, B., Ng, K. & Sitter, P. (1997). MIDI. Teoksessa E. Selfridge-Field (toim.) *Beyond Midi: the handbook of musical codes*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Higham, D. & Higham, N. (2005). *Matlab Guide*. (second edition). Philadelphia, PA: Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Huber, D. (1999). *The MIDI Manual: A Practical Guide to MIDI in the Project Studio*. Boston: Focal Press.
- Krumhansl, C. (1990). *Cognitive Foundations of Musical Pitch*. New York & Oxford: Oxford University Press.
- Lartillot, O. & Toiviainen, P. (2007). *A Matlab toolbox for musical feature extraction from audio*. Julkaistavaksi lähetetty käsikirjoitus.
- Lautamäki, J. (2006). *Yhtye – Tarina: Nightwish–historiikki*. [WWW-dokumentti]. Saatavissa: <http://www.nightwish.com/fi/band/biography>. (Luettu 21.4.2007).
- Lehmussaari, K. (2002). Hierarkkinen klusterointi. Teoksessa H. Toivonen (toim.) *Klusterointimenetelmät-seminaari*. University of Helsinki, Department of Computer Science: Series of Publications C, Report C-2002-54. Helsingin yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos, 76-85.

- Lilja, E. (2002). *Funktionaalinen harmonia modaalisessa heavyrockissa: modaalis-funktionaalinen analyysimalli*. Helsingin yliopisto. Taiteiden tutkimuksen laitos. Pro Gradu.
- Mathworks (2004). *Statistics Toolbox 5 Datasheet*. [WWW-dokumentti]. Saatavissa: [http://www.mathworks.com/academia/student\\_version/r14sp3\\_products/statistics/st.pdf](http://www.mathworks.com/academia/student_version/r14sp3_products/statistics/st.pdf). (Luettu 14.5.2007).
- Middleton, R. (1990). *Studying popular music*. Philadelphia: Milton Keynes: Open University Press.
- Moore, A. (1992). Patterns of Harmony. *Popular Music*, 11(1), 73-106.
- Moore, A. (1995). The So-Called 'Flattened Seventh' in Rock. *Popular Music*, 14(2), 185-201.
- Moore, A. (2001). *Rock, the primary text: developing a musicology of rock*. Aldershot, Hants: Ashgate Brookfield.
- Mueth, L. (1993). Midi Technology for the Scared to Death. *Music Educators Journal*, 79(8), 49-53.
- Pauws, S. (2004). Musical Key Extraction from Audio. Teoksessa *Proceedings of the 5th International Conference on Music Information Retrieval*. Universitat Pompeu Fabra, Audiovisual Institute, Barcelona, 96-99.
- Sadie, S. (toim.) (1980). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, volume six. Lontoo: Macmillan.
- Sadie, S. (toim.) (1980b). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, volume eight. Lontoo: Macmillan.
- Sadie, S. (toim.) (1980c). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, volume eighteen. Lontoo: Macmillan.
- Sadie, S. (toim.) (1980d). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, volume nineteen. Lontoo: Macmillan.



- Slaney, M. (1998). *Auditory Toolbox Version 2*. Technical Report. Interval Research Corporation, 1998-010.
- Stuessy, J. (1999). *Rock and Roll: it's history and stylistic development*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Tagg, P. (2003). *Tagg's Harmony Handout*. [WWW-dokumentti]. Saatavissa: <http://www.tagg.org/articles/xpdfs/harmonyhandout.pdf>. (Luettu 27.4.2007).
- Toiviainen, P. (2005). Visualization of Tonal Content with Self-Organizing Maps and Self-Similarity Matrices. *Computers in Entertainment*, 3(4), 1-10.
- Walser, R. (1993). *Running with the Devil: power, gender and madness in heavy metal music*. Hanover: Wesleyan University Press.