

SYSTEMAATTINEN PÄÄTTELY ASTEIKKOTEORIASSA

Juhani Syrjälä

Pro gradu -tutkielma

Musiikkitiede

Kesä 2017

Jyväskylän yliopisto

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta – Faculty Humanistis-yhteiskuntatieteellinen tiedekunta	Laitos – Department Musiikin, taiteen ja kulttuurin tutkimuksen laitos
Tekijä – Author Juhani Syrjälä	
Työn nimi – Title Systemaattinen päättely asteikkoteoriassa	
Oppiaine – Subject Musiikkitiede	Työn laji – Level Pro gradu -tutkielma
Aika – Month and year Heinäkuu 2017	Sivumäärä – Number of pages 119
Tiivistelmä – Abstract	
<p>Tämä tutkielma keskittyy musiikinteorian osa-alueeseen, jossa huomion kohteina ovat sävelasteikot. Pääasiallinen tehtävä on ollut tarkastella metateoreettisella tasolla, mitä tarkoittaa systemaattinen päättely asteikkoteoriassa ja mitä on systemaattinen asteikkoteoria. Metateoreettisen tarkastelun tueksi asteikkoteorian kysymyksiä on lähestytty myös kahdella tutkimuksellisella sovellusalueella. Ensimmäisessä sovellusalueessa on tutkittu, minkälaisia niin sanottua sointu/asteikko-teoriaa koskevia systeemejä on esitetty aineistoksi valituissa jazzmusiikin oppikirjoissa sekä minkälaisia asteikkojen ja moodien hierarkioita tai muita erityispiirteitä niistä voidaan löytää. Toisessa sovellusalueessa on määritelty seitsensävelisten moodien sonansseja eli niiden konsonoivuutta tai dissonoivuutta sekä pyritty selvittämään, mihin järjestykseen neljän yleisimmän heptatonisen lähdeasteikon eli kanta-asteikon moodit asettuvat niiden perussävelsuhteisten intervallien suhteellisten sonanssiarvojen perusteella.</p> <p>Tutkimuksissa on käytetty laadullisia, määrällisiä ja introspektiivisiä menetelmiä. Jazzmusiikin oppikirjojen tarkastelussa metodeiksi on valittu sisällönanalyysi ja -erittely sekä introspektiiviset kuulovaikutelmat sointujen vertailussa. Moodien sonanssien määrittely on ollut metatutkimusta, jossa on hyödynnetty neljän tunnetun psykoakustisen tutkimuksen tuloksia, jotka koskevat harmonisten intervallien konsonanssia ja dissonanssia. Näiden tutkimustulosten pohjalta on rakennettu moodien sonanssigeneraattori, jolla on laskettu otokseen valittujen 28 moodin suhteelliset sonanssiarvot modaalisen hierarkian muodostamista varten.</p> <p>Jazzmusiikin oppikirjoissa lähtökohtana on ollut joko lyydinen tai jooninen tai luokittelu epäsymmetrisiin ja symmetrisiin harmonisiin systeemeihin. Asteikkoja on sijoitettu hierarkkisesti lyydisen ja kromaattisen asteikon väliin sekä eroteltu vertikaalisiin ja horisontaalisiin tilanteisiin. Moodien sävyhierarkioita on selitetty tetrakordien, puolisävelaskelten sijainnin, diatonisuudesta poikkeamisen tai intervalleilla generoituvien symmetristen peilimoodien perusteella. Alennettujen sävelten on nähty tummentavan ja korotettujen kirkastavan moodien sävyjä. Sointujen luokittelussa on eroteltu funktionaaliset ja modaaliset sointuhajotukset. Erityispiirteitä ovat värisävelten prioriteetit sekä melodisesti inharmoniset, vältettävät ja ei-painotettavat sävelet, joita voitaisiin pitää moodien ja sointujen sisäisinä kategorioina.</p> <p>Modaalisessa hierarkiassa miksolyydinen moodi on konsonoivin ja lokriinen $b4$ eli alt-asteikko dissonoivin. Lokriksen ja sen muunnosten dissonoivuudella on yhteys myös niiden tummuuteen ja niiden sävelten läheisyyteen alapuolisesta perussävelestä. Konsonoivien moodien sävelten vastaava keskimääräinen etäisyys on suurempi. Lähdeasteikkojen moodien sonanssiarvojen keskiarvojen perusteella duuriasteikko on moodeineen kaikkein konsonoivin otoksen neljästä lähdeasteikosta. Toiseksi asettuu jazzmollin eli ylöspäinen melodinen molli moodeineen, ja harmoninen duuri sekä harmoninen molli ovat moodeineen jaetulla kolmannella sijalla. Lisäksi toonikasuhteisien suuren terssin omaavat moodit ovat keskimäärin konsonoivampia kuin moodit, joissa on pieni terssi tai enharmonisesti molemmat terssit suhteessa moodin toonikaan.</p> <p>Metateoreettisen tarkastelun perusteella systemaattisuus on nähty monitieteellisyytenä. Asteikkoteoriaan liittyviä kysymyksiä on lähestytty muun muassa fysikaalisesta, psykologisesta sekä matemaattisesta näkökulmasta. Tämän pohjalta voitaisiin ehdottaa, että systemaattinen päättely asteikkoteoriassa tarkoittaa monitieteellisyyttä ja systemaattinen asteikkoteoria on tämän periaatteen mukaisella metodilla muodostettu systeemi.</p>	
Asiasanat – Keywords musiikinteoria, säveljärjestelmät, sävelasteikot, moodit, intervallit, psykoakustiikka, psykofysiologia, musiikkipsykologia, jazz, modaalisuus, musiikkifilosofia	
Säilytyspaikka – Depository Jyväskylän yliopiston julkaisuarkisto JYX	
Muita tietoja – Additional information	

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimusaiheen valinnan taustatekijät.....	2
1.2	Tutkielman rakenne	3
2	MUSIIKINTEOREETTINEN VIITEKEHYS	5
2.1	Musiikinteoria käsitteenä	5
2.1.1	Yleisluonteisia käsityksiä ja epistemologisia kysymyksiä musiikinteoriasta	6
2.1.2	Käsityksiä musiikinteorian tehtävistä, menetelmistä ja piirteistä	7
2.1.3	Tieteellinen musiikinteoria	8
2.2	Systemaattinen musiikinteoria.....	11
2.3	Asteikko käsitteenä ja eri näkökulmia asteikkoteoriassa.....	13
2.3.1	Systemaattisen asteikkoteorian määritelmä	14
2.3.2	Sävelluokkajoukkoteoria ja matemaattinen päättely asteikkoteoriassa.....	16
2.3.3	Matemaattisen asteikkoteorian määritelmiä käsitteelle asteikko	18
2.3.4	Asteikkoteorian kaksi ontologista suuntausta.....	20
2.4	Musiikkipsykologinen lähestymistapa asteikkoteoriassa	22
2.5	Intervallin konsonanssi ja dissonanssi	24
2.5.1	Intervallin sensorinen sonanssi.....	26
2.5.2	Terminologia ja käsitteet konsonanssin ja dissonanssin tutkimuksessa.....	27
2.5.3	Psykoakustiikan sovelluksia asteikkoteoriassa.....	30
2.6	Intervallin pohjasävelvyys	32
3	TEOREETTINEN VIITEKEHYS JAZZMUSIIKISSA	37
3.1	Jazzteorian olemuksesta	37
3.2	Jazzteorian kategorioita	39
3.3	Teorian merkityksestä jazzmusiikissa.....	42
4	TUTKIMUSMENETELMÄT	44
5	SOINTU/ASTEIKKO-TEORIA JAZZMUSIIKIN OPPIKIRJOISSA	45
5.1	George A. Russellin (1959) lyydin järjestelmä.....	46
5.2	Ron Millerin (1996) modaalinen sointu/asteikko-teoria.....	51
5.3	Gary Kellerin (1998) sointu/asteikko-teoria.....	57
5.4	Sointusymbolit jazzmusiikin sointu/asteikko-teoriassa	67
5.5	Jazzmusiikin sointu/asteikko-teorian erityispiirteitä.....	68
5.6	Millerin (1996) ja Kellerin (1998) systeemien vertailua.....	71
6	MOODIEN SONANSSIEN MÄÄRITTELY	75
6.1	Moodien sonanssigenaattorin rakentaminen.....	76
6.2	Modaalinen hierarkia	79
6.2.1	Tunnusluvut ja tulokset	81
6.2.2	Modaalisen hierarkian suhde vertailuaineistoon	82
7	POHDINTA	87
7.1	Pohdintaa sovellusalueiden tutkimustuloksista.....	87
7.1.1	Sointu/asteikko-teorian keskeiset sisällöt ja piirteet jazzmusiikin oppikirjoissa	88
7.1.2	Modaalisen hierarkian ja sonanssigenaattorin ominaisuuksia	91
7.2	Metateoreettisen tason pohdintaa systemaattisesta päättelystä.....	96
7.2.1	Systemaattinen päättely teoreettisessa taustassa.....	96
7.2.2	Systemaattinen päättely tutkimuksellisissa sovellusalueissa.....	101
8	LÄHTEET	110

1 JOHDANTO

Tämän tutkielman aihe liittyy *musiikinteorian tutkimusalaan*, ja tarkastelu kohdistuu tässä *asteikkoteoriaan* liittyviin seikkoihin. Tutkielman on tarkoitus sijoittua pääasiassa *jazzmusiikin sointu/asteikko-teoriaan*, mutta erilaisia lähestymistapoja asteikkojen tarkasteluun sekä erilaisia käsityksiä teoriasta musiikissa kartoitetaan myös laajemmassa kontekstissa. Tutkimuksellisia osuuksia on kaksi, joista ensimmäinen koskee *jazzmusiikin oppikirjojen analyysiä* ja toinen liittyy *moodien sonanssien määrittelyyn*. Tutkielma ei painotu kuitenkaan asteikkoteorian historiaan, ja sen vuoksi aiheen tarkastelussa rajautuu pois asteikkoteorian varhaisimman historian yksityiskohtaisempi käsittely, vaikka jazzmusiikin asteikkoteoriassa voitaisiin katsoa ainakin siinä käytettyjen heptatonisten *moodien nimillä* olevan yhteys antiikin Kreikan, keskiajan ja renessanssin asteikkoteorioihin (ks. esim. Macran 1902, 35–37; Riemann 1974, 4–6, 305–307; Mehegan 1984, 78; Barker 1989, 15; Wilson 1990, 17; West 1994, 174, 227–228, 230–232; Mathiesen 2002, 125).

Sävelten kirjainsymboleina tässä työssä käytetään angloamerikkalaisen kielikulttuurin mukaisia sävelnimiä (A, B, C, D, E, F, G), vaikka esimerkiksi Suomessa, Saksassa, Skandinaviassa ja Puolassa sävel B merkitään kirjaimella H (ks. esim. Joutsenvirta & Perkiömäki 2014, 10). Sävelnimen B käyttöä tässä tutkielmassa voitaisiin perustella sillä, että se on muodostunut vakiintuneeksi merkintätavaksi jazzteoriaa koskevassa kirjallisuudessa ja on yleinen myös suomalaisen rytmimusiikin pedagogiassa. Tällöin alennettu H merkitään sävelnimellä B \flat (ks. esim. Mehegan 1984, 11). Lisäksi intervallien merkitsemisessä käytetään aina jo barokista lähtien käytettyjä numerosymboleja (ks. esim. Joutsenvirta & Perkiömäki 2014, 19). Duuriasteikon perussävelsuhteiset intervallit ovat numeroina 1, 2, 3, 4, 5, 6 ja 7, jolloin ylinousevien, vähennettyjen sekä pienten intervallien merkitsemisessä käytetään ylennys- ja alennusmerkkejä. Esimerkiksi Ed Saindon (2011, 24) on esittänyt moodin lyydininen $\flat 7$ seuraavasti: 1, 2, 3, #4, 5, 6 ja $\flat 7$. Intervallien numerosymboleja on käytetty myös melodia-analyysissä. Menetelmää on hyödyntänyt muun muassa Juha Henriksson (1998), joka on analysoinut intervaleja Charlie Parkerin bebop-teemoissa (Henriksson 1988, 20–22, 71). Seitensävelisistä eli heptatonisista *kanta-asteikoista* (esim. duuriasteikko) käytetään tässä nimitystä *lähdeasteikko* (*parent scale*), joka kuvaa asteikkoja niistä muodostuvien moodien lähteinä (vrt. esim. Saindon 2011, 24). Asteikkoteorioiden tarkastelussa ei voi välttyä myöskään yksityiskohdilta, koska niiden kautta on mahdollista paremmin ymmärtää erilaisissa asteikkoteorioissa käytettyjä menetelmiä sekä niiden periaatteita.

Tutkimuskysymykset on eritelty koskemaan yksittäisiä *sovellusalueita* ja *metateoreettisen* tason pohdintaa. Sovellusalueiden tutkimuskysymykset esitellään pääluvussa 5 ja 6 tutkimuksellisten osuuksien yhteydessä. Metateoreettisella tasolla pyritään selvittämään erilaisia näkemyksiä käsitteestä musiikinteoria ja etsimään systemaattisen musiikkitieteen määritelmän avulla systemaattisen musiikinteorian ja asteikkoteorian piirteitä. Tarkoituksena on muodostaa lähtökohta, jonka pohjalta voidaan vastata seuraaviin kysymyksiin: *mitä tarkoittaa systemaattinen päättely asteikkoteoriassa, ja mitä on systemaattinen asteikkoteoria?* Metateoreettisen tason pohdinta kohdistuu tutkielman koko sisältöön.

1.1 Tutkimusaiheen valinnan taustatekijät

Asteikkoteoriaan liittyvät kysymykset ovat kiinnostaneet minua jo pitkään, ja aihe on henkilökohtaisesti tärkeä myös ammattini kannalta. Olen työskennellyt musiikkialalla pääasiassa pop/jazz-suuntautuneena musiikkipedagogina mutta olen toiminut myös muusikkona erityylyissä yhtyeissä ja orkestereissa. Tutkimusaihe onkin muotoutunut osittain työssäni esiin nousseiden ajatusten pohjalta. Olen pohtinut usein musiikinteorian ja käytännön suhdetta sekä improvisoinnin pedagogiaan liittyviä kysymyksiä koskien asteikkojen roolia ja merkitystä. Olen tehnyt opetustyötäni varten myös omaa (julkaisematonta) oppimateriaalia, jonka yhteydessä on toisinaan tullut mieleen seuraavanlaisia ontologisia kysymyksiä: Onko asteikko olemassa vain silloin, kun se esiintyy riittävän usein musiikin käytännöissä? Onko systemaattisen päättelyn tuloksena syntynyt synteettinen asteikko olemassa vain teoriassa, ja mikä sen arvo ja merkitys silloin on? Jätetäänkö asteikko silloin teorian ulkopuolelle, jos sen olemassaoloa ei voida osoittaa musiikin käytännöissä?

Kiinnostukseni moodien luokitteluun on liittynyt pääasiassa niiden käytännön soveluksiin. Tähän liittyen olen toisinaan pohtinut, voitaisiinko esimerkiksi duuriasteikon moodeja luokitella ja käyttää jotenkin muuten kuin niiden *sävyjen* perusteella *kirkas–tumma-akselilla*. Moodit ovat olleet tärkeällä sijalla myös omien improvisointitaitojeni kehittämisessä, ja tässä mielessä moodien tiettyihin periaatteisiin pohjautuvat loogiset hierarkiat voisivat tarjota mahdollisuuksia rakentaa improvisoinnissa erilaisia *polymodaalisia ketjuja*, joissa liikuttaisiinkin sävyjen sijaan moodien sonansseihin perustuvien polariteettien välillä.

Tietämykseni asteikkoteoriasta on ennen tämän tutkielman kirjoittamista rajoittunut pelkästään pedagogiselle tasolle perinteisessä musiikinteoriassa sekä jazzmusiikin teoriassa. Tällä tasolla asteikkoteoria tulee ikään kuin annettuna erilaisissa musiikinteorian oppikirjoissa. Olen myös mieltänyt asteikot eräänlaisiksi improvisoinnin ja musiikin tekemisen välineik-

si, jolloin niillä on vahva yhteys käytännön musiikinharjoittamiseen. Täten minulla ei ole aikaisempaa kokemusta asteikkoteorian tutkimisesta tieteellisellä tasolla. Opetustyötäni varten tekemäni oppimateriaali Jyväskylän ammattiopistossa on perustunut musiikinopintoihini, kokemuksiini muusikkona, musiikinteorian oppikirjoihin sekä omaehtoiseen työskentelyyn. Olen ohjannut Jyväskylän ammattiopistossa muun muassa modaalista työpajaa, jossa käytin oppimateriaalina omia sävellyksiäni sekä laatimaani niin sanotun ulossoittamisen hierarkiaa modaalisessa improvisoinnissa. Käytin samaa hierarkiaa myös sähkökitaransoiton opettamisessa ja muodostin sen perustuen teoriaan sointuihin liittyvistä harmonisista ja inharmonisista sävelistä (ks. esim. Backlund 1983, 26–27) sekä intuitiivisiin päätelmiini. Vertailin useita asteikkoja kaikissa transpositioissa Cmaj7, Cm7 ja C7 -sointujen sekä niiden harmonisten lisäsävelten muodostamaan kokonaisuuteen. Tässä oletuksessa asteikko on lähellä sointua sen sisältäessä samoja säveliä tämän kokonaisuuden kanssa ja vastaavasti kaukana, jos siinä on paljon ulkopuolisia säveliä. Mielessäni on ollut myös toisenlaisen hierarkian muodostaminen, ja tämän vuoksi lähestyn asteikkoteoriaa tässä työssä eri näkökulmasta.

1.2 Tutkielman rakenne

Pääluvussa 2 käsitellään tutkielman aiheeseen liittyvää keskeistä yleisempää musiikinteoreettista viitekehystä. Aluksi tarkastellaan musiikinteoriaa käsitteenä sekä pyritään selvittämään, mitä systemaattisuus voisi tarkoittaa musiikinteoriassa sekä tarkastellaan asteikkoa käsitteenä ja eri näkökulmia asteikkoteoriassa. Tarkastelun kohteina ovat myös musiikkipsykologinen lähestymistapa asteikkoteoriaan sekä siihen liittyvät seikat intervallin konsonanssista ja dissonanssista sekä pohjasävelyydestä, jotka ovat myös keskeisiä aihetta taustoittavia tekijöitä.

Jazzmusiikin teorian olemusta sekä siinä havaittuja kategorioita ja merkitystä tarkastellaan puolestaan pääluvussa 3. Tämä luku on eräänlainen jazzmusiikkia koskeva musiikinteoreettinen viitekehys, joka taustoittaa omalta osaltaan myös varsinaisia tutkimuksellisia osuuksia. Tämän luvun tarkoituksena on tuoda esiin piirteitä, jotka ovat yhteisiä sekä länsimaiselle perinteiselle musiikinteorialle että jazzmusiikin teorialle, mutta tarkastelussa pyritään käsittelemään pääasiassa jazzteorian yksilöllisempiä ominaispiirteitä.

Tutkimusmenetelmät esitetään pääluvussa 4. Tässä esitellään molempien tutkimuksellisten sovellusalueiden metodit. Samalla käsitellään myös metateoreettisen tason pohdinnassa käytettävää metodologiaa. Kokonaisuuden hahmottamisen kannalta kaikkiin tutkimuskysymyksiin liittyvää metodologiaa tuodaan esiin kootusti tässä luvussa.

Ensimmäinen tutkimuksellinen sovellusalue sijoittuu päälukuun 5. Aiheena on sointu/asteikko-teoria jazzmusiikin oppikirjoissa. Tässä esitellään pääasiallinen tutkimuskysymys sekä myös täydentäviä tutkimuskysymyksiä. Tutkimusaineiston esittely sijoittuu myös tähän lukuun, ja se jakautuu pääasialliseen ja täydentävään aineistoon. Tutkimuskysymykset kohdistuvat myös erikseen kumpaankin aineiston osaan, mutta metateoreettinen tutkimuskysymys on rajattu koskemaan vain pääasiallista tutkimusaineistoa.

Toisen tutkimuksellisen sovellusalueen toteuttaminen tapahtuu puolestaan pääluvussa 6, jossa aiheena on moodien sonanssien määrittely. Tutkimusasetelmassa esitellään aluksi luokiteltaviksi valitut heptatoniset lähdeasteikot moodeineen ja esitetään pääasiallinen tutkimuskysymys sekä täydentävät tutkimuskysymykset. Tämän jälkeen kuvataan sekä muodostetaan moodien sonanssien määrittelyä varten menetelmällinen väline, joka perustuu intervallin sensoriseen sonanssiin. Tässä hyödynnetään psykoakustisten kokeiden tuottamaa dataa ja rakennetaan moodien *sonanssigeneraattori*, jonka avulla voidaan laskea kunkin moodin suhteellinen sonanssiarvo. Tässä yhteydessä esitetään lisäksi metateoreettisen tason tutkimuskysymys, joka koskee metodia ja sillä muodostuvaa systeemiä. Tutkimuksen tuloksena muodostuvaa *modaalista hierarkiaa* analysoidaan myös määrällisesti esittämällä keskeisimmät tunnusluvut ja tulokset ja tarkastellaan sen suhdetta vertailuaineistoon, joka taas tulee esitellyksi täydentävissä tutkimuskysymyksissä.

Pääluvussa 7 pohditaan erikseen yksittäisten sovellusalueiden tutkimustuloksia sekä systemaattista päättelyä metateoreettisella tasolla. Sovellusalueiden osalta tehdään yhteenvetoa sointu/asteikko-teorian keskeisistä sisällöistä ja piirteistä aineistoksi valituissa jazzmusiikin oppikirjoissa nostamalla esiin vastauksia esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Moodien sonanssien määrittelyyn liittyen tarkastellaan modaalisen hierarkian sekä sonanssigeneraattorin ominaisuuksia. Tässä tehdään yhteenvetoa tutkimuksen tuloksista ja tarkastellaan tulosten suhdetta vertailuaineistoon.

Systemaattista päättelyä koskeva metateoreettinen pohdinta jakautuu myös kahteen osaan. Aluksi tarkastellaan systemaattisen päättelyn piirteitä teoreettisessa taustassa. Tässä käsitellään erikseen musiikinteoreettista sekä jazzmusiikin teoreettista viitekehystä. Lopuksi pohditaan systemaattisen päättelyn ilmenemistä tutkimuksellisissa sovellusalueissa. Jazzin oppikirjojen osalta systemaattisen päättelyn toteutumista tarkastellaan rajatusti vain pääasiallisen aineiston pohjalta. Lopuksi pohditaan systemaattisen päättelyn toteutumista moodien sonanssien määrittelyssä ja käytetyn metodin sijoittumista jazzteorian kontekstiin.

2 MUSIIKINTEOREETTINEN VIITEKEHYS

Koska tämä työ sijoittuu musiikinteorian tutkimusalaan, aluksi tarkastellaan yleisluontoisia käsityksiä ja epistemologisia kysymyksiä musiikinteoriasta, käsityksiä musiikinteorian tehtävistä, menetelmistä ja piirteistä sekä tieteellisen musiikinteorian ominaisuuksia. Tarkoituksena on myös selvittää *systemaattisen musiikkiteorian* määritelmän ja periaatteiden näkökulmasta, mitä voisi tarkoittaa *systemaattinen musiikinteoria*. Lisäksi tuodaan esille käsitteestä asteikko esitettyjä näkemyksiä sekä pyritään lähestymään myös asteikkoteoriaa systemaattisen musiikkiteorian piirteiden näkökulmasta. Tällä pyritään hahmottamaan, miten käsite *systemaattinen asteikkoteoria* on määriteltävissä. Tarkastelu kohdistuu myös sävelluokkajoukkoteoriaan ja matemaattiseen päättelyyn asteikkoteoriassa sekä matemaattisessa asteikkoteoriassa esitettyihin määritelmiin käsitteestä asteikko ja aiheen piirissä havaittuihin kahteen ontologiseen suuntaukseen. Asteikkoteoriaa tarkastellaan myös musiikkipsykologisen lähestymistavan osalta ja käsitellään siihen liittyviä näkemyksiä intervallin sensorisesta sonanssista sekä terminologiasta ja käsitteistä konsonanssin ja dissonanssin tutkimuksessa. Tarkastelun kohteina ovat myös psykoakustiikan sovellukset asteikkoteoriassa sekä erilaiset käsitykset intervallin pohjasävelytydestä eli kumpi simultaani-intervallin sävelistä voidaan määritellä intervallin pohja- tai perussäveleksi. Tämä on tärkeää erityisesti sen vuoksi, että pääluvussa 6 tavoitteena olevan modaalisen hierarkian muodostamisessa heptatonisten moodien intervalleja tarkastellaan vain suhteessa moodin perussäveleen, mutta intervallien pohjasävelyys ei ole välttämättä yksiselitteinen asia konsonanssien ja dissonanssien aistimisessa.

2.1 Musiikinteoria käsitteenä

Mitä on musiikinteoria? Tämän laajan ja haastavan kysymyksen hahmottamiseksi tässä nostetaan aluksi esiin termistä musiikinteoria esitettyjä kuvailevia määritelmiä ja muutamia syvällisempiä kysymyksiä. Vastauksia näihin kysymyksiin pyritään hakemaan tarkastelemalla minikäläisiä tehtäviä musiikinteoriassa on katsottu olevan ja mikä on ollut sen menetelmällinen perusta ja suhde muihin tieteenaloihin. Tähän liittyen käsitellään myös käsityksiä musiikinteorian piirteistä ja lähtökohdista sekä tieteellisen musiikinteorian perusteista. Musiikinteorian olemusta käsitellään myös alueellisesti ja historiallisesti, missä tarkastelun kohteina ovat nykyaikainen musiikinteoria Yhdysvalloissa ja sen suhde eurooppalaiseen perinteeseen.

2.1.1 Yleisluonteisia käsityksiä ja epistemologisia kysymyksiä musiikinteoriasta

Yleisluonteisesti käsitettä musiikinteoria on kuvailnut esimerkiksi David Fallows (2016), jonka mukaan termiä *teoria* on käytetty musiikin yhteydessä pääasiassa kolmella eri tavalla, jotka tosin liittyvät toisiinsa. Ensimmäinen merkitys liittyy musiikinteorian alkeisiin, kuten esimerkiksi nuottikirjoituksen perusteisiin, sävellajien etumerkintöihin sekä tahtilajien ja rytmien merkitsemistapoihin. Tässä mielessä musiikinteoria on tarkoittanut välttämättömien musiikillisten perustietojen ja -taitojen opiskelua, joka tulisi edeltää esimerkiksi harmonian, kontrapunktin ja muoto-opin opintoja. Toisessa merkityksessä termi on liittynyt antiikista eteenpäin olevien musiikkia koskevien kirjallisten lähteiden opiskeluun ja tutkimiseen. Tämä kokonaisuus koostuu valtavasta määrästä tietoa, joka kattaa lähes kaikki kuviteltavissa olevat musiikkiin liittyvät asiat ja näkökulmat. Näihin kuuluvat muun muassa *estetiikka*, *notaatio*, *asteikot*, *moodit*, *tonaalisuus*, *akustiikka*, *soitinoppi* ja *musiikin esittäminen*. Kolmannessa merkityksessään termiä on käytetty musiikin yhteydessä nykyisessä musiikkitieteellisessä tutkimuksessa, jossa pyritään määrittelemään *musiikin prosesseja* ja *yleisiä periaatteita*. Tällainen tutkimusala eroaa pelkästä musiikkianalyysistä siinä, että yksittäisten teosten tai esitysten sijaan lähtökohdaksi otetaan niiden rakentumiseen vaikuttaneet *perustavanlaatuiset tekijät* ja *ainekset*. (Fallows 2016.) Claude V. Palisca (2016) on puolestaan esittänyt, että käsite *teoria* ymmärretään musiikissa nykyään pääasiassa sen *rakenteiden* (esim. *melodia*, *rytmi*, *harmonia* jne.) tutkimisena. Hän toteaa lisäksi, että teoria liittyy myös muihinkin musiikin osa-alueisiin, kuten esimerkiksi *säveltämiseen*, *orkestraatioon*, *improvisaatioon* ja *elektronisen äänen tuotantoon*. (Palisca & Bent 2016.)

Musiikinteoriaan liittyviä epistemologisia kysymyksiä on taas käsitellyt esimerkiksi Leslie David Blasius (1997), joka on tarkastellut Godfrey Winhamin käsityksiä musiikinteoriasta ja nostaa esiin hänen päiväämättömän ja keskeneräisen luonnoksensa Allen Fortelle osoitetusta kirjeestä. Winham esittää kirjeessä muun muassa seuraavanlaisia kysymyksiä, joiden Blasius katsoo olevan luonteeltaan epistemologisia ja osuvan myös musiikinteorian ytimeen: Mitä musiikinteoria itse asiassa sanoo? Esittääkö se *empiirisiä* faktoja? Jos on näin, ovatko ne samanlaisia tosiasioita kuin *fysiikassa* vai olennaisesti erilaisia? Mitkä ovat *totuuden* kriteereitä musiikinteoriassa? Minkälaiseen musiikinteorian esittämään todistusaineistoon voidaan asianmukaisesti vedota, tai miten musiikinteoria voidaan osoittaa vääräksi? Winham pohtii kirjeessään myös musiikinteorian ja musiikkianalyysin eroja ja toteaa, että musiikinteoria pyrkii osoittamaan tietynlaisten musiikillisten tekniikoiden sekä menettelytapojen yleistä oikeutusta tai ei-oikeutusta, mikä riippuu niiden vaikutuksesta merkittävyyteen ja siten myös

johdonmukaisuuteen. Hän esittää esimerkkinä tällaisesta oikeutetusta tekniikasta transponoinnin, koska se kykenee tarjoamaan kaikki merkittävät suhteet. Musiikinteoriassa pystytään hänen mukaansa käyttämään tällaisia menetelmiä ilman viittauksia tiettyihin musiikkiteoksiin, ja se on siten tavallaan enemmän kuin pelkkä musiikkianalyysi tai pikemminkin täysin erilainen käyttäen siitä huolimatta kummallekin yhteistä sanastoa. (Blasius 1997, 2, 4.)

2.1.2 Käsitteitä musiikinteorian tehtävistä, menetelmistä ja piirteistä

Arthur Mendelin englanninkielisen käännöksen mukaan Paul Hindemith (1944) on esittänyt, että *musiikinteorian menetelmiin* kuuluu (tuolloin 1940-luvulla) *tutkia, järjestellä ja selittää* sitä materiaalia, jota säveltäjä käyttää työskentelyssään. Hän katsoo, että musiikin elementeistä *rytmi, melodia* ja *harmonia* ovat sellaisia ensisijaisia määrääviä tekijöitä musiikkikappaleen kehittämisessä ja muodossa, joita pitäisi tarkastella kriittisesti musiikinteorian menetelmissä, kun taas esimerkiksi *dynamiikka, sointiväri* ja *fraseeraus* ovat tässä suhteessa vasta toissijaisia seikkoja. Musiikillisen materiaalin teoreettisen tutkimisen hän esittää perustuvan puolestaan mihin tahansa tieteenalaan, joka tutkii *ääntä ilmiönä*. Tärkeimpinä hän pitää *matematiikkaa, fysiikkaa, fysiologiaa* ja *psykologiaa*, mutta esimerkiksi *kemian, filosofian* tai *teologian* hän taas näkee tarjoavan vain *täydentävää tietoa* tiettyjen näkökohtien selittämisessä ja havainnollistamisessa. Matematiikassa hän esittää tutkimuksen koskevan esimerkiksi luvuilla ilmaistavissa olevien äänten laatuja, joissa tekijöinä ovat värähtelevien kappaleiden koot ja niiden värähtelytaajuuudet. Fysiikan osalta hän katsoo, että tutkimus voi kohdistua yläsävelsarjaan, kombinaatiosäveliin tai sympaattiseen resonanssiin. Fysiologian hän esittää taas liittyvän tutkimukseen, jossa tarkastellaan ääniaaltojen vaikutusta kuuloelimeen, ja psykologian hän näkee tutkivan kuuloelimen kautta havaittujen ääniaaltojen vaikutusta yksilön niin sanottuun sisäiseen elämään. (Hindemith 1944, 20–22.)

Leonard B. Meyerin (1957) mukaan *muuttumattomana tekijänä* kaikissa musiikkityyleissä on *psykologia* ihmisen mentaalisisissä prosesseissa eivätkä esimerkiksi asteikot, moodit, harmoniat tai musiikin esittämisen tavat. Hänen mukaansa näissä mentaalisisissä prosesseissa ihmisen mieli valikoi ja järjestee vastaanottamiaan ärsykeitä toimiessaan kulttuurisesti vakiintuneiden normien puitteissa. Kun tietystä musiikkityylistä on muodostunut säveltäjien, musiikin esittäjien ja kuuntelijoiden tapa vastata näihin ärsykkeisiin, sitä voidaan pitää monimutkaisena systeeminä, joka määrittyy *todennäköisyyksinä*. Sisäistetyn musiikkityylin todennäköisyyksiä koskeva systeemi voidaan sitten havainnollistaa *musiikkiopin* ja syntaksin *sääntöinä*, joita on puolestaan löydettävissä esimerkiksi harmonian, kontrapunktin ja yleis-

semminkin *musiikinteorian oppikirjoista*. Näissä oppikirjoissa säännöt ovat Meyerin näemyksen mukaan lähes poikkeuksetta ilmaistu tietynlaisina todennäköisyyksinä. (Meyer 1957, 413–414.)

David Kraehenbuehl (1958) on käsittänyt *äänen* faktana, jonka *mittaaminen* on ääni-insinöörin tehtävä ja jonka relevanttius suhteessa luonnonlakeihin on puolestaan *akustiikkaa* tutkivan teoreetikon aluetta. Äänen *taiteellisen* organisoitumisen kommunikaation tarkoituksessa hän esittää kuuluvan *itse musiikkia* tarkastelevalle musiikkiteoreetikolle. Hän katsoo myös, että musiikillinen teoria on *yleinen operaatio*, joka sovellettuna musiikin faktoihin tuottaa ennakoituja tuloksia. (Kraehenbuehl 1958, 1.)

Myös Patrick McCreless (1997) on todennut, että 1970-luvun lopulla musiikkiteeteessä ei yhdysvaltalaisen musiikkiteoreetikoiden mukaan keskitytty *itse musiikkiin* eli partituuriin, ääneen, rakenteeseen, teokseen sekä siihen, miten varsinainen *musiikki toimii*. Hänen näkemyksensä mukaan musiikkiteeteeseen (Yhdysvalloissa) kuului tuolloin muun muassa käsikirjoitusten tutkimista, säveltäjien biografioita, pikemminkin kuvailua kuin varsinaista musiikkianalyysiä sekä genren ja tyylin tutkimusta. (McCreless 1997, 293–294.)

2.1.3 Tieteellinen musiikinteoria

Blasiuksen (1997) esittämiin Winhamin kysymyksiin musiikinteorian totuudesta voitaisiin ehkä vastata myös Karl Popperin (2005 [1935]) näkemysillä induktiivisen päättelyn ongelmista. Popper ei pidä loogisesta näkökulmasta itsestään selvänä, että universaalien väitteiden johtaminen yksittäisistä väitteistä olisi oikeutettua huolimatta näiden yksittäisten väitteiden suurestakaan lukumäärästä. Hänen mukaansa mitkä tahansa tällaisella menetelmällä tehdyt johtopäätökset saattavat aina osoittautua vääriksi. Hän perustelee tätä esimerkillä, jossa väitteen ”kaikki korpit ovat mustia” *falsifointiin* riittää intersubjektiiivisesti testattava väite ”New Yorkin eläintarhassa on valkoisten korppien perhe”. (Popper 2005 [1935], 4, 66.)

Imre Lakatos (1978) on tutkinut tieteellisen tutkimuksen metodologiaa ja esittää puolestaan, että tieteellisessä päättelyssä faktat haastavat teorioita ja sen keskeisimpien ehtojen mukaan faktojen pitäisi tukea teorioita. Hän osoittaa esimerkkien avulla, että tieteen historiasa faktoihin perustuneita teorioita on kuitenkin kumottu ja korvattu uusilla teorioilla. Lisäksi hän katsoo, että mistään *rajallisesta* määrästä faktoja ei voi validisti derivoida *luonnonlakeja*, jolloin myös kaikki tieteelliset teoriat ovat ominaisuuksiltaan yhtäläisesti toteennäyttämättömiä. (Lakatos 1978, 2–3.)

Thomas A. Regelski (1982) on käsitellyt eurooppalaista *atomistista* lähestymistapaa musiikkiin, minkä juuret juontavat hänen näkemyksensä mukaan 1700-luvun valistusajakaan, jolloin ranskalaiset intellektuellit pyrkivät tekemään kaikesta tiedosta tieteellistä. Hän kuvaillee tätä valistusajan johtavien ajattelijoiden tieteellistä lähestymistapaa kolmivaiheisena prosessina, jossa ensimmäisessä vaiheessa tutkimuskohde analysoidaan rakenne-elementteihin. Mitä tarkempi tämä analyysi on, sitä pienempiä ja selkeämmin erottuvia löydetty osat ovat. Analyysin uskottiin tuolloin olevan sitä arvokkaampaa, mitä paremmin tässä metodissa onnistuttiin. Toisessa vaiheessa, kun kokonaisuus on eritelty, kaikki osat sijoitetaan eri ryhmiin samanlaisuuksien perusteella. Kaikkien näiden ryhmien ajateltiin olevan erillisiä, ja induktiivisen prosessin avulla saadun luokittelun uskottiin eliminoivan sekavuutta ja helpottavan ymmärrettävyyttä. Lopulta kolmannessa vaiheessa nämä osien ryhmittelyn tuloksena saadut luokat tai kategoriat nimetään, koska vallitsevana käsityksenä oli tuolloin, että nimeäminen on tietämistä. Kun nämä vaiheet olivat institutionalisoituneet ja nimeämiskäytäntö vakiintunut, analyysistä ja nimeämisestä muodostui yksi ja sama asia. Regelskin näkemyksen mukaan tuolloin uskottiin, että tuloksena saadaan tietoa ja ymmärrystä, kun esimerkiksi musiikissa havainnoija kokoaa uudelleen analysoidut, luokitellut ja nimetyt osat assosiaatioon ja tulkitaan perustuvassa prosessissa, missä hän ei kuitenkaan näe enää tieteellistä perustaa eikä enustettavissa olevaa menettelytapaa saavuttaa tätä onnistuneesti päätökseen. Regelski väittää lisäksi, että atomistinen lähestymistapa musiikkiin auttaa saamaan enemmän tietoa kohteen osista kuitenkin ilman parempaa ymmärrystä kokonaisuudesta ja toteaa myös, että yleisemmin tieteessä tämänkaltainen analyysi on tunnettu *reduktionismina*, jossa mikä tahansa kokonaisuus on redusoitavissa osiinsa tai atomeihinsa. Regelski puolustaa *holistista* näkökulmaa musiikkikasvatuksessa ja onkin todennäköisesti tämän vuoksi esittänyt artikkelinsa otsikossa, että ”säilyttäkää musiikki musiikinteoriassa” ja ”holistisessa näkökulmassa opettajat eivät voi katsoa musiikkia mikroskoopin läpi”. Holistisella menetelmällä hän tarkoittaa sitä, että teoria muodostuu musiikissa *deduktion* avulla suoraan *itse ilmiöstä* eikä paloittelemalla musiikkia ensin osiin ja yhdistelemällä sitten *induktiivisesti*. (Regelski 1982, 40–41.)

Matthew Brown ja Douglas J. Dempster (1989) ovat puolestaan katsoneet, että musiikinteoriassa on pyrittävä myös *rationaalisuuteen*. Tällä he tarkoittavat, että teorian tehtävänä on auttaa *valaisemaan, havainnollistamaan, ymmärtämään* tai *selittämään* musiikkiin liittyviä seikkoja. Heidän mukaansa osa teoreetikoista on ollut vahvasti sen kannalla, että vain soveltamalla *tieteellisiä paradigmoja* hyvin määriteltyyn ilmiöön musiikinteoria voi olla aidosti selittävää. Tässä näkökulmassa musiikinteorian pitäisi pyrkiä mallintamaan itsensä tieteen täsmällisillä menetelmillä ja terminologioilla. Jotkut musiikkiteoreetikot ovat Brownin ja

Dempsterin näkemyksen mukaan olleet kuitenkin vastahakoisia tekemään yhteistyötä esimerkiksi *fyysikoiden* ja *biologien* kanssa, vaikkakin he ovat olleet toisaalta myös haluttomia kieltämään kokonaan rationaaliset menetelmät. Tämän näkemyksen edustajat ovat väittäneet, että vaikka tieteelliset menetelmät voivatkin toimia *fysikaalisen* maailman selittämisessä niitä ei voida soveltaa korrektisti musiikkiin. Tässä ajatusmallissa tieteellisten musiikinteorioiden ei katsota kykenevän selvittämään esimerkiksi musiikkikappaleiden merkittävimpiä *esteettisiä ominaispiirteitä* ja jättäen ne tunnistamatta voivat olla siten vain mekaanisia. Tähän liittyy myös käsitys, että esimerkiksi musiikkianalyysin perimmäinen tarkoitus ei ole löytää musiikkia tai tietentyypistä musiikkia koskevia *yleisiä lainalaisuuksia* vaan pikemminkin yksilöllistää ainutlaatuisia mestariteoksia. (Brown & Dempster 1989, 65–66.)

Nykyaikaisen musiikinteorian synty voidaan McCrelessin (1997) näkemyksen mukaan ajoittaa Yhdysvalloissa 1950-luvun loppupuolelle ja 1960-luvun alkupuolelle, jolloin esimerkiksi Milton Babbitt Princetonin yliopistossa ja Forte puolestaan Yalen yliopistossa sekä myös muut muissa yliopistoissa alkoivat suhtautua musiikinteoriaan pikemminkin oikeutettuna *tieteenalana* kuin konservatorioiden ja yliopistojen musiikkikoulujen *oppiaineena*. Ennen tätä Yhdysvalloissa oli ammattimaisten musiikkialan *teoreetikoiden* sijaan musiikinteorian opettajia eli *pedagogeja*, jotka edustivat jäänteitä suuresta eurooppalaisesta teoreettisesta perinteestä, joka oli selvinnyt matkasta Atlantin yli. (Mas. 292–293.) Babbitt ajatteli jo 1950-luvun puolivälissä säveltasomateriaalia *joukkoina* (Babbitt 2003 [1955], 42), ja 5 vuotta myöhemmin hän tarkasteli Arnold Schönbergin kolmannen jousikvartetton 12-sävelriviä myös *sävelluokkien* avulla (Babbitt 2003 [1960], 57). Myös Forte esitteli 1960-luvun puolivälin tienoilla *matemaattista joukko-oppia* hyödyntävää yksityiskohtaisempaa *sävelluokkajoukko-teoriaansa* (ks. esim. Forte 1964).

Wiggins, Müllensiefen ja Pearce (2010) ovat taas esittäneet, että *musiikinteorian* ja *tieteellisen teorian* välinen perustavanlaatuinen ero on siinä, että musiikinteoria *ei selitä* asioita musiikista vaan *nimeää* ja *rajaa* niitä. Heidän mukaansa musiikinteoria on *sääntöjen kokoelma*, joka *kuvailee* musiikkia tekevien ihmisten kulttuurisesti määritettyjä käytäntöjä tietyssä kulttuurissa tietyn ajanjakson aikana. Musiikin tieteelliset teoriat pyrkivät taas *selittämään* musiikkia muun muassa *kognitiivisina* toimintoina ja musiikin suhdetta muihin kognitiivisiin taitoihin ja kykyihin sekä myös aivojen rakenteeseen ja toimintaan yrittäen samalla ymmärtää näiden välisiä suhteita. (Wiggins et al. 2010, 235.)

2.2 Systemaattinen musiikinteoria

Miten systemaattisuus ilmenee musiikinteoriassa eli miten voitaisiin määritellä käsite *systemaattinen musiikinteoria*? Voitaisiin olettaa, että vastaus tähän kysymykseen on löydettävissä tarkastelemalla ensin käsitettä *systemaattinen musiikkiteetiede*. Richard Parncutt (2007) on pohtinut systemaattisen musiikkiteetien olemusta ja pyrkinyt selvittämään niitä sisältöjä ja ominaispiirteitä, joilla se on määriteltävissä. Hän katsoo, että eurooppalaisen systemaattisen musiikkiteetien alkuperä voidaan jäljittää antiikin Kreikkaan ja musiikillinen ajattelu oli noin vuoteen 1600 saakka lähes kokonaan systemaattista (*teoreettinen ajattelu, matematiikka, filosofia, estetiikka, akustiikka, psykologia ja sosiologia*). (Parncutt 2007, 1, 18.)

Parncuttin (2007) mukaan systemaattisesta musiikkiteeteestä on muodostunut pääasiassa Keski-Euroopassa käytetty sateenvarjotermi musiikkiteetien kokonaisuuteen kuuluville suuntauksille, jotka tarkastelevat pikemminkin musiikkia yleensä (mitä musiikki on, mitä varten se on, ja miksi ihminen on tekemisissä sen kanssa?) kuin vain musiikin erityisiä manifestaatioita (tyylit, genret, aikakaudet, perinteet ja yksittäiset musiikkikappaleet tai musiikilliset tapahtumat), kuten esimerkiksi *historiallisessa musiikkiteeteessä* ja *etnomusikologiassa*. Hänen mukaansa systemaattisessa musiikkiteeteessä on tapana keskittyä musiikkiin pääasiassa *ilmiönä* siinä merkityksessä, että jotakin voidaan havainnoida tapahtuvan toistuvasti eri tavoilla ja eri konteksteissa. Hän esittääkin, että sitä pidetään nykyaikana joskus musiikin perustutkimuksena tai musiikin *perusrakenteiden* sekä *lähtökohtien* tutkimuksena. (Mas. 1, 3–4, 6.)

Systemaattinen musiikkiteetiede voidaan jakaa Parncuttin (2007) mukaan kahteen päälinjaan eli yhtäältä *tieteelliseen* systemaattiseen musiikkiteeteeseen (tai tieteelliseen musiikkiteeteeseen) ja toisaalta *humanistiseen* systemaattiseen musiikkiteeteeseen (tai kulttuuriseen musiikkiteeteeseen). Tieteellisessä suuntauksessa tutkimus on pääasiassa *empiiristä* ja *data-orientoitunutta*, ja se voi liittyä esimerkiksi *empiiriseen psykologiaan* ja *sosiologiaan*, *akustiikkaan*, *fysiologiaan*, *neurotieteisiin*, *kognitiivisiin*, *tietojenkäsittelytieteeseen* tai *tietoteknologiaan*. Humanistisen tai kulttuurisen orientaation hän katsoo olevan luonteeltaan pääasiassa *subjektiivista* (*intuitiivista*, *introspektiivista* ja *intersubjektiivista*) ja *filosofista* perustuen tekstien sekä käyttäytymisen ja kokemusten analysointiin musiikin kontekstissa. Sen voidaan katsoa liittyvän *filosofiseen estetiikkaan*, *teoreettiseen sosiologiaan*, *semiotiikkaan*, *hermeneutiikkaan*, *musiikkikritiikkiin* sekä *ei-historiallisiin* ja *ei-etnologisiin* seikkoja käsittelevään *kulttuurintutkimukseen* tai *sukupuolentutkimukseen* (mukaan lukien 1980- ja 90-lukujen uusi musiikkiteetiede). Parncutt katsookin, että millä tahansa tutkimuksen alalla (vähintäänkin metodien osalta) pitäisi pyrkiä *systemaattisuuteen* eli järjestelmällisyyteen, menetelmällisyy-

teen, huolellisuuteen ja perusteellisuuteen. Hän katsoo kuitenkin, että tärkein systemaattisen musiikkitieteen ominaispiirre ei ehkä ole *systemaattinen lähestymistapa* vaan siihen liittyvien eri tieteenalojen yhdessä muodostama systeemi. (Mas. 1, 5, 10.)

Parncuttin (2007) luokittelussa myös *musiikinteoriaa ja musiikkianalyysiä* on pidetty toisinaan *osana systemaattista musiikkitiedettä* ja toisinaan myös erillisenä tutkimusalana tai niin sanottuna musiikin perusteina. Hänen näkemyksensä mukaan musiikinteoria ja musiikki-analyysi ovat musiikkitieteen ytimessä nimenomaan siksi, että niillä ei ole musiikkitieteen ulkopuolella tieteenaloja, joille ne olisivat alisteisia tai joiden haaroiksi tai osa-alueiksi ne voitaisiin luokitella. Hän katsoo lisäksi, että systemaattisen musiikkitieteen kokonaisuudessa *semiotiikkaa* voidaan pitää sekoituksena musiikinteoriasta, musiikkianalyysistä sekä kulttuuritutkimuksesta. (Mas. 7.)

Marc Leman (2008) on taas esittänyt, että termiä systemaattinen musiikkitiede ei käytetä kovin yleisesti Britanniassa tai Yhdysvalloissa mutta sitä on käytetty maissa, joissa saksalaisella musiikintutkimuksella on ollut vaikutusta. Hän katsoo kuitenkin, että systemaattiseen musiikkitieteeseen liittyviä lähestymistapoja on myös kutsuttu toisinaan esimerkiksi termeillä *kognitiivinen, empiirinen, tietokoneavusteinen, systeeminen (systemic)* tai *monitieteellinen* musiikkitiede tai yksinkertaisesti vain musiikkitiede. (Leman 2008, 89.) Eri tieteenalojen yhdessä muodostama *systeemi* on havaittavissa myös Jobst P. Fricken (2003) esittämässä käsitteessä *systeeminen musiikkitiede*, jossa lähestymistapana on *eri tieteenalojen hyödyntäminen ja yhdistäminen*, kuten tapahtuu esimerkiksi *musiikkipsykologiassa, psykologisessa akustiikassa ja tietokoneavusteisessa* musiikintutkimuksessa (Fricke 2003, 13). Systemaattinen musiikkitiede vaikuttaa edellä esitetyn perusteella varsin laajalta kokonaisuudelta ja näyttäisi kuvaavan melko hyvin myös Fallowsin (2016) määritelmää nykyisestä musiikkitieteellisestä tutkimuksesta, jossa pyritään määrittelemään *musiikin prosesseja ja yleisiä periaatteita* sekä jossa yksittäisten teosten tai esitysten sijaan lähtökohdaksi otetaan niiden rakentamiseen vaikuttavat *perustavanlaatuiset tekijät ja ainekset*.

Albrecht Schneider (2010) on puolestaan todennut, että viime vuosikymmeninä musiikinteoriaa koskeviin tutkimuksiin on sisältynyt yhä useammin *havaintoon ja kognitioon* liittyviä kysymyksiä. Hänen mukaansa musiikinteorian tutkimus on laajentunut sen suuntausten, tutkimustoiminnan ja metodien myötä siinä määrin, että sitä voi olla vaikea määrittää yksiselitteisenä tutkimusalana. Schneider esittää kuitenkin, että tonaalisen musiikin ytimessä olevia seikkoja (esim. *melodia, harmonia, rytmi ja muoto*) on alettu tutkimaan lisääntyvässä määrin myös *empiirisesti*. Hän toteaa lisäksi että, yhtenä *systemaattisen musiikkitieteen* tehtävänä onkin olla osallisena ja myötävaikuttaa sellaiseen *empiiriseen tutkimukseen*, jolla on

relevanttia todistusarvoa myös *musiikinteoriassa*. Toinen tehtävä on hänen mukaansa tutkia teorioita, malleja ja *empiirisiä havaintoja eri tutkimusaloilla*, joiden tavoitteena on ollut etsiä johdonmukaisia *syitä ja selityksiä musiikillisille ilmiöille*. (Schneider 2010, 53, 88.)

Kun pyritään muodostamaan nimenomaan *systemaattista musiikinteoriaa* Parncuttin (2007) systemaattisesta musiikkitieteestä esittämien määritelmien ja muiden edellä esitettyjen näkemysten perusteella, siinä voitaisiin sen ominaispiirteiden suhteen hahmottaa kaksi kattaavuudeltaan erilaista tasoa. Pintatasolla tai eräänlaisena vähimmäisvaatimuksena systemaattisen musiikinteorian pitäisi olla systemaattista eli järjestelmällistä, menetelmällistä, huolellista ja perusteellista. Syvemmillä ja systemaattisemmalla tasolla sen tulisi perustua myös *monitieteellisyyteen*. Norman Cazden (1980) onkin esittänyt, että *systemaattisessa musiikinteoriassa* ja systeemisessä konsonanssiteoriassa (esim. Stumpf) on käytetty *kuuloon* perustuvia menetelmiä nostaen esiin myös *hahmopsykologian* (esim. *Ursatz*) (Cazden 1980, 145–148, 150).

2.3 Asteikko käsitteenä ja eri näkökulmia asteikkoteoriassa

Mitä tarkoittaa käsite *asteikko* musiikin yhteydessä, ja milloin voidaan puhua nimenomaan asteikosta eikä vain sattumanvaraisesta sävelten joukosta? Eri kategorioita ovat esittäneet muun muassa Otto Abraham ja Erich M. von Hornbostel (1903), jotka ovat erottaneet toisistaan käsitteet *käyttöasteikko* (*Gebrauchs-Leiter*), *materiaaliasteikko* (*Material-Leiter*) ja *soitinasteikko* (*Instrumental-Leiter*). Käyttöasteikko tarkoittaa esimerkiksi yksittäisissä musiikkikappaleissa käytettäviä asteikoita ja materiaaliasteikko toimii puolestaan yleisempänä sävelvarastona musiikillisissa systeemeissä. Soitinasteikko liittyy taas soittimien ominaisuuksiin koskien niille mahdollisia sävelkorkeuksia ja viritystä. (Abraham & von Hornbostel 1903, 304–305, 311–313.)

Ingmar Bengtssonin ja Erkki Salmenhaaran (1976) mukaan termi asteikko on yksinkertaisesti määriteltynä jossakin säveljärjestelmässä tai musiikillisessa yhteydessä käytetty *joukko säveliä* tai *sävelsijainteja*. Asteikossa sävelet esitetään peräkkäin ja yleensä nousevassa järjestyksessä sekä tavallisesti vain yhdessä oktaavissa, jolloin asteikon rakenne on sama eri oktaavialoissa. Asteikkoa määrittäviä ominaisuuksia ovat sen alkusävel, kokonaisulottuvuus ja sävelten keskinäiset suhteet sekä sävelsijaintien vakaus tai epävakaus. (Bengtsson & Salmenhaara 1976, 180–181.)

William Drabkin (2016) määrittelee asteikon puolestaan joko nousevaksi tai laskevaksi *sävelkorkeuksien jonoksi* tai *ketjuksi*. Musiikkitieteellisenä käsitteenä asteikko määritellään riittävän pitkäksi tiettyä järjestystä noudattavaksi jatkumoksi, jotta se ilmentää yksiselit-

teisesti jotakin moodia, tonaliteettia sekä johdonmukaista ja lineaarista rakennetta. Asteikko alkaa tonaliteetin tai jonkin tietyn moodin kannalta keskeisestä sävelestä ja myös loppuu tähän samaan säveleen. (Drabkin 2016.)

Scholes, Nagley ja Temperley (2016) ovat taas todenneet, että toisin kuin musiikkikappale asteikko on *teoreettinen* tai *analyttinen käsite ja rakennelma*. Heidän mukaansa asteikon voidaan katsoa muodostuvan lähtökohtanaan ne sävelet, joita on *käytetty* tai jotka ovat käytettävissä tietyn aikakauden tai kulttuurin musiikissa tai tietynlaisessa repertoaarissa. He katsovat myös, että asteikkojen tehtävänä on *sävelkorkeuksien määrittely ja säätäminen* siten kuin niitä on käytetty musiikkiesityksissä tai sävellyksissä. Toisaalta joitakin asteikkoja on heidän mukaansa myös *keksitty* tarjoamaan uusia säveltämisen välineitä tai materiaaleja, vaikkakin harvoja niistä on sitten jälkepäin hyväksytty standardiin musiikkikäsitteistöön ja yleiseen musiikilliseen kielenkäyttöön. Tällaisia keksittyjä asteikkoja ovat muun muassa mikrotonaaliset asteikot, joissa oktaavi on jaettu puolisävelaskelta pienempiin osiin sekä sentyyppiset uudet asteikot, joita on pyritty kehittämään yhdistelemällä elementtejä olemassa olevista asteikoista. (Scholes et al. 2016.) Yksityiskohtaisemmassa tarkastelussa ovat määrittelyn perusteena olleet myös *rationaalisemmat* ja *systemaattisemmat* luokittelut sekä *asteikkojen ominaisuudet* kuin niiden käyttö tietynä aikakautena, tietyn kulttuurin musiikissa tai tietynlaisessa repertoaarissa (ks. esim. Wilding-White 1961; Rahn 1977; 1991).

2.3.1 Systemaattisen asteikkoteorian määritelmä

Miten sitten voitaisiin löytää riittävän selkeä määritelmä käsitteelle *systemaattinen asteikkoteoria*? Vastausta tähän kysymykseen voitaisiin etsiä tukeutuen Parncuttin (2007) esittämään kuvaukseen systemaattisesta musiikkiteoriasta. Koska asteikkoteoriaa voidaan pitää musiikinteorian yhtenä osa-alueena, voitaisiin ajatella, että systemaattinen asteikkoteoria voidaan määrittellä samalla tavalla kuin systemaattinen musiikinteoria. Tällöin myös systemaattisen asteikkoteorian pitäisi olla vähintäänkin järjestelmällistä, menetelmällistä, huolellista ja perusteellista sekä systemaattisemmalla tasolla edellisten lisäksi myös monitieteellistä.

Yleisesti ottaen asteikkoteorian perimmäisiin ongelmiin vaikuttaisi liittyneen kautta aikojen kysymyksiä siitä, miten äänen jatkuvasta liikkeestä (glissando, oktaavin jakaminen) voidaan tunnistaa, määrittellä ja valita juuri ne säveltasot, jotka voidaan taas valita tiettyyn joukkoon, joka voidaan puolestaan perustella loogisena systeeminä ja nimetä sitten osaksi asteikkoteorian kaanonin. Tämä näyttäisi olleen yksi keskeisimmistä ongelmista jo antiikin Kreikan asteikkoteorioissa, ja muun muassa Andrew Barker (1989, 37–38, 48) onkin esittä-

nyt, että *pythagoralaisessa* ajattelussa intervaleja ja asteikon sävelten suhteita pyrittiin määrittelemään sekä esittämään *lukusuhteiden* avulla. *Aristoksenos* tukeutui metodissaan puolestaan *kuuloon* ja *järkeen* (ks. esim. Macran 1902, 33).

Antiikin Kreikan asteikkoteorioiden voitaisiin täten ajatella sopivan myös Parncuttin (2007) määritelmään systemaattisuudesta, koska niissä on menetelmällinen perusta ja niiden voitaisiin katsoa olevan silloin tietyllä tavalla tai tasolla myös monitieteellisiä. Pythagoralaisuutta voitaisiinkin pitää historiallisena taustana myöhemmille *matemaattisille* ja *akustiikkaan* perustuville asteikkoteorioille. Aristoksenoksen perintö jälkipolville on puolestaan hieman erilainen, ja esimerkiksi Erkki Huovisen (2008, 72–90) esittämien näkemysten perusteella olisikin mahdollista ajatella, että Aristoksenoksen käyttämät menetelmät voitaisiin ainakin jollakin tasolla nähdä myöhempien sekä *empiirisiä* että *rationaalisia* menetelmiä hyödyntävien asteikkoteorioiden varhaisena historiallisena mallina.

William Forde Thompson (2013) on taas katsonut, että asteikkoja voidaan tarkastella *fysikaalisesta*, *psykologisesta* tai *matemaattisesta* näkökulmasta. Fysikaalinen näkökulma viittaa hänen mukaansa *yläsävelsarjaan* tai sävelkorkeuksien joukkoon, joka on toteutettavissa jollakin musiikillisella instrumentilla jossakin tietyssä *viritysjärjestelmässä*. Psykologinen lähestymistapa asteikkoteoriaan liittyy hänen mukaansa puolestaan musiikkia kuunneltaessa ilmeneviin sävelkorkeuksien säännönmukaisuuksiin liittyviin *mentaaliin representaatioihin*. Näiden representaatioiden perusteella kyetään hänen mukaansa määrittelemään, voidaanko vastaanotetut sävelkorkeudet havaita ja käsittää esimerkiksi *musiikkiopillisesti (grammatical)*. (Thompson 2013, 127, 130.)

Matemaattisesti asteikkoteoriaa ovat lähestyneet esimerkiksi Mark Lindley ja Ronald Turner-Smith (1993), jotka ovat käyttäneet asteikkojen tarkastelussa *abstraktia algebraa*. He esittävät hylkäävänsä Pythagoraan idean siitä, että musiikki tietyllä tavalla on numeroita tai lukuja ja tarjoavat tilalle mallin, jossa asteikon sävelillä on pieni naapurusto tai liikkumavara ja intervallit muodostuvat tämän liikkumavaran keskelle sijoittuvien sävelten välille. (Lindley & Turner-Smith 1993 7, 73.) Abstraktia algebraa ei ole mahdollista käsitellä tämän tutkielman puitteissa laajasti, mutta siinä tarkastellaan muun muassa joukkoja ja niiden välisiä kuvauksia, ryhmiä, renkaita, tekijärakenteita, morfismeja ja polynomeja (ks. esim. Häsä & Rämö 2015). Lindley ja Turner-Smith (1993) ovat ottaneet abstraktin algebran kokonaisuudesta tarkastelun kohteiksi esimerkiksi *joukot (sets)*, *kuvaukset* tai *funktiot (mappings)*, *ekvivalenssirelaatiot (equivalence relations)*, *tekijäjoukot (factor sets)*, *Abelin ryhmät (Abelian groups)*, *generoivat joukot (generating sets)* sekä *Cayley-diagrammit* (visuaalinen tai graafinen tapa tarkastella generaattorin muodostamaa ryhmää) (mts. 73–83).

2.3.2 Sävelluokkajoukkoteoria ja matemaattinen päättely asteikkoteoriassa

Vaikka tämän tutkielman aihe ei olekaan matemaattinen päättely asteikkoteoriassa, voitaisiin tässä yhteydessä käsitellä kuitenkin joitakin *matemaattiseen asteikkoteoriaan* liittyviä seikkoja, koska se on selvästi monitieteellistä ja siten myös systemaattista. Asteikkojen matemaattisessa tarkastelussa käytetään usein myös sävelluokkajoukkoteorian menetelmiä ja siihen liittyen sävelten numeerista esitystapaa. Esimerkiksi Marcus Castrénin (1989) mukaan joukkoteoriassa sävelien ja sävelluokkien merkintätapana käytetään pääsääntöisesti numero- tai tarkalleen ottaen *kokonaislukunotaatiota* (*integer notation*). Keskeisiä periaatteita ovat enharmonisten sävelten samuus, kromaattisuus sekä tasavireisyys. Intervalliavaruuden *sävelluokkia* (*s-luokkia*) on 12 (0, 1, 2... 11), ja usein nollaksi on valittu 1-viivainen c, vaikka se ei olekaan välttämätöntä. Castrén käyttää esityksessään kuitenkin niin sanottua *fixed zero* -notaatiota, jossa numerointi alkaa sävelestä c (c = 0, c#/d \flat = 1, d = 2, d#/e \flat = 3 jne.). Koska sävelluokkia on vain 12, laskutoimituksissa systeemin ulkopuolelle osuvat numeroarvot on palautettava *modulo-12-aritmetiikkaa* käyttäen lukujen 0 ja 11 väliin. Tämä tehdään esimerkiksi vähentämällä numeroarvosta luku 12 (esim. $7 + 7 = 14 = 14 - 12 = 2$). (Castrén 1989, 10–11.) Tähän liittyy olennaisesti esimerkiksi Eero Hämeenniemen (1982) esittämä *oktaaviekvivalenssin aksiooma*, jossa sävelten oktaavikerrannaiset eri oktaavialoissa kuuluvat samaan sävelluokkaan (esim. F# ja f#²). Hänen mukaansa tämän vuoksi onkin tärkeää erottaa toisistaan käsitteet *sävel* ja *sävelluokka*. (Hämeenniemi 1982, 22–23.)

Forten (1973) mukaan käsitteen *sävelluokkajoukko* (*sl-joukko*) (*pitch class set*) on esitellyt Milton Babbitt tarkoittaen jotakin määrättyä kokonaislukujen joukkoa, joka edustaa tiettyjä sävelluokkia. Forte esittää sl-joukon (*pc set*) hakasuluissa (esim. [0,1,2]), ja se voidaan asettaa *normaalijärjestykseen* (*normal order*) tai *primaarimuotoon* (*prime form*). Hänen mukaansa on tärkeää erottaa toisistaan *järjestetyt* (*ordered*) ja *ei-järjestetyt* (*unordered*) sl-joukot. Järjestetyssä sl-joukossa elementtien järjestystä pidetään merkityksellisenä, jolloin esimerkiksi [0,2,3] ja [2,3,0] nähdään erillisinä sl-joukkoina. Ei-järjestetyssä sl-joukossa elementtien järjestyksellä ei ole merkitystä (edelliset sl-joukot katsotaan samoiksi). *Normaalijärjestys* on taas sl-joukon nousevassa järjestyksessä ja kaikkein tiiveimmässä muodossa oleva permutaatio, ja *primaarimuodossa* tämä normaalijärjestys transponoidaan alkamaan sävel-luokasta 0. (Forte 1973, 1, 3–4, 210–211.) Hämeenniemen (1982) mukaan normaalijärjestyksessä joukon ääripäätt muodostavat mahdollisimman pienen intervallin ja joukon alussa on myös mahdollisimman pieniä intervaleja, mikä saadaan *intervallivertailun* avulla. Termeistä *ordered* ja *unordered* hän käyttää puolestaan seuraavanlaisia suomennoksia: järjestykseltään

määrätyt ja määräämättömät sl-joukot. (Mts. 77, 79.) *Joukkoluokka* (*set class*) esitetään taas nimenomaan primaarimuotona, joka on muodostettavissa sl-joukkojen erityistapausten inversioiden (permutaatioiden) ja/tai transpositioiden kautta (ks. esim. Morris 1979–1980, 459; Bennighof 1987, 51). Hämeenniemi (1982) esittää puolestaan, että samaan joukkoluokkaan kuuluvat joukot voidaan palauttaa toisikseen kääntämällä ja/tai transponoimalla (mts. 77).

Forten (1973) mukaan kahden sävelluokkaa ilmaisevan kokonaisluvun (a, b) muodostama *intervalli* on niiden aritmeettinen erotus (a – b), jossa otetaan huomioon vain erotuksen itseisarvo eli positiivinen arvo, jotta välttyttäisiin määrittelemästä a suuremmaksi kuin b. Esimerkiksi sävelluokkien 0 ja 1 muodostama intervalli on laskutoimituksena $0 - 1 = 1$ ja sävelluokkien 5 ja 9 puolestaan $5 - 9 = 4$. Kaikki mahdolliset intervallit voidaan muodostaa kuvauksella $S \times S$ surjektio S, missä S on kahtatoista sävelluokkaa edustavien kokonaislukujen joukko. Kun kuvauksesta poistetaan päällekkäisyydet, intervalleja on yhtä monta kuin sävelluokkia eli 12. (Mts. 14.) Surjektiossa vähintään yksi lähtöjoukon alkio kuvautuu jokaiselle maalijoukon alkioille (kuvaus $f: A \rightarrow B$) (ks. esim. Häsä & Rämö 2015, 23). Kuvauksessa $12 \times 12 (= 144) \rightarrow 12$ kullekin maalijoukon alkioille kuvautuu 12 lähtöjoukon alkioita eli jokaisesta sävelluokasta muodostuu tällöin 12 intervallia. Intervalleista 132 ($144 - 12 = 132$) on kuitenkin vain samojen intervallien toistoja, jolloin jäljelle jää 12 toisistaan eriävää intervallia. Forten (1973) esityksessä 12 intervallia pelkistyvät edelleen pareittain toistensa käänteisintervalleina kuuteen *intervalliluokkaan* (*i-luokkaan*) (*interval class*), joita on periaatteessa seitsemän. Hän jättää kuitenkin i-luokan 0 ($0 \equiv 0$) käytännön syistä pois, jolloin voidaan muodostaa seuraavat i-luokat: $1 \equiv 11$, $2 \equiv 10$, $3 \equiv 9$, $4 \equiv 8$, $5 \equiv 7$ ja $6 \equiv 6$. (Mts. 14.)

Forte (1973) esittää, että minkä tahansa sl-joukon intervallisisältöä voidaan kuvata myös *intervallivektorilla* (*i-vektorilla*) (*interval vector*), joka on asetelmana tullut esitellyksi Donald Martinon (1961) toimesta (Forte 1973, 15). Martinon (1961) tarkastelun kohteena on ollut 35 sl-joukkoa, joiden intervallisisällöt hän esittää kuuteen i-luokkaan kuuluvien intervallien lukumääränä. Esimerkiksi joukkoluokassa [0,1,2,3,4,5] i-luokkiin 1, 2, 3, 4, 5 sekä 6 kuuluvien intervallien lukumäärät ovat vastaavassa järjestyksessä 5, 4, 3, 2, 1 ja 0. (Martino 1961, 229.) Forten (1973) luettelossa esimerkiksi joukkoluokan 7-35 (diatoninen asteikko) i-vektori on [254361] (mts. 180). Intervallivektorin rinnalla on toisinaan käytetty myös termiä *intervalliluokkavektori* (*interval class vector*) (ks. esim. Morris 1979–1980, 459; Buchler 2001, 264).

2.3.3 Matemaattisen asteikkoteorian määritelmiä käsitteelle asteikko

Matemaattisessa asteikkoteoriassa on pyritty kehittämään useita erilaisia matemaattisia määritelmiä käsitteelle asteikko. Esimerkiksi Norman Carey (2002) on ehdottanut, että on olemassa kolme pääasiallista parametria erottamassa asteikot yleisemmästä sävelluokkajoukkojen kategoriasta eli *kardinaliteetti* (*cardinality*), *generaattorit* (*generators*) ja intervallien luokittelu *yleisellä* (*generic*) ja *erityisellä* (*specific*) tasolla (Carey 2002, 3–5). *Kardinaliteetti* tarkoittaa joukon mahtavuutta eli sitä, kuinka monta alkioita tiettyyn joukkoon kuuluu (ks. esim. Metsänkylä & Näätänen 2009, 37, 183). Suomenkielisessä alan kirjallisuudessa termistä on toisinaan käytetty myös muotoa *kardinaalisuus* (ks. esim. Hämeenniemi 1982, 37; Castrén 1989, 15). *Kardinaliteetti* ilmoittaa täten siis asteikkoon kuuluvien sävelten lukumäärän, ja Careyn (2002) näkemyksen mukaan suuri osa yleisesti tunnetuista asteikoista asettuu tässä suhteessa vaihteluvälille 7 ± 2 . Hän katsoo myös, että sävelvarastona toimivissa asteikoissa kardinaliteetit ovat tätä suurempia (esim. tasavireinen 12-sävelasteikko) mutta sävelvarastot harvoin ylittävät 53 sävelluokkaa. (Mas. 3.)

Peter Buch (2014) on puolestaan esittänyt asteikon kardinaliteetille seuraavanlaisen määritelmän: *jos asteikko on riittävän harmoninen sisältääkseen oktaaveja tai hyvin lähellä oktaavia olevia intervaleja (pseudo-oktaaveja), ja jos se on riittävän tasainen siten, että jokainen oktaavi tai (pseudo-oktaavi) jakautuu samaan lukumäärään sävelaskelia N , niin silloin N tarkoittaa asteikon kardinaliteettia*. Hän esittää myös matemaattisen esimerkin, jossa kardinaliteetti on suurempi kuin 12 mutta pienempi tai yhtä suuri kuin 72 eli N ($12 < N \leq 72$). (Buch 2014, 1, 4.) Paul F. Zweifelin (1996) määritelmän mukaan N -sävelinen asteikko tarkoittaa oktaavin jakamista N -lukumäärään intervaleille, joiden taajuudet ovat logaritmisesti tasaisia. Tällöin kahden peräkkäisen sävelen suhde voidaan esittää seuraavasti: $2^{1/N}$ tai $1200/N$ senttiä. (Zweifel 1996, 141.) Useita erilaisia asteikon kardinaliteetin $N > 12$ -arvoja on käytetty, ja muun muassa Douglas Keislar (1991) on haastatellut kuutta amerikkalaista säveltäjää, jotka ovat käyttäneet mikrotonaalisia asteikoita tai joitakin muita ei-perinteisiä viritysjärjestelmiä, kuten esimerkiksi $N = 11, 13, 17, 19, 22, 24, 31$ ja 144 (Keislar 1991, 177, 179). Agustín Martorell ja Emilia Gómez (2015) ovat esittäneet, että sl-joukoissa kardinaliteetti viittaa niihin kuuluvien sävelluokkien lukumäärään (Martorell & Gómez 2015, 96). Edellä esitetyn perusteella kardinaliteetti voi siis tarkoittaa sävelluokkien lukumäärää yhtäältä tietynlaisen viritysjärjestelmän mukaisessa materiaaliasteikossa, sävelvarastossa tai N -sävelisessä asteikossa ja toisaalta myös siihen kuuluvassa asteikossa tai sl-joukossa.

Abstraktissa algebrassa *generaattorit* tarkoittavat syklisen ryhmän virittäjiä (ks. esim. Metsänkylä & Nätänen 2009, 65, 185). Asteikkoteoriassa diatoninen asteikko generoituu tasavireisessä 12-säveljärjestelmässä puhtaalla kvintillä tai kvartilla ja sointujen kohdalla esimerkiksi vähennetty kolmisointu pienellä terssillä. Puhtaan kvintin toistaminen *modulo* puhdas oktaavi tuottaa diatonisen asteikon sävelluokat. (Carey 2002, 3.) Clough, Engebretsen ja Kochavi (1999) ovat käyttäneet puolestaan Marc Wooldridgen mallia *generoitujen joukkojen* (*generated sets*) eli *G-joukkojen* (*G-sets*) kuvaamisessa. $G(c, d, g)$ on *G-joukko*, jossa d tarkoittaa sävelluokkien lukumäärää ja g generaattorina toimivaa intervallia sekä c sävelluokkien kromaattista universumia. Käytännöllisistä syistä johtuen he olettavat, että *G-joukon* alkupiste on tässä sävelluokka 0. Siten $G(c, d, g) = \{0, g, 2g, \dots, (d-1)g\}$, joka sievennetään $\text{mod } c$. Heidän esimerkissään diatonisen asteikon generaattorina käytetään puhdasta kvarttia, jolloin $G(12, 7, 5) = \{0, 5, 10, 3, 8, 1, 6\} = [0, 1, 3, 5, 6, 8, 10]$. (Clough et al. 1999, 75–76.)

Kolmas Careyn (2002) esittämä asteikkoja koskeva parametri liittyy intervallien luokitteluun *yleisellä* (*generic*) ja *erityisellä* (*specific*) tasolla. Intervallin *erityinen* ominaisuus tarkoittaa tietynlaista intervallin kokoa, joka voidaan esittää taajuuksien suhdelukuna tai sentteinä (ks. esim. Helmholtz 1912, 431). Intervallin *yleinen* ominaisuus ilmaisee Careyn (2002) mukaan puolestaan intervallin *ulottuvuutta* (*span*) *sävelaskelina* (*step*). Sävelaskel tarkoittaa tässä geneeristä intervallia, jonka ulottuvuus on 1. Ulottuvuus 3. säveleen (esim. ”terssi”) on 2 sävelaskelta ja 4. säveleen (esim. ”kvartti”) puolestaan 3. Terssi ja kvartti ovat tässä lainausmerkeissä sen vuoksi, että termi ulottuvuus ei rajoitu ainoastaan diatoniseen systeemiin, vaan geneerisiä ulottuvuuksia voidaan lisätä tai vähentää käyttämällä aritmeettista moduloa N , jossa N on asteikon kardinaliteetti. (Mas. 4–5.)

Eric Regener (1974) on taas ehdottanut, että sävelluokkia voidaan soveltaa myös diatoniseen asteikkoon korvaamalla 12 kromaattista astetta 7 diatonisella asteella. Hänen mukaansa samaa matemaattista formalismia voidaan soveltaa luontevasti kumpaankin systeemiin ja täten esimerkiksi C, D, E, F, G ja B ovat Kasslerin termillä ilmaistuna seitsemän diatonista *nuottiluokkaa* (*note-classes*), jotka numeroidaan nolasta kuuteen. Diatoniset nuottiluokat ovat riippumattomia rekisteristä ja tilapäisistä etumerkeistä (ylennys- ja alennusmerkit jne.), mikä vastaa 12 sävelluokan systeemissä esimerkiksi sitä, että enharmonisesti ekvivalentit sävelet kuuluvat samaan sävelluokkaan. (Regener 1974, 199–200.)

Clough (1979) on esittänyt Regenerin systeemiä kuvaavan esimerkin, jossa $\{A, C, E\}$, $\{A, C\#, E\}$ sekä $\{A, C\flat, E\}$ ovat ekvivalentteja kokoelmia diatonisten nuottiluokkien kontekstissa samoin kuin $\{A, C, E\}$, $\{A, B\#, E\}$ sekä $\{A, D\flat\flat, E\}$ ovat ekvivalentteja 12-sl-maailmassa (Clough 1979, 46). David Lewin (1977) on tarkastellut intervallia *i*-luokkien lisäksi myös

(ylöspäin) *suunnattuna etäisyytenä* sävelluokasta toiseen. Siten esimerkiksi intervalli sävelestä E säveleen F on 1 ja sävelestä F säveleen E taas 11. (Lewin 1977, 196.) Clough (1979) käyttää myös suunnatun etäisyyden periaatetta intervallien kontekstissa ja esittää, että diatonisessa universumissa ($[0,1,2\dots 6] \text{ modulo } 7$) intervalli sävelestä C säveleen C on 0, sävelestä C säveleen D on 1, sävelestä C säveleen E on 2 ja lopulta sävelestä C säveleen B on 6 (mas. 46). Clough ja Myerson (1985) ovat puolestaan esittäneet, että diatonisen joukon (duuriasteikko) sointuja voidaan jäsentää joukkoina sekä kromaattisessa että diatonisessa universumissa. Esimerkiksi {B,D,F} on tapaus, joka kuuluu vähennettyjen kolmisointujen luokkaan, mutta se on myös tapaus laajemmasta kolmisointujen luokasta. Ensimmäisen he määrittelevät termillä *specific* ja toisen puolestaan termillä *generic*. Siten myös kolmisäveliset fragmentit {C,D,E} ja {D,E,F} ovat *specific* säveleaskelien kokojen suhteen mutta ovat myös *generic* laajemmassa luokassa duuriasteikon kontekstissa. Diatonisen joukon osajoukosta he ottavat esimerkiksi kolmisoinnun {C,E,G}, jonka intervaleja he tarkastelevat oktaavi mukaan lukien (C–E, E–G ja G–C'). Intervallien diatonisista pituuksista muodostuvaa rakennetta (223) he kutsuvat termillä *generic* ja kromaattisista (435) termillä *specific*. (Clough & Myerson 1985, 249, 251.)

2.3.4 Asteikkoteorian kaksi ontologista suuntausta

Thomas Noll (2007) on taas esittänyt, että asteikkoteoriassa on havaittavissa liikettä kahden erilaisen ontologisen suuntauksen välillä. Yhtäältä sävelkorkeuden merkitystä tähdentävät *nominalistit* (*pitch-nominalists*) korostavat asteikkojen keskinäistä asettumista hierarkkisesti ja toisaalta *transformaatiorealistit* (*transformation-realists*) painottavat asteikkojen muodostamisen ja avaruudellisten ominaisuuksien saavuttamisen modaliteetteja. Nollin mukaan nominalistista näkökulmaa edustaa esimerkiksi Fred Lerdahl. (Noll 2007, 124, 137.)

Lerdahl (1988) on esittänyt systeemin, *tonaalinen sävelavaruus* (*tonal pitch space*), jossa voidaan laskea jonkin musiikillisen rakenteen etäisyyksiä vertikaalisesti ja horisontaalisesti. Hänen esimerkissään perusavaruus perussävelestä oktaaviin on esitetty ensin sävelnimillä, jotka on sen jälkeen muutettu numeeriseen muotoon. Taso A edustaa perussäveltä, tasolla B on kvintti, ja taso C on taas sointuja kuvaava taso. Asteikot ovat tasolla D, ja E on puolestaan kaikkien sävelluokkien taso. Vertikaalisessa ulottuvuudessa lasketaan jokaisen sävelluokan askeleet tasolta A alaspäin kunnes kyseinen sävelluokka tulee vastaan alemmalla tasolla. Hän käyttää tästä termiä *upotusetäisyys* (*embedding distance*), ja tällöin esimerkiksi sävellajin toonikalta ylöspäin lähdettäessä sävelluokkien (taso E) upotusetäisyyksiksi (tasolta A) muodostuu 0 4 3 4 2 3 4 1 4 3 4 3. Horisontaalisessa ulottuvuudessa lasketaan etäisyyksiä

taas sävelluokasta 0, ja silloin esimerkiksi sävelluokka 4 on kolmisointuavaruudessa (taso C) etäisyydellä 1 sävelluokasta 0 sekä etäisyydellä 2 diatonisessa (taso D) ja etäisyydellä 4 kromaattisessa (taso E) avaruudessa. Upotusetäisyys liittyy myös konsonanssiin ja dissonanssiin, koska sävelavaruudessa alaspäin liikkuminen tarkoittaa dissonanssin lisääntymistä (kuvio 1). (Lerdahl 1988, 320–322.)

Taso A	C											(C)	
Taso B	C						G					(C)	
Taso C	C			E			G					(C)	
Taso D	C	D		E	F		G	A		B		(C)	
Taso E	C	D \flat	D	E \flat	E	F	F \sharp	G	A \flat	A	B \flat	B	(C)

Taso A	0											
Taso B	0						7					
Taso C	0			4			7					
Taso D	0	2		4	5		7	9		b		
Taso E	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b

KUVIO 1. Tonaalinen sävelavaruus (Lerdahl 1988, 321).

Lerdahl (2001) on selventänyt systeemiään esittämällä myös diatonisen avaruuden laskemisen eri vaiheet. Hänen mukaansa sävelluokka- ja sävelläheisyys perusavaruudessa koostuu seuraavista vaiheista: a) vertikaalinen etäisyys sävelluokasta 0; b) horisontaalinen etäisyys sävelluokasta 0; c) horisontaalisten ja vertikaalisten askelien sävelpolut ja d) yhdistetty etäisyys vaiheesta c muodostuvana sävelten liikkeiden lukumääränä. (Lerdahl 2001, 49.) Hän on saanut idean tonaaliseen sävelavaruuteen Diana Deutschilta ja John Feroelta (1981), jotka ovat käyttäneet termiä *aakkoset* (*alphabets*), jolla he kuvaavat tonaalisen musiikin yleisimpiä sekvenssejä, kuten kromaattista asteikkoa, diatonisia duuri- ja molliasteikkoja sekä sointuarpeggioita. He katsovat, että tonaalisen musiikin analyysissä voidaan havaita toisistaan poikkeavia rakenteellisia tasoja, joihin nämä aakkoset voidaan sijoittaa. Korkeamman tason aakkosina he käyttävät esimerkiksi duurikolmisointua, ja sitä alempi taso muodostuu heidän systeemissään puolestaan kromaattisesta asteikosta. (Deutsch & Feroe 1981, 504–505.)

Nollin (2007) jaottelussa asteikkoteorian toista suuntausta, transformaatiorealismia, edustavat esimerkiksi David Clampitt ja Jack Douthett (mas. 124, 137). Douthett on tarkastellut muun muassa *maksimaalisesti tasaisia joukkoja* (Clough & Douthett 1991) sekä joukko-
luokkien *intervallivektoreiden painokertoimia* (*weight*) (Block & Douthett 1994). Clampitt on puolestaan tutkinut esimerkiksi *kvinteillä generoitujen asteikkojen symmetriaan* (*well-formed*) *liittyviä kardinaliteetteja* geometrisillä ja algebrallisilla metodeilla (Carey & Clampitt 1989) sekä *itsesimilaarisia säveltasorakenteita* (Carey & Clampitt 1996).

Noll (2010) on lisäksi esittänyt nominalismia edustavan Lerdahlin menetelmiin kuuluvan *musiikinteoreettista* ja *musiikkipsykologista* diskurssia koskien sävelten, sointujen ja sävellajien suhteita sekä *matemaattista asteikkoteoriaa* (Noll 2010, 96). Näiden kahden suuntauksen yhteisenä tekijänä on siis matematiikka. Nollin (2007; 2010) näkemysten perusteella asteikkoteorian voitaisiinkin katsoa etenkin akateemisella tasolla olevan myös matemaattista asteikkoteoriaa, jossa matematiikan hyödyntäminen tekee siitä lisäksi monitieteellistä.

2.4 Musiikkipsykologinen lähestymistapa asteikkoteoriassa

Voitaisiinko sitten eräänlaista *musiikkipsykologista asteikkoteoriaa* pitää yhtenä systemaattisen asteikkoteorian suuntauksena? *Empiirisen musiikkipsykologian* menetelmiä on käytetty muun muassa *sointuja*, *sävellajeja* sekä *asteikkoja* koskevien aistimusten ja *sävelkorkeuksien* eri tasoihin sekä melodisiin *intervalleihin* liittyvien *synesteettisten* aistihavaintojen tutkimisessa. Esimerkiksi Christian Paul Heinlein (1928) on tutkinut koehenkilöiden reaktioita *duuri-* ja *mollisointuihin* käyttämällä välineenä koehenkilöille (n = 30) annettua listaa sanoista, jotka kuvaavat sointujen aiheuttamia tunteita (esim. *kirkas*, *tumma*, *iloinen* ja *surullinen*). Hän epäilee kokeensa tuloksen kuitenkin osoittavan, että duuri- ja mollisointuihin reagoimisen vastaavuus iloinen/melankolinen-ulottuvuuteen saattaa riippua koehenkilöiden harjaantumisesta tällaiseen arviointiin. (Heinlein 1928, 121–122, 124, 138.) Robert G. Crowder (1984) on tarkastellut Heinleinin (1928) tutkimuksen dataa varianssianalyysillä ja todennut, että kyseisen kokeen tulokset ovat silti johdonmukaisia perinteisellä iloinen/surullinen-dimensiolla (Crowder 1984, 56).

Kate Hevnerin (1935) näkemyksen mukaan ammattimuusikot ja musiikillisten merkitysten tulkitsijat ovat olettaneet, että duuri- ja mollimoodit eroavat toisistaan *affektiivisten* ominaisuuksiensa perusteella. Kuvailevat termit *kirkas* ja *onnellinen* on assosioitu *duuriin*, ja *mollia* on pidetty puolestaan *tummana* ja *surullisena*. Hevnerin suorittamassa kokeessa ärsykeinä on ollut 10 lyhyttä sävellystä, joista koehenkilöille on soitettu sekä duuri- ja molliversiot. Myös tässä kokeessa koehenkilöille (n = 205) on annettu lista kuvailevista termeistä, ja tulokset osoittavat muun muassa *duurin valoisuutta* ja *onnellisuutta* ja *mollin pimeyttä* ja *melankolisuutta*. (Hevner 1935, 103, 105, 109–111, 118.) Termi moodi ei liity tässä modaalisuuteen diatonisten moodien kontekstissa, vaan tarkastelun kohteena tässä ovat pikemminkin koehenkilöiden reaktiot duuriin ja molliin *sävellajeina*, joissa molliärsykkeiden musiikillinen rakenne perustuu harmoniseen molliasteikkoon (ks. mas. 106).

Sävelkorkeuksien *synesteettistä* aistimista koskevissa tutkimuksissa on havaittu, että visuaaliseen ärsykkeeseen reagoimisessa koehenkilöt yhdistävät lisääntyvän *kirkkauden* säveltason *kohoamiseen* (Marks 1974, 173). Myös *ylöspäiset* melodiset intervallit on yhdistetty valoisuuden suhteen *kirkkaampaan* visuaaliseen ärsykkeeseen kuin vastaavat alaspäiset intervallit (Hubbard 1996, 232–233). Kun on pyritty saamaan vastauksia puolestaan auditiivisiin ärsykkeisiin, kuten esimerkiksi yksittäisiin säveliin ja dyadeihin, koehenkilöt ovat reagoineet valitsemalla *korkeammille* säveltasolle *valoisampia* visuaalisia vastineita (Ward, Huckstep & Tsakanikos 2006, 266–267, 270).

Asteikkoja koskevien aistimusten tutkimukset ovat taas osoittaneet, että esimerkiksi duuriasteikon (C) kontekstissa *korkeampia* säveltasoja (1046,4 Hz [C6]) pidetään *onnellisempina* ja *kirkkaampina* kuin matalampia säveltasoja (261,6 Hz [C4]). Lisäksi myös *ylöspäinen* asteikkokulku (C-duuriasteikko) koetaan *onnellisempana* ja *kirkkaampana* kuin alaspäinen asteikkokulku. (Collier & Hubbard 1998–2001, 36.) Kun on tutkittu luonnollisen, melodisen sekä harmonisen molliasteikon aiheuttamia emotionaalisia reaktioita, asteikkojen *ylöspäiset* muodot on koettu niin ikään *onnellisempina* ja *kirkkaampina* kuin kyseisten asteikkojen alaspäiset muodot (Collier & Hubbard 2001, 355). Lisäksi on huomattu eroja koehenkilöiden reagoimisessa molliasteikkojen eri tyyppeihin. Harmonisen molliasteikon *alaspäinen* muoto on koettu *tummempana* kuin luonnollisen/melodisen molliasteikon alaspäinen muoto. Edellä esitetyt havainnot antavatkin aiheen ehdottaa, että musiikillisen ärsykkeen arvioimiseen *kirkkaaksi* vaikuttavat enimmäkseen *sävelkorkeus*, peräkkäisten sävelkorkeuksien *etäisyys* sekä *kontuuri* (*contour*) eli *suunta* sävelkorkeuksien liikkeissä. (Collier & Hubbard 2004, 151.)

David Temperley ja Daphne Tan (2013) ovat tarkastelleet puolestaan diatonisissa moodeissa havaittuja ja tunnistettuja *emotionaalisia konnotaatioita*. Ei-muusikoista (n = 17) koostuneelle kokeeseen osallistuneelle ryhmälle soitettiin yksinäisiä melodioita pareittain, ja tehtävänä oli arvioida, kumpi melodioista kuulostaa onnellisemmalta. Melodiaparit oli suunniteltu siten, että ne edustavat diatonisen asteikon eri moodeja (lyydinen, jooninen, miksolyydinen, doorinen, aiolinen sekä fryyginen) suhteessa samaan perussäveleen (C). Temperleyn ja Tanin mukaan kokeen tulosten perusteella voidaan ehdottaa, että moodit vihjaavat *onnellisuuden kasvuun* suhteessa niiden *sävelasteiden korkeuden lisääntymiseen*. Tästä on poikkeuksena lyydinen, joka ei annettujen vastausten perusteella kuulosta niin onnelliselta kuin jooninen. He selittävät tämän tuloksen johtuvan joonisen (duuriasteikon) *tuttuudesta* (*familiarity*), jolloin etäisyyden siitä kasvaessa myös onnellisuus sitä myötä vähenee. He katsovat kuitenkin, että myös moodien perussävelsuhteisten intervallien laajuus vaikuttaa havaittuun onnellisuuteen johtuen asteikon suhteesta kiinteään toonikaan kvinttilinjan mukaisessa järjestyksessä

eli siirryttäessä fryygisestä kohti laajempia intervaleja sisältäviä onnellisempia moodeja. Lisäksi he ovat fokuoittuneet tutkimuksessaan *kognitiivistiseen* lähestymistapaan, jossa ollaan kiinnostuneita musiikissa *havaituista* ja *tunnistetuista* emootioista erotuksena *emotivistiselle* näkökulmalle, jossa kysymys on puolestaan musiikin yksilössä *aiheuttamista* ja *koetuista* emootioista. Onnellisimmaksi havaittu ja tunnistettu moodi on heidän tutkimuksensa perusteella jooninen (83 %), kun taas fryyginen (21 %) sijoittuu tässä suhteessa alimmalle tasolle (taulukko 1). (Temperley & Tan 2013, 237, 239, 241, 244, 249, 255.)

TAULUKKO 1. Diatonisten moodien onnellisuus (Temperley & Tan 2013).

Järjestysluvut (JL)		%
1.	jooninen	83,00
2.	miksolyydinen	64,00
3.	lyydinen	58,00
4.	doorinen	40,00
5.	aiolinen	34,00
6.	fryyginen	21,00

Lokrisen moodin Temperley ja Tan (2013) ovat jättäneet pois tutkimuksestaan, koska se viittaa heidän näkemyksensä mukaan melkein aina toiseen toonikaan johtuen muun muassa puhtaan kvintin puuttumisesta. Tällä he ovat pyrkineet varmistamaan, että kaikki kokeen moodit ovat havaittavissa yksiselitteisesti tiettyinä moodeina. He näkevät lokrisen enemmänkin vain teoreettisena mahdollisuutena kuin osana musiikillista todellisuutta. (Mas. 244.)

2.5 Intervallin konsonanssi ja dissonanssi

James Tenney (1988) on todennut, että musiikin diskurssissa ei ole varmaankaan mitään muita seikkoja, joita puhtaasti semanttiset ongelmat olisivat kuormittaneet niin paljon kuin termiä konsonanssi ja dissonanssi. Esimerkiksi kvartilla näyttäisi olevan aika värikäs historia konsonanssina tai dissonanssina eri aikakausina. (Tenney 1988, 1, 109.) Aihetta onkin lähestytty eri näkökulmista, ja esimerkiksi urauurtavassa tutkimuksessaan Constantine F. Malmberg (1918) kokosi yhteen tuloksia kymmenestä konsonanssia ja dissonanssia koskevasta tutkimuksesta, joista hän on esittänyt intervallien hierarkian järjestysluvuilla. Suurin osa on peräisin 1800-luvulta ja 1900-luvun alusta, mutta mukana on myös yksi 1700-luvun sekä 1100-luvulta peräisin oleva tutkimus. Käytetyt lähestymistavat ovat vaihtelevia, ja koosteessa on mukana tutkimuksia, joissa on käytetty muun muassa *matemaattisia*, *teoreettisia* ja *empiirisiä* menetelmiä. Matemaattisessa näkökulmassa konsonanssin kriteerinä on intervallien pieniä kokonaislukuja sisältävät suhdeluvut, joiden on katsottu olevan yhteydessä *miellyttävyyteen*

(*pleasantness*) ja siten myös konsonanssiin. Teoreettisessa konsonanssikäsityksessä on tukeuduttu puolestaan *yläsävelsarjaan*, jossa *rytmisten yhteensattumien* (*rhythmic coincidences*) on nähty korreloivan myös psyykkisten prosessien kanssa, jolloin konsonanssi ilmenee harmoniana tässä yhtenäisyydessä. Empiirisissä kokeissa on käytetty erilaisia *äänilähteitä*, kuten esimerkiksi äänirautoja, pilliurkuja, viulua sekä yhdessä kokeessa useita eri soittimia. Tutkimuksissa myös konsonanssin kriteerit ovat vaihdelleet, kuten *sileys* tai *pehmeys* (*smoothness*), *puhtaus* (*purity*) sekä useimmissa *yhteensulautuminen* (*fusion*). Empiirisissä menetelmissä on tarkasteltu muun muassa *ylä-äänesten* välillä tapahtuvaa *huojuntaa*, jonka poissaolo on nähty konsonanssin kriteerinä sekä myös *differenssisäveliä*, jolloin myös niiden poissaolo on katsottu ilmenevän konsonanssina. (Malmberg 1918, 95–96, 100–103.)

Malmberg (1918) analysoi lopuksi kymmenen tutkimuksen koostettaan todeten, että yksimielisyys eri intervallien sijoittumisesta hierarkiaan koskee vain kahta konsonoivinta intervallia (1. oktaavi ja 2. kvintti). Kaikkien muiden intervallien sijoittumisesta hierarkiaan vallitsee erimielisyys, joka johtuu hänen näkemyksensä mukaan niiden laaduista sekä tutkimuksissa käytetyistä erilaisista metodeista sekä myös vaihtelevuudesta konsonanssin arviointikriteereissä. (Mas. 104.) Carol L. Krumhansl (1990) on tarkastellut Malmbergin (1918) esittämää koostetta, ja Krumhanslin näkemyksen mukaan Malmbergin tarkastelemien tutkimusten eroista huolimatta niissä esitetyt hierarkiat osoittavat kuitenkin huomattavaa ja varteenotettavaa konvergenssia. Lisäksi Krumhansl on laskenut intervallien järjestyslukujen keskiarvot Malmbergin esittämän koosteen pohjalta (taulukko 2). (Krumhansl 1990, 56–57.)

TAULUKKO 2. Keskiarvot (\bar{x}) Malmbergin (1918) esittämien konsonanssijärjestysluvuista (JL) (Krumhansl 1990, 57).

Intervalli	JL \bar{x}
1/8	1,00
b2	11,29
2	9,50
b3	6,60
3	4,65
4	3,10
#4/b5	8,28
5	2,05
b6	6,45
6	4,85
b7	8,83
7	10,50

Uudemman tiedon perusteella konsonanssin automaattinen preferenssi miellyttävyyden suhteen verrattuna dissonanssiin ei ole itsestään selvää. Imre Lahdelma ja Tuomas Eerola (2016) ovat havainneet, että *yksittäisissä soinnuissa* koehenkilöt ovat pitäneet enemmän mie-

doista dissonansseista kuin konsonansseista. Tällaisia sointuja ovat m9, maj9 ja m7, jotka ovat saaneet korkeimpia arvoja kysyttäessä koehenkilöiltä (muusikot ja ei-muusikot), kuinka paljon he pitävät kuulemastaan soinnusta. (Lahdelma & Eerola 2016, 1, 4, 21.)

2.5.1 Intervallin sensorinen sonansi

Ernst Terhardt (1984) mukaan *sensorinen konsonanssi* (*sensory consonance*) tarkoittaa psyykoakustisten kokeiden avulla saatuja tuloksia, joissa konsonanssi määritellään enemmän tai vähemmän äänessä havaittujen häiritsevien tai ärsyttävien ominaisuuksien täydellisenä puutteena. Siinä ovat olennaisia esimerkiksi sellaiset *aistinvaraiset* parametrit, kuten *karheus* ja *terävyys* eli *fysikaaliset tekijät*, kuten huojunnan amplitudi ja spektrisen energian läsnäolo korkeilla taajuuksilla. *Musiikillinen konsonanssi* (*musical consonance*) liittyy hänen mukaansa puolestaan *tonaalista musiikkia* hallitseviin periaatteisiin, kuten esimerkiksi periaatteisiin *harmonian* konsonansseista ja dissonansseista. Nämä voidaan hänen näkemyksensä mukaan helposti ja täsmällisesti todentaa *analysoimalla* mitä tahansa tonaalisen musiikin kappaletta sekä tuomalla esiin tyypilliset ja systemaattiset sävelsuhteet (sävelkorkeuksien ja taajuuksien suhteet). Terhardt katsoo, että sensorista konsonanssia voidaan pitää enemmänkin *auditiiviseen aistihavaintoon* liittyvänä *peruskomponenttina*. Musiikillisen konsonanssin hän nimeää *harmoniaksi*, jonka hän näkee hienostuneempana sekä riippuvaisena myös *havainnoinnista* ja *kognitiosta*. (Terhardt 1984, 278, 281–284.)

Dissonanssissa aistittu *karheus* näyttäisi liittyvän myös ihmisen *fysiologiaan* eikä pelkästään psyykkiseen reaktioon. Helmholtzin (1875) näkemyksen mukaan *aistittuun karheuteen* vaikuttavat sekä intervallin laajuus että huojunnan sykkeiden lukumäärä sekunnissa. Hän katsoo tämän johtuvan siitä, että huojunta voi tapahtua kuuloelimessä vain silloin, kun intervallin sävelet ovat riittävän lähellä toisiaan aiheuttaakseen samalla *sympaattista värähtelyä kuulohermon joustavissa elimissä*. Kun intervallin sävelten etäisyys ylittää tietyn rajan, niiden synnyttämä huojunta *Cortin* elimessä on liian heikkoa, jotta se voitaisiin aistinvaraisesti havaita karheutena, kun kyse on nimenomaan *siniäänistä*. Hän olettaa myös, että Cortin elin vaimentaa karheutta intervallin sävelten etäisyyden kasvaessa. (Helmholtz 1875, 260–261, 272.) Tässä voitaisiin katsoa olevan ainakin osittain kyse eräänlaisesta *fysiologisesta konsonanssista*, koska Helmholtz on hakenut perusteita konsonanssiteorialleen ihmisen biologiasta.

Matti Karjalaisen (2009) mukaan kuulon toiminnan kokeellisessa tutkimuksessa käytetään pääasiassa joko *fysiologisia* mittauksia tai *psykofyysisiä* kokeita. Fysiologisessa lähestymistavassa tietoa haetaan kuulojärjestelmän sisältä, mikä on hänen näkemyksensä mukaan

vaikeaa sekä lisäksi vaarallista kuulon toiminnan kannalta. Psykofyysisessä lähestymistavassa ärsykkeen aiheuttamaa reaktiota tutkitaan puolestaan epäsuorasti *psyzykkisten* reaktioiden kautta, mitä kutsutaan *psykoakustiikaksi* tai kuulon *psykofysiologiaksi*. (Karjalainen 2009, 91.)

Huojuntaa voidaan Helmholtzin (1875) mukaan havaita kuitenkin pientä terssiä laajemmissakin intervalleissa silloin, kun kyse on *ylä-ääneksiä* sisältävistä sävelistä. Tällöin huojunta riippuu ylä-ääneksiä suhteista sekä myös *kombinaatiosävelten* vaikutuksesta. Hänen mukaansa *pienen kokonaislukujen suhteilla* viritetyt intervallit tuottavat häiriöttömiä so-pusointuja ja pienetkin poikkeamat tästä matemaattisesta intonaatiosta aiheuttavat levotonta huojuntaa. Hän esittää lisäksi tähän periaatteeseen pohjautuvan konsonanssijärjestyksen, jossa konsonanssi vähenee intervallien viritämisen perusteena olevien lukusuhteiden lukuarvojen muuttuessa suuremmiksi seuraavasti: 1.) oktaavi (1:2); 2.) duodesimi (1:3); 3.) kvintti (2:3); 4.) kvartti (3:4); 5.) suuri seksti (3:5); 6.) suuri terssi (4:5) ja 7.) pieni terssi (5:6). (Mts. 272, 274, 278.) Tässä näyttäisi olevan kyse pikemminkin intonaation tai viritysjärjestelmän vaikutuksesta konsonanssiin kuin intervallien laaduista perinteisessä länsimaisessa tasavireisessä 12-säveljärjestelmässä.

Andrzej Miskiewicz ja Tomira Rogala (2003) ovat puolestaan havainneet, että kahden kompleksisen äänen ylä-äänesten välinen *hidas huojunta vähentää musiikillisten dyadien karheutta*. Heidän kokeensa tulokset osoittavat, että aistittu karheus on maksimissaan intervallin laajuuden ollessa 150 senttiä (3/4-askel) ja minimissään unisonossa ja oktaavissa. Tutkimuksessa havaitun ilmiön seurauksena monet tasavireisen järjestelmän intervallit aistitaan vähemmän karheina kuin taajuuksien lukusuhteiden mukaiset vertailukohteet. He ehdottavatkin, että karheutta ja musiikillista dissonanssia koskevia teorioita tulisi modifioida ottaen huomioon myös *äänekkyys-fluktuaatioiden (loudness fluctuations)* eli hitaamman huojunnan, heilahtelun tai aaltoilun vaikutukset, jotka ilmenevät intervallien taajuuksien suhteiden poike-tessa hieman täsmällisistä lukusuhteista. (Miskiewicz & Rogala 2003, 420–421, 424.)

2.5.2 Terminologia ja käsitteet konsonanssin ja dissonanssin tutkimuksessa

Reinier Plomp ja Willem J. M. Levelt (1965) ovat käyttäneet termiä *tonal consonance*, joka viittaa heidän näkemyksensä mukaan erityiseen *sensoriaaliseen* kokemukseen koskien pienten kokonaislukujen suhteilla viritettyjä erillisiä sävelpareja. He toteavat kokeensa tulosten tukevan Helmholtzin konsonanssiteoriaa mutta esittävät, että myös *kriittisellä kaistanleveydellä (critical bandwidth)* on tässä asiassa merkittävä rooli. Heidän havaintojensa mukaan yksinkertaisilla lukusuhteilla ilmaistavat intervallit arvioidaan konsonansseiksi, jos niiden sisäl-

tämien osäänesten taajuuksien erotukset ylittävät kriittisen kaistanleveyden. Dissonoivimmiksi koettujen intervallien vastaavat arvot he toteavat olevan puolestaan noin neljäsosan tästä kaistanleveydestä. (Plomp & Levelt 1965, 548, 560.)

John Pierce (2001) on taas esittänyt, että kriittinen kaistanleveys esimerkiksi taajuuden A5 (880 Hz) yläpuolella on noin kuudesosa taajuudesta vastaten taajuusaluetta, joka on vähemmän kuin *pieni terssi* mutta suurempi kuin *kokosävelaskel*. Alemmilla taajuuksilla kriittinen kaistanleveys on laajempi, ja se on esimerkiksi pianon alarekisterissä (A0, 27,5 Hz) noin 100 Hz. (Pierce 2001, 167.) Myös William Hutchinson ja Leon Knopoff (1978) ovat havainneet, että heidän käyttämänsä *dissonanssitekijä* (*dissonance factor*) on kaikilla intervaleilla systemaattisesti suurempi alemmassa kuin ylemmässä rekisterissä ja kriittinen kaistanleveys supistuu ylemmissä oktaavialoissa (Hutchinson & Knopoff 1978, 14).

Plompin ja Leveltin (1965) termi, *tonal consonance*, on hieman hankalasti suomennettavissa, koska *tonaalinen konsonanssi* viittaa helposti myös tonaaliseen musiikkiin. He esittävätkin intervallijakaumia myös kahdesta *tonaalisesta* länsimaisen taidemusiikin sävellyksestä (ks. Plomp & Levelt 1965, 557). Psykoakustiikassa käytetään kuitenkin termiä *tonaalisuus* (*tonality, tonalness*), joka Karjalaisen (2009) mukaan tarkoittaa laajassa merkityksessä *äänen soinnillisuutta*. Psykoakustisessa tonaalisuudessa tarkastelun kohteena ovat *äänekset*, ja *tonaalinen ääni* koostuu yhdestä tai useammasta kapeakaistaisesta komponentista eli perustaajuudesta ja soinnillisesta osakokonaisuudesta. (Mts. 136–137.)

Karjalaisen (2009) esittämä määritelmä saattaisi kuitenkin antaa tukea myös käännökselle *tonaalinen konsonanssi*. Termiä ovat Plompin ja Leveltin (1965) jälkeen käyttäneet esimerkiksi Lucinda A. DeWitt ja Robert G. Crowder (1987), joiden mukaan konsonanssia ja dissonanssia selittävät teoriat voidaan jakaa kahteen kategoriaan. Heidän mukaansa *tonaalinen konsonanssi* liittyy *rationaalsiin* teorioihin, joiden *akustinen* perusta on luonnonlaeissa tai intervallien taajuussuhteissa pienten kokonaislukujen suhteina. *Musiikillinen konsonanssi* on yhteydessä puolestaan *empiirisiin* teorioihin, jotka perustuvat *kontekstiin* ja *oppimiseen*. (DeWitt & Crowder 1987, 73.)

Termi on jäänyt alan kirjallisuuteen laajemminkin, koska myös Krumhansl (1990) on esittänyt, että on tärkeää erottaa toisistaan *tonaalisen konsonanssin* (*tonal consonance*) ja *musiikillisen konsonanssin* (*musical consonance*) käsitteet. Tonaalinen konsonanssi viittaa hänen mukaansa kahteen säveleen, jotka samaan aikaan soidessaan tuottavat *harmonisen* ja *miellyttävän* vaikutelman. Vaikka käsite on saanutkin aiheeseen liittyvässä kirjallisuudessa erilaisia määritelmiä, hän näkee, että on olemassa yleinen konsensus intervallien järjestyksestä tonaalisen konsonanssin suhteen. Musiikillisen konsonanssin hän katsoo viittaavan puolestaan inter-

valleihin, joita pidetään vakaina ja vapaina jännitteestä ja jotka edustavat siten hyvin jännitteiden purkauksia. Hän toteaa lisäksi, että musiikilliset konsonanssit ovat kuitenkin vahvasti riippuvaisia musiikkityylistä ja *soivasta kontekstista* ja vastaavat täten vain suurpiirteisesti tonaalisia konsonansseja. (Krumhansl 1990, 51.) Erkki Huovinen (1996) on käyttänyt termiä *havaintokeskeinen* konsonanssiteoria, johon liittyvät lisäksi käsitteet *psykoakustinen* ja *aisti-havaintoon pohjautuva* konsonanssiteoria (Huovinen 1996, 287).

Johnson-Laird, Kang ja Leong (2012) ovat ehdottaneet, että musiikissa dissonanssiin vaikuttavat sekä *sensorinen* että *tonaalinen dissonanssi*. Sensorinen dissonanssi liittyy sensorisen muuntimen eli kuuloelimen ominaisuuksiin sekä erityisesti karheuteen ja tonaalinen dissonanssi puolestaan *tonaalisuuden periaatteita* koskevasta hiljaisesta tiedosta riippuvaisiin korkean tason *kognitiivisiin* prosesseihin. (Johnson-Laird et al. 2012, 19, 24.) Tässä tonaalinen dissonanssi vaikuttaisi viittaavan siihen, jonka esimerkiksi Terhardt (1984), DeWitt ja Crowder (1987) sekä Krumhansl (1990) näkisivät *musiikillisena dissonanssina*, joka taas viittaa edelleen tonaaliseen musiikkiin. Plompin ja Leveltin (1965) tonaalinen konsonanssi liittyy psykoakustiikan käsitteiden perusteella (ks. Karjalainen 2009, 136–137) kuitenkin psykoakustiseen tonaalisuuteen eli äänen soinnillisuuteen.

Hugo Fastlin ja Eberhard Zwickerin (2007) mukaan kuulojärjestelmän kyky ottaa vastaan informaatiota voidaan määrittää sekä *kvalitatiivisesti* äänen ja sen vaikutelman sekä myös *kvantitatiivisesti* akustisten ärsykkeiden ja kuuloaistimusten välisenä suhteena. Äänen hyväksyminen kuulohavainnon perusteella joko miellyttäväksi tai epämiellyttäväksi riippuu heidän mukaansa yhtäältä kuuntelijan *subjektiivisesta* suhteesta ääneen ja toisaalta myös äänen *fysikaalisista* parametreista. Näitä subjektiivisia ei-akustisia vaikutuksia ei voida heidän näkemyksensä mukaan ennakoida ja ne tulee jättää tämän vuoksi vaille huomiota ja eliminoida mahdollisuuksien mukaan kokonaan. He lähestyvät aihetta *kvantitatiivisesti* käyttäen pääosin *fysikaalisia parametreja* ja esittävät laskentamallin, jolla voidaan arvioida likimääräisesti sensorisen miellyttävyyden suhteellisia arvoja ja jossa matemaattinen lauseke perustuu neljän primaarisuureen eli *terävyyden (S)*, *karheuden (R)*, *tonaalisuuden (T)* sekä *äänekkyuden (N)* suhteellisiin arvoihin. Heidän tietämyksensä mukaan näistä suureista vain tonaalisuudelle (*T*) ei ole olemassa laskentamallia, joten se on arvioitava subjektiivisesti. (Fastl & Zwicker 2007, VII, 245.) Myöskään Karjalaisen (2009) mukaan ei ole olemassa erityisen selkeää mittayksikköä, johon tonaalisuutta (*T*) voitaisiin suhteuttaa, vaikka hänen mukaansa W. Aures on kehittänyt sille ensimmäisenä psykoakustista mallia (mts. 137).

2.5.3 Psykoakustiikan sovelluksia asteikkoteoriassa

Psykoakustiikkaa on hyödynnetty myös sävelluokkajoukkoteorian kontekstissa. Esimerkiksi David Huron (1994) on tutkinut sävelluokkajoukkojen konsonoivuutta niiden intervallivektoreiden avulla yhdistämällä kolmen tunnetun tonaalista eli sensorista konsonanssia koskevan tutkimuksen dataa. Hän on hyödyntänyt menetelmässään Krumhanslin (1990) esittämiä konsonanssiarvoja kyseisistä tutkimuksista. (Huron 1994, 289, 293.)

Krumhanslin (1990) käsittelemissä tutkimuksissa Malmbergin (1918) kokeen datan lukuarvot ovat laskevassa järjestyksessä, jossa suurin arvo on annettu konsonoivimmalle intervallille, kun taas Akio Kameokan ja Mamoru Kuriyagawan (1969) sekä Hutchinsonin ja Knopoffin (1978) tutkimuksissa suurin lukuarvo on puolestaan dissonoivimmalla intervallilla (Krumhansl 1990, 56–57). Malmbergin (1918) kokeessa havainnoijat on valittu heidän koulutustaustansa ja sopivuutensa perusteella ja äänilähteinä on käytetty sekä pianoa että äänirautoja. Konsonanssin kriteereiksi on määriteltä *sekoittuminen* tai *sulautuminen (blending)*, *sileyys* tai *pehmeys (smoothness)* sekä myös *puhtaus (purity)*. (Mas. 109–112.)

Kameokan ja Kuriyagawan (1969) tutkimuksessa on tarkasteltu puolestaan *laskennallista subjektiivista dissonanssia* staattisilla kompleksisilla äänillä, joissa on enemmän kuin kolme osäänestä. Heidän metodinsa perustuu *matemaattiseen* dissonanssin aistimisen malliin, jonka validiteetin he ovat testanneet ja osoittaneet 3 *empiirisellä psykologisella* kokeella. Laskennallisen analyysin tuloksia he eivät esitä kuitenkaan taulukoissa selkeinä lukuarvoina vaan graafisesti, jolloin intervallien sonanssien hierarkkinen järjestys on tulkittava kuviossa esitettyjen konsonanssikäyrien perusteella. (Mas. 1460, 1464–1465.)

Hutchinson ja Knopoff (1978) esittävät taas valinneensa *akustisen* komponentin konsonanssin ja dissonanssin tarkastelussa *fysiologisen* tai *psykologisen* lähestymistavan sijaan. He ovat käyttäneet *tietokoneavusteista* metodologia, jossa keinotekoisien soittimen generoimiin perustaajuuksiin on yhdistetty 10 osäänestä. He ovat laskeneet *suhteellisen dissonanssin* tasojen vertailua varten arvot muuttujina toimivista dissonanssitekijästä, painokerrointekijästä ja kriittisestä kaistanleveydestä. He esittävät tulostensa olevan paralleleja länsimaisen musiikkianalyysin ja musiikinteorian kvalitatiivisten selitysten kanssa sekä osoittavan läheistä vastaavuutta myös psykologisesti ja musiikkiteollisesti dokumentoituihin sonanssiarvoihin. (Mas. 2–3, 6–7, 9, 15.)

Huron (1994) on muodostanut näiden tutkimusten datan pohjalta yhdistetyn mittaluvun laskemalla yhteen intervalliluokan intervallien konsonanssiarvot kullekin intervalliluokalle. Konsonanssiarvot hän on sitten normalisoinut erikseen jokaisen kokeen datan osalta siten,

että kaikissa keskiarvo on 0 ja keskihajonta puolestaan 1. Lisäksi hän on uudelleenkodeannut lukuarvot yhteensopiviksi ja laskenut niistä keskiarvot saadakseen yhdistetyn konsonanssimittaluvun sävelluokkajoukkojen konsonanssin tarkastelua varten (taulukko 3). (Mas. 293.)

TAULUKKO 3. Intervalliluokkien mittaluvut tonaaliselle konsonanssille (Huron 1994, 294).

Intervalliluokka	Konsonanssi	
1	$b2 / 7$	-1,428
2	$2 / b7$	-0,582
3	$b3 / 6$	+0,594
4	$3 / b6$	+0,386
5	$4 / 5$	+1,240
6	$\#4 / b5$	-0,453

Tutkittavien sävelluokkajoukkojen generoinnissa Huron (1994) on käyttänyt tietokoneohjelmaa ja asettanut generoitaville sävelluokkajoukoille rajoituksen kardinaliteetin suhteen kolmesta kahteentoista ($3 \leq N \leq 12$) saaden yhteensä 4017 sävelluokkajoukkoa. Suurin osa näistä on kuitenkin toistensa transpositioita tai symmetrisiä rakenteita, joten hän on saanut vähennettyä uniikkien sävelluokkajoukkojen määrää huomattavasti päätyen lukumäärään 189. Tämän jälkeen hän on määritellyt näille intervallivektorit, joiden optimaalisen konsonanssin selvittämisessä hän on käyttänyt *aggregoituja dyadisia konsonanssinarvoja* (*aggregate dyadic consonance*), jotka saadaan kertomalla intervallivektoreiden lukuarvot vastaavilla intervalliluokkien tonaalisen konsonanssin mittaluvuilla ja laskemalla nämä tulot yhteen. Hän esittää tästä menetelmästä esimerkin kokosävelasteikon [060603] osalta eli $0(-1,428) + 6(-0,582) + 0(+0,594) + 6(+0,386) + 0(+1,240) + 3(-0,453) = -7,167$. Tulosten perusteella hän on havainnut, että konsonoivimpia sävelluokkajoukkoja ovat muun muassa diatoninen duuriasteikko, harmoninen ja melodinen molliasteikko, japanilainen ritsu-moodi sekä tavallinen pentatoninen asteikko ja blues-asteikko. (Mas. 294–298.)

Konsonanssin ja dissonanssin tutkiminen ei ole rajoittunut psykoakustiikassa pelkästään pienten kokonaislukujen intervaleihin tai tasavireiseen 12-säveljärjestelmään. Esimerkiksi Saku Bucht ja Erkki Huovinen (2004) ovat tutkineet harmonisten intervallien aistihaivaintoon perustuvaa konsonanssia tasavireisessä 19-säveljärjestelmässä. Heidän tutkimuksensa on kohdistunut *suhteellisen konsonanssin* aistimiseen sekä myös *koehenkilöiden strategioihin* tässä prosessissa. Suhteellisella konsonanssilla ja dissonanssilla he viittaavat perinteisen musiikinteorian harmoniakäsitykseen, jossa keskeinen käsite on dissonanssin purkautuminen. Heidän mukaansa dissonanssilla on tässä tapauksessa *paikallinen luonne*, missä dissonanssit käsitetään suhteessa niiden läheisimpiin konsonansseihin. He tuovat esiin myös konsonanssi-ilmiön kahtalaisen luonteen. Konsonanssi ja dissonanssi eivät tarkoita pelkästään intervallien

ja niiden harmonisten spektrien ominaisuuksia, vaan ne ovat myös *funktionaalisia ilmiöitä* musiikissa. He katsovat lisäksi, että konsonanssi-ilmiötä ei periaatteessa ole olemassa ilman aistihavaintoa. (Bucht & Huovinen 2004, 1–2, 9.)

Koehenkilöiden toimintatavoissa suhteessa konsonanssin ja dissonanssin aistimiseen Bucht ja Huovinen (2004) hahmottavat kolme strategiaa. Heidän suorittamiensa psykoakustisten kokeiden tulosten perusteella 19-säveljärjestelmässä koehenkilöt saattavat joissakin tapauksissa luottaa yhtäältä itse *aistihavaintoon* eli konsonanssin sensoriseen vaikutelmaan tai toisaalta siihen, että intervalli kuulostaa tutulta johtuen sen läheisyydestä 12-säveljärjestelmän mukaiseen *tutumpaan intervalliin*. Kolmas strategia perustuu puolestaan *huojuntailmiön välttämiseen*. Heidän havaintojensa perusteella koehenkilöt ovat käyttäneet konsonanssien arvioinnissa useita strategioita. Yksimielisyys arviointipäätöksissä vaikuttaa tulosten perusteella olevan korkeimmillaan silloin, kun useat strategiat osoittavat samaan suuntaan. Tulosten perusteella voidaan heidän mukaansa myös ehdottaa, että tasavireisessä 19-säveljärjestelmässä konsonanssin aistiminen on korkeimmillaan tuttuja diatonisia intervaleja lähellä olevien intervallien kohdalla. (Mas. 1, 8–9.)

2.6 Intervallin pohjasävelyys

Psykoakustiikka tuottaa tietoa harmonisen intervallin fysikaalisista ja aistihavaintoon perustuvista ominaisuuksista, mutta sen pohjasävelyys ei ole yksiselitteinen johtuen jo sen lähtökohtaisesta olemuksesta kahden komponentin yhdistelmänä. Kun harmonista intervallia tarkastellaan vain yhtenä kokonaisuutena, myös sitä koskevat psykoakustiset arviointipäätökset perustuvat tämän harmonisen dyadin yhtenä yksikkönä aikaansaamaan subjektiiviseen vaikutelmaan tai määrällisen sonanssin matemaattisiin laskentamalleihin. Intervalli voidaan käsittää kuitenkin myös siten, että sen komponentit nähdään erillisinä yksikköinä, jolloin jokin sävel voi sijoittua jossakin suhteessa tiettyyn lähtö- tai vertailukohtana toimivaan säveleen sen ylä- tai alapuolelle.

Esimerkiksi Carol L. Krumhanslin ja Edward J. Kesslerin (1982) tutkimuksessa koehenkilöiden arvioinnit perustuvat *koetinsävelinä* (*probe tones*) toimivien yksittäisten sävelten sopivuuteen ennalta kuultuihin tonaalisiin ääniesimerkkeihin duuri- ja mollisävelläjien konteksteissa (Krumhansl & Kessler 1982, 340–341). Krumhanslin (1990) kyseisestä tutkimuksesta esittämät tulokset osoittavat, että tällaisella menetelmällä yksittäisen sävelen intervallinen suhde sävellajin toonikaan aiheuttaa esimerkiksi terssin sijoittumisen kvarttia korkeammalle *tonaalisessa hierarkiassa* (taulukko 4) (mts. 30–31). Korkeampi lukuarvo tarkoittaa

tässä korkeampaa sijoitusta tonaalisessa hierarkiassa. Tulokset osoittavat, että sekä duuri- että mollikonteksteissa terssi (E [4,38]; E \flat [5,38]) on arvioitu sopivan paremmin Krumhanslin ja Kesslerin (1982) kokeessa kuultuihin vertailuperusteena toimineisiin ääniesimerkkeihin kuin kvartti (duuri, F [4,09]; molli, F [3,53]). Kuitenkin monissa psykoakustisissa kokeissa kvartti on sijoittunut sekä duurin että mollin terssin edelle intervallien konsonanssijärjestyksessä (vrt. esim. Krumhansl 1990, 57).

TAULUKKO 4. Koetinsävelten arvot Krumhanslin (1990, 30) mukaan C-duuri- ja C-mollikonteksteissa.

Sävel	C-duuri	C-molli
C	6,35	6,33
C#/D \flat	2,23	2,68
D	3,48	3,52
D#/E \flat	2,33	5,38
E	4,38	2,60
F	4,09	3,53
F#/G \flat	2,52	2,54
G	5,19	4,75
G#/A \flat	2,39	3,98
A	3,66	2,69
A#/B \flat	2,29	3,34
B	2,88	3,17

Krumhansl & Kessler (1982).

Paul Hindemith (1945) on pyrkinyt määrittelemään intervallin pohjasävellyyden puolestaan *kombinaatiosävelten* ja tässä tapauksessa *differenssisävelten* perusteella. Hänen näkemysensä mukaan intervallin sävelet eivät ole tasa-arvoisia, jos kombinaatiosävelet vahvistavat toista intervallin säveltä unisonossa tai oktaavia alemmaa. Hän katsoo, että tällöin kombinaatiosävelen vahvistamaa säveltä voidaan pitää kyseisen intervallin pohjasävelenä. Tällä periaatteella hän pääättelee, että muun muassa kvintissä pohjasävellyys on alemmassa ja kvartissa taas ylempässä sävelessä. (Hindemith 1945, 62–63, 68.)

Fastl ja Zwicker (2007, 277) ovat katsooneet, että differenssisävelet liittyvät *fysiologiaan* ja ovat siten *kuulojärjestelmän tuottama* ilmiö. Uudemman tiedon valossa kyseessä on kuitenkin myös *fysikaalinen* ilmiö, koska kombinaatiosäveliä voi syntyä *kuulojärjestelmän ulkopuolellakin*. Esimerkiksi Lohri, Carral ja Chatziioannou (2011) ovat empiirisesti todentaneet 2 viululla soitetussa simultaani-intervallissa *ekstra-auraalisia* differenssi- ja summaatiosäveliä (Lohri et al. 2011, 727, 731). Hindemithin (1945) pohjasävellysteorian voitaisiin katsoa perustuvan täten sekä äänen *fysiologisiin* että *fysikaalisiin* ominaisuuksiin.

Molly Gustin (1962) on esittänyt teoreettisen mallin, jossa sävelten keskinäisten suhteiden ja *yläsävelsarjan* osäänesten vastaavien suhteiden välillä vallitsee analoginen yhteys. Kun tarkastellaan esimerkiksi yläsävelsarjan osäänesten taajuuksia edustavien kokonaisluku-

jen suhdetta 4:5:6, voidaan havaita sen kuvaavan duurikolmisointua (esim. F–A–C). Osaään-
nekset (F–A–C; 4:5:6) kuuluvat tässä tapauksessa yläsävelsarjaan, jonka perustaajuutta kuvaa
luku 1 (F). Tätä ilmiötä voidaan tarkastella hänen mukaansa myös käänteisesti, jolloin kysei-
sen F-duurikolmisoinnun sävelet (F–A–C; 4:5:6) ovat analogisia perusaänen F (1) mukai-
sen yläsävelsarjan osaäänesten taajuuksille (4:5:6; F–A–C). (Gustin 1962, 180.)

Tämän perusteella Gustin (1962) esittää, että kun säveljoukko sisältää sen sävelille
yhteisen yläsävelsarjan mukaisen perustaajuuden tai sen oktaavikerrannaisen, sillä on yksin-
kertaisesti määrittyvä *pohjasävellyys*. Koska oktaavin ylemmän sävelen taajuus on kaksinker-
tainen verrattuna alemman sävelen taajuuteen, kaikki perustaajuuden oktaavikerrannaiset ovat
kahden potensseja (*power of 2*), joissa perustaajuus itsessään on 1 eli 2^0 . Tästä seuraa, että jos
säveljoukon taajuuksien suhdeluvun luvut ovat keskenään jaottomia eli niiden suurin yhteinen
tekijä on 1 ja tämä suhdeluku sisältää lisäksi kahden potensseja, se sisältää myös perustaajuu-
den tai sen oktaavikerrannaisen. Tämä tarkoittaa intervallin kohdalla sitä, että jos sen suhde-
luku ei sisällä kahden potensseja, se ei sisällä myöskään tätä perustaajuutta 1 (2^0) tai sen ok-
taaveja eikä intervallilla ole tästä johtuen pohjasäveltä. Esimerkiksi pienellä terssillä 5:6 ei ole
pohjasäveltä, koska luvut 5 ja 6 eivät ole kahden potensseja. Kvintin 2:3 pohjasävellyys on
puolestaan *alemassa* sävelessä, koska $2 = 2^1$ ja luku 3 ei ole luvun 2 potenssi. Kvartissa 3:4
pohjasävellyys on taas *ylemmässä* sävelessä (nuottiesimerkki 1). (Mas. 181.)

luvun 2 potenssit = ↓↑

1:2 1:2 2:3 3:4 4:5 64:81 5:8 81:128 16:27 27:32

7:8 8:9 4:7 9:16 15:16 243:256 8:15 128:243 32:45 512:729 45:64 729:1024

NUOTTIESIMERKKI 1. Intervallien taajuuksien suhdeluvut ja luvun 2 potenssit (Gustin 1962, 183).

Gustin (1962) esittää käyttäneensä yllä olevissa kahden potensseja sisältävissä suhde-
luvuissa puhdasvireisen (2, 3 ja 5 monikerrat) ja pythagoralaisen (2 ja 3 monikerrat) seitsen-
sävelisen joukon sekä yläsävelsarjan mukaisia suhdelukuja. Viimeksi mainittuja hän kertoo
käyttäneensä niissä tapauksissa, joissa kyse on niistä yläsävelsarjan mukaisista pienempiä
lukuja sisältävistä suhdeluvuista, jotka eivät ole johdettavissa ensin mainituista. Kahden po-

tenssien läsnäolo kokonaislukujen joukossa on hänen näkemyksensä mukaan välttämätöntä mutta ei kuitenkaan riittävä edellytys sille, että intervalli omaa pohjasävelenä *havaittavissa* olevan sävelen. Kun kahden potenssit ovat riittävän suuria, pohjasäveltä ei voi huomata, koska se esiintyy niin kaukana yläsävelsarjansa perustaajuudesta. Hän väittää, että tämän vuoksi vähennetyllä kvintillä ei koskaan *kuulla* olevan pohjasäveltä, vaikka se on esitettävissä suhdelukuna 32:45, jossa 32 on 2^5 . (Mas. 181.)

Pohjasävelen vahvuuden heikkeneminen ei ole Gustinin (1962) mukaan kuitenkaan sattumanvaraista vaan voidaan määritellä *pohjasävelen vahvuuskerroin* (*pv-kerroin* tai *pvk*) (*root strength coefficient*). Tälle on olemassa myös erilaisia vaihtoehtoja riippuen siitä, missä määrin pohjasävelyyden vahvuuden ajatellaan vähenevän. Pv-kerroin noudattaa Gustinin mukaan yleisperiaatetta, jossa $2^n \text{ pvk} = 1/(2^n)^n$. Tällöin esimerkiksi $2^0 \text{ pvk} = 1/(2^0)^0 = 1/1 = 1$ ja $2^2 \text{ pvk} = 1/(2^2)^2 = 1/16 = 0,0625$. Pv-kerroin kahden potenssille 2^3 tai 2^n ($n > 2$) on hänen mukaansa kuitenkin niin heikko, että se voidaan jättää käytännössä huomiotta. Pv-kertoimen perusteella yksinkertaisista intervaleista vain oktaavilla (1:2), puhtaalla kvintillä (2:3), puhtaalla kvartilla (3:4), suurella terssillä (4:5) ja pienellä septimillä (4:7) on *havaittavissa* oleva pohjasävel. (Mas. 181–182.)

Tätä teoriaa on sovellettu myös melodisiin ilmiöihin, joissa kahden sävelen ollessa lukusuhteiden $2^n:3$, 5, 7, 9 tai 15 mukaisessa suhteessa melodian liike pyrkii takaisin kahden potenssilla (2^n) esitettävien sävelten suuntaan ja myös päättämään melodisen liikkeen niihin (ks. Meyer 1901, 8–9; Lipps 1902, 225). Huovinen (2002) on puolestaan tutkinut tasavireisen 12-säveljärjestelmän kontekstissa melodisten ärsykkeiden perusteella tehtyjä arviointeja niiden *tonaalisista keskuksista* koehenkilöiden aistihavainnoissa. Myös tässä on ollut oletuksena, että intervalliluokan 5 intervaleissa eli *kvintissä* pohjasävelyyden on *alhaalla* ja *kvartissa* taas *ylhäällä*. Hänen 1. kokeensa tulokset osoittavat, että 71,4 % ($p < .01$) koehenkilöistä on kuulut melodisten pentakordien tonaalisen keskuksen intervalliluokkaan 5 kuuluvien intervallien oletettujen pohjasävelten mukaisesti. (Huovinen 2002, 136.)

Gustinin (1962) esittämän teorian tapaan myös Robert Irving Hurwitzin (1970) tutkimuksessa intervallin ylemmän tai alemman pohjasävelyyden lisäksi on kolmas vaihtoehto, jossa intervallilla ei ole lainkaan havaittavissa olevaa pohjasäveltä. Hänen suorittamissaan empiirisissä kokeissa kahden, musiikillisen kokemuksen suhteen, eritasoisen ryhmän vastaukset poikkeavat melko paljon toisistaan. Näiden kahden ryhmän vastauksissa *yhteisymmärrys* alemmasta sävelestä harmonisen intervallin pohjasävelenä koskee vain *suurta terssiä*. Puhtaassa *kvartissa* ja pienessä sekstissä kumpikin ryhmä on hahmottanut puolestaan *ylemmän* sävelen pohjasävelenä, mutta suuressa sekstissä ja suuressa septimissä ei ole havaittavissa

olevaa pohjasäveltä ryhmien vastausten perusteella. Kaikkien muiden intervallien osalta ryhmien vastaukset poikkeavat toisistaan, ja esimerkiksi vain musiikillisesti harjaantuneempien ryhmä on kuullut alemman sävelen kvintin pohjasävelenä. Toinen ryhmä ei ole pitänyt puolestaan kumpaakaan säveltä kvintin pohjasävelenä. (Hurwitz 1970, 20, 24, 32, 54, 60.)

Intervallin pohjasävelyys vaikuttaisi olevan myös tärkeä tekijä erotettaessa toisistaan tonaalisen/sensorisen ja musiikillisen konsonanssin käsitteet. Kun vertaillaan toisiinsa puhdasta kvinttiä (C–G) ja kvarttia (C–F) tonaalisen musiikin *funktionaalisen* harmonian kontekstissa, kvintin pohjasävel osoittaa toonikaksi sävelen C ja kvartin pohjasävel puolestaan sävelen F. Molemmat ovat kuitenkin konsonoivia intervalleja, jos pohjasävelyttä ei oteta huomioon ja tarkastellaan vain näiden intervallien sensorista/tonaalista konsonanssia. Kun kvartin pohjasäveleksi pakotetaan alempi sävel, se ei luovuta todellista pohjasävelyttään ja synnyttää jännitteen, jota voitaisiin pitää tällöin *musiikillisena dissonanssina*.

Kyseinen ilmiö vaikuttaa myös tämän työn tutkimusasetelmaan, koska pääluvussa 6 moodien sonansseja määritellään hyödyntämällä dataa sellaisista tutkimuksista, joissa ei ole otettu kantaa intervallin pohjasävelytyteen arvioitaessa niiden sonansseja. Kun moodin säveliä soitetaan suhteessa urkupisteenä soivaan perussäveleen, syntyy *dyadien ketju*. Laskettaessa tällöin moodin suhteellista sonanssia kyseisten tutkimusten datan perusteella moodi voi osoitautua melko konsonoivaksi, vaikka jotkin sen perussävelsuhteisista intervalleista ovatkin oikeastaan tietyntasoisia *funktionaalisia dissonansseja* johtuen intervallin ylemmän sävelen pohjasävelydestä.

3 TEOREETTINEN VIITEKEHYS JAZZMUSIIKISSA

Tässä pääluvussa on tavoitteena selvittää aluksi pääasiassa yleisellä tasolla musiikinteorian olemusta jazzmusiikin kontekstissa. Tarkastelun kohteina ovat myös jazzteoriassa havaitut kategoriat sekä niiden piirteet ja keskinäiset suhteet. Lopuksi tuodaan esiin eri käsityksiä teorian merkityksestä jazzmusiikissa. Tässä on tarkoituksena taustoittaa päälukuun 5 sijoittuvaa sointu/asteikko-teorian tarkastelua jazzmusiikin oppikirjoissa ja moodien sonanssien määrittelyä pääluvussa 6.

3.1 Jazzteorian olemuksesta

Voitaisiin olettaa, että jazzmusiikin teoriassa on samoja piirteitä kuin paljon pitemmän historian omaavassa länsimaisen taidemusiikin teoriassa. Uuden tiedon tai uudenlaisessa kontekstissa syntyvän tiedon voitaisiin ajatella myös musiikinteoriassa pohjautuvan ainakin soveltuvin osin aikaisempaan tietoon. Tästä johtuen tässä tuleekin ensimmäisenä mieleen esimerkiksi seuraavanlaisia kysymyksiä: minkälaiset historialliset seikat ovat vaikuttaneet jazzteorian syntymiseen, ja minkälaisia painotuksia on ollut jazzmusiikin koulutuksessa?

Henry Martin (1996) on esittänyt, että tunnustettuna ilmiönä jazzteorian voitaisiin katsoa juontavan juurensa 1950-luvulta mutta jazzin varhaisemmassa historiassa teoreettinen tieto välittyi ja muodostui jazzmusiikissa paljolti *kuulonvaraisena perinteenä*, jossa sointuja ja niiden päälle sopivia melodiakuvioita kehoitettiin korvakuulolta ja ääniteteollisuuden mukaantulon myötä alettiin myös kopioimaan sooloja äänilevyiltä. Taitava muusikko pystyi tällä tavoin sisäistämään teoreettisia sääntöjä mutta ei kuitenkaan oppinut perinteistä musiikinteoreettista käsitteistöä ja termistöä näille säännöille. Kuulonvaraisella metodilla muusikko kykeni siten soittamaan esimerkiksi blues-rakenteeseen tietämättä mitään funktionaalisen harmonian teoriasta. Tällöin hän ikään kuin kuuli teorian mutta ei pystynyt esittämään sitä verbalisesti. Audittiivisen metodin yleisyyttä on kuitenkin kyseenalaistettu, koska monilla ura-uurtavilla jazzmuusikoilla on ollut tietoa myös eurooppalaisen musiikinteorian perinteestä. Martinin näkemyksen mukaan tällaisia muusikoita olivat muun muassa Jelly Roll Morton, Fletcher Henderson, Bill Challis ja Duke Ellington, joilla voidaan katsoa olleen tietoa eurooppalaisen musiikin muodoista ja harmoniaan liittyvistä seikoista. Varhaisemman jazzteorian rooliin Martin nostaa myös 1920-luvulta lähtien julkaistut *transkriptiot*, joita käytettiin oppimisen välineinä, koska varsinaisia improvisoinnin oppikirjoja ei ollut vielä olemassa. *Analyttisempaa* otetta edusti taas Winthrop Sargeantin teos *Jazz, hot and hybrid*, jonka ansioksi

Martin lukee muun muassa jazzmusiikille ominaisten musiikillisten yksityiskohtien esittelyn. (Martin 1996, 5–7, 10.) Michael Kahr (2008) on puolestaan todennut, että suunnilleen ennen vuotta 1945 jazzia pidettiin yleisesti pikemminkin viihteenä kuin taidemusiikkina. Jazzteoria oli olemassa tuolloin pääasiassa *suullisena perintönä*, jossa se välittyi musiikillisena tietona kokeneemmilta vähemmän kokeneille soittajille. (Kahr 2008, 116.)

Jazzmusiikin koulutuksessa on ollut kuitenkin teorian osalta tietynlaisia tyyllilajin ominaispiirteisiin liittyviä painotuksia. Esimerkiksi Gary W. Kennedyn (2016) näkemyksen mukaan jazzmusiikin koulutusta on alettu järjestää 1940-luvun puolivälin jälkeen, jolloin se keskittyi jazzmusiikin esittämiseen pääasiassa big band -kokoonpanoissa, jazzkuoroissa ja myöhemmin etenkin 1980-luvulta lähtien bebop-tyyliin suuntautuneissa yhtyeissä. Jazzmusiikin koulutus on nojannut *perinteiseen* musiikinopetukseen ja *musiikinteorian perusteisiin*, mutta siinä ovat painottuneet jazzille ominainen *harmonia sointusymboleineen, improvisointi sointu/skaala-suhteineen, korvan kehittäminen* transkriptoinnin avulla sekä *säveltäminen ja sovittaminen*. (Kennedy 2016.)

Minkälaisia näkemyksiä on sitten esitetty jazzteorian suhteesta perinteiseen länsimaisen taidemusiikin ja musiikin muiden tyyllilajien teoriaan? Esimerkiksi Bert Ligon (2001) on väittänyt, että jazzmusiikin teoriaa ei pitäisi erottaa perinteisestä tonaalisen musiikin teoriasta, koska monissa musiikin eri tyyllilajeissa käytetään samoja perustavanlaatuisia musiikillisia rakenteita ja käsitteitä, kuten esimerkiksi C-duuri. Jazzmusiikki jakaa hänen mukaansa käsitteitä tonaalisista periaatteista, harmonisista viitekehyksistä, muodoista ja melodisista rakennelmista *barokin, klassisen ja romantiikan ajan tonaalisen musiikin* sekä *perinteisen kansanmusiikin ja nykyajan populaarimusiikin* kanssa. (Ligon 2001, ix.)

Kahr (2008) on taas esittänyt, että jazzin ja klassisen musiikin ja samalla niitä koskevien teorioiden välillä vallitsee monitahoisempi vastaavuussuhde. Hän myöntää kuitenkin, että myös klassinen musiikki on vaikuttanut merkittävästi jazzin kehittymiseen ja toteaa lisäksi, että monet merkittävät jazzmusiikin teoreetikot ovat saaneet koulutusta myös klassisessa musiikissa ja sen teoriassa. Hän mainitsee tästä esimerkkeinä sellaisia urauurtavia jazzteoreetikkoita, kuten Gunther Schuller, Bill Dobbins ja Henry Martin, joilla on yliopistotasoinen tutkinto myös klassisen musiikin alalta. Kahr esittää kuitenkin, että koska klassisen musiikin ja jazzin välillä on toisaalta havaittavissa myös merkittäviä eroja, niitä koskevat musiikinteoreettiset painotukset poikkeavat joiltakin osin toisistaan. Hän perustelee tätä jazzmusiikin syntyyn vaikuttaneilla historiallisilla taustatekijöillä, joissa eurooppalaisen, afrikkalaisen ja afroamerikkalaisen musiikin käytännöt ovat vaikuttaneet jazzin evoluutioon ja samalla myös jazzmusiikin ja -teorian merkittävimpiin ominaispiirteisiin. Tällaisina seikkoina hän pitää esimer-

kiksi bluesista periytyviä melodian käsittelytapoja, kuten niin sanottuja *sinisiä säveliä* (*blue notes*) sekä jazzille ominaista *rytmiikkaa*. Jazzmusiikin teoriassa painottuvat hänen mukaansa myös *nelisointuihin perustuva harmonia*, *jazzille ominaiset käsitykset konsonanssista ja dissonanssista*, *usein toistuvat intervallien rinnakkaiset liikkeet*, *kompleksiset vertikaaliset rakenteet* sekä *mollin kadenssien värikkäät käsittelytavat*, joita ei voida johtaa suoraan yksinkertaisista duuritonaliiteetissa käytetyistä malleista. (Mas. 113–114.)

3.2 Jazzteorian kategorioita

Martinin (1996) mukaan jazzteoriaa voidaan harjoittaa pääasiassa kahdella tavalla, joista ensimmäinen on *muusikon* tai *säveltäjän* näkökulma ja toinen puolestaan *analyytinen* lähestymistapa. Hänen mukaansa jazzteorian sisällä on tunnistettavissa lisäksi kolme kategoriaa, joista ensimmäiseen voidaan yhdistää *pedagoginen* ja *spekulatiivinen jazzteoria*. Toinen kategoria koostuu *analyttisestä jazzteoriasta* ja kolmas taas *jazzkriitikistä*. Muusikko-orientoitunut jazzteoria pyrkii vastaamaan kysymykseen, mitä on se muusikon tarvitsema välttämätön informaatio, jonka avulla voidaan tuottaa tiettytyyppistä jazzmusiikkia. Jazzteoria opettaa muusikolle tällöin malleja, jotka tarjoavat *työvälineitä* säveltämiseen tai improvisointiin, ja se voidaan jakaa perustason *pedagogiseen* ja korkeamman tason *spekulatiiviseen jazzteoriaan*. Pedagoginen jazzteoria keskittyy Martinin näkemyksen mukaan muusikon tarvitsemiin perustietoihin ja -taitoihin, kuten *nuotinlukuun*, *asteikkoihin* ja *harmoniaan* (esim. sointumerkintöjen ymmärtäminen ja erilaiset harmoniset ilmiöt), mutta spekulatiivisessa jazzteoriassa oletetaan alkeiden olevan jo hallinnassa ja *ehdotetaan luovia strategioita* esimerkiksi *säveltämiseen* tai *improvisointiin*. Spekulaatiivisena jazzteoriana voidaan Martinin mukaan pitää esimerkiksi George A. Russellin esittämää *lyydistä järjestelmää* kun taas John Meheganin neliosainen oppikirjasarja on määritellyt puolestaan termistöä ja pedagogisen jazzteorian suuntaviivoja myöhemmille pedagogisille julkaisuille. (Mas. 1–2, 6, 8.)

Analyytinen jazzteoria on Martinin (1996) mukaan taas myöhempää perua kuin pedagoginen jazzteoria ja analyttisen lähestymistavan omaava teoreetikko tarkastelee aihetta pikemminkin kuuntelijan kuin muusikon näkökulmasta. Analyttisessä lähestymistavassa pyritään *kuullun perusteella selittämään* musiikin rakenteellisia elementtejä ja yleisten suuntausten tyylipiirteitä tai yhteyksiä saman artistin toisiin kappaleisiin tai samantyylistä musiikkia edustavien artistien kappaleisiin. Martin katsoo myös, että analyytinen ja spekulatiivinen jazzteoria menevät monissa tapauksissa osittain päällekkäin ja että ensimmäinen myös informoi jälkimmäistä ja vaikuttaa siten sen muodostumiseen. Analyttisessä lähestymistavassa on

tarkoituksena hänen mukaansa kuitenkin osoittaa, miten *musiikki toimii itsessään*. Siinä pyritään myös syvällisempiin tulkintoihin ja oivalluksiin, jotka usein ylittävät pedagogiaan tai musiikin esittämiseen liittyvät käsitykset. Teoreetikko voi hänen mukaansa lähestyä jazzsävellyksiä tai improvisaatioita analyttisesti myös niissä havaittavien merkityksellisten *filosofisten* ja *esteettisten* kysymysten kautta. Aineiston kokoon liittyen analyttisessä jazzteoriassa on ollut havaittavissa Martinin mukaan kaksi lähestymistapaa. *Makroskooppisessa* periaatteessa tutkitaan *suurta määrää* musiikillista materiaalia, jonka pohjalta pyritään tekemään yleistäviä päätelmiä. Esimerkiksi Thomas Owens on transkriptoinut sekä analysoinut väitöskirjassaan satoja Charlie Parkerin sooloja. *Mikroskooppisessa* lähestymistavassa tarkastellaan Martinin mukaan puolestaan *teoreettista mikrokosmosta*, jossa analysoidaan yksityiskohtaisemmin *suppeampaa aineistoa*, kuten esimerkiksi Milton Stewart on väitöskirjassaan analysoinut vain yhtä Clifford Brownin sooloa (*I Can Dream, Can't I?*). (Martin 1996 2, 10–11.) Aineiston lähtökohtana Owensilla (1974) on ollut lähes 900 Parkerin tunnettua levytystä, joista on valittu noin 250 sooloa nuotintamista ja tutkimista varten (Owens 1974, viii). Analyttinen jazzteoria ammentaa siis vahvasti *musiikin käytännöistä*, jotka ovat tällöin myös määrääviä ja ohjaavia tekijöitä teorian formuloinnissa.

Martinin (1996) luokittelun kolmas kategoria, *jazzkriitikki*, liittyy jazzteoriaan taas sitä taustaa vasten, että ennen 1950-lukua suurin osa jazzmusiikkia koskevista kirjoituksista koostui kritiikistä, jossa *arvioitiin* ja *vertailtiin* levytyksiä, konsertteja sekä artisteja ja annettiin toisinaan myös *numeerisia arvioita*. Hänen mukaansa jazzkriitikoiden ja analyttisten teoreetikoiden asiantuntijuudessa on ollut havaittavissa myös huomattavaa vastaavuutta siinä mielessä, että kummatkin ovat usein tarkastelleet olennaisia ja luonteenomaisia ansioita kapaleiden tai muusikoiden arvioinneissa. *Teoreetikot* ovat kuitenkin tavallisesti lähestyneet aihetta *teknisesti*, kun taas *kriitikot* ovat suunnanneet kirjoituksiaan pääasiassa *lukevalle yleisölle*. Esimerkiksi André Hodeirin teos (*Jazz: Its evolution and essence*) sisältää myös jazzsävellysten *teoreettista tarkastelua*, vaikka siinä onkin käytetty Martinin mukaan pikemminkin *kriittistä* kuin *analyttistä* lähestymistapaa. (Martin 1996, 3, 10.) Hodeir (1956) on analysoinut teoksessaan muun muassa *soolokatkelmien rytmisiä elementtejä*, *jazzsävellyksen rakenteellisia* ja *harmonisia piirteitä* (*Concerto for Cootie*) sekä *melodian ja harmonian väliseen suhteeseen* liittyviä seikkoja (Hodeir 1956, 74–75, 77–98, 145–151).

Edellä esitettyjen kolmen kategorian lisäksi Martin (1996) nostaa jazzteorian kontekstiin myös *historiallisen* näkökulman ja *etnomusikologian*. Hänen mukaansa jazzteoreetikot ovat keskittyneet yleensä *itse musiikkiin* eli musiikillisiin yksityiskohtiin mutta myös jazzmusiikista kirjoittaneet historioitsijat ovat kiinnittäneet huomiota teoreettisiin kysymyk-

siin ja tutkineet niitä vakuuttavasti. Hän ehdottaa, että *jazzhistorioitsijat* ovat keskittyneet kuitenkin enemmän *biografioihin* ja *diskografioihin* sekä selittäneet musiikkia usein *historiallisina* ja *sosiaalisina prosesseina*, jotka ovat liittyneet muihin suuntauksiin sosiaalitieteissä, taiteessa tai kirjallisuudessa. *Etnomusikologinen* näkökulma eroaa Martinin mukaan muista lähestymistavoista jazzmusiikkiin välttämällä kriittisiä arvioita artisteista tai musiikista, mikä heijastaa antropologialle tyypillistä objektiivista kulttuurin kuvailutapaa. Teoreetikot ovat hänen mukaansa kuitenkin hyötäneet etnomusikologian saavutuksista varsinkin silloin, kun kyseisen alan tutkimusten esittämät kuvailut kulttuurisesta käyttäytymisestä ovat valaisseet tietyille kulttuurille ominaisia tai erityisiä sääntöjä *musiikin tekemisessä*. (Mas. 2–4.)

Martinin (1996) esittämät jazzteorian kategoriat eivät ole kuitenkaan välttämättä täysin erillisiä ja riippumattomia toisistaan. Hän toteaa eri kategorioiden välisiin suhteisiin liittyen, että vaikka onkin kätevää erottaa analyttinen teoria pedagogisesta ja spekulatiivisesta teoriasta, nämä näkökulmat limittyvät usein toisiinsa ja ovat siten vain yleistyksiä huolimatta siitä, että tähän luokitteluun liittyvä terminologia on implisiittisesti määriteltävissä. Teoreetikko voi hänen mukaansa ensin analysoida esimerkiksi tietyn artistin tyyliin liittyviä elementtejä ja vaihtaa sitten pedagogiseen näkökulmaan, jossa pyritään puolestaan esittämään, miten kyseisen artistin tyyliä voitaisiin jäljitellä. (Mas. 2.)

Myös Kahr (2008) on nostanut artikkelissaan esiin Martinin (1996) kolme jazzteorian kategoriaa mutta esittää myös, että niiden lisäksi jazzteoriassa on olemassa vielä laaja *neljäs kategoria*. Hän perustelee tätä sillä, että koska jazzmuusikoilla on ollut monia omaperäisiä lähestymistapoja improvisointiin ja säveltämiseen, täytyy olla olemassa myös teoreettista tietoa, joka on syvällistä ja perusteellista mutta jota kukaan ei ole kuitenkaan saattanut kirjalliseen muotoon. Tällöin teoria on Kahrin mukaan olemassa vain näiden muusikoiden mielissä ja sen ainoa ilmentymä on abstrakti ja havaittavissa esimerkiksi heidän levytyksissään, sävellyksissään sekä opetusmetodeissaan. Tämänkaltaiset teoriat ovat Kahrin näkemyksen mukaan kuitenkin epämääräisiä, koska niitä ei ole muotoiltu järjestelmällisiksi systeemeiksi hyödyntämällä jotakin konkreettista esitystapaa, mistä johtuen niitä ei ole myöskään helppo tunnistaa. Koska niiden luonnetta on hankala arvioida, niitä on myös vaikea sijoittaa Martinin (1996) esittämiin kategorioihin, mutta toisaalta nämä ei-kirjalliset teoriat voivat osoittaa johdonmukaisuutta ja olemassaoloaan *musiikin käytäntöihin* liittyvissä sovelluksissa. Kahr kutsuu tätä *abstraktiksi jazzteoriaksi*, jossa muusikot muodostavat omat spekulatiiviset ja analyttiset teoriansa, joita he voivat käyttää originellin musiikkinsa luomisessa. Hän arvelee myös, että tällainen teoria voi olla esimerkiksi tietynlainen *yhdistelmä musiikillisista faktoista* (esim. sointujen hajotukset) ja motoriikkaan liittyvistä seikoista. (Kahr 2008, 114–115.)

Kahrin (2008) näkemyksen mukaan 2000-luvun abstraktin jazzteorian lisäksi myös *varhaisen jazzteorian välittymistä suullisena perinteenä* voidaan pitää abstraktina jazzteorianä. Hän esittää lisäksi, että osalla menestyneistä jazzsäveltäjistä (esim. Maria Schneider, Clare Fischer ja Bill Dobbins) on ollut tapana julkaista mieluummin *partituureja* kuin selityksiä tai edes teorioita musiikillisista käsityksistään. Täten vuoteen 2008 mennessä esimerkiksi spekulatiivisen jazzteorian alalla ei ole Kahrin näkemyksen mukaan julkaistu yhtä vaikutusvaltaisia teorioita kuin mitä ovat olleet *Russellin lyydinen järjestelmä* tai *third stream* -suuntaukseen liittyvät ideat. (Mas. 115, 120.)

Martin (2005) on esittänyt myös tiivistetyn listauksen jazzteorian sekä jazzmusiikin analyysin tutkimusaiheista. Hän esittää kymmenen aihealuetta mutta toteaa samalla, että ne eivät välttämättä rajoitu ainoastaan seuraaviin aiheisiin: 1) *tonaalinen, modaalinen ja atonaalinen harmonia*; 2) *melodia*; 3) *rytmi*; 4) *asteikkojen suhde harmoniaan*; 5) *koherenssi ja rakenteelliset seikat jazzsävellyksissä, improvisaatioissa sekä jazzmuusikoiden suosimissa kappaleissa*; 6) *muusikoiden, yhtyeiden sekä repertoarin tyylilliset piirteet ja historiallinen kehitys*; 7) *pedagogia*; 8) *kulttuurinen vuorovaikutus sekä ajatteluprosessit jazzmusiikin soittamisen oppimisessa*; 9) *eri kulttuurien* (esim. afrikkalainen, eurooppalainen sekä karibialainen) *risteymät ja keskinäiset suhteet jazzmusiikin ja sen tyylisuuntausten muodostumisessa* sekä 10) *jazzteorian suhde länsimaisen klassisen musiikin teoriaan*. (Martin 2005, 169.)

3.3 Teorian merkityksestä jazzmusiikissa

Teoriaa on pidetty toisinaan pääasiassa vain *täydentävänä tekijänä* jazzin opiskelussa. Esimerkiksi Jim Snideron (1997) näkemyksen mukaan kaikki hyvät jazzmuusikot tietävät, että ainoa tapa oppia soittamaan jazzia ja improvisoimaan hyvin on *kuunnella* ja *imitoida* loistavia jazzmuusikoita (Snidero 1997, 7). Samoilla linjoilla on ollut myös Ligon (2001), joka on esittänyt, että jazz on *kuulonvarainen perinne*, jossa musiikki on siirtynyt opettajilta oppilaille ja sukupolvelta toiselle henkilökohtaisen vuorovaikutuksen, kuuntelemisen sekä jäljittelyn avulla. Hänen mukaansa tämän metodin toimivuus on osoitettu maailmanlaajuisesti ja suurin osa merkittävistä jazzartisteista on oppinut kuulon avulla eikä oppikirjoja tutkimalla. Ligon katsoo kuitenkin, että jazzteorian oppikirjojen tarkoitus on *täydentää* eikä korvata kuulonvaraisen oppimisen menetelmää ja ne tuovatkin tällöin oman lisänsä oppimisprosessiin musiikin kuuntelemisen ja klassisten jazzesitysten transkriptoimisen sekä musiikin esittämisen ohella. (Mts. ix.)

Martinin (1996, 2) näkemys jazzteoriasta muusikolle *työvälineitä* säveltämiseen tai improvisointiin tarjoavana malleina viittaa teorian eräänlaiseen *välineelliseen merkitykseen* jazzmusiikissa. Tätä käsitystä on tukenut myös Peter Spitzer (2001), jonka mukaan musiikillisella luovuudella on luonnollisesti syvällisempi lähde kuin vain teoria, joka on kuitenkin tehokas *työväline* ajattelun ja kuulon terävöittämisessä sekä luovuuteen liittyvien mahdollisuuksien maksimoinnissa. Hänen mukaansa jazzteoria auttaa selvittämään jazzmuusikoiden ajattelutapaa ja tukee myös teoreettisten järjestelmien soveltamista soittamisessa. (Spitzer 2001, 6.)

Jazzteorian merkitystä on kuitenkin myös *painotettu* esimerkiksi improvisoinnin oppimisessa. Charles R. Ciorba ja Brian E. Russell (2014) ovat esittäneet, että vahva jazzteorian tuntemus voi tarjota improvisointia aloitteleville arvokasta informaatiota kehittyneen tietopohjan rakentamiseen, mikä taas toimii perustana jazzimprovisoinnissa onnistumiseen. Heidän käsityksensä mukaan tutkimukset ovat osoittaneet, että *teoreettisten mallien kehittäminen* voi auttaa monimutkaisten prosessien *ymmärtämisessä*. He viittaavat myös Malcolm W. Adamsin tuottamaan Miles Davisin ja hänen kanssaan soittaneiden jazzmuusikoiden (esim. Charlie Parker ja Dizzy Gillespie) haastatteluja sisältävään dokumenttielokuvaan, *I remember Miles* (1988), jossa Ciorban ja Russellin mukaan Davis painottaa jazzteorian merkitystä esittäen, että vahva *jazzteorian tuntemus* mahdollistaa jazzmuusikolle improvisointitaitojen kehittämisen paljon *pidemmälle* kuin käytettäessä pelkästään kuulemiseen perustuvia taitoja. (Ciorba & Russell 2014, 292, 298–299.) Adams (2007) on ladannut kyseisestä dokumenttielokuvasta videopätkiä myös YouTubeen (*I Remember Miles-Part 1*), ja videolla Davis puhuu esimerkiksi sointuprogredioiden ja teorian tuntemuksen tärkeydestä. Davisin mukaan paljon voi soittaa kuulonvaraisesti mutta siitä edelleen kehittymisessä myös *tietäminen* vaikuttaa myönteisesti edistymiseen, kuten esimerkiksi *tieto soinnuista ja asteikoista*. (Adams 2007.)

Myös *kromatiikkaa* on pidetty tärkeänä *elementtinä* jazzissa. David Bakerin (1987) mukaan jazzimprovisoinnin kromatiikkaan liittyviä monimutkaisia sääntöjä on saatu tuotettua ja sisäistettyä *tutkimalla* lukuisia bebop-aikakautta edustavia sooloja. Hän esittää tehneensä yli 500 yksityiskohtaista *analyysiä* tunnustettujen jazzmuusikoiden sooloista. Tämän analyysityön tuloksena hän on havainnut *systemaattista* ja loogista tapaa lisätä kromaattisia säveliä tiettyihin asteikoihin, joista on hänen mukaansa muodostunut *selkäranka kaikelle jazzille aina bebopista modaaliseen*. Baker ei ole tyytynyt kuitenkaan vain asteikkojen esittelyyn vaan on laatinut bebop-asteikkojen käytölle *yksityiskohtaisia sääntöjä*. Hän esittää nuottiesimerkeissään, miten asteikko etenee sen alkaessa soinnun säveliltä sekä soinnun ulkopuolisilta säveliltä ja nostaa esiin esimerkkejä myös fraasien lopetuksista ja sointusävelten lähestymistavoista. (Baker 1987, 1–22.)

4 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tässä työssä tutkimusmenetelmät eroavat toisistaan yksittäisten sovellusalojen tasolla olevissa aiheissa. Pääluvussa 5 on tarkoituksena etsiä tämän tutkielman aiheeseen liittyvää tietoa aineistoksi valituista jazzmusiikin oppikirjoista. Tämä tehdään analysoimalla aineiston sisältöä mutta myös erittelemällä ja vertailemalla aineistosta löytyviä yksityiskohtia musiikinteoreettisista lähtökohdista. Menetelmä on *laadullista sisällönanalyysiä* mutta myös numeerisen esitystavan ja matematiikan hyödyntämisen vuoksi *määrällistä sisällönerittelyä*. Määrällisyys liittyy tässä asteikkojen ja moodien hierarkioissa esitettyihin järjestyslukuihin sekä sävelaskelten, intervallien ja sävelluokkien numeeriseen esitystapaan ja niiden taulukointiin. Sointuja vertaillaan myös *subjektiivisten kuulovaikutelmien perusteella*, jolloin kyseessä on *introspektiivinen* metodi. Declan Smithiesin (2013) mukaan yksilöllä on introspektiivinen oikeutus uskoa, että hänellä on kokemus K, jos ja vain jos hänellä on K (Smithies 2013, 1182).

Sisällönanalysissä pyritään dokumenttien sanalliseen kuvailuun, mutta sisällön erittelyssä dokumenttien sisältöä kuvataan taas kvantitatiivisesti (Tuomi & Sarajärvi 2013, 106). Kvantitatiivisessa metodissa operoidaan numeroiden avulla ja kvalitatiivisessa tutkimuksessa tarkastellaan puolestaan käsitteiden merkityksiä. Numeroilla voidaan kuitenkin esittää käsitteiden merkityksiin liittyviä ilmiöitä. (Hirsjärvi et al. 2003, 126.)

Toisen sovellusalueen tutkimusmetodi on *määrällinen*. Pääluvussa 6 moodien sonanssien määrittelyssä hyödynnetään aikaisempien intervallien konsonanssia ja dissonanssia koskevien tutkimusten tuloksia, joista rakennetaan väline heptatonisten moodien luokitteluun. Modaalisen hierarkian muodostamisen välineenä toimiva sonanssigeneraattori esitellään tarkemmin luvussa 6.1. Kyseessä ovat valmiit aineistot, jotka sisältävät aikaisempien tutkimusten tuottamia materiaaleja (Hirsjärvi et al. 2003, 176). Tässä on piirteitä *metatutkimuksesta*, mutta koska materiaaleja käytetään vain neljästä tutkimuksesta, kyse ei ole laajamittaisesta meta-analyysistä, joka tarkoittaa systemaattista tarkastelua, jossa tehdään määrällisillä menetelmillä yhteenvetoja määrällisistä tuloksista (Vogt 2007, 306). Tuloksia ja niiden suhdetta vertailuaineistoon tarkastellaan myös määrällisesti.

Metateoreettisella tasolla tutkimustehtävän filosofinen viitekehys liittyy *ontologiaan* systemaattisen asteikkoteorian olemuksesta sekä *epistemologiaan* systemaattisesta päättelystä metodina. Ontologiassa kysymykset liittyvät käsityksiin tutkimuskohteesta ja epistemologiasa on kyse puolestaan tiedon muodostamisesta (Hirsjärvi et al. 2003, 118). Metodina tässä käytetään *diskurssianalyysiä*, jossa tarkastellaan kielellistä kommunikaatiota prosessina eli miten todellisuutta rakennetaan (Tuomi & Sarajärvi 2013, 47).

5 SOINTU/ASTEIKKO-TEORIA JAZZMUSIIKIN OPPIKIRJOISSA

Tässä pääluvussa tarkastelu kohdistuu yksittäisten sovellusalueiden tasolla oleviin tutkimustehtäviin ja tarkoituksena on löytää vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin: *Minkälaisia sointu/asteikko-teoriaa koskevia systeemejä on esitetty aineistoksi valituissa jazzmusiikin oppikirjoissa, ja minkälaisia asteikkojen ja moodien hierarkioita sekä muita erityispiirteitä niistä voidaan löytää?* Onko niissä esitetty moodien kirkkauteen ja tummuuteen perustuvia hierarkioita, ja jos on, niin miten ne eroavat toisistaan? Mitä niissä on esitetty asteikkojen ja moodien sekä niihin liittyvien sointujen suhteista ja sointusymboleista? Pääasiallisena aineistona ovat seuraavat oppikirjat, koska ne painottuvat jazzmusiikin sointu/asteikko-teoriaan:

- *The lydian chromatic concept of tonal organization for improvisation*, George A. Russell (1959)
- *Modal jazz composition & harmony*, Ron Miller (1996)
- *The jazz chord / scale handbook: A comprehensive organizational guide to scales and chords found in jazz and contemporary music*, Gary Keller (1998)

Näissä kolmessa jazzmusiikin oppikirjassa esitettyjä asteikkoteorioita tarkastellaan myös metateoreettisella tasolla ja pyritään löytämään vastauksia seuraavaan kysymykseen: onko aineistoksi valituissa jazzmusiikin oppikirjoissa viitteitä Parncuttin (2007) esittämään monitieteellisyyteen ja siten myös systemaattiseen päättelyyn asteikkoteoriassa? Sovellusalueiden tasolla tarkastellaan suppeammin myös seuraavia jazzmusiikin oppikirjoja:

- *Improvisointi pop/jazzmusiikissa*, Kaj Backlund (1983)
- *The jazz theory book*, Mark Levine (1995)
- *Jazz composition: Theory and practice*, Ted Pease (2003)
- *The blues scales: Essential tools for jazz improvisation for all instruments, c version*, Dan Greenblatt (2004)
- *Jazz handbook*, Jamey Aebersold (2010)
- *Jazzmusiikin harmonia*, Max Tabell (2012)

Näistä oppikirjoista on tarkoitus poimia tietoa vain valikoidusti pääasiallisen tutkimusaineiston rinnalle. Näiden osalta pyritään löytämään vastauksia myös seuraaviin kysymyksiin: minkälaisia heptatonisten moodien sisäisiä kategorioita aineistoksi valituissa jazzmusiikin oppikirjoissa on esitetty koskien sointujen ja moodien sävelten suhteita, ja mitä niissä on esitetty sointusymbolien merkitsemistavoista ja blues-asteikoista? Lisäksi lyhyitä viittauksia tehdään rajatusti joidenkin seikkojen kohdalla myös muihin lähteisiin, joilla pyritään tuomaan esiin täydentävää tietoa aiheeseen liittyvistä taustatekijöistä ja vertailukohteista.

5.1 George A. Russellin (1959) lyydinen järjestelmä

Robert E. Mooren (1988) mukaan Miles Davisista tehtyjen biografioiden perusteella käy ilmi, että George A. Russell opetti Miles Davisia säveltämisessä ja improvisoinnissa, mikä vaikutti osaltaan modaalisen jazzin syntyyn. Vaikka Davisia onkin pidetty yhtenä kyseisen tyylilajin keskeisenä kehittäjänä, myös Russellin lyydisessä järjestelmässään esittämät periaatteet osoittivat Davisille, kuinka voidaan tehdä modaalista musiikkia. *The lydian chromatic concept of tonal organization for improvisation* on julkaistu Russellin toimesta vuonna 1953, ja sitä voidaan pitää ensimmäisenä teoreettisena esityksenä jazzperinteessä. (Moore 1988, 15.) Toinen painos on julkaistu vuonna 1959, ja vaikka Martin (2005) on nähnyt Russellin järjestelmän ensimmäisenä tapauksena *spekulatiivisesta* jazzteoriasta, se on kuitenkin luonut perustan käsitteelle *sointu/asteikko-teoria* jazzteorian kontekstissa (Martin 2005, 169).

Russell (1959) on esittänyt, että *tonaalisen organisoitumisen lyydis-kromaattinen järjestelmä* ei ole sääntöjä tai määrättyjä menettelytapoja tai kieltoja sisältävä kokonaisuus, mistä johtuen hän *ei* pidä sitä *systeeminä*. Hän katsoo, että se on pikemminkin yksi *näkökulma* tonaalisuuteen tai *filosofinen* käsitys tonaalisuudesta, minkä tarkoituksena on toimia jazzmuusikolle *resurssina* ja ikään kuin *väripaletina* improvisoitujen linjojen luomisessa. Hän toteaa kuitenkin, että yleiselläkin tasolla taiteissa järjestelmän ollessa toimiva se voi silloinkin vain organisoida tätä valtavaa resurssia lisäten tietoisuutta *materiaaleista*, joista ei ehkä aikaisemmin ole ollut tietoa esittäen myös joitakin *metodeja* näiden uusien materiaalien valintaan. Hän kiteyttääkin menetelmänsä keskeisimmät sisällöt seuraaviin kategorioihin: 1.) *sointujen ja asteikkojen väliset suhteet*; 2.) *sointujen keskinäiset sekä sointujen ja sävellajien väliset suhteet*; 3.) *yksittäisiin sointuihin liitettävät vertikaaliset melodiset mahdollisuudet* sekä 4.) *tonaalisen kiintopisteen tai aseman (station) alueella sijaitsevat horisontaaliset melodiset mahdollisuudet*. (Russell 1959, 1, 49–50.)

Russell (1959) on esittänyt lyydis-kromaattisen järjestelmänsä jazzmusiikin improvisoinnin opiskeluun tarkoitettuna oppikirjana, jossa on mukana myös erilaisia harjoitustehtäviä, nuottiesimerkkejä sekä soolotranskriptioita. George T. Endreyn (1959 [1953]) artikkelissa on esitetty tälle järjestelmälle lisäksi *teoreettinen perusta*, joka sijoittuu oppikirjassa Russellin esityksen jälkeen. Endreyn mukaan Russellin esittämä järjestelmä perustuu teoriaan, jossa duuriasteikon ei nähdäkään olevan täysin yhteensopiva toonikalla olevan duuri- ja kolmisointunsa tonaliteetin kanssa tai täyttävän ja vastaavan erityisen hyvin sen tonaalisuuden vaatimuksia. Tämän teorian mukaan duuriasteikon katsotaankin edustavan *kahta eri tonaliteettia*, mikä voidaan havaita tarkastelemalla kahta duuriasteikon muodostavaa tetrakordia. Tällöin esimer-

kiksi C-duuriasteikon ensimmäisen tetrakordin (C, D, E, F) voidaan katsoa purkautuvan itse asiassa F-duuritonalityteettiin, koska johtosävel E purkautuu sen toonikalle F. Jos sävellajiksi ajatellaan tässä F-duuri, purkausta V–I (C–F) voidaan pitää perusteltuna, mutta progressiolla I–IV (C–F) on kuitenkin taipumus viedä tonaliteettia pois päin duuriasteikon toonikasoinnusta. Toinen C-duuriasteikon tetrakordi purkautuu puolestaan säveleen C ja alkaen sävelestä G sekä edustaen siten purkausta V–I on luonnollisesti myös sopusoinnussa toonikan duurisoinnun kanssa (nuottiesimerkki 2). (Endrey 1959 [1953], i.)



NUOTTIESIMERKKI 2. Duuriasteikon kaksi eri toonikaa
Endrey (1959 [1953], i) mukaan.

Koska C-duuriasteikon toinen tetrakordi on myös G-duuriasteikon ensimmäinen tetrakordi, tämä on Endrey (1959 [1953]) mukaan johtanut kokeiluihin, joissa G-duuriasteikko on asetettu *superimpositioon* suhteessa C-duurisointuun. Tällöin myöskään G-duuriasteikon toinen tetrakordi (D, E, F#, G) ei ole ristiriidassa C-duurisoinnun kanssa, ja tämän vuoksi se voidaan nähdä yhteensopivampana C-duurisoinnun tonaliteettiin kuin C-duuriasteikon ensimmäinen tetrakordi. Tästä on hänen mukaansa seurannut, että esimerkiksi G-duuriasteikko on hyväksytty edustamaan läheisintä sukulaisuutta C-duurisoinnun tonaliteettiin vertikaalisessa ja harmonisessa mielessä sointu/asteikko-suhteessa. Tällöin G-duuriasteikon *lyydisen moodin* (C, D, E, F#, G, A, B) voidaan katsoa sopivan täydellisesti C-duurisoinnun toonikaan ja tonaliteettiin ja siitä tulee loogisesti myös *lyydisen asteikko*. (Mas. i–ii.)

Endrey (1959 [1953]) hakee tukea tälle teorialle myös *yläsävelsarjasta* ja katsoo sen antavan pikemminkin lyydiselle kuin duuriasteikolle vahvan oikeutuksen olla toonikan duurisoinnun tonaliteetin harmoninen edustaja. Toisena perusteena hän esittää taas perinteisen *kvinttipilarin* (C, G, D, A, E, B, F#), jossa duuriasteikkoa varten joudutaan käyttämään viimeisenä kvinttinä vähennettyä kvinttiä (B–F), joka puolestaan keskeyttää kvinttien täydellisen symmetrian ja häiritsee tämän rakenteen edellyttämää harmonista logiikkaa. Lyydisen asteikon duuriasteikkoa läheisempää vertikaalista suhdetta duurisoinnun tonaliteettiin voidaan Endrey (1959 [1953]) mukaan demonstroida tarkastelemalla duuriasteikkoa *harmonisena rakenteena* eli *sointuna*. Hän esittää, että soitettaessa esimerkiksi C-duuriasteikon kaikki sävelet samaan aikaan asteikon neljäs sävel (F) vaikuttaa nousevan esiin harmonisessa rakenteessa ilmentäen

siten myös sen toonikaa. Tätä hän selittää duuriasteikon perustana olevalla harmonisella rakenteella, jossa oktaavi jakautuu kvarttiin ja kvinttiin (C–F ja F–C). Hän viittaa tässä yhteydessä lisäksi *Hindemithin* näkemyksiin toonikan sijoittumisesta kvartissa ylempään ja kvintissä puolestaan alempaan säveleen. Tämän perusteella Endrey päättelee, että tarkasteltaessa duuriasteikkoa sointuna sen harmonisen rakenteen mukaiset intervallit (4 ja 5) viittaavat neljännessä asteen säveleen, kun hahmotetaan kyseisen soinnun perussäveltä. Tästä johtuen hän katsoo, että esimerkiksi C-duuriasteikko on oikeastaan F-duurisointu. Lyydisen asteikon harmoninen perusta muodostuu puolestaan kvintistä ja kvartista (C–G ja G–C), jolloin Endrey esittää Hindemithin periaatteisiin nojautuen, että kummankin intervallin toonikat ovat ilmeisesti samoja kuin esimerkiksi C-lyydisen asteikon perussävel. Puhtaan kvartin poissaolo lyydisessä asteikossa mahdollistaa Endreyn mukaan täten koko asteikon painottumisen perussävelensä mukaiseen tonaliteettiin (nuottiesimerkki 3). (Mas. ii–iii.)

Harmoniset perusrakenteet

tonaliteetti tonaliteetti tonaliteetti

NUOTTIESIMERKKI 3. Duuriasteikon ja lyydisen asteikon harmoniset perusrakenteet ja tonaliteetit Endreyn (1959 [1953], iii) mukaan.

Russellin (1959) järjestelmässä lähtökohtana toimiva *sävelvarasto* on *tasavireinen kromaattinen asteikko*, ja eräänlainen laajempi viitekehys muodostuu tietyllä tavalla myös *läheisyys/etäisyys-suhteiden kvinttiympyrästä* (*the circle of close to distant relationships*), jonka mukaan kromaattisten asteikkojen tai sävellajien perussävelet määrittyvät. Tässä viitekehyksessä perussävelen (esim. D \flat) mukaiselle asteikolle ($N = 12$) hän on antanut nimen *kokonainen lyydis-kromaattinen lähdeasteikko* (*the over-all parent lydian chromatic scale*). Kunkin kokonaiseen lyydis-kromaattiseen lähdeasteikkoon kuuluu kuusi *vertikaalista* sointuja tuottavaa ja kaksi *horisontaalista* sointusekvensseihin liittyvää *jäsen-lähdeasteikkoa* (*member parent scales*), joiden kardinaliteetit vaihtelevat välillä $6 \leq N \leq 8$. Vertikaaliset jäsen-lähdeasteikot hän on nimennyt ja luokitellut seuraavasti: 1.) *lyydinen* (*lydian*); 2.) *ylinouseva lyydinen* (*lydian augmented*); 3.) *vähennetty lyydinen* (*lydian diminished*); 4.) *täydentävä vähennetty* (*auxiliary diminished*); 5.) *täydentävä ylinouseva* (*auxiliary augmented*) ja 6.) *täydentävä vähennetty blues* (*auxiliary diminished blues*). Horisontaalisiin jäsen-lähdeasteikkoi-

hin hän sijoittaa puolestaan *duuriasteikon* (*major scale*) sekä *blues-asteikon* (*blues scale*), jota ei pidä hänen mukaansa sekoittaa täydentävään vähennettyyn blues-asteikkoon (taulukko 5). (Mts. 1, 4–5, 9–10, 28, 42–43.) Erilaiset lyydiset asteikot Endrey (1959 [1953]) on taas yhdistänyt edustamaan lyidis-kromaattisen *konsonoivinta* ydintä ja antanut sille nimeksi *9-sävelinen asteikko* (*the nine tone scale*) (mas. x).

TAULUKKO 5. Russellin (1959) tonaalisen organisoitumisen lyidis-kromaattisen järjestelmän mukaiset asteikot sekä Endreyn (1959 [1953], x) lisäämä 9-sävelinen asteikko.

Sävelvarasto – tasavireinen kromaattinen asteikko												
Asteikkojen (sävellajien) perussävelten viitekehys – läheisyys/etäisyys-suhteiden kvinttiympyrä												
Kokonainen lyidis- kromaattinen lähdeasteikko / (sävellaji) – (esim. C)												
<i>C-lydian chromatic</i>	C	D \flat	D	E \flat	E	F	F \sharp	G	G \sharp	A	B \flat	B
C-lyydiskromaattinen	I	\flat II	II	\flat III	III	IV	\sharp IV	V	\sharp V	VI	\flat VII	VII
Jäsen-lähdeasteikot												
Vertikaaliset asteikot												
1. <i>C-lydian – C-lyydinen</i>	1		2		3		\sharp 4	5		6		7
2. <i>C-lydian augmented – C-lyydinen \sharp5</i>	1		2		3		\sharp 4		\sharp 5	6		7
3. <i>C-lydian diminished – C-lyydinen \flat3</i>	1		2	\flat 3			\sharp 4	5		6		7
Täydentävät vertikaaliset asteikot												
4. <i>C-auxiliary diminished – C-dimiasteikko</i>	1		2	\flat 3		4	\sharp 4		\sharp 5	6		7
5. <i>C-auxiliary augmented – C-kokosävelasteikko</i>	1		2		3		\sharp 4		\sharp 5		\flat 7	
6. <i>C-auxiliary diminished blues – C-dominantdimiasteikko</i>	1	\flat 2		\flat 3	3		\sharp 4	5		6	\flat 7	
Horisontaaliset asteikot												
7. C-duuriasteikko	1		2		3	4		5		6		7
8. C-blues-asteikko	1			\flat 3	3	4	\sharp 4	5			\flat 7	
Endreyn (1959 [1953], x) lisäämä: (1. + 2. + 3.)												
(9.)(C-9-sävelinen asteikko)	1		2	\flat 3	3		\sharp 4	5	\sharp 5	6		7

Russell (1959) näyttäisi antaneen jäsen-lähdeasteikoille sellaiset nimet, että ne antavat vaikutelman lähdeasteikoista, joista niiden moodit ovat derivoitavissa. Jotkut asteikoista voidaan katsoa kuitenkin myös toisten lähdeasteikkojen moodeiksi. Russellin lähdeasteikoista ensimmäinen eli lyydinen asteikko on luonnollisesti duuriasteikon 4. moodi, mutta myös kak-

si seuraavaa voidaan nähdä lähdeasteikoistaan johdettavina moodeina. *Lydian augmented* noudattaa yksiselitteisesti intervallirakennetta, joka on identtinen *jazzmollin* (ylöspäinen melodinen molliasteikko) kolmannen moodin kanssa, josta käytetään myös nimitystä *lyydinen #5* (vrt. esim. Joutsenvirta & Perkiömäki 2014, 44). Samalla periaatteella voidaan päätellä, että *lydian diminished* on *harmonisen duuriasteikon* IV asteen moodi, joka voidaan intervallirakenteensa mukaan nimetä termillä *lyydinen b3*. Russellin *auxiliary augmented* on myös aivan selvästi *kokosävelasteikko* (*whole tone scale*) (vrt. esim. Saindon 2011, 24), ja lisäksi hän käyttää *vähennetyin asteikon* (vrt. esim. Backlund 1983, 43) eli *dimiaasteikon* toisesta moodista nimeä *auxiliary diminished blues*, jota kutsutaan suomenkielisessä jazzmusiikin asteikkoteoriassa yleensä nimellä *dominanttidimiasteikko* (vrt. esim. Tabell 2012, 73). Saindon (2011) on taas käyttänyt kyseisestä asteikosta nimeä *symmetrical diminished (H/W)*, jossa kirjaimet H ja W viittaavat puoli- (*half*) ja kokosävelaskeliin (*whole*) (mas. 24).

Russell (1959) esittää tavoitteekseen lisätä jazzimprovisointia opiskelevan tietoisuutta sekä vertikaalista sointua että myös horisontaalista tonaalista keskusta ympäröivistä kromaattisista tilanteista. Hänen mukaansa tämän tiedon uskotaan auttavan ymmärtämään koko *kromaattista universumia*. Hän lähestyykin kokonaista lyydis-kromaattista lähdeasteikkoa esittelemällä aluksi koko järjestelmän teoreettisena lähtökohtana toimivan lyydisen asteikon, jonka jälkeen jokainen esiteltävä uusi jäsen-lähdeasteikko tuo mukanaan yhden uuden intervallin (#5, b3, 4, b7 ja b2) (ks. taulukko 5). Kun lyydisen asteikkoon (1, 2, 3, #4, 5, 6 ja 7) liitetään edellä mainitut 5 perussävelsuhteista intervallia, päädytään kromaattiseen asteikkoon. Termiä lyydis-kromaattinen asteikko Russell perustelee puolestaan sillä, että siinä yhdistetään *kolme erilaista lyydistä asteikkoa* kolmeen täydentävään asteikkoon, jotka yhdessä muodostavat kromaattisen asteikon. (Mts. 1, 4–5, 9.) Kromatiikka näyttäisikin olevan keskeinen seikka hänen järjestelmässään, mikä näkyy myös jäsen-lähdeasteikkojen esitysjärjestyksessä.

Russell (1959) lähestyy sointujen ja asteikkojen välisiä suhteita kahdella eri tavalla. *Vertikaalinen polymodaalisuus* tarkoittaa hänen mukaansa sitä, että sointusymboli muunnetaan sen sointia parhaiten ilmaisevaksi asteikoksi, jolloin myös *melodia määräytyy* nimenomaan *yksittäisen soinnun mukaan*. Hän luokittelee soinnut jäsen-lähdeasteikkojen eri asteille sijoittuviin kategorioihin ja sointuperheisiin, jolloin soinnulle läheisin asteikko on löydettävissä vertikaalisten jäsen-lähdeasteikkojen hierarkian mukaan lyydisestä dominanttidimiasteikkoon. Esimerkiksi soinnun Eb7 perheeseen kuuluvat soinnut Eb9, Eb11 ja Eb13, jolloin niiden yhteinen lähdeasteikko on Db-lyydinen, koska ne sijaitsevat kyseisen asteikon II asteella. Hän toteaa kuitenkin, että käytännössä muitakin Db-lyydis-kromaattisen jäsen-lähdeasteikoita voidaan hyödyntää Eb7-soinnun värittämisessä. *Horisontaalisessa polymodaalisuudessa* puoles-

taan *asteikko ilmaisee tonaalista gravitaatiota*. Tällainen tilanne on hänen mukaansa kyseessä silloin, kun yhtä lyydis-kromaattista asteikkoa käytetään useamman soinnun sekvensseissä ja tavallisimmin yhden sen horisontaalisen asteikon eli duuri- tai blues-asteikon muodossa. Tällöin tonaalista keskusta tai kiintopistettä ilmaisee pikemminkin valittu asteikko kuin sointu, minkä Russell näkee perustuvan seuraaviin seikkoihin: 1.) *kahden tai useamman soinnun purkautumisen tendenssit*; 2.) *sävellaji* sekä 3.) *esteettiset käsitykset*. (Mts. 2–4, 9–12, 27–29.)

Russellin (1959) järjestelmässä lyydininen moodi on valittu lähdeasteikon rooliin duuriasteikon sijaan, koska moodit derivoidaan siinä lyydisestä asteikosta ja nimetään lisäksi asterimerkeillä suhteessa sen toonikaan (esim. II, VI jne.). Tällöin duuriasteikko huomioidaan vain perusmuodossaan horisontaalisena asteikkona ilman siitä derivoituvia moodeja (esim. jooninen, doorinen, fryyginen jne.). Hän ei siis derivoi moodeja duuriasteikosta, joka vaikuttaa liittyvän hänen järjestelmässään pikemminkin sävellajiin ja siten myös horisontaalisiin sointusekvensseihin duuritonalityetissä ja siinä sen tonaaliseen kiintopisteeseen tai *asemaan* (*station*) eli toonikaan. Hän esittää myös duuri- ja blues-asteikosta rakentuvan *hybridiasteikon* (1, 2, $\flat 3$, 3, 4, $\sharp 4$, 5, 6, $\flat 7$ ja 7), jolloin siitä muodostuu kahta säveltä ($\flat 2$, $\sharp 5/\flat 6$) vaille kromaattinen asteikko. Russellin esittämä blues-asteikko on muutenkin sen tietynlainen heptatoninen variaatio, jossa heksatoniseen molliblues-asteikkoon on lisätty suuri terssi. Hän ei esitä myöskään kromaattista asteikkoa varsinaisesti 12 eri asteena (esim. I, II...XII) vaan johtaa sen asteet diatonisen duuriasteikon 7 asteesta käyttämällä lisämerkkejä. Duuriasteikon asteista poikkeavissa tapauksissa hän on käyttänyt alun perin miinusmerkkejä alennetuissa ja plusmerkkejä taas ylennetyissä asteissa (esim. -II, -III, -VII, +IV, +V). (Mts. 4–5, 9–10, 30–31, 38–40.) Koska $- = \flat$ ja $+ = \sharp$, miinus- ja plusmerkkien sijasta voidaan kuitenkin käyttää alennus- ja ylennysmerkkejä myös sointuasteiden symboleissa (ks. taulukko 5 sivu 49).

5.2 Ron Millerin (1996) modaalinen sointu/asteikko-teoria

Kun Endreyn (1959 [1953], x) näkemyksen mukaan lyydininen asteikko on konsonoivin asteikko Russellin (1959) vertikaalista lähestymistapaa painottavassa lyydis-kromaattisessa järjestelmässä, Millerin (1996) lähtökohta on puolestaan *jooninen* eli *duuriasteikko*, jonka hän on valinnut moodien *vakauden* vertailun perusteena toimivaksi *lähdeasteikoksi*. Asteikon vakauden astetta hän määrittelee tritonuksen purkautumisen perusteella ja tukeutuu lähestymistavassaan myös äänen *fysikaalisiin* ja *fysiologisiin* ominaisuuksiin eli tässä tapauksessa *differenssisäveliin*. Hän katsoo, että kaikista yleisesti käytetyistä epäsymmetrisistä asteikoista ainoastaan joonisella on sellainen tritonuspurkaus, joka tuottaa asteikon toonikalle differens-

sisävelen kanssa duurikolmisoinnun ja täydellisen lepotilan. Hän antaa myös vahvaa painoarvoa *yläsävelsarjalle* ja katsoo, että kaikki harmonian ja melodian *akustiikkaan* perustuvat selitykset voidaan johtaa yläsävelsarjasta. Millerin metodissa diatonisen duuriasteikon moodien *akustinen lähde* on jooninen, koska hän näkee sen perussävelen yläsävelsarjan perustaajuutena, joka määräytyy puolestaan joonisen tritonuksen purkautumisen perusteella. Hänen esittämässään esimerkissä tritonus F–B purkautuu suureen terssiin (E) ja toonikaan (C), jolloin niiden välinen differenssisävel on C-duurikolmisoinnun kvintti (G). Yläsävelsarjalla hän perustelee C-duurikolmisoinnun rakennetta, jossa alempi toonika on perustaajuus (1) ja ylempi toonika yläsävelsarjan 8. ja suuri terssi 5. äänes. Differenssisävel ($C - E = 8 - 5$) on tällöin G eli 3. äänes. Tällä metodilla voidaan hänen näkemyksensä mukaan löytää ja perustella kaikkien duuriasteikon moodien akustiset lähteet ja lähdeasteikot. Tällöin esimerkiksi E-fryygisen akustinen lähde ja lähdeasteikko on C-jooninen ja C-lyydisen taas G-jooninen ja E \flat -aiolisen puolestaan G \flat -jooninen (nuottiesimerkki 4). (Miller 1996, 126–127.)

1 P = yläsävelsarjan perustaajuus
5, 8 = viides ja kahdeksas äänes

jooninen

tritonus

C

fryyginen

tritonus

C

differenssisävel

differenssisävel

toonika

1 P

toonika

1 P

NUOTTIESIMERKKI 4. Diatonisen duuriasteikon moodien akustisten lähteiden ja lähdeasteikkojen määräytyminen (Miller 1996, 127).

Millerin lähestymistapa sointu/asteikko-teoriaan poikkeaa siis varsin paljon Russellin järjestelmästä. Miller ottaa lähtökohdakseen nimenomaan duuriasteikon ja sen ensimmäisen moodin eli joonisen. Tritonuspurkaus muistuttaa Millerin ideassa myös tonaalista funktionaalista harmoniaa, mikä samalla romuttaa myös lyydisen asteikon mahdollisuuden systeemin teoreettisena lähtökohtana. Tällöin esimerkiksi C-lyydisen asteikon ylinouseva kvartti (F \sharp) ei olekaan C-duurikolmisoinnun kvinttin vaan G-duurikolmisoinnun toonikan johtosävel, jolloin C-lyydinen ei ole myöskään lähdeasteikko vaan G-duuriasteikon 4. moodi.

Millerin (1996) mukaan epäsymmetristen heptatonisten lähdeasteikkojen moodeja voidaan tarkastella kahdella eri menetelmällä. *Diatoninen metodi* on hänen mukaansa perinteinen menetelmä, jossa moodit esitetään alkavaksi duuriasteikon vierekkäisiltä säveliltä. Tämä vakiinnuttaa sävellajin keskuksen ja moodit ovat diatonisessa suhteessa mutta ilman sel-

keää värien vertailtavuutta. *Kromaattinen metodi* on puolestaan ei-diatoninen menetelmä, jossa moodeilla on sama alkusävel. Koska hän pitää *duuriasteikkoa* kaikkein vakaimpana, hän on antanut sille nimen *muuntamaton jooninen*, joka edustaa myös *muuntamatonta diatonista*. Muut lähdeasteikot ovat sitten *muunnettuja diatonisia* eli eri tavoilla *muunnettuja joonisia* (taulukko 6). (Mts. 15–17, 31–32, 89–90, 115–116, 119, 126.)

TAULUKKO 6. Lähdeasteikkojen (*parent scales*) luokittelu Millerin (1996) mukaan sekä asteikkojen nimien vastaavuus.

Lähdeasteikot		
Diatoniset	Jooniset	Perinteiset nimet
muuntamaton diatoninen	muuntamaton jooninen	duuriasteikko (<i>major scale</i>)
muunnettu diatoninen n:o 1	jooninen $\flat 3$	jazzmolli (<i>melodic minor</i>)
muunnettu diatoninen n:o 2	jooninen $\flat 3 \flat 6$	harmoninen molli (<i>harmonic minor</i>)
muunnettu diatoninen n:o 3	jooninen $\flat 6$	harmoninen duuri (<i>harmonic major</i>)
muunnettu diatoninen n:o 4	jooninen $\flat 3 \# 5$	jazzmolli $\# 5$ (<i>melodic minor \#5</i>)

Miller (1996) kannattaa kuitenkin kromaattista metodia moodien vertailussa, koska sen avulla voidaan hänen näkemyksensä mukaan tarkastella paremmin moodien kirkkautta tai tummuutta sekä jännitteisyyttä tai *jännittymättömyyttä* (*relaxed*). Kromaattiseen metodiin kuuluu hänen mukaansa lisäksi moodien rakenteiden tarkastelu *tetrakordien* avulla, mikä mahdollistaa selvittämään eroja myös moodien modaliteettien, vakauden asteiden sekä harmonisten ja melodisten laatujen suhteen. Miller luokittelee tetrakordit kahteen eri kategoriaan. *Diatoniset tetrakordit* esitetään ilman enharmonista merkintätapaa ja *kromaattiset tetrakordit* puolestaan enharmonisesti (nuottiesimerkki 5). (Mts. 16.)

Diatoniset tetrakordit

Kromaattiset tetrakordit

NUOTTIESIMERKKI 5. Diatoniset ja kromaattiset tetrakordit Millerin (1996, 16) mukaan.

Enharmoninen merkintätapa tarkoittaa tässä sitä, että #2 on enharmonisesti b3 kolmessa ensimmäisessä kromaattisessa tetrakordissa ja viimeisessä vähennetty kvartti (C–Fb) on puolestaan enharmonisesti 3. Espanjalainen fryyginen moodin 1. tetrakordina tuottaa moodiin tällöin sekä duurin että mollin terssin, jolloin kyseessä on eräänlainen *hybridimoodi*. Tässä tulee selkeästi esiin myös *generic*-intervallin ja *specific*-intervallin ero. Intervalli C–Fb kuuluu *generic*-tasolla kvarttien kategoriaan mutta *specific*-tasolla sen laajuus on sama suuren terssin kanssa eli 4 puolisävelaskelta (vrt. esim. Clough & Myerson 1985, 249, 251).

TAULUKKO 7. Visuaalinen esitys diatonisten moodien (muuntamaton jooninen / duuriasteikko [DA]) kirkkaus/tummuus-hierarkiasta (JL) puolisävelaskelten sijainnin perusteella (Miller 1996, 17, 28).

Muuntamaton jooninen / DA	Tetrakordit	Puolisävel- askeleet	Yhdistäjä (&) (Connector)	Kirkkaus JL
lyydinen	lyydinen & jooninen	222 & 221	1	1.
jooninen	jooninen & jooninen	221 & 221	2	2.
miksolyydinen	jooninen & doorinen	221 & 212	2	3.
doorinen	doorinen & doorinen	212 & 212	2	4.
aiolinen	doorinen & fryyginen	212 & 122	2	5.
fryyginen	fryyginen & fryyginen	122 & 122	2	6.
lokrinen	fryyginen & lyydinen	122 & 222	1	7.
				Tummuus

Kun Russellin (1959) järjestelmän painotus on pääasiassa asteikkojen ja sointujen *vertikaalisissa* suhteissa, Miller (1996) tarkastelee moodien rakenteita *horisontaalisesti* sävelaskelina ja tarkalleen ottaen puolisävelaskelina. Hänen mukaansa esimerkiksi muuntamattomassa diatonisessa systeemissä *puolisävelaskelten* (b2) *siirtyminen kohti moodien alapuolista toonikaa* on myös osoitus siirtymisestä kirkkaimmasta (*lyydinen*) tummimpaan (*lokrinen*) moodiin. Tetrakordien väliin jäävää säveltä hän kutsuu puolestaan *yhdistäjäksi* (*connector*) (taulukko 7). (Mts. 17.) Kyseessä on siis eräänlainen *puolisävelaskelten vasensiirtymä*.

Miller (1996) on ottanut tässä metodissaan mallia antiikin Kreikan asteikkoteoriasta, jossa hänen esittämänsä puoli- tai kokosävelaskeleen laajuinen yhdistäjä tetrakordien välissä on kuitenkin ollut *kokosävelaskel* (vrt. esim. Macran 1902, 13–14). Martin Litchfield Westin (1994) näkemyksen mukaan tetrakordeihin kuulumattomasta kokosävelaskeleesta on käytetty antiikin Kreikan musiikinteoriassa nimitystä *disjunktio* (kreik. *diaxeuxis*), joka on sijoittunut kahden tetrakordin väliin tai niiden ala- tai yläpuolelle seuraavasti: 1.) tetrakordi – *kokosävelaskel* – tetrakordi; tai 2.) *kokosävelaskel* – tetrakordi – tetrakordi; tai 3.) tetrakordi – tetrakordi – *kokosävelaskel* (West 1994, 160–161). Jos taas disjunktio ei ole sijoittunut tetrakordien väliin, kyseessä on ollut kaksi konjunktiivista tetrakordia, ja niin sanotussa *pienemmässä täydellisessä järjestelmässä* kokosävelaskel on sijoittunut puolestaan kolmen konjunktiivisen tetrakordin alapuolelle (ks. esim. Huovinen 2008, 93–95, 116, 121).

Miller (1996) perustaa myös kaikkien muidenkin tarkastelemiensa epäsymmetristen heptatonisten moodien luokittelun diatonisen duuriasteikon moodien luonteenpiirteisiin. Hän esittää kaksi kriteerien pääkategoriaa näiden piirteiden selvittämistä varten eli *kirkkauteen ja tummuuteen* liittyvän ulottuvuuden sekä *purkautumisen tendenssit*. Tummuuden hän katsoo lisääntyvän, kun puolisävelaskeleet siirtyvät moodeissa oikealta vasemmalle ja moodien sävellissä on yhä enemmän alennettuja säveliä. Purkautumisen tendenssit hän jakaa lisäksi kolmeen alaluokkaan. Ensimmäistä hän kutsuu liikevoimaksi tai purkauksen pyrkimyssuuntaa kuvaavaksi *momentiksi (momentum)*. Tässä tendenssissä moodin perussävel pyrkii purkautumaan hänen näkemyksensä mukaan lähdeasteikkonsa sävellajin mukaiseen toonikaan, kuten esimerkiksi C-fryyginen Ab-jooniseen, C-lyydinen G-jooniseen sekä diatonisessa kadenssissa D-doorinen G-miksolyydinen kautta C-jooniseen. Toisen tendenssin hän näkee *modaalisena purkauksena*, jossa modaalinen sointu pyrkii purkamaan jännitteensä samaa perussäveltä edustavaan jooniseen (esim. C-aiolinen C-jooniseen tai F-miksolyydinen F-jooniseen). Kolmas purkautumisen tendenssi hänen luokittelussaan on puolestaan *vakaus*, jonka hän mieltää modaalisen soinnun jännitteen sekä purkautumisen tarpeen puuttumisena, ja joonisen hän esittääkin ainoana moodina, jolla ei ole tarvetta purkaa jännitettä. Hän katsoo lisäksi, että jännitteisyyteen tai vakauden puuttumiseen liittyvä hierarkia on sama kuin moodien sävyjärjestys kirkas/tumma-akselilla kuitenkin sillä erotuksella, että lyydinen joonista epävakampana pyrkii purkautumaan jooniseen. (Mts. 28.)

Jazzmolliasteikon (muunnettu diatoninen n:o 1) moodien hierarkian Miller (1996) pyrkii muodostamaan ajattelemalla kyseisestä asteikosta muotoa jooninen $b3$ moodien lähteenä. Hän toteaa kuitenkin, että vaikka kirkkaus/tummuus-järjestys ei ole tämän asteikon moodien osalta täysin selvä, niiden järjestyksen voitaisiin silti katsoa pohjautuvan diatonisen duuriasteikon moodien vastaavaan hierarkiaan. Myös tässä hän tarkastelee tetrakordeja ja esittää, että VII asteen moodin (*superlokrinen, alt-asteikko* tai *lokrinen $b4$*) alempi tetrakordi (*espanjalainen fryyginen*) tekee siitä tämän lähdeasteikon tummasävyisimmän moodin. Duuriasteikon moodeihin verrattuna korotetut sävelet kirkastavat ja alennetut sävelet puolestaan tummentavat jazzmolliasteikon moodeja. (Mts. 32, 35.)

Harmonisen mollin (muunnettu diatoninen n:o 2) ja *harmonisen duurin (muunnettu diatoninen n:o 3)* kohdalla Miller (1996) esittää moodit sävelasteiden mukaisessa järjestyksessä ($\hat{1}-\hat{7}$). Lisäksi hän toteaa, että sävelten muunnosten määrän vuoksi tetrakordien tarkastelu ei tuota esimerkiksi harmonisen mollin moodeissa selkeää kirkkauteen ja tummuuteen perustuvaa järjestystä. Tämän vuoksi hän vertaa näiden asteikkojen moodeja muuntamattoman diatonisen systeemin moodeihin, jolloin esimerkiksi harmonisen mollin aiolinen $b7$ on hänen

näkemyksensä mukaan kirkkaampi kuin duuriasteikon aiolinen samoin kuin harmonisen duurin ylinouseva lyydininen #2 on kirkkaampi kuin duuriasteikon lyydininen sekä jooninen $\flat 6$ on tummempi kuin jooninen. (Mts. 90, 116, 122.)

Toisin kuin duuriasteikossa muunnettujen diatonisten moodeissa Miller (1996) ei tuo esiin puolisävelaskelten siirtymistä vasemmalle. Vasensiirtymää voidaan kuitenkin testata asettamalla jazzmollin moodien *specific*-intervallien (S-I) järjestyslukuihin perustuvat painokertoimet (PK). Ylinousevassa lyydisessä *specific*-intervalli 1 eli puolisävelaskel ($\frac{1}{2}$ -askel) on 5. ja 7. sävelaskeleen kohdalla *oikealla*, ja superlokrisessa 1. ja 3. sävelaskel ovat *specific*-intervalleja 1 *vasemmalla*. Painokertoimilla kerrotaan *specific*-intervallin 1 lukuarvo, ja tulot lasketaan yhteen. Summat kuvaavat *specific*-intervallin 1 kokonaisvaikutusta, jolloin moodien järjestysluvut (JL) poikkeavat osittain Millerin (1996, 32) vastaavista (taulukko 8).

TAULUKKO 8. Jazzmollin moodien sävelaskelten järjestyslukuihin perustuvien painokertoimien (PK) ja *specific*-intervallin (S-I) 1 ($\frac{1}{2}$ -askel) tulojen summat ($\Sigma PK \times 1$) vasensiirtymän havainnollistamisessa.

<i>Specific</i> -intervalli (S-I) 1	PK	PK×1 +	Miller (1996)
JL Jazzmollin (JM)	123(4)567	PK×1 $\Sigma PK \times 1$	JL
1. ylinouseva lyydininen	222(2)121	5 + 7 12	1.
2. miksolyydininen #4	222(1)212	4 + 6 10	2.
3. doorinen $\natural 7$	212(2)221	2 + 7 9	4.
4. miksolyydininen $\flat 6$	221(2)122	3 + 5 8	3.
5. fryygininen $\natural 6$	122(2)212	1 + 6 7	6.
6. aiolinen $\flat 5$	212(1)222	2 + 4 6	5.
7. superlokrinen (alt)	121(2)222	1 + 3 4	7.

Jazzmollin *keskusmoodille* (miksolyydininen $\flat 6$) PK×1-summaksi ($\Sigma PK \times 1$) tulee tälöin 8, joka on myös yhtä etäällä ääripäistä ($12 - 8 = 8 - 4 = 4$) kuvaten lisäksi keskusmoodin asemaa systeemin keskellä. PK×1-summien pienentymisellä voidaan kuvata myös moodien sävyjen tummentumista. Kun kirkkain moodi on ylinouseva lyydininen ($\Sigma PK \times 1 = 12$), niin toisessa ääripäässä on tummin moodi eli superlokrinen ($\Sigma PK \times 1 = 4$) (ks. taulukko 8).

Harmonisen duurin ja mollin moodeissa on kolmenlaisia *specific*-intervalleja eikä pelkkä puolisävelaskelten vasensiirtymän tarkastelu tuota systemaattista järjestystä. Painokertoimet onkin laskettava moodien kaikille sävelaskelille siten, että 1. sävelaskeleen kohdalla oleva *specific*-intervalli saa suurimman painokertoimen. Tämä voidaan tehdä käyttämällä moodien sävelten käänteisiin järjestyslukuihin perustuvia painokertoimia (7, 6, 5, 4, 3, 2 ja 1), joilla kerrotaan *specific*-intervallia osoittavat lukuarvot (1, 2 tai 3). Tulot lasketaan yhteen, jolloin suuremmat PK×S-I-summien lukuarvot kuvaavat sävelten suurempaa etäisyyttä alapuolisesta toonikasta ja kirkkautta sekä pienet puolestaan pienempää vastaavaa etäisyyttä ja tummuutta. Harmonisen duurin ja mollin välillä voidaan havaita myös yhdenmukaisuutta ja

symmetriaa, koska molemmissa kirkkaimman ja tummimman moodin PK×S-I-summien erotukset ovat identtisiä (HD = 53 – 44 = 9 ja HM = 52 – 43 = 9), kuten myös keskusmoodien PK×S-I-summat (48). Lisäksi keskusmoodien tetrakordit ovat käänteisessä järjestyksessä eli HD = 131(2)212 ja HM = 212(2)131, kuten niiden PK×S-I-summien erotukset ääriarvoista (HD 5, 4; HM 4, 5). Tässä moodien hierarkia vastaa Millerin (1996) systeemiä (taulukko 9).

TAULUKKO 9. Sävelaskelten käänteisiin järjestyslukuihin perustuvien painokertoimien (PK) ja sävelaskelten *specific*-intervallien (S-I) 1, 2 ja 3 tulojen summat (Σ PK×S-I) harmonisen duurin ja harmonisen mollin *vasensiirtymän* havainnollistamisessa.

<i>Specific</i> -intervallit (S-I) 1, 2 ja 3	PK: 7 6 5 4 3 2 1	Miller (1996)
JL Harmoninen duuri (HD)	Σ PK×S-I	JL
1. ylinouseva lyydinen #2	53	3 1 2 (2) 1 2 1
2. lyydinen $\flat 3$	50	2 1 3 (1) 2 2 1
3. jooninen $\flat 6$	49	2 2 1 (2) 1 3 1
4. <i>miksollydinen</i> $\flat 2$	48	1 3 1 (2) 2 1 2
5. doorinen $\flat 5$	47	2 1 2 (1) 3 1 2
6. fryyginen $\flat 4$	45	1 2 1 (3) 1 2 2
7. lokrinen $\flat\flat 7$	44	1 2 2 (1) 2 1 3
JL Harmoninen molli (HM)	PK: 7 6 5 4 3 2 1	JL
1. lyydinen #2	52	3 1 2 (1) 2 2 1
2. jooninen #5	51	2 2 1 (3) 1 2 1
3. doorinen #4	49	2 1 3 (1) 2 1 2
4. <i>aiolinen</i> $\sharp 7$	48	2 1 2 (2) 1 3 1
5. fryyginen $\sharp 3$	47	1 3 1 (2) 1 2 2
6. lokrinen $\sharp 6$	46	1 2 2 (1) 3 1 2
7. superlokrinen $\flat\flat 7$ (alt $\flat\flat 7$)	43	1 2 1 (2) 2 1 3

5.3 Gary Kellerin (1998) sointu/asteikko-teoria

Gary Keller (1998) on käyttänyt termiä *harmoniset systeemit*, jotka voidaan luokitella kahteen eri tyyppiin eli *epäsymmetrisiin* ja *symmetrisiin*. Hän pitää myös termiä *lähdeasteikko* (*parent scale*) synonyyminä käsitteelle harmoninen systeemi, joka voidaan määritellä alisteisia moodeja ja/tai sointuja generoivaksi asteikoksi. Epäsymmetrisiin harmonisiin systeemeihin hän lukee *duuriasteikon*, *melodisen mollin* (ylöspäinen) sekä *harmonisen duurin* ja *harmonisen mollin*. Symmetrisiä harmonisia systeemeitä ovat *kromaattinen asteikko*, *kokosävelasteikko*, *dimiasteikko* ja siitä derivoituva *tritonusasteikko* (esim. D + G# = 1, $\flat 2$, 3, #4, 5, $\flat 7$), *täydentävä dimiasteikko* eli *dominanttidimiasteikko* (*diminished dominant scale*) sekä *ylinouseva asteikko* (1, #2, 3, 5, $\flat 6$, 7). Näiden lisäksi hän esittelee 6-, 8-, 9- ja 10-säveliset *symmetriset lisäästeikot*, jotka näyttäisivät vastaavan Messiaenin rajoitetusti transponoituvia moodeja 3–7 (vrt. esim. Papadopoulos 2015, 559–564). Keller (1998) nimeääkin symmetriset asteikot myös rajoitetusti transponoituviksi asteikoiksi, jotka rakentuvat oktaavin tasan jakavista intervaleista tai intervallien joukoista (taulukko 10). (Keller 1998, 9–10, 12–13, 67, 73, 75–76, 79.)

TAULUKKO 10. Symmetriset asteikot Kellerin (1998, 67) mukaan.

Symmetriset asteikot	Oktaavin jakajina toimivat intervallit	Transpositioiden lukumäärät
kromaattinen asteikko	b2	1
kokosävelasteikko	2	2
dimiasteikko	b3	3
ylinouseva asteikko	3	4
tritonusasteikko	b5/#4	6

Lisäksi Keller (1998) esittelee *pentatoniset asteikot* sekä *muunnetut pentatoniset asteikot*. Pentatonisen asteikon (*duuripentatoninen*) hän esittää muodostuvan viiden sävelen ylöspäisistä kvinttisuhteista tai alaspäisistä kvarttisuhteista. Muunnettujen pentatonisten kohdalla nuottiesimerkissä näyttäisi olevan painovirhe asteikossa *G-molli6-pentatoninen*, jonka kohdalla on *G-doorinen pentatoninen*. Oikea muoto voidaan kuitenkin löytää seuraavalla sivulla (82) olevasta nuottiesimerkistä, jossa on esitetty *F-dominantti9-pentatoninen* sekä sen 4. moodi *C-molli6-pentatoninen* sointumerkkien näköisillä lyhenteillä eli F9 ja C-6, jotka tässä tapauksessa tarkoittavatkin pentatonisia asteikkoja (taulukko 11). (Mts. 80–82.) Terssirakenteisena sointuna kyseinen F9 sisältääkin kaikki *F-dominantti9-pentatonisen* asteikon sävelet (F, A, C, E \flat , G), ja siirrettäessä G oktaavilla alemmaksi saadaan pentatoninen asteikkorakenne (F, G, A, C, E \flat), jolloin sointu/asteikko-suhde ilmenee myös yhteisellä symbolilla.

TAULUKKO 11. Duuripentatoninen ja sen rinnakkainen (R) muoto (*relative*) mollipentatoninen sekä muunnetut pentatoniset ja niiden muunnokset (MU) ja moodit (M) Kellerin (1998, 80–82) mukaan.

Pentatoniset asteikot	Rinnakkainen (R) muoto ja moodit (M)		
duuripentatoninen	C, D, E, G, A	mollipentatoninen (R / 5. M)	A, C, D, E, G
Muunnetut pentatoniset	MU		
doorinen pentatoninen	b3 C, D, E \flat , G, A (E \flat , F, G \flat , B \flat , C)	molli7 \flat 5-pentatoninen (5. M)	A, C, D, E \flat , G (C, E \flat , F, G \flat , B \flat)
duuri \flat 6-pentatoninen	b6 C, D, E, G, A \flat		
dominantti9-pentatoninen	b7 C, D, E, G, B \flat	<i>molli6-pentatoninen</i> (4. M)	G, B \flat , C, D, E
F9 (pentatoninen)	(F, G, A, C, E \flat)	C-6 (pentatoninen)	(C, E \flat , F, G, A)
duuri \flat 2-pentatoninen	b2 C, D \flat , E, G, A		

Blues-asteikon Keller (1998) esittää vain yhdessä muodossa (1, b3, 4, #4, 5, b7) ja toteaa, että se edustaa sävellajin *perussäveleen* (*root*) suhteutettuna dominanttiseptimisoinnun ylinousevan noonin sävyä (esim. C7#9). *Duuriblues-asteikkoa* hän ei määrittele erikseen vaan esittää, että duurin VI asteelta alkava blues-asteikko ilmentää duuritonaliiteetin suurta sekstiä ja suurta noonia sekä tuottaa sävyn, joka on tyypillistä muun muassa *gospel-bluesissa*. Käytännössä nämä molemmat lähestymistavat usein yhdistetään, jolloin voidaan puhua *polyto-*

naalisesta bluesin soittotyylissä. (Mts. 83.) Blues-asteikosta on kuitenkin olemassa erilaisia vaihtoehtoja (vrt. esim. Russell 1959, 10), ja esimerkiksi Greenblatt (2004, 5) on esittänyt molliblues-asteikon rinnalla myös *duuriblues-asteikon* (1, 2, $\flat 3$, 3, 5, 6). Kellerin (1998, 83) esityksen perusteella voidaan myös päätellä, että molliblues-asteikko on duuriblues-asteikon 6. moodi ja duuriblues-asteikko puolestaan molliblues-asteikon 2. moodi.

Keller (1998) on pyrkinyt selkeyttämään moodien osalta myös niiden nimiin liittyviä merkintätapoja. Koska tasavireisessä 12-säveljärjestelmässä diatonisen *duuriasteikon* moodien nimiä sovelletaan muidenkin heptatonisten lähdeasteikkojen (*jazzmollin*, *harmoninen duuri* ja *harmoninen molli*) moodeihin, niissä on käytettävä lisämerkintöjä ilmaisemaan vastaavasta duuriasteikon moodista poikkeava intervallirakenne. Systemin ytimessä on periaate, jossa duuriasteikon moodien nimet toimivat *synonyymeinä* moodien numeerisille perussävelsuhteisille intervallirakenteille (esim. fryyginen = 1, $\flat 2$, $\flat 3$, 4, 5, $\flat 6$, $\flat 7$). Tällöin muiden heptatonisten lähdeasteikkojen moodien intervallirakenteet pitäisi hahmottaa moodien nimien ja niihin liitettyjen lisämerkintöjen perusteella. Kellerin mukaan on myös johdonmukaista, että moodien ja niitä vastaavien septimisointujen yhteys noudattaa nimien osalta myös muissakin lähdeasteikoissa samanlaista periaatetta kuin diatonisen duuriasteikon moodeissa. Täten esimerkiksi kaikkien duuriasteikon joonisen pohjalta muunnettujen muiden lähdeasteikkojen joonisten moodien pitäisi edustaa tietynlaista maj7-sointua, dooristen puolestaan m7-sointua ja lokristen taas $m7\flat 5$ -sointua. Moodien nimissä käytettyjen, niiden rakennetta ilmaisevien, *ylennysmerkkien* suhteen Keller näkee kuitenkin epäjohdonmukaisuutta, joka voi johtaa epäselvyyksiin niiden tulkinnassa. Esimerkiksi jazzmollin II asteen moodin esittäminen muodossa fryyginen #6 on hänen näkemyksensä mukaan epäjohdonmukaista ja synnyttää kysymyksiä siitä, tarkoitetaanko tässä fryygisen moodin *kuudennen sävelen ylentämistä puolissävelaskeleella* vai varsinaista *moodin perussävelsuhteista intervallia* eli ylinousevaa sekstiä (#6). Hän mieltää nämä lisämerkinnät perussävelsuhteisiksi intervalleiksi ja esittää, että paikkansapitävämpi ja siten myös täsmällisempi merkintätapa on fryyginen $\sharp 6$, jossa palautusmerkki tarkoittaa duuriasteikon fryygisen moodin rakenteesta poikkeavaa suurta sekstiä. (Mts. 13–15.)

Esimerkiksi jazzmolliaasteikon VI ja II asteen moodien, lokrinen #2 ja fryyginen #6, merkintätapojen taustalla on saattanut vaikuttaa *horisontaalinen operaatio*, jossa duuriasteikon mukaisen lokrisen ja fryygisen moodin muuntamisen ajatellaankin perustuvan pikemminkin horisontaalisiin sävelaskeliin kuin vertikaalisiin perussävelsuhteisiin intervalleihin. Tällöin voitaisiin ajatella käytännönläheisesti, että soitetaan lokrinen tai fryyginen moodi mutta kuitenkin *korottaen* puolissävelaskeleella ensimmäisessä 2. sävel ja toisessa taas 6. sävel. Perinteisen länsimaisen notaation mukaan tämä operaatio tapahtuu kuitenkin tilanteesta

riippuen joko korottamalla (#) sävel tai palauttamalla (♮) alennettu (b) sävel. Silloin esimerkiksi B-lokrisen #2 kohdalla moodin nimen muoto saattaa tuntua loogiselta, koska onhan siinä nimenomaan korotettu 2. sävel (B, C#). Tämä ei kuitenkaan päde C- tai F-lokrisen #2 kohdalla, joissa 2. sävel onkin palautettu (C, D♮ ja F, G♮) alennetusta sävelestä (nuottiesimerkki 6).

→ Horisontaalinen operaatio (HO) – sävelen ylentäminen # tai alennuksen palauttaminen (♮)

puolisävelaskeleesta kokosävelaskeleeksi (1/2 → 1)

└─ Vertikaalinen operaatio (VO) – intervallin laajentaminen (b2 → ♮2 = 2 tai b6 → ♮6 = 6)

The diagram illustrates the relationship between Lokri and Frygish modes and their transformations. It is organized into four rows and four columns:

- Row 1:** B-lokrinen (1 b2 b3 4 b5 b6 b7), E-lokrinen (1 b2 b3 4 b5 b6 b7), B-lokrinen ♮2 (1 2 b3 4 b5 b6 b7), E-lokrinen ♮2 (1 2 b3 4 b5 b6 b7). Operations: HO (B to C#), HO (E to F#), VO (b2 to ♮2), VO (b6 to ♮6).
- Row 2:** B-fryyginen (1 b2 b3 4 5 b6 b7), E-fryyginen (1 b2 b3 4 5 b6 b7), B-fryyginen ♮6 (1 b2 b3 4 5 6 b7), E-fryyginen ♮6 (1 b2 b3 4 5 6 b7). Operations: HO (B to C#), HO (E to F#), VO (b6 to ♮6), VO (b6 to ♮6).
- Row 3:** C-lokrinen (1 b2 b3 4 b5 b6 b7), F-lokrinen (1 b2 b3 4 b5 b6 b7), C-lokrinen ♮2 (1 (♮) 2 b3 4 b5 b6 b7), F-lokrinen ♮2 (1 (♮) 2 b3 4 b5 b6 b7). Operations: HO (C to C#), HO (F to F#), VO (b2 to ♮2), VO (b6 to ♮6).
- Row 4:** C-fryyginen (1 b2 b3 4 5 b6 b7), F-fryyginen (1 b2 b3 4 5 b6 b7), C-fryyginen ♮6 (1 b2 b3 4 5 6 b7), F-fryyginen ♮6 (1 b2 b3 4 5 6 b7). Operations: HO (C to C#), HO (F to F#), VO (b6 to ♮6), VO (b6 to ♮6).

NUOTTIESIMERKKI 6. Horisontaalinen ja vertikaalinen operaatio lokrisen ja fryygisen moodin sävelaskel- ja perussävelsuhteisissa intervallirakenteissa.

Vertikaalisessa operaatiossa on kyse puolestaan perussävelsuhteisten intervallien muunnoksista. Tällöin merkintätavat lokriinen ♮2 ja fryyginen ♮6 viestittävät intervallien pieni sekunti (b2) ja pieni seksti (b6) laajentamisesta duuriasteikon mukaisiksi eli suureksi sekunniksi (2) ja suureksi sekstiksi (6). Kyseiset moodit voitaisiin myös ilmaista esimerkiksi ilman palautusmerkkiä muodossa lokriinen 2 ja fryyginen 6, mutta silloin vertikaalinen operaatio ei tule yksiselitteisesti esiin, koska nimenomaan ♮-merkki kertoo sen, minkälaisesta operaatiosta on kyse (ks. nuottiesimerkki 6). Moodien yhteys niihin läheisesti liittyviin sointuihin tulee lisäksi yksiselitteisesti esiin, koska lokriinen ♮2 viittaa loogisesti myös sointuun m9b5.

Jazzmusiikin sointu/asteikko-teorian kaanonissa esitetään usein diatonisen duurias- teikon moodien hierarkia *kirkkaasta tummaan* mutta ei yleensä selitetä kovinkaan perusteelli- sesti, mistä se johtuu. Keller (1998, 89) yhdistää moodien kirkkaus/tummuus-hierarkian nii-

den *inversioaaliseen ekvivalenssiin* tai *symmetriaan*, jota on tarkasteltu myös länsimaisen taidemusiikin asteikkoteoriassa (ks. esim. Serre 1753, 143–144; Ziehn 1912, 3; Otterström 1935, 131; Slonimsky 1947, 27; Vincent 1951, 20–22). Keller (1998, 89) esittää, että emotionaalinen reagointi sointuasteikon (*chord scale*) kirkkauteen (*bright*) tai tummuuteen (*dark*) on luonnollisesti *subjektiivista* ehdottaen kuitenkin, että useimmat voivat olla ehkä samaa mieltä mollisointujen surullisesta tai melankolisesta vaikutelmasta verrattuna duurisointujen puolestaan iloisempaan, myönteisempään, optimistisempaan, pirteämpään tai hilpeämpään (*upbeat mood*) tunnelmaan (vrt. esim. Heinlein 1928; Hevner 1935; Crowder 1984).

Keller (1998) esittää duuriasteikon moodien järjestyksen *diatonisen kvarttisyklin* perusteella, jolloin puhtaiden kvarttien määrän maksimoinnin vuoksi tritonus muodostuu vain syklin ääripäiden välille (esim. F-lyydinen / B-lokrinen). *Doorinen* asettuu tällöin myös systeemin *keskusmoodiksi*. Kirkas ja tumma sopivat hänen mukaansa paremmin kuvaamaan tämän syklin ääripäitä, koska sointujen suhteellinen jännite lisääntyy siirryttäessä vakaimmasta ja neutraaleimmasta doorisesta kohti ääripäitä ja termillä *jännittynyt* (*tense*) ei voida siten niin hyvin kuvailla eroja hierarkian ääripäiden ominaisuuksissa. Doorinen on lisäksi symmetrinen itsensä kanssa, ja tämänkaltaista *peilisuhdetta* (*mirror relationship*) kutsutaankin hänen mukaansa myös *palindromiksi*. Doorisella ei ole myöskään toonikalle pyrkivää johtosäveltä, ja sen tritonus on tietyllä tavalla naamioitunut moodin keskelle, mikä on ollut hänen näkemyksensä mukaan syynä siihen, että länsimaisen musiikin historiassa sitä on pidetty myös vähemmän dissonoivana ja puhtaampana kuin muita asteikkoja. (Mts. 89–90.)

Pedagogisessa musiikinteoriassa ei asteikkoteorian osaltakaan yleensä viitata akateemisten käytänteiden mukaisesti lähteisiin, joilla selitettäisiin ja/tai perusteltaisiin esitetyt systeemit ja niihin liittyviä väitteitä. Kellerkin (1998) viittaa lähinnä vain yleisellä tasolla *matematiikkaan*, jonka perusteella diatonisen sointuasteikon edetessä ulospäin systeeminsä keskuksesta kullakin moodilla on käänteinen intervallirakenne vastaavan mutta vastakkaisella puolella kirkas/tumma-spektriä sijaitsevan moodin kanssa. Hän esittää diatonisen duuriasteikon harmonisen systeemin symmetrian peilimoodit vain eräänlaisen harmaan sävyasteisiin perustuvan kirkkaus/tummuus-ympyrän avulla. (Mts. 90.)

Koska moodien kirkas/tumma-teoria perustuu moodin sävelten ja alapuolisen perussävelen väliseen etäisyyteen, selityksiä tälle väitteelle saattaisi löytyä luvussa 2.4 käsitellyistä empiirisistä musiikkipsykologisista tutkimuksista, joissa lisääntyvä *kirkkaus* on yhdistetty säveltason kohoamiseen (Marks 1974) ja ylöspäisiin melodisiin intervaleihin (Hubbard 1996) sekä korkeampiin säveltasoihin (Collier & Hubbard 1998–2001; Ward et al. 2006). Myös ylinouseva sekunti alaspäisessä asteikkokulussa (esim. *harmoninen molli*) on koettu *tummempaa*

na kuin vastaava diatononinen liike (Collier & Hubbard 2004). Moodien inversiot voitaisiin tehdä sävelluokkaympyrällä (ks. esim. Castrén 1989, 17–23), mutta *duuriasteikon* moodien symmetria on esitettävissä myös perinteisen länsimaisen notaation avulla (nuottiesimerkki 7).

Duuriasteikon harmonisen systeemin symmetria

duuriasteikon peilimoodit (2 1 ...) = rakenne puolisävelaskelina

aiolinen (VI) fryyginen (III) lokrinen (VII) tummuus

miksolyyydynen (V) jooninen (I) Iydyinen (IV) kirkkaus

NUOTTIESIMERKKI 7. Duuriasteikon harmonisen systeemin symmetria ja Kellerin (1998, 90) esittämät peilimoodit sovellettuna notaatiolle.

Perinteinen *melodinen molliasteikko* eroaa muista lähdeasteikoista siten, että siinä on myös *asteikon suuntaan* liittyvä dimensio. Musiikinteoriassa on esitetty, että ylöspäisissä melodioissa harmonisen mollin ylinouseva sekunti vältetään ylentämällä myös asteikon 6. sävel. Alaspäisissä sävelkuluissa taas johtosävelen alentaminen mahdollistaa melodian luontevan liikkeen alaspäin. (Ks. esim. Salmenhaara 1978, 16.) Keller (1998, 92) käyttää termiä *melodinen molli (melodic minor)*, mutta englanninkielisessä alan kirjallisuudessa on käytetty ylöspäisestä melodisesta mollista myös nimityksiä *jazzmolli (jazz minor)* sekä *the real melodic minor (RMM)* (ks. esim. Bishop 2012, 2).

Jazzmollissa on myös samantyyppistä symmetriaa kuin duuriasteikossa kuitenkin sillä erotuksella, että moodit ovat nyt luonnollisesti muunnettuja ja palindromiksi muodostuu puolestaan V moodi eli *miksolyyydynen* $b6$. Peilimoodien nimet perustuvat tässä duuriasteikon moodiparien nimiin (esim. jooninen/fryyginen), jolloin jazzmollissa duuriasteikon moodeista muunnetut *jooninen* $b3$ ja *fryyginen* $\sharp 6$ toistensa inversioina muodostavat siten myös peilimoodiparin. Kun *miksolyyydynen* $b6$ voidaan ajatella myös käyttäen siitä nimeä *aiolinen* $\sharp 3$,

saadaan tällöin seuraavat peilimoodiparit: *lyydinen #5 / lokrinen b4*; *lyydinen b7 / lokrinen #2* ja *miksolyydinen b6 / miksolyydinen b6 (aiolinen #3)*. (Keller 1998, 91–92.) Koska jazzmollasteikossa on kaksi erilaista lyydistä ja lokrista, doorisen muunnos jää näin ollen käytännössä pois tästä systeemistä, vaikka tosin *fryyginen #6* on rakenteeltaan sama kuin *doorinen b2*. Samoin kuin duuriasteikossa myös jazzmollissa *keskusmoodiksi* tulee palindromi, josta kirkkaus ja tummuus lisääntyvät edettäessä kohti systeemin ääripäitä (nuottiesimerkki 8).

Jazzmollin harmonisen systeemin symmetria

jazzmollin peilimoodit (2 1 ...) = rakenne puolisävelaskelina

kirkkaus lyydinen #5 (bIII) lyydinen b7 (IV) jooninen b3 (I) miksolyydinen b6 (V)

tummuus lokrinen b4 (VII) lokrinen #2 (VI) fryyginen #6 (II) miksolyydinen b6 (V)
aiolinen #3 (V)

fryyginen #6 (II) lokrinen #2 (VI) lokrinen b4 (VII) **tummuus**

jooninen b3 (I) lyydinen b7 (IV) lyydinen #5 (bIII) **kirkkaus**

NUOTTIESIMERKKI 8. Jazzmollin harmonisen systeemin symmetria ja Kellerin (1998, 91–92) esittämät peilimoodit sovellettuna notaatiolle.

Harmonisen duurin ja mollin moodeista ei löydy palindromeja, mutta symmetriaa niissä on kuitenkin havaittavissa hieman erilaisessa muodossa kuin duuriasteikossa ja jazzmollissa. Symmetrian ydin on tässä siinä, että harmonisen duurin peilimoodit löytyvät harmonisen mollin moodeista. Lisäksi kummankin harmonisen systeemin keskusmoodit eli harmonisen duurin V moodi (*miksolyydinen b2*) ja harmonisen mollin I moodi (*aiolinen #7*) ovat toistensa inversioita. Tämä jatkaa myös sitä johdonmukaisuutta, että muunnoksista huolimatta miksolyydinen on periaatteessa aina inversio ja peilimoodi aiolisesta. (Keller 1998, 93–94.) Myös tässä symmetriassa lyydisen muunnokset ovat muunnettujen lokristen inversioita ja lisäksi *jooninen b6* sekä *fryyginen #7* toistensa käännöksinä jatkavat peilimoodiparien nimiin liittyvää johdonmukaisuutta (nuottiesimerkki 9).

Harmonisen duurin ja harmonisen mollin harmonisten systeemien symmetria

harmoninen duuri HD (2 1 ...) = rakenne puolisävelaskelina

kirkkaus lyydinen #2#5 (♭VI) lyydinen ♯3 (IV) jooninen ♭6 (I) miksilyydinen ♭2 (V)

HD

HM

tummuus lokrinen ♭4♭7 (VII) lokrinen ♯6 (II) fryyginen ♯3 (V) aiolinen ♯7 (I)

harmoninen molli HM

doorinen ♭5 (II) fryyginen ♭4 (III) lokrinen ♭7 (VII) tummuus

doorinen #4 (IV) jooninen #5 (♭III) lyydinen #2 (♭VI) kirkkaus

NUOTTIESIMERKKI 9. Harmonisen duurin ja harmonisen mollin harmonisten systeemien symmetria sekä niiden moodien välille muodostuvat peilimoodit (Keller 1998, 93–94) sovellettuna notaatiolle.

Harmonisella duurilla on ollut hieman erikoinen asema asteikkoteorian kaanonissa. Moritz Hauptmann esitti jo 1800-luvulla (alkuperäisjulkaisu 1853), että voidaan muodostaa myös systeemi, joka on eräänlainen 3. sävellaji eli *molli-duuri*. Hän selitti tätä funktionaalisella harmonialla, jossa toonikatehoa edustaa duurikolmisointu (G–B–D), subdominanttia puolestaan mollikolmisointu (C–E \flat –G) ja dominanttia jälleen duurikolmisointu (D–F \sharp –A). Hänen näkemyksensä mukaan tämä systeemi voidaan nähdä teoriassa ja käytännössä mollin ja duurin yhdistelmänä, joka toteutuu esimerkiksi subdominantin mollikolmisoinnun purkautuessa toonikan duurikolmisointuun. Hän katsoi, että vaikka molli-duurin käyttäminen *formaalina* perustana musiikkikappaleessa oli *epätavallista*, tähän liittyvät ilmiöt eivät olleet silti harvinaisia ja *esiintyivät* useammin tuon ajan modernissa sentimentaalisessa kuin vanhemmassa musiikissa. (Hauptmann 1853, 39–40.)

Hauptmannin esittämistä soinnuista voidaan helposti hahmottaa G-harmoninen duuriasteikko (G, A, B, C, D, E \flat , F \sharp), mutta esimerkiksi Matthew Rileyn (2004) näkemyksen mukaan harmoninen duuri on *hävinnyt* nykypäivän musiikinteoriasta. Hän pitää Hauptmannin esityksiä *systemaattisina* mutta kuitenkin *semi-spekulatiivisina* ja katsoo, että yhtäältä teoreetikot ovat vaatineet tälle epätavalliselle moodille teoreettista painoarvoa, mikä on hädin tuskin oikeutettua suhteessa sen tärkeyteen *säveltämisen käytännöissä*. Toisaalta sitä ei ole hänen näkemyksensä mukaan koskaan otettu täydellisesti osaksi nykyajan teoreettisia systeemeitä tai valotettu ja kuvailtu sen ominaisuuksia. Tämä aiheuttaa myös epävarmuutta siitä, pitäisikö

harmoninen duuri nähdä keskeisenä vai perifeerisenä, primaarisena vai sekundaarisena tai normatiivisena vai poikkeuksellisenä. (Riley 2004, 1.) Harmoninen duuri voi ollakin enemmän jazziin kuuluva asteikko, koska se tai sen moodi löytyy monista jazzmusiikin oppikirjoista (ks. esim. Russell 1959; Miller 1996; Keller 1998; Aebersold 2010; Tabell 2012).

Sävelluokkajoukkoteorian kontekstissa harmoninen molli on Forten (1973, 180) luettelossa joukkoluokka 7-32 [0,1,3,4,6,8,9], mutta harmonista duuria hän ei luokittele erikseen. Huron (1994, 297) on mieltänyt harmonisen duurin harmonisen mollin inversioksi ja esittänyt sen nimellä 7-32I. Kummankin asteikon intervallivektorit ovat tästä inversio-ominaisuudesta johtuen identtisiä eli [335442], mikä on Huronin tutkimuksessa johtanut myös täysin samoihin konsonanssiarvoihin, koska hän on tarkastellut asteikkojen konsonoivuutta intervalliluokkien avulla. Primaarimuodossa harmonisen duurin sävelluokka 5 poikkeaa kuitenkin joukkoluokasta 7-32 (HM), jolloin 7-32I (HD) voidaan esittää muodossa [0,1,3,5,6,8,9]. Harmonisen duurin jossain määrin epäselvään asemaan musiikinteoriassa ei ole syynä ainakaan sen dissonoivuus, koska esimerkiksi Huronin (1994, 297) tutkimuksessa se on sijoittunut konsonanssihierarkiassa heptatonisten asteikkojen sarjassa harmonisen mollin kanssa jaetulle 3. sijalle.

Kun tarkastellaan harmonisen duurin ja mollin moodeja suhteessa kiinteään perussäveleen, voidaan selvittää niiden *lähdeasteikkojen toonikoiden muodostamien asteikkojen* välistä symmetriaa. Harmonisen duurin moodien alkaessa samasta sävelestä (C) sekä järjestyksen ollessa *kirkkaimmasta tummimpaan* niiden lähdeasteikkojen toonikat asettuvat seuraavaan järjestykseen: E, G, C, F, B \flat , A \flat ja D \flat . Muutettaessa nämä sävelet asteikon muotoon saadaan F-harmonisen mollin V asteen moodi eli *C-fryyginen* $\sharp 3$ (C, D \flat , E, F, G, A \flat , B \flat). Vastaava operaatio harmonisen mollin moodeille (*tummimmasta kirkkaimpaan*) tuottaa F-harmonisen duurin V asteen moodin, joka on *C-miksolyydinen* $\flat 2$ (C, D \flat , E, F, G, A, B \flat). Koska harmonisen mollin V asteen moodia kutsutaan joskus nimellä *miksolyydinen* $\flat 2 \flat 6$, molemmat moodit (HD V; HM V) kuuluvat silloin muunnettujen miksolyydisten kategoriaan (taulukko 12).

TAULUKKO 12. Harmonisen duurin (HD) ja harmonisen mollin (HM) toonikoiden symmetria suhteessa peilimoodien kiinteään perussäveleen (C) moodien kirkkaus/tummuus-hierarkiassa (K \rightarrow T/T \rightarrow K).

HD			HM		
Toonika	Aste	Moodit (K \rightarrow T)	Toonika	Aste	Moodit (T \rightarrow K)
E	\flat VI	C-lyydinen $\sharp 2 \sharp 5$	D \flat	VII	C-lokrinen $\flat 4 \flat \flat 7$
G	IV	C-lyydinen $\flat 3$	B \flat	II	C-lokrinen $\sharp 6$
C	I	C-jooninen $\flat 6$	F	V	<i>C-fryyginen</i> $\sharp 3$ / <i>C-miksolyydinen</i> $\flat 2 \flat 6$
F	V	<i>C-miksolyydinen</i> $\flat 2$	C	I	C-aiolinen $\sharp 7$
B \flat	II	C-doorinen $\flat 5$	G	IV	C-doorinen $\sharp 4$
A \flat	III	C-fryyginen $\flat 4$	A	\flat III	C-jooninen $\sharp 5$
D \flat	VII	C-lokrinen $\flat \flat 7$	E	\flat VI	C-lyydinen $\sharp 2$

Tarkasteltaessa Kellerin (1998) esityksen pohjalta epäsymmetristen lähdeasteikkojen generaattoreiden, keskusmoodien sekä peilimoodien kirkkaus/tummuus-hierarkioiden suhteita voidaan havaita yhä edelleen symmetriaa harmonisen duurin ja mollin kesken. Duuriasteikossa on vain 1 generaattori (5), ja jazzmollissakin tarvitaan kvintin lisäksi vain ääripäissä toinen intervalli (2). Harmonisessa duurissa ja mollissa niiden sävelaskelrakenteiden muodostaminen vaatii kuitenkin kolme eri generaattoria, jotka ovat molemmissa samat. *Symmetrisyys* tulee esiin myös näissä yhteisissä generaattoreissa, jotka asettuvat tällöin käänteiseen järjestykseen eli 6, 5, 5, 5, 2, 5 (HD) ja 5, 2, 5, 5, 5, 6 (HM). Keskusmoodina duurinen on mielletty sävyhierarkiassa neutraaleimpana duuriasteikossa (ks. Slonimsky 1947, 27; Keller 1998, 90). Tämän perusteella myös kaikkien muiden lähdeasteikkojen keskusmoodeja voitaisiin pitää sävyiltään neutraaleimpina omissa systeemeissään. Keskusmoodien perussävelissä on havaittavissa myös perinteinen kadenssi II–V–V–I, ja systeemien polariteettien (IV, \flat III, \flat VI ja VII) kanssa saadaan lisäksi harmoninen molli I, II, \flat III, IV, V, \flat VI ja VII (nuottiesimerkki 10).

Lähdeasteikot

1. DA = duuriasteikko
2. JM = jazzmolli
3. HD = harmoninen duuri
4. HM = harmoninen molli

G Generaattorit
 kirkkaus ← → tummuus
 Keskusmoodit

1. DA G 5 5 5 5 5 5

IV I V II VI III VII

2. JM G 2 5 5 5 5 2

\flat III IV I V II VI VII

3. HD G 6 5 5 5 2 5

\flat VI IV I V II III VII

4. HM G 5 2 5 5 5 6

\flat VI \flat III IV I V II VII

NUOTTIESIMERKKI 10. Kellerin (1998, 89–94) esityksen pohjalta koostettu yhteenveto epäsymmetristen harmonisten systeemien generaattoreista, keskusmoodeista sekä kirkkaus/tummuus-hierarkioista.

5.4 Sointusymbolit jazzmusiikin sointu/asteikko-teoriassa

Sointusymboleissa on jazzmusiikin sointu/asteikko-teoriassa lukuisia rinnakkaisia merkintätapoja (ks. esim. Backlund 1983, 83–84). Muun muassa Levine (1995) on todennut, että sointusymboleista eli reaalisoitumerkeistä ei ole olemassa yhtä ainoaa standardisoitua järjestelmää (Levine 1995, ix). Myös Russellin (1959) oppikirjassa esiintyy rinnakkaisia merkintätapoja, kuten esimerkiksi soinnussa Fm7, joka tarkoittaa samaa sointua kuin F–7 (ks. mts. 8).

Erityisesti septimin numerosymbolin merkityksessä voidaan nähdä vaihtelua, koska intervaleissa sekä asteikkojen numeerisessa perussävelsuhteisessa esitystavassa pelkkä 7 tarkoittaa suurta septimiä ja sointusymboleissa puolestaan pientä septimiä. Sointumerkit ovatkin nykyään pelkkien kirjainten ja numeroiden sijaan ainakin osittain nimenomaan sointusymboleita, kuten voidaan havaita Kellerin (1998) esityksen perusteella. Symboli Δ tarkoittaa duuriurseptimisointua (ds7) tai majseiskasointua, jota ei hänen näkemyksensä mukaan pitäisi käyttää yleisenä symbolina duurille ja jossa *numero 7 on tarpeeton* (esim. $\Delta 7$). Miinusmerkki (–) tarkoittaa mollikolmisointua, jolloin mollipienseptimisointu (mp7) on esimerkiksi A–7 ja mollisuurseptimisointu (ms7) puolestaan A– Δ . Plusmerkki (+) viittaa ylinousevaan (#5) kolmisointuun, ja nelisoinnussa septimi pitäisi merkitä erikseen (A+7 ja A+ Δ). Kirjainsymboli ja pelkkä 7 (A7) viittaa dominanttiseptimi- tai duurienseptimisointuun (dp7), mutta vähennetyt pienseptimisoinnun (vp7) eli puolidimin (A $^\circ$) symbolissa numero 7 on Kellerin mukaan jälleen tarpeeton (A $^\circ 7$). Muutettaessa vähennetty kolmisointu (A $^\circ$) nelisoinnuksi eli vähennetyksi septimisoinnuksi (vv7) numero 7 on hänen mukaansa taas merkittävä (A $^\circ 7$). Kuutosessa (A6) ja mollikuutosessa (A–6) numero 6 tarkoittaa puolestaan yksiselitteisesti suurta sekstiä. (Mts. 7, 19, 21, 35, 39; vrt. esim. Joutsenvirta & Perkiömäki 2014, 41.)

Kellerin (1998) mukaan sointusymboleihin merkitään harvoin kaikki *laajennukset* ja puuttuvat laajennussävelet ajatellaan yleensä muuntamattomina, kuten esimerkiksi soinnussa C7(#11), joka on yleinen lyhenne merkintätavalle C7(9#11 13). Joidenkin yleisten sointusymbolien kohdalla voidaan tehdä myös *oletuksia* niihin liittyvistä sävelistä ja laajennuksista. Tällaisia ovat hänen mukaansa esimerkiksi 7(b9) tai 7(b9 13), jotka *viittaavat* dominanttidimin säveliin 5, b9, #9, #11 ja 13. Symbolit +7 tai +9 *vihjaavat* dominanttifunktiossa olevan kokosävelasteikon säveliin b5, #5 ja 9 sekä merkinnät #9, +7(#9) tai *Alt* muunnettuun dominanttiasteikkoon (*altered dominant / diminished wholetone*) eli alt-asteikkoon. (Mts. 7.)

Koska ds7 on toisinaan esitetty myös muodossa $\Delta 7$ (ks. esim. Backlund 1983, 83; Tabell 2012, 20) tai maj7 (ks. esim. Russell 1959, 6; Pease 2003, xiv), numero 7 voi viitata joko ds7:n (A $\Delta 7$ /Amaj7) ja ms7:n (A– $\Delta 7$ /Ammaj7) suureen septimiin, dp7:n, mp7:n ja vp7:n

pieneen septimiin (A7; Am7; Am7 \flat 5) tai vv7:n vähennettyyn septimiin (A $^\circ$ 7). Sekstin merkintätapa sointumerkeissä suhteessa asteikkojen perussävelsuhteiseen numeeriseen intervallien esitystapaan on yksiselitteisempi kuin septimin kohdalla, koska esimerkiksi sointusymbolit C Δ 9 $^{\flat 6}$ (ks. esim. Miller 1996, 117) sekä C $^{-\flat 6}$ (ks. esim. Levine 1995, 34) viestittävät selkeästi siitä, että myös niihin läheisesti liittyvien asteikkojen ja moodien kuudes sävel on alennettu eli pieni seksti ($\flat 6$) (harmoninen duuri / jooninen $\flat 6$; luonnollinen molli / aiolinen).

Jazzteoriassa käytetään myös *kauttasointuja* (*slash chords*), joissa on yleensä jokin kolmisointu basson yläpuolella (esim. D \flat /C) (ks. Levine 1995, 104). Miller (1996) käyttää pääosin Kellerin (1998) symboleja ja esittelee myös *add-soinnut* (*add note chords*), jotka ilmaisevat tietyn intervallin lisäämistä (esim. F–9add4). *Sus-soinnut* (*sus chords*) (esim. Csus2; Csus4) derivoituvat purkautumattomista kadensseista, ja *vajaasoinnuissa* (*delete note chords*) sävelen poistaminen tuottaa sointuun halutun sointiväriin (esim. C9no7). (Miller 1996, 38–41.)

5.5 Jazzmusiikin sointu/asteikko-teorian erityispiirteitä

Jazzmusiikin sointu/asteikko-teoriassa voitaisiin nähdä myös eri *tasoja*. Perustasolla ja samalla myös abstraktimmalla tasolla vertikaalinen/horisontaalinen-yhteyttä tarkastellaan symbolitasolla, kuten esimerkiksi C+ Δ /*lyydinen* #5. Tässä ajatellaan sointua ja asteikkoa vain kokonaisuuksina, mutta seuraavalla tasolla tarkastelu syvenee ja mukaan tulee yksityiskohtaisempia asteikkojen ja moodien sävelten priorisointiin liittyviä kategorisointeja. Tällaisia ovat esimerkiksi Kellerin (1998) esittämät muuntamattomien diatonisten moodien *primaariset värisävelet* (*primary color tones*). Nämä ilmentävät hänen mukaansa kunkin moodin yksilöllistä perusväriä, ja muuntamattomille moodeille hän esittää kullekin 2 primaarista värisäveltä, jotka ovat samoja moodien muunnetuissa vastineissa. Muunnetuissa moodeissa hän katsoo olevan muunnosten määrästä riippuen useampia värisäveliä (2–4), kuten moodissa *doorinen* $\natural 7$ ($\flat 3$, 6 ja $\natural 7$). (Mts. 86.) Lokrisen värisävel $\flat 2$ voi olla kuitenkin myös $\natural 2$ (esim. lokrinen $\natural 2$).

Miller (1996) on vienyt värisävelten tarkastelun vielä edellä esitettyäkin pidemmälle modaalisten sointujen rakentamisessa. Hän esittää muuntamattoman diatonisen systeemin kullekin moodille yhteensä 6 *prioriteettiin perustuvaa värisäveltä* ja luokittelee tässä suhteessa myös 2 erilaista *joonista* (1, 2) ja *miksolyydistä* (1, 2) vaihtoehtoa. Moodeissa jooninen (1) sekä miksolyydinen (1) kvartti tärkeysjärjestyksen toisena jättää terssin taakseen kolmanneksi, mutta moodeissa jooninen (2) ja miksolyydinen (2) terssin toinen sija syrjäyttää kvartin kokonaan pois tärkeimpien värisävelten joukosta. Hän esittää mukauttaneensa värisävelten tärkeysjärjestyksen noudattamaan *yleisen käytännön* vaatimuksia. (Mts. 20.) Keller (1998, 86) esittää

värisävelissä ensin pienemmän ja sitten suuremman intervallin mutta ei sen tarkemmin selvitä niiden prioriteetteja eikä määrittele jooniselle eikä myöskään miksolyydiselle eri versioita. Miller (1996) katsoo puolestaan, että sekä joonisen että myös miksolyydisen todelliset modaaliteetit ja modaaliset sävyt tulevat esiin 11-soinnuissa (esim. $E\flat\Delta^{11}$ ja $E\flat 11$), mutta hän esittää näistä moodeista myös terssiä painottavat ja kvartin pois sulkevat versiot nimeten ne eräänlaisiksi vaihtoehtoiksi kaksi (taulukko 13) (mts. 20, 23).

TAULUKKO 13. Moodien värisävelten prioriteetit (Miller 1996, 20) ja primaariset värisävelet (Keller 1998, 86) muuntamattomassa diatonisessa systeemissä.

Miller (1996) Värisävelten prioriteetit	1	2	3	4	5	6	Keller (1998) Primaariset värisävelet
1. lyydinen	#4	7	3	6	9	(5)	lyydinen #4, 7
2. jooninen (1)	7	4	3	6	9	5	jooninen 4, 7
jooninen (2)	7	3	9	6	5	(ei 4)	
3. miksolyydinen (1)	$\flat 7$	4	3	6	9	5	
miksolyydinen (2)	$\flat 7$	3	9	6	5	(ei 4)	miksolyydinen 3, $\flat 7$
4. doorinen	6	$\flat 3$	$\flat 7$	9	5	4	doorinen $\flat 3$, 6
5. aiolinen	$\flat 6$	2	5	$\flat 3$	$\flat 7$	4	aiolinen $\flat 6$, 9
6. fryyginen	$\flat 2$	5	4	$\flat 7$	$\flat 3$	$\flat 6$	fryyginen $\flat 2$, 5
7. lokriinen	$\flat 5$	$\flat 2$	$\flat 7$	$\flat 6$	$\flat 3$	4	lokriinen $\flat 2$, $\flat 5$

Edellä käsitellyissä esityksissä tarkastelu näyttäisi etenevän tietyllä tavalla kehämäisesti laajemmista kokonaisuuksista kohti mikroskooppisempia komponentteja palaten takaisin moodiin mutta sen muuttuneessa vertikaalisessa olomuodossa eli lähdeasteikko → moodi → värisävelet → sointu. Tämänkaltaisen prosessin tuloksena syntyneitä sointuja voitaisiinkin kutsua eräänlaisiksi *moodisoinnuiksi*, koska ne on derivoitu moodeista ja sisältävät laajimmis- sa muodoissaan *lähdemoodiensa* kaikki 7 säveltä värisävelten prioriteettien mukaisesti. Tässä on havaittavissa myös hierarkian siirtymistä syvemmälle tasolle systeemin sisällä eli lähdeasteikkojen moodien sävyhierarkiasta moodien sävelten prioriteetteihin.

Värisävelten merkintätavasta voidaan havaita, että niitä ajatellaan moodiensa perussävelsuhteisina intervalleina, joita voitaisiin pitää myös eräänlaisina *ominaisuuksiin* liittyvinä vastauksina moodisointujen yksilöllisiin piirteisiin. Tällöin esimerkiksi *lyydisen* ominaisuus on *värisävel #4*. Sävelten suhteita sointuihin on määritelty kuitenkin myös *operationaalisten* kriteerien perusteella. Nämä ovat tietynlaisiin tilanteisiin liittyviä erityistapauksia, joissa yhtä sointuun tai sen läheiseen moodiin *kuuluvaa* säveltä esitetään kohdeltavaksi eri tavalla kuin muita niihin kuuluvia säveliä. Jazzmusiikin sointu/asteikko-teoriassa tätä ilmiötä on kuvattu purkausta vaativalla melodisesti inharmonisella (MI) (Backlund 1983), vältettävällä (Levine 1995) ja ei-painotettavalla (Aebersold 2010) sävelellä (taulukko 14).

TAULUKKO 14. Jazzmusiikin sointu/asteikko-teorian MI-sävelet (Backlund 1983) sekä esimerkkejä vältettävistä (Levine 1995) ja ei-painotettavista sävelistä (Aebersold 2010).

Backlund (1983)		(MI-sävelet)	
MI-ilmion aiheuttavat soinnun sävelet	(esim.) Soinnut	Sointuun kuuluvat MI-sävelet	
♯7 (s7)	CΔ	1	
#11	CΔ#11	5	
9	C-9	♭3	
#9	C7#9	3	
13	C13	♭7	
11	C°11/C°11	♭5	
♭13	C°7♭13	♭♭7	
Levine (1995)		(Avoid notes)	
Moodit	Soinnut	Vältettävät sävelet	Ei-vältettävä sävel
I jooninen	CΔ	4	
II doorinen	D-7	–	
III fryyginen	E sus ♭9	–	
IV lyydinen	FΔ #4	–	
V miksolyydinen	G7	11	
V miksolyydinen	G sus		11
VI aiolinen	A-♭6	–	
VII lokriinen	B°	♭9	
Aebersold (2010)		(Don't emphasize)	
Moodit	Soinnut	Ei-painotettavat sävelet	
I jooninen	CΔ	4	
V miksolyydinen	C7 sus 4	3	

Melodisesti inharmoniset (MI) sävelet (Backlund 1983, 27, 29, 31) ovat melko lähellä perinteisen länsimaisen musiikinteorian hajasäveliä (ks. esim. Salmenhaara 1978, 76–82) kuitenkin sillä erolla, että perinteiset hajasävelet ovat sointuun kuulumattomia ja MI-sävelet puolestaan *sointuun kuuluvia* säveliä. Nämä ovatkin tietynlaisia erityistapauksia, joissa sointuun ja moodiin *kuuluva* sävel käsitetäänkin *purkausta vaativana* sävelenä. Tällöin esimerkiksi ♭3 doorisessa on purkausta vaativa sävel, jos mollisoinnussa on 9 (C-9). Toisinaan kehoitetaan myös *välttämään* tiettyjä säveliä, vaikka ne *kuuluvat* soinnun läheiseen moodiin. Esimerkiksi joonisen 4 on mielletty vältettäväksi säveleksi Δ-soinnussa (ds7) sekä 11/(4) suhteessa 7-sointuun (dp7) miksolyydisessä (Levine 1995, 34, 41). Aebersold (2010, 14) on taas katsonut, että miksolyydisen 3 on *ei-painotettava* sävel sus-soinnussa (C7 sus 4) (ks. taulukko 14).

Nämä näyttäisivät liittyvän tonaaliseen funktionaaliseen harmoniaan, jolloin voitaisiin ehdottaa, että on olemassa modaalisen harmonian *modaalisia moodisointuja* ja tonaalisen harmonian *funktionaalisia moodisointuja*. Ensimmäisessä tapauksessa sointu voidaan rakentaa heptatonisen moodin kaikista sävelistä, kuten Millerin (1996, 20) esittämässä moodeissa jooninen (1) sekä miksolyydinen (1). Jälkimmäisessä tilanteessa esimerkiksi 4 tai 11 jätetäänkin pois soinnusta, jolloin ne ovat Levinen (1995, 34) esittämiä vältettäviä säveliä.

5.6 Millerin (1996) ja Kellerin (1998) systeemien vertailua

Kirkkaus/tummuus-hierarkiassa yleisenä käsityksenä näyttäisi olevan, että mitä kauempana moodin sävelet ovat perussävelensä yläpuolella sitä kirkkaampana sitä pidetään ja tummuuden katsotaan taas lisääntyvän moodin sävelten lähestyessä alapuolista perussäveltään. Tällöin voidaan tarkastella tätä etäisyys-dimensiota ja laskea kunkin *moodin sävelluokkien keskiarvot* (MSL ka.) 6 s-luokasta lukuun ottamatta s-luokkaa 0. Näiden keskiarvoista saadaan puolestaan *lähdeasteikkojen moodien keskimääräiset s-luokat* (LAMSL ka.) (taulukko 15).

TAULUKKO 15. Millerin (1996) ja Kellerin (1998) esittämien epäsymmetristen heptatonisten moodien järjestyslukujen vertailu moodien sävelluokkien (SL) keskiarvoihin (MSL ka.) sekä lähdeasteikkojen moodien keskimääräiset s-luokat (LAMSL ka.) ja sävelaskelten *specific*-intervallit (S-I).

JL		JL		SL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	MSL	JL
Miller (1996)	S-I	Keller (1998)	S-I														ka.	
1. lyydinen	222(1)221	1. lyydinen		0	2	4	6	7	9		11	6,50	1.					
2. jooninen	221(2)221	2. jooninen		0	2	4	5	7	9		11	6,33	2.					
3. miksolyydinen	221(2)212	3. miksolyydinen		0	2	4	5	7	9	10		6,17	3.					
4. doorinen	212(2)212	4. doorinen		0	2	3	5	7	9	10		6,00	4.					
5. aiolinen	212(2)122	5. aiolinen		0	2	3	5	7	8	10		5,83	5.					
6. fryyginen	122(2)122	6. fryyginen		0	1	3	5	7	8	10		5,67	6.					
7. lokriinen	122(1)222	7. lokriinen		0	1	3	5	6	8	10		5,50	7.					
LAMSL ka.																	6,00	
Jazzmollit																		
1. ylinouseva lyydinen	222(2)121	1. lyydinen #5		0	2	4	6	8	9		11	6,67	1.					
2. miksolyydinen #4	222(1)212	2. lyydinen b7		0	2	4	6	7	9	10		6,33	2.					
4. doorinen #7	212(2)221	3. jooninen b3		0	2	3	5	7	9	11		6,17	3.					
3. miksolyydinen b6	221(2)122	4. miksolyydinen b6		0	2	4	5	7	8	10		6,00	4.					
6. fryyginen #6	122(2)212	5. fryyginen #6		0	1	3	5	7	9	10		5,83	5.					
5. aiolinen b5	212(1)222	6. lokriinen #2		0	2	3	5	6	8	10		5,67	6.					
7. superlokriinen (alt)	121(2)222	7. lokriinen b4 (alt)		0	1	3	4	6	8	10		5,33	7.					
LAMSL ka.																	6,00	
Harmoniset duurit																		
1. ylinouseva lyydinen #2	312(2)121	1. lyydinen #2#5		0	3	4	6	8	9		11	6,83	1.					
2. lyydinen b3	213(1)221	2. lyydinen b3		0	2	3	6	7	9	11		6,33	2.					
3. jooninen b6	221(2)131	3. jooninen b6		0	2	4	5	7	8	11		6,17	3.					
4. miksolyydinen b2	131(2)212	4. miksolyydinen b2		0	1	4	5	7	9	10		6,00	4.					
5. doorinen b5	212(1)312	5. doorinen b5		0	2	3	5	6	9	10		5,83	5.					
6. fryyginen b4	121(3)122	6. fryyginen b4		0	1	3	4	7	8	10		5,50	6.					
7. lokriinen bb7	122(1)213	7. lokriinen bb7		0	1	3	5	6	8	9		5,33	7.					
LAMSL ka.																	6,00	
Harmoniset mollit																		
1. lyydinen #2	312(1)221	1. lyydinen #2		0	3	4	6	7	9		11	6,67	1.					
2. jooninen #5	221(3)121	2. jooninen #5		0	2	4	5	8	9	11		6,50	2.					
3. doorinen #4	213(1)212	3. doorinen #4		0	2	3	6	7	9	10		6,17	3.					
4. aiolinen #7	212(2)131	4. aiolinen #7		0	2	3	5	7	8	11		6,00	4.					
5. fryyginen #3	131(2)122	5. fryyginen #3		0	1	4	5	7	8	10		5,83	5.					
6. lokriinen #6	122(1)312	6. lokriinen #6		0	1	3	5	6	9	10		5,67	6.					
7. alt bb7 (lokriinen b4bb7)	121(2)213	7. lokriinen b4bb7		0	1	3	4	6	8	9		5,17	7.					
LAMSL ka.																	6,00	

Tällä metodilla tehty vertailu osoittaa, että *lähdeasteikkojen moodien keskimääräinen sävelluokka* (LAMSL ka.) on 6,00 ja moodien sävelluokkien (MSL ka.) keskiarvojen järjestysluvut (JL) ovat yhteensopivia Kellerin (1998) kaikkien peilimoodien sekä Millerin (1996) systeemissä muiden paitsi jazzmollin 4 moodin kanssa. Moodien sävelluokkien (MSL ka.) keskiarvoissa moodeilla *lyydinen #2#5* (6,83), *lyydinen #2* (6,67), *lyydinen #5* (6,67) ja *lyydinen* (6,50) on omilla lähdeasteikoissaan *suurimmat sävelluokkien keskiarvot*. Lähdeasteikoissaan *pienimmät sävelluokkien keskiarvot* ovat puolestaan moodeilla *lokrinen b4bb7* (5,17), *lokrinen bb7* (5,33), *lokrinen b4* (5,33) ja *lokrinen* (5,50). Lähdeasteikkojen moodien keskimääräinen sävelluokka (LAMSL ka. 6,00) on vain *teoreettinen keskiarvo*, koska 28 moodin joukossa vain puolessa (14) on sävelluokka 6. Sävelluokkien lukuarvot kuvaavat myös intervallien suunnattuja etäisyyksiä sävelluokasta 0 ylöspäin (ks. Lewin 1977, 196) sekä alapuoliseen perussäveleen suhteutettuja *specific*-intervalleja (ks. Clough & Myerson 1985, 249, 251). Tällöin näidenkin keskiarvo on 6,00 kaikissa lähdeasteikoissa.

Sointuhajotusten osalta Miller (1996) erottelee hieman selkeämmin *4 modaalisten sointuhajotusten kategoriaa* kuin Keller (1998). Moodisointujen funktionaalisuutta tai modaalisuutta voidaan taas testata sijoittamalla *notaatio-ohjelmaan* Kellerin (1998, 19, 21) esittämiä modaalisia ja funktionaalisia sointuhajotuksia sekä Millerin (1996, 22–23) modaalisia sointuhajotuksia ja arvioimalla sointuasteet *kuulovaikutelman perusteella*. Tällöin I asteen jooninen modaalinen sointuhajotus saattaa helposti kuulostaakin IV asteen soinnulta ja II asteen doorinen modaalinen puolestaan V asteen soinnulta riippuen sointuhajotuksen rakenteesta.

Muutettaessa horisontaalisen joonisen moodin 7 säveltä vertikaaliseen olomuotoon saadaan *jooninen moodisointu*, joka on Kellerin (1998) mukaan terssirakenteisena hajotuksena epäkäytännöllinen. Hän esittääkin sille useita erilaisia *modaalisia sointuhajotuksia*, joissa moodin 4 tai soinnun 11 sijoittuu suuren terssin alapuolelle. (Mts. 19.) Tällöin moodisoinnun 4/11 ja 3 muodostavat suuren septimin sekä vältetään samalla tilanteen 3–11 mukainen ylöspäinen intervalli *b9*, joka ei muutenkaan kuulu perusduurisoinnun (C6/Cmaj7) pohjasävelsuhteisiin laajennuksiin (ks. Backlund 1983, 21, 23). 7-sävelinen modaalinen C-jooninen moodisointu kuulostaa kuitenkin F-lyydisen moodisoinnun kvinttikäännökseltä (F-lyydinen/C) ja siten myös C-duurin IV asteen soinnulta. Kuulovaikutelman perusteella vasta $4 \rightarrow 3$ -purkaus ja intervallin 4/11 poissaolo *funktionaalisisa* sointuhajotuksissa tekee joonisesta moodisoinnusta enemmän duurin I asteelta kuulostavan soinnun, kuten soinnuissa $C\Delta(9)$ ja C6/9.

Kellerin (1998, 21) *dooriset funktionaaliset* sointuhajotukset (D–11 ja D–9) kuulostavat duurin II asteen sointutehoilta, kuten myös Millerin (1996, 22–23) esittämistä sointuhajotuksista *doorinen modaalinen*, mutta vain terssirakenteisena (D–13). Muut Millerin esittä-

mät *dooriset modaaliset* sointuhajotukset (2. 3. ja 4.) eli kvarttirakenteinen $D-6^{\circ}$, klusteri $D-6^{\circ}(11)$ ja yhdistetyn rakenteen mukainen $D-6^{\circ}(11)$ antavat vaikutelman G-miksolyydyisten moodisointujen kvinttikäännöksistä (G-miksolyydynen/D) sekä siitä johtuen myös C-duurin V asteen soinnuista.

Kaikki Millerin (1996) sointurakennetyyppien *lyydiset modaaliset* sointuhajotukset (1. $F\Delta 6^{\circ}\#4$; 2. $F\Delta 6\#4$; 3. $F\Delta 6^{\circ}\#4$ ja 4. $F\Delta\#4$) kuulostavat F-lyydisiltä C-duurin IV asteen moodisoinnilta. Kun edellä esitetyt F-lyydiset modaaliset sointuhajotukset transponoidaan identtisinä C-duurin I asteelle, kuulovaikutelman perusteella C-lyydisessä ei ole kovin selvästi havaittavissa gravitaatiota, tendenssiä tai pyrkimysuuntaa mihinkään muuhun tonaaliseen tai modaaliseen keskukseen tai lähdeasteikon G-jooniseen, kuten Miller (1996, 28) on esittänyt. Lisäksi lyydisten modaalisten sointuhajotusten sävyt ovat introspektiivisen kuulovaikutelman perusteella melko erilaisia duurin IV ja I asteilla (nuottiesimerkki 11).

<p>Keller (1998, 19) CΔ(11) C-jooninen modaalisia sointu: sointuhajotuksia (<i>jooninen</i>) CΔ(9 11 13) CΔ(9 11 13) CΔ(9 11) FΔ(#4)/C FΔ(#4)/C</p>	<p>Keller (1998, 19) funktionaalisia sointuhajotuksia (<i>jooninen</i>) CΔ(9) CΔ(9) CΔ(9) C6/9 C6/9</p>	
<p>Keller (1998, 21) funktionaalisia sointuhajotuksia (<i>doorinen</i>) D-11 D-9</p>	<p>Miller (1996, 23) modaalisia sointuhajotuksia (<i>doorinen</i>) D-13 D-6$^{\circ}$ D-6$^{\circ}$(11) D-6$^{\circ}$(11)</p>	<p>Miller (1996, 22) modaalisia sointuhajotuksia (<i>lyydinen</i>) F$\Delta 6^{\circ}\#4$ F$\Delta 6\#4$ F$\Delta 6^{\circ}\#4$ F$\Delta\#4$</p>
		<p>1. 2. 3. 4. 1. 2. 3. 4.</p>
<p>Miller (1996, 22) modaalisia sointuhajotuksia (<i>lyydinen</i>) C$\Delta 6^{\circ}\#4$ C$\Delta 6\#4$ C$\Delta 6^{\circ}\#4$ C$\Delta\#4$</p>	<p>1. terssirakenne 3. klusteri 2. kvarttirakenne 4. yhdistetty rakenne</p>	

NUOTTIESIMERKKI 11. Kellerin (1998, 19, 21) modaaliset ja funktionaaliset sointuhajotukset sekä Millerin (1996, 22–23) modaaliset sointuhajotukset ja kuulovaikutelman mukaiset sointuasteet.

Edellä esitetyn voitaisiin katsoa tukevan joiltakin osin myös Endreyn (1959 [1953]) esittämää Russellin (1959) lyydisen järjestelmän taustalla vaikuttavaa teoreettista lähtökohtaa, koska *jooninen modaalinen sointuhajotus kuulostaa hieman duurin IV asteen soinnulta*. Tämän lisäksi *kuulohavainnon perusteella lyydinen modaalinen sointuhajotus duurin I asteella ei osoita epävakauden merkkejä* tukien myös siltä osin Endreyn ja Russellin näkemyksiä. Toisaalta myös Millerin (1996, 126–127) puolustama ja hänen mooditeoriaansa lähtökohtana toimiva *jooninen vaikuttaisi Kellerin (1998, 19) esittäminä funktionaalisisina sointuhajotuksina kuultuna olevan vielä lyydistäkin enemmän tasapainossa duurin I asteella*.

Joonisen modaalisen sointuhajotuksen IV/I asteen mukainen kuulovaikutelma antaa puolestaan vaan lisää tukea Millerin (1996) teorialle, koska siirryttäessä siitä funktionaaliseen jooniseen 4 → 3 -purkaus (F → E) viittaa hänen teoriansa perustana olevaan tritonuspurkaukseen. Tämä jää tosin tässä tapauksessa hieman vajaaksi, koska tritonuksen ylempi sävel jää paikoilleen (B → B) johtuen siitä, että Kellerin (1998, 19) joonisissa funktionaalisisissa sointuhajotuksissa toonikaa ei tuplata ylärakenteissa, kuten taas voisi tehdä vain kolmisointuun purettaessa. Tähän liittyy osittain myös Backlundin (1983, 27) MI-ilmiö, jossa soinnun perussävel on melodisesti inharmoninen, kun soinnussa on suuri septimi. Myös Keller (1998, 19) näyttäisi välttävän vierekkäisyyttä toonikan ja suuren septimin välillä. Lisäksi kvartin poissaolo hänen I asteen joonisissa funktionaalisisissa sointuhajotuksissaan viittaa Levinen (1995, 34) vältettävään säveleen joonisen ja I asteen soinnun (CA) suhteessa.

Terssirakenteisena Millerin (1996, 23) *doorinen modaalinen sointuhajotus (D–13)* kuulostaa duurin II asteen mollisoinnulta. Kuitenkin heti pienen septimin (C) jäädessä pois kvarttirakenteesta, klusterissa ja yhdistetyssä rakenteesta duurin II asteen mollisoinnun kuulovaikutelma katoaa ja tilalle tulee pikemminkin duurin V asteen dominantilta kuulostava sointu. Tämän perusteella voitaisiinkin ehdottaa, että 13 sopii mollienseptimisointuun (mp7) tuhoamatta kokonaan sen tehoa duurin II asteen mollisointuna mutta vain pienen septimin läsnä ollessa, jotta myös kadenssin II – V purkaus (D–13: b3 – b7 → G9: b7 – 3) on mahdollinen. Kellerin (1998, 86) mukaan nimenomaan 6 (13) on toinen doorisen primaarisista värisävelistä, ja Millerin (1996) näkemyksen mukaan se on myös välttämätön, koska esimerkiksi soinnun C–9 hän sulkee kokonaan pois modaalisien sointujen kategoriasta (mts. 23).

Miller (1996) katsoo, että *täsmällinen modaliteetti edellyttää sointuun kaikki asteikon 7 säveltä*. Add-sointuja (*add note chords*), sus-sointuja (*sus chords*) sekä vajaasointuja (*delete note chords*) hän pitääkin tästä syystä *ei-modaalisisina*. Hänen mukaansa sävelten lukumäärässä on tehtävä kuitenkin kompromisseja musiikillisista syistä. (Mts. 38–41.)

6 MOODIEN SONANSSIEN MÄÄRITTELY

Termillä systemaattinen on tässä tutkielmassa kaksi merkitystä. Yhtäältä se kuvaa systeemin *ominaisuutta* eli musiikin- tai asteikkoteorian systemaattisuutta, mutta toisaalta sen on tarkoitus kuvata asteikkoteorian muodostamisen *metodia*. Teoreettinen viitekehys näille merkityksille on muodostunut tässä työssä ehkä hieman laajaksi, mutta koska termi systemaattinen ei tarkoita ainakaan Parncuttin (2007) mukaan pelkästään järjestelmällisyyttä vaan myös monitieteellisyyttä, moodien sonanssien määrittelyä on täytynyt taustoittaa riittävän kattavasti siihen liittyvien käsitteiden ja menetelmien osalta.

Moodien sonanssien määrittelyssä on jossain määrin samankaltaisuutta verrattuna Temperleyn ja Tanin (2013) duuriasteikon moodien onnellisuutta ja Huronin (1994) joukkoluokkien konsonoivuutta koskeviin tutkimuksiin. Tässä tarkastellaan kuitenkin duuriasteikon moodien lisäksi myös kolmen muun heptatonisen lähdeasteikon moodeja mutta aineisto ei ole kuitenkaan niin laaja kuin Huronin (1994) tutkimuksessa, jossa 189 joukkoluokan kardinaliteetit ovat välillä $3 \leq N \leq 12$. Forten (1973, 179–180) luettelossa on puolestaan 38 heptatonista joukkoluokkaa, joista kolmella (7-Z36; 7-Z37; 7-Z38) on identtinen intervallivektori toisen joukkoluokan kanssa. Kuitenkin myös $35 \times 7 = 245$ moodia on aivan liian laaja aineisto tähän tutkielmaan ja varsinkin jazzmusiikin sointu/asteikko-teoriaan, johon tämän työn on tarkoitus pääasiallisesti sijoittua. Tästä syystä aineiston kokoa on rajattu ja sonanssien määrittelyyn on valittu moodit seuraavista, Kellerin (1998, 13) näkemyksen mukaan yleisimmistä, heptatonista lähdeasteikoista: *duuriasteikko*, *ylöspäinen melodinen molli (jazzmolli)* sekä *harmoninen duuri* ja *harmoninen molli*. Näistä neljästä lähdeasteikosta muodostuu yhteensä 28 moodia, joiden perussävelsuhteiset intervallirakenteet ovat erilaisia (taulukko 16).

TAULUKKO 16. Moodien sonanssien määrittelyyn valitut heptatoniset lähdeasteikot ja niiden moodit.

	Duuriasteikko	Jazzmolli	Harmoninen duuri	Harmoninen molli
1.	jooninen	jooninen $b3$	jooninen $b6$	aiolinen $\sharp7$
2.	doorinen	fryyginen $\sharp6$	doorinen $b5$	lokrinen $\sharp6$
3.	fryyginen	lyydinen $\sharp5$	fryyginen $b4$	jooninen $\sharp5$
4.	lyydinen	lyydinen $b7$	lyydinen $b3$	doorinen $\sharp4$
5.	miksolyydinen	miksolyydinen $b6$	miksolyydinen $b2$	fryyginen $\sharp3$
6.	aiolinen	lokrinen $\sharp2$	lyydinen $\sharp2\sharp5$	lyydinen $\sharp2$
7.	lokrinen	lokrinen $b4$ (alt)	lokrinen $b\sharp7$	lokrinen $b4b\sharp7$

Pääluvussa 5 on tarkasteltu näistä moodeista esitettyjä hierarkioita, joissa luokittelun perusteena ovat olleet pääasiassa moodien sävyt eli sävyerojen spektrin polariteetteina toimivat *kirkkaus* ja *tummuus*. Tässä tutkielmassa on kuitenkin tarkoituksena tutkia näiden moodi-

en *sonansseja*, jota termiä tässä käytetään erityisesti sen vuoksi, että se kattaa sekä konsonanssin että dissonanssin eli sonanssiin perustuvan hierarkian ääripäinä toimivat polariteetit (vrt. esim. Joutsenvirta & Perkiömäki 2014, 22). Ajatuksena on, että moodien perussävelsuhteisten intervallien sonanssiarvoja voidaan soveltaa myös moodien sonanssiarvoihin.

Tällä metodilla muodostettava *modaalinen hierarkia* pyrkii vastaamaan seuraaviin kysymyksiin: *Mihin järjestykseen neljän yleisimmän heptatonisen lähdeasteikon moodit asetuvat niiden perussävelsuhteisten intervallien suhteellisten sonanssiarvojen perusteella? Miten moodien sonanssit eroavat toisistaan lähdeasteikkojen välisessä vertailussa, ja kuinka paljon terssin laatu vaikuttaa moodien konsonoivuuteen? Miten modaalinen hierarkia suhteutuu Millerin (1996) ja Kellerin (1998) heptatonisten moodien kirkkaus/tummuus-hierarkioihin, Temperleyn ja Tanin (2013) duuriasteikon moodien onnellisuuteen, moodien sävelluokkien (s-luokkien) keskiarvoihin sekä Russellin (1959) lyydiseen järjestelmään?*

Menetelmästä johtuen modaalinen hierarkia on myös moodien vertikaaliseen sonanssiin perustuva hierarkia, koska hahmotettaessa moodin säveliä suhteessa sen perussäveleen kyseessä on eräänlainen harmonisten intervallien eli *dyadien ketju*. Horisontaaliset intervallit ovat lähdeasteikon moodeissa luonnollisesti samoja ollen vain eri vaiheissa saman systeemin sisällä, ja pelkkien intervallivektoreiden perusteella lähdeasteikon kaikille moodeille tulee tällöin identtiset sonanssiarvot, koska niillä on myös täysin samat intervallivektorit. Esimerkiksi duuriasteikolla on myös niin sanottu *Myhillin-ominaisuus* (*Myhill's Property*), joka tarkoittaa sitä, että jokainen *generic*-intervalli ilmenee täsmälleen kahtena erilaisena *specific*-intervallina (ks. esim. Clough & Myerson 1985, 250; Carey & Clampitt 1989, 202). Duuriasteikossa kaikista intervaleista on siis tarkalleen kaksi eri laatua ($2/b2$, $3/b3$, $4/#4$, $5/b5$, $6/b6$ ja $7/b7$), mikä pätee kaikissa duuriasteikon moodeissa. Tällöin ainoa tapa saada eroja duuriasteikon moodien sonansseihin on tarkastella niiden *yksilöllisiä perussävelsuhteisiä intervallirakenteita*.

6.1 Moodien sonanssigeneraattorin rakentaminen

Menetelmällisinä komponentteina tässä käytetään harmonisten intervallien sensorista sonanssia koskevien psykoakustisten tutkimusten (Helmholtz 1875; Malmberg 1918; Kameoka & Kuriyagawa 1969; Hutchinson & Knopoff 1978) tuottamaa dataa, jonka pohjalta rakennetaan eräänlainen *sonanssigeneraattori* moodien suhteellisten sonanssiarvojen laskemista varten. Tällöin kyseessä on käytettävästä metodista johtuen osittain tietynlainen *metatutkimus*, jossa sovelletaan aikaisempien tutkimusten tuloksia. Moodien sonanssigeneraattorissa kullakin intervallilla, priimiä ja oktaavia lukuun ottamatta, on suhteellinen sonanssiarvo. Sijoitettuna

kunkin moodin perussävelsuhteisiin intervaleihin niistä voidaan laskea keskiarvot ja saada puolestaan moodien suhteelliset sonanssiarvot. Tällöin moodit voidaan sijoittaa suhteellisten sonanssiensa mukaisesti sonanssin polariteettien eli konsonanssin ja dissonanssin väliseen *modaaliseen hierarkiaan*.

Helmholtz (1875) on määritellyt sonanssiarvojen kriteeriksi *karheuden*, joka riippuu hänen näkemyksensä mukaan sekä intervallin laajuudesta että huojuntojen lukumäärästä sekunnissa. *Tasavireisten (equally tempered)* intervallien suhdeluvut hän on esittänyt luvun 2 potenssien kahdestoistajuurina ($^{12}\sqrt{2^n}$, jossa $n = 1 \dots 11$). Tällöin saadaan seuraavanlaisia suhdelukuja: $(b2) = ^{12}\sqrt{2^1} = ^{12}\sqrt{2}$; $(2) = ^{12}\sqrt{2^2} = ^{12}\sqrt{4}$; $(b3) = ^{12}\sqrt{2^3} = ^{12}\sqrt{8}$ ja $(7) = ^{12}\sqrt{2^{11}} = ^{12}\sqrt{2048}$. Hänen esittämässään sonanssiarvoissa voidaan havaita myös selkeitä viritysjärjestelmästä johtuvia eroja, mikä näkyy esimerkiksi tasavireisen suuren terssin kohdalla arvossa 18, kun taas terssi 5:4 on saanut puolestaan arvon 8 ja 32:25 taas 25. Pienempi lukuarvo tarkoittaa karheuden puutetta, jolloin tasavireinen 3 on 2,25 kertaa karheampi kuin suuri terssi 5:4. Lisäksi kaikki intervallit on sijoitettu pieneen oktaavialaan ($c-c^1$). (Mts. 25, 260, 516–517, 642.)

Malmbergin (1918) tutkimuksessa on käytetty viritystasoa (a^1) 435,9 Hz, jolloin intervallien sonanssiarvot koskevat 1-viivaista oktaavialaa. Hänen mukaansa testeissä käytettyjen äänirautojen viritykset ovat olleet tarkasti *temperoidun asteikon (tempered scale)* mukaisia. Hän on tarkoittanut tarkasti temperoidulla asteikolla aika todennäköisesti tasavireistä temperointia, koska erot nykyiseen käsitykseen tasavireisyydestä ovat aika pieniä ja kyse on vain värähtelytaajuuksien lukuarvojen pyöristämisestä. Lisäksi Malmberg on esittänyt sonanssiarvot erikseen sekä pianolla että äänirautoilla esitetyille ärsykkeille. (Mas. 107, 112.) Sonanssigeneraattoria varten näistä on laskettu keskiarvot.

Kameokan ja Kuriyagawan (1969, 1465) tutkimuksessa konsonanssiipiikit ovat *pienen lukusuhteiden* mukaisten intervallien kohdalla $(b3 [5:6]; 3 [4:5]; 4 [3:4]; 5 [2:3]$ ja $6 [3:5])$. He ovat käyttäneet eri intervallien alemmassa sävelessä kiinteää värähtelytaajuutta (440 Hz) ja esittävät värähtelytaajuuksien lukuarvot ainoastaan konsonanssiipiikeille. Muiden intervallien osalta voitaisiin olettaa heidän kuvionsa vaaka-akselin puolissävelaskelten tarkoittavan tasavireisiä intervaleja. Sonanssigeneraattorissa käytetäänkin tästä johtuen Krumhanslin (1990) heidän kuvionsa perusteella esittämiä sonanssiarvoja, jotka intervallien $b3$, 3, 4, 5 ja 6 osalta Krumhansl esittää ottaneensa pienten lukusuhteiden mukaisten intervallien konsonanssiipiikien kohdalta (ks. Krumhansl 1990, 56–57).

Hutchinson ja Knopoff (1978) ovat esittäneet käyttäneensä *hyvin temperoitua systeemiä (well-tempered system)* ja *hyvin temperoituja sävelkorkeuksia (well-tempered pitches)*. He ovat tarkastelleet harmonisten intervallien sonansseja laajemmalla 7 oktaavialan alueella

(C_1 32,7 Hz; C 65,4 Hz; c 130,8 Hz; c^1 261,6 Hz; c^2 523,3 Hz; c^3 1046,5 Hz; c^4 2093,0 Hz). (Mas. 3, 8, 16–29.) J. Murray Barbourin (2004) mukaan *hyvin temperoitu* (*well tempered*) soitin ei ole tarkoittanut välttämättä kuitenkaan *tasavireisesti temperoitua* (*equally tempered*) soitinta. Hän perustelee tätä viittaamalla Werckmeisterin ja Neidhardtin selityksiin, joiden mukaan heidän systeemeissään C on paras ja D_b huonoin sävellaji konsonanssin suhteen muiden sävellajien sijoituessa näiden ääripäiden välille. (Barbour 2004, 12.) Tässä luotetaan kuitenkin Krumhanslin (1990, 56) näkemykseen, jonka mukaan Hutchinson ja Knopoff (1978) ovat käyttäneet *tasavireistä järjestelmää* (*equal-tempered tuning*). Hutchinsonin ja Knopoffin (1978, 16–22) esittämästä datasta on valittu 2-viivaista oktaavialaa koskevat sonanssiarvot, jolloin sonanssigeneraattorin komponentit saadaan kattamaan 3 oktaavialaa ($c \rightarrow b^2$) ja samalla myös *kriittisen kaistanleveyden* vaikutus tulee tietyllä tasolla huomioiduksi näiden oktaavialojen puitteissa (taulukko 17).

TAULUKKO 17. Moodien sonanssigeneraattorin komponentteina toimivissa tutkimuksissa käytetyt intervallien (I) oktaavialat (OA), sonanssiarvot (S), järjestysluvut (JL) sekä Kameokan ja Kuriyagawan pienten lukusuhteiden mukaiset intervallit (PLS).

I	Helmholtz (1875)		Malmberg (1918)		Kameoka & Kuriyagawa (1969)		Hutchinson & Knopoff (1978)		
	OA $c \rightarrow b$		OA $c^1 \rightarrow b^1$		OA $a^1 \rightarrow g^{\#2}$		OA $c^2 \rightarrow b^2$		
	JL	S	JL	S	JL	PLS	S	JL	S
b^2	11.	76,00	11.	0,00	11.		285,00	11.	0,4443
2	9.	25,00	9./10.	1,50	10.		275,00	9.	0,1493
$\#2/b^3$	7./8.	24,00	6.	4,35	6./7. (5:6)		255,00	5.	0,0376
$3/b^4$	3./4.	18,00	4.	6,85	4./5. (4:5)		250,00	4.	0,0277
4	2.	3,00	3.	7,00	3. (3:4)		245,00	3.	0,0222
$\#4/b^5$	3./4.	18,00	7.	3,85	9.		265,00	8.	0,0670
5	1.	1,00	1.	9,50	1. (2:3)		215,00	1.	0,0093
$\#5/b^6$	5./6.	22,00	5.	6,15	8.		260,00	7.	0,0600
$6/b^7$	5./6.	22,00	2.	8,00	2. (3:5)		230,00	2.	0,0151
b^7	7./8.	24,00	8.	3,30	4./5.		250,00	6.	0,0478
7	10.	48,00	9./10.	1,50	6./7.		255,00	10.	0,1855

Näissä neljässä tutkimuksessa sonanssiarvojen järjestysluvut ovat yhteneviä ainoastaan konsonoivimman (5) ja dissonoivimman (b^2) intervallin kohdalla. Lisäksi kolmessa puhdas kvintti (5), suuri seksti (6) sekä puhdas kvartti (4) ovat yhdenmukaisessa järjestyksessä, ja kaikissa neljässä suuri sekunti (2) on joko sijalla 9. tai 10. Muiden intervallien kohdalla on taas enemmän tai vähemmän vaihtelua järjestyslukujen suhteen.

Näiden neljän edellä esiteltyjen tutkimusten tuottaman datan pohjalta saadaan sitten *moodien sonanssigeneraattori* (SG), jossa harmonisten intervallien eli dyadien sonanssiarvot on uudelleenkodeattu suhteelliseksi sonanssiarvoiksi (S %). Asteikko on välillä 100–0 %, jol-

loin konsonoivimman intervallin eli puhtaan kvintin (5) suhteellinen sonanssiarvo on 100 % ja pienen sekunnin (b2) puolestaan 0 % dissonoivimpana intervallina. Samalla saadaan järjestysluvut myös muille intervalleille, mutta priimi (1) sekä oktaavi (8) on jätetty pois johtuen luonnollisesti niiden 0-efektistä modaalisen hierarkian muodostamisessa. Koska tarkoituksena on saada esiin pienetkin erot moodien sonansseissa hierarkian muodostamista varten, lukuarvot esitetään kahdella desimaalilla intervallien suhteellisissa sonanssiarvoissa (taulukko 18). Moodien sonanssien määrittelyyn liittyy lisäksi seuraavanlainen metateoreettinen tutkimuskysymys: *voidaanko sonanssigeneraattorin rakentamista ja modaalista hierarkiaa pitää systemaattisena päättelynä asteikkoteoriassa ja siten myös systemaattisena asteikkoteorianä?*

TAULUKKO 18. Moodien sonanssigeneraattori (SG), intervallien (I) suhteellisten sonanssiarvojen keskiarvot (S % \bar{x}) sekä niiden järjestysluvut (JL) konsonoivimmasta dissonoivimpaan.

SG	Helmholtz	Malmberg	Kameoka & Kuriyagawa	Hutchinson & Knopoff	SG	SG
I	$c \rightarrow b$	$c^1 \rightarrow b^1$	$a^1 \rightarrow g\#^2$	$c^2 \rightarrow b^2$	S % \bar{x}	JL
5	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	1.
6/bb7	72,00	84,21	78,57	98,67	83,36	2.
4	97,33	73,68	57,14	97,03	81,30	3.
3/b4	77,33	72,11	50,00	95,77	73,80	4.
#5/b6	72,00	64,74	35,72	88,34	65,20	5.
#2/b3	69,33	45,79	42,86	93,49	62,87	6.
b7	69,33	34,74	50,00	91,15	61,30	7.
#4/b5	77,33	40,53	28,57	86,74	58,29	8.
2	68,00	15,79	14,29	67,82	41,47	9.
7	37,33	15,79	42,86	59,49	38,87	10.
b2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.

6.2 Modaalinen hierarkia

Modaalisen hierarkian muodostamisessa lähdeasteikkojen moodien kaikille perussävelsuhteille intervalleille annetaan sonanssigeneraattorin mukaiset suhteelliset sonanssiarvot, joista lasketaan keskiarvot kunkin moodin osalta. Moodeille muodostuu tällöin yksilöllinen suhteellinen sonanssiarvo, jonka perusteella ne voidaan asettaa tiettyyn järjestykseen konsonoivimmasta dissonoivimpaan. Tässä käytetään nimenomaan prosenttilukuja, koska eri tutkimuksissa intervallien saamat arvot ovat eri suhteessa konsonanssi/dissonanssi-akselin polariteetteihin. Esimerkiksi Helmholtzin (1875) suuri sekunti on sonanssigeneraattorissa 68,00 prosenttiyksikköä konsonoivampi kuin pieni sekunti, mutta Malmbergin (1918) tutkimuksen datan pohjalta vastaava suhde on vain 15,79 prosenttiyksikköä. Suuren terassin erotus Hutchinsonin ja Knopoffin (1978) (95,77 %) sekä Kameokan ja Kuriyagawan (1969) (50,00 %) sonanssiarvojen välillä on myös melko suuri eli 45,77 prosenttiyksikköä.

Modaalisessa hierarkiassa tarkastellaan moodien säveliä vain *vertikaalisessa funkti-ossa* perussävelsuhteisina intervaleina. Metodista rajautuvat pois moodien sävelaskelrakenteiden mukaiset intervallit sekä joukkoluokkien i-vektorit, jolloin sonanssien välisiä eroja voidaan vertailla vain lähdeasteikkojen ja joukkoluokkien tasolla. Metodin ytimessä on konsonanssin ja dissonanssin ulottuvuus yhtä intervallia laajempiin kokonaisuuksiin, jolloin myös useamman intervallin joukolla ajatellaan olevan sonanssiarvo, joka on intervallien sonanssiarvojen keskiarvo. Moodien s-luokkien keskiarvot (MSL ka.) kuvaavat moodien sävelten keskimääräistä etäisyyttä alapuolisesta perussävelestä ja toimivat lisäksi vertailukohtina moodien sonanssiarvoille. Pienet s-luokkien keskiarvot kuvaavat moodien sävelten pienempää etäisyyttä alapuolisesta toonikasta ja suuret puolestaan suurempaa vastaavaa etäisyyttä (taulukko 19).

TAULUKKO 19. *Modaalinen hierarkia* (MH) duuriasteikon (DA), jazzmollin (JM) sekä harmonisen duurin (HD) ja mollin (HM) moodien (M) perussävelsuhteisten intervallien (I) suhteellisten sonanssiarvojen keskiarvojen (S % \bar{x}) perusteella suhteutettuna konsonanssi/dissonanssi-polariteetteihin (K–D) ja moodien asteet (A) lähdeasteikoissaan (LA) sekä moodien s-luokkien keskiarvot (MSL ka.).

MH JL	M	Modaalinen hierarkia I	MH S % \bar{x}	LA A	MSL ka.	MSL ka. (1.–7.) 6,19
1.	miksolyydinen	1, 2, 3, 4, 5, 6, b7	73,54	DA V	6,17	
2.	doorinen	1, 2, b3, 4, 5, 6, b7	71,72	DA II	6,00	
3.	miksolyydinen b6	1, 2, 3, 4, 5, b6, b7	70,51	JM V	6,00	
4.	jooninen	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	69,80	DA I	6,33	
5.	lyydinen b7	1, 2, 3, #4, 5, 6, b7	69,71	JM IV	6,33	
6.	lyydinen #2	1, #2, 3, #4, 5, 6, 7	69,53	HM bVI	6,67	
7.	aiolinen	1, 2, b3, 4, 5, b6, b7	68,69	DA VI	5,83	
8.	jooninen b3	1, 2, b3, 4, 5, 6, 7	67,98	JM I	6,17	
9.	doorinen #4	1, 2, b3, #4, 5, 6, b7	67,88	HM IV	6,17	
10.	jooninen b6	1, 2, 3, 4, 5, b6, 7	66,77	HD I	6,17	
11.	miksolyydinen b2	1, b2, 3, 4, 5, 6, b7	66,63	HD V	6,00	
12.	lyydinen	1, 2, 3, #4, 5, 6, 7	65,97	DA IV	6,50	
13.	aiolinen b7	1, 2, b3, 4, 5, b6, 7	64,95	HM I	6,00	
14.	fryyginen b6	1, b2, b3, 4, 5, 6, b7	64,81	JM II	5,83	
(1.–14.) S % \bar{x}			68,46	MSL ka.	6,15	
15.	doorinen b5	1, 2, b3, 4, b5, 6, b7	64,77	HD II	5,83	
16.	lyydinen b3	1, 2, b3, #4, 5, 6, 7	64,14	HD IV	6,33	
17.	jooninen #5	1, 2, 3, 4, #5, 6, 7	64,00	HM bIII	6,50	
18.	lyydinen #2#5	1, #2, 3, #4, #5, 6, 7	63,73	HD bVI	6,83	
19.	fryyginen b3	1, b2, 3, 4, 5, b6, b7	63,60	HM V	5,83	
20.	fryyginen	1, b2, b3, 4, 5, b6, b7	61,78	DA III	5,67	
21.	lokrinen b2	1, 2, b3, 4, b5, b6, b7	61,74	JM VI	5,67	
22.	fryyginen b4	1, b2, b3, b4, 5, b6, b7	60,53	HD III	5,50	
23.	lyydinen #5	1, 2, 3, #4, #5, 6, 7	60,17	JM bIII	6,67	
24.	lokrinen bb7	1, b2, b3, 4, b5, b6, bb7	58,50	HD VII	5,33	
25.	lokrinen b6	1, b2, b3, 4, b5, 6, b7	57,85	HM II	5,67	
26.	lokrinen b4bb7	1, b2, b3, b4, b5, b6, bb7	57,25	HM VII	5,17	MSL ka.
27.	lokrinen	1, b2, b3, 4, b5, b6, b7	54,83	DA VII	5,50	
28.	lokrinen b4 (alt)	1, b2, b3, b4, b5, b6, b7	53,58	JM VII	5,33	(22.–28.)
D			(15.–28.) S % \bar{x}	60,46	MSL ka.	5,85

6.2.1 Tunnusluvut ja tulokset

Kun lähdeasteikkojen otoskoko (n) on 4 ja niiden moodien (n) puolestaan 28, modaalisessa hierarkiassa moodien suhteellisten sonanssiarvojen *maksimiksi* tulee 73,54 ja *minimiksi* 53,58 prosenttia sekä näiden erotuksen eli *vaihteluvälin pituudeksi* 19,96 prosenttiyksikköä. *Mediaani* 64,79 ja *keskiarvo* 64,46 eroavat toisistaan vain noin 0,3 prosenttiyksikköä, mikä viittaa tällöin jakauman symmetrisyyteen. Vaikka intervallien suhteellisten sonanssiarvojen vaihteluväli on sonanssigenaattorissa 100 prosenttia, modaalisen hierarkian polariteettien välinen vaihteluväli on noin 80 prosenttiyksikköä pienempi. Tällöin myöskään *keskihajonta* ei ole kovin suuri (5,09), kuten ei myöskään *keskipoikkeama* (4,02), vaikka ensin mainittu on noin 26 prosenttia vaihteluvälistä ja jälkimmäinen taas noin 20 prosenttia (taulukko 20).

TAULUKKO 20. Modaalisen hierarkian (MH) tunnusluvut.

Modaalinen hierarkia (MH)	
Moodien suhteellisten sonanssiarvojen (S %) tunnusluvut	
otoskoko n (lähdeasteikko)	4
otoskoko n (moodi)	28
max S %	73,54
min S %	53,58
maksimin ja minimin erotus, vaihteluvälin ($max - min$) pituus R	19,96
mediaani M_d %	64,79
keskiarvo \bar{x} %	64,46
yläkvartiili Q_3 %	68,33
alakovartiili Q_1 %	61,13
kvartiilivälin ($Q_3 - Q_1$) pituus IQR	7,20
keskihajonta s	5,09
keskipoikkeama (M.D.)	4,02

Modaalisessa hierarkiassa käytetyn metodin ja siinä hyödynnettyjen komponenttien perusteella *miksolyydinen* (73,54 %) on konsonoivin ja *lokrinen b4 (alt)* (53,58 %) puolestaan dissonoivin moodi, kun otoskoko (n) on 28. Millerin (1996) systeemin lähtökohtana toimiva *jooninen* (69,80 %) asettuu sijalle neljä, mutta Russellin (1959) järjestelmän teoreettisen perustan muodostava *lyydinen* (65,97 %) on 12. sijalla kuuluen kuitenkin konsonoivien moodien kategoriaan, jos mediaani (64,79 %) ja keskiarvo (64,46 %) ajatellaan rajapyykeiksi polariteettien välisellä alueella. *Lokrinen* (54,83 %) voitaisiin katsoa sijoituksensa (27.) perusteella dissonoivaksi moodiksi, kuten myös kaikki sen muunnokset. Moodien parillisesta määrästä johtuen alakvartiili (Q_1) muodostuu moodeista *lokrinen #2* ja *fryyginen b4*, mutta kaikki muut lokrisen rakenteellisesti erilaiset muodot sijoittuvat alimpaan neljännekseen lähimmäksi dissonanssin polariteettia. Lähimpänä keskiarvoa ovat *doorinen b5* sekä *lyydinen b3*, joiden keskiarvo (64,45 %) eroaa vain $\approx 0,01$ prosenttiyksikköä modaalisen hierarkian keskiarvosta.

Kun lasketaan keskiarvot otokseen kuuluvien lähdeasteikkojen moodien suhteellisista sonanssiarvoista, voidaan havaita *duuriasteikon* olevan moodeineen konsonoivin (66,62 %) lähdeasteikkojen tasolla tarkasteltuna. *Jazzmolli* (64,07 %) on noin 2,5 prosenttiyksikköä sekä *harmoninen duuri* ja *molli* (63,58 %) noin 3,0 prosenttiyksikköä dissonoivampi kuin duuriasteikko. Erot eivät ole prosenttiyksikköinä kovin suuria, mutta vaihteluväliin (19,96) suhteutettuna jazzmollin ero on noin 13 prosenttia ja harmonisen duurin sekä mollin noin 15 prosenttia modaalisen hierarkian vaihteluvälistä (taulukko 21).

TAULUKKO 21. Lähdeasteikkojen moodien suhteellisten sonanssiarvojen keskiarvot (S % \bar{x}) modaalisessa hierarkiassa (MH).

Lähdeasteikkojen moodien suhteellisten sonanssien vertailu	S % \bar{x}
duuriasteikko	66,62
jazzmolli	64,07
harmoninen duuri	63,58
harmoninen molli	63,58

Otokseen kuuluvista 28 moodista modaalisessa hierarkiassa on 10 moodia, joissa on toonikasuhteinen *suuri terssi* sekä 13 *pienen teressin* omaavaa moodia ja 5 moodia, joissa on enharmonisuudesta johtuen *kummatkin terssit* (#2 ja 3 tai b3 ja b4). Myös moodien tasolla on havaittavissa siirtymistä kohti dissonanssia, kun moodissa on toonikasuhteinen pieni terssi. *Mollimoodien* sonanssiarvojen keskiarvo on noin 3 ja *hybridimoodien* (enharm. 3 ja b3) noin 6 prosenttiyksikköä pienempi kuin *duurimoodien* vastaava keskiarvo (taulukko 22).

TAULUKKO 22. Terssin laadun vaikutus moodien sonanssiarvoihin modaalisessa hierarkiassa (MH).

Duuri-, molli- ja hybridimoodien suhteellisten sonanssien vertailu	S % \bar{x}
moodit, joissa on 3 (10)	67,07
moodit, joissa on b3 (13)	63,82
moodit, joissa on enharmonisesti 3 ja b3 (5)	60,92

6.2.2 Modaalisen hierarkian suhde vertailuaineistoon

Kun vertaillaan modaalista hierarkiaa muihin hierarkioihin vain moodien järjestyksien tasolla, voidaan havaita vain osittaista yhdenmukaisuutta moodien järjestyksissä. Millerin (1996) ja Kellerin (1998) kirkkaus/tummuus-dimensioon verrattuna nähdään, että modaalisessa hierarkiassa *duuriasteikon* osalta vain *fryyginen* ja *lokrinen* ovat järjestyksen suhteen vastaavilla paikoilla. Myös Temperleyn ja Tanin (2013) moodien onnellisuuteen perustuvaan hierarkiaan verrattuna vain *fryyginen* osuu kohdalleen, ja heidän hierarkiansa onkin paremmin yhteenso-

piva moodien kirkkaus/tummuus-järjestyksen kanssa. Siihen verrattuna *lyydinen* on kuitenkin tippunut heillä kolmannelle sijalle, mutta *joonisen* ja *miksolyydisen* keskinäinen järjestys on pysynyt samana. Modaalinen hierarkia poikkeaa muista hierarkioista erityisesti *doorisen* osalta, koska muissa ei ole mollimoodia karkikolmikossa (taulukko 23).

TAULUKKO 23. Duuriasteikon moodien järjestysluvut (JL) modaalisen hierarkian (MH), kirkkauden ja tummuuden (K–T) (Miller 1996; Keller 1998) sekä Temperleyn ja Tanin (2013) tarkasteleman onnellisuuden (ON) perusteella.

Duuriasteikko					
MH JL	Modaalinen hierarkia S % \bar{x} ↓	K–T JL	Kirkkaus– tummuus ↓	ON JL	Onnellisuus ↓
1.	miksolyydinen	1.	lyydinen	1.	jooninen
2.	doorinen	2.	jooninen	2.	miksolyydinen
3.	jooninen	3.	miksolyydinen	3.	lyydinen
4.	aiolinen	4.	doorinen	4.	doorinen
5.	lyydinen	5.	aiolinen	5.	aiolinen
6.	fryyginen	6.	fryyginen	6.	fryyginen
7.	lokrinen	7.	lokrinen	–	–

Myös *jazzmollin* moodien järjestysluvuissa voidaan nähdä vain osittaista yhdenmukaisuutta suhteessa vertailuaineistoon. Moodit *lyydinen* *b7* ja *lokrinen* *b4* (alt) ovat vastaavilla paikoilla sekä modaalisessa hierarkiassa että Millerin (1996) ja Kellerin (1998) esittämässä järjestyksissä. Myös *jooninen* *b3* sopii järjestyslukunsa suhteen Kellerin ja *lokrinen* *b2* puolestaan Millerin esittämään hierarkiaan, mutta kummassakin *lyydinen* *#5* sijoittuu yhdenmukaisesti poiketen kuitenkin modaalisesta hierarkiasta (taulukko 24).

Kun vertailua tehdään sekä visuaalisesti että määrällisesti, voidaan laskea *moodien identtiset sijainnit*. Tämän metodin perusteella *duuriasteikolla* on 9 identtistä sijaintia mutta *jazzmollilla* 12. Tässä täytyy ottaa kuitenkin huomioon, että duuriasteikossa on vertailuaineistona mukana myös Temperleyn ja Tanin (2013) esittämä hierarkia, joka perustuu eri kriteeriin kuin Millerin ja Kellerin systeemit ja josta puuttuu myös *lokrinen* moodi.

TAULUKKO 24. Jazzmollin moodien (M) järjestysluvut (JL) modaalisen hierarkian (MH), Millerin (1996) sekä Kellerin (1998) mukaan ja suluissa Millerin (1996, 32) käyttämät moodien nimet.

Jazzmollin M	Modaalinen hierarkia JL	Miller (1996) JL	Keller (1998) JL
miksolyydinen <i>b6</i>	1.	3.	4.
lyydinen <i>b7</i> (miksolyydinen <i>#4</i>)	2.	2.	2.
jooninen <i>b3</i> (doorinen <i>b7</i>)	3.	4.	3.
fryyginen <i>b6</i>	4.	6.	5.
lokrinen <i>b2</i> (aiolinen <i>b5</i>)	5.	5.	6.
lyydinen <i>#5</i> (ylinouseva lyydinen)	6.	1.	1.
lokrinen <i>b4</i> (alt) (superlokrinen)	7.	7.	7.

Harmonisessa duurissa voidaan havaita 16 identtistä sijaintia. Vastaavuus on jälleen nähtävissä moodin *lokrisuudessa* ja sävelten *alapuolisen toonikan läheisyydessä*, joka näkyy myös moodissa *fryyginen b4*, jonka järjestysluku on sama modaalisessa hierarkiassa, Millerin (1996) sävyhierarkiassa sekä Kellerin (1998) peilimoodien kirkkaus/tummuus-järjestyksessä. Muilla modaalisen hierarkian järjestysluvuilla ei ole yhteyttä sävyhierarkioiden järjestyslukuihin, ja esimerkiksi moodilla *lyydinen #2#5* järjestysluku (5.) poikkeaa modaalisessa hierarkiassa aika paljon Millerin (1996) ja Kellerin (1998) systeemeistä (1.) (taulukko 25).

TAULUKKO 25. Harmonisen duurin moodien (M) järjestysluvut (JL) modaalisen hierarkian (MH), Millerin (1996) sekä Kellerin (1998) mukaan.

Harmoninen duuri M	Modaalinen hierarkia JL	Miller (1996) JL	Keller (1998) JL
jooninen b6	1.	3.	3.
miksolyydinen b2	2.	4.	4.
doorinen b5	3.	5.	5.
lyydinen b3	4.	2.	2.
lyydinen #2#5 (ylinouseva lyydinen #2)	5.	1.	1.
fryyginen b4	6.	6.	6.
lokrinen bb7	7.	7.	7.

Harmonisessa mollissa on puolestaan 18 samaa sijaintia, jolloin siinä on eniten vastaavuutta kaikkien 3 systeemin välillä. Jälleen moodin *fryygisyys* ja *lokrisuus* korreloi positiivisesti moodin *dissonoivuuden* ja *tummuuden* kanssa, mutta *lyydinen #2* osoittaa vastaavuutta myös *konsonoivuudessa* ja *kirkkaudessa*. Moodien järjestyslukujen vastaavuus näyttää painottuvan moodien dissonoivuuteen ja tummuuteen (taulukko 26).

TAULUKKO 26. Harmonisen mollin moodien (M) järjestysluvut (JL) modaalisen hierarkian (MH), Millerin (1996) sekä Kellerin (1998) mukaan.

Harmoninen molli M	Modaalinen hierarkia JL	Miller (1996) JL	Keller (1998) JL
lyydinen #2	1.	1.	1.
doorinen #4	2.	3.	3.
aiolinen b7	3.	4.	4.
jooninen #5	4.	2.	2.
fryyginen b3	5.	5.	5.
lokrinen b6	6.	6.	6.
lokrinen b4bb7 (alt bb7)	7.	7.	7.

Verrattaessa modaalisen hierarkian moodien järjestyslukuja lähdeasteikkojen puitteissa Millerin (1996) ja Kellerin (1998) vastaaviin järjestyslukuihin voidaan havaita *harmonisessa mollissa* vähiten ja *harmonisessa duurissa* puolestaan eniten hajontaa. *Duuriasteikko*

sekä *jazzmollin* asettuvat näiden väliin mutta ovat lähempänä harmonista duuria (taulukko 27). Tähän tulokseen vaikuttaa myös Millerin (1996) jazzmollin moodeista esittämä sävyhierarkia, jossa järjestyksluvut poikkeavat 4 moodin osalta Kellerin (1998) vastaavista (ks. taulukko 24).

TAULUKKO 27. Modaalisen hierarkian (MH) sonanssi-dimension ja Millerin (1996) sekä Kellerin (1998) sävy-dimension vastaavuus neljässä lähdeasteikossa (LA).

Lähdeasteikkojen moodien järjestykslukujen keskihajontojen keskiarvot ($s \bar{x}$) – MH / Miller (1996); Keller (1998)	
LA	$s \bar{x}$
harmoninen molli	0,33
duuriasteikko	0,82
jazzmollin	0,94
harmoninen duuri	0,99

Moodien *dissonoivuus* näyttäisi liittyvän niiden *tummuuteen* ja niiden sävelten *alapuolisen perussävelen läheisyyteen*, mikä voidaan havaita myös *lokristen* muita pienemmissä s-luokkien keskiarvoissa. Duuriasteikossa sekä jazzmollissa keskusmoodin *neutraalius* vaikuttaisi liittyvän myös *konsonoivuuteen* (DA: 71,72 %; JM: 70,51 %). Harmonisessa duurissa keskusmoodin sonanssi (66,63 %) on lähellä modaalisen hierarkian keskiarvoa (64,46 %) olen silti sijoituksensa (11.) perusteella konsonanssin puolella. Harmonisessa mollissa kirkkain moodi on puolestaan konsonoivin (69,53 %). Keskusmoodin s-luokkien keskiarvo on systemaattisesti 6,00 paitsi jazzmollin osalta Millerin (1996) hierarkiassa (6,17) (taulukko 28).

TAULUKKO 28. Modaalisen hierarkian (MH) moodien sonanssien (S %) suhde lähdeasteikkojen (LA) sävyhierarkioiden (SH) kirkkauteen (Ki), tummuuteen (Tu) ja neutraaliuteen (Ne) verrattuna Millerin (1996) ja Kellerin (1998) systeemeihin ja moodien s-luokkien (SL) keskiarvoihin (MSL ka.).

SH Miller (1996)	MH Keller (1998)	MH SL	JL
LA	LA	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	MSL ka.
Duuriasteikko	S % Duuriasteikko	S %	
Ki lyydinen	65,97 lyydinen	65,97	0 2 4 6 7 9 11 6,50 1.
Ne doorinen	71,72 doorinen	71,72	0 2 3 5 7 9 10 6,00 4.
Tu lokriinen	54,83 lokriinen	54,83	0 1 3 5 6 8 10 5,50 7.
Jazzmollin	Jazzmollin		
Ki ylinouseva lyydinen	60,17 lyydinen #5	60,17	0 2 4 6 8 9 11 6,67 1.
Ne doorinen #7 (MSL ka. 6,17)	67,98 miksolyydinen #6	70,51	0 2 4 5 7 8 10 6,00 4.
Tu superlokriinen (alt)	53,58 lokriinen #4 (alt)	53,58	0 1 3 4 6 8 10 5,33 7.
Harmoninen duuri	Harmoninen duuri		
Ki ylinouseva lyydinen #2	63,73 lyydinen #2#5	63,73	0 3 4 6 8 9 11 6,83 1.
Ne miksolyydinen #2	66,63 miksolyydinen #2	66,63	0 1 4 5 7 9 10 6,00 4.
Tu lokriinen #7	58,50 lokriinen #7	58,50	0 1 3 5 6 8 9 5,33 7.
Harmoninen molli	Harmoninen molli		
Ki lyydinen #2	69,53 lyydinen #2	69,53	0 3 4 6 7 9 11 6,67 1.
Ne aiolinen #7	64,95 aiolinen #7	64,95	0 2 3 5 7 8 11 6,00 4.
Tu alt #7	57,25 lokriinen #4#7	57,25	0 1 3 4 6 8 9 5,17 7.

14 konsonoivimman moodin sonanssien keskiarvo on 68,46 % ja s-luokkien keskiarvo 6,15. Vastaavat arvot 14 dissonoivimmalle moodille ovat 60,46 % ja 5,85. S-luokkien keskiarvo 7 konsonoivimmalle moodille on 6,19 ja 7 dissonoivimmalle 5,60. Nämä arvot eivät kuitenkaan muutu täysin vastaavasti, koska dissonoivien ja konsonoivien moodien (14/14) sonanssien suhde on noin 0,88 ja s-luokkien keskiarvojen noin 0,95 (ks. taulukko 19 sivu 80).

Russellin (1959) järjestelmän asteikkojen suhdetta modaaliseen hierarkiaan on tarkasteltava hieman eri tavalla, koska siinä operoidaan lähdeasteikkojen tasolla. Siinä on myös vaihtelua asteikkojen kardinaliteettien suhteen, jolloin heptatonisuudesta poikkeavat asteikkorakenteet eivät ole tässä mielessä oikein vertailukelpoisia modaalisen hierarkian moodeihin. Vertailu tehdäänkin tässä laskemalla sonanssigeneraattorilla asteikkojen sonanssiarvot.

TAULUKKO 29. Vertikaalisten (V) ja horisontaalisten (H) asteikkojen perussävelsuhteisten intervallien (I) suhteellisten sonanssien keskiarvojen (S % \bar{x}) mukaiset järjestysluvut (JL) Russellin (1959) (R) lyidis-kromaattisessa järjestelmässä (L.K.J) perustuen sonanssigeneraattorin (SG) sonanssiarvoihin.

SG	R	Russell (1959)		SG
LKJ	LKJ	Lyidis-kromaattinen järjestelmä		LKJ
JL	V/H		I	S % \bar{x}
K				K
1.	2. H	blues-asteikko	1, b3, 3, 4, #4, 5, b7	72,93
2.	1. H	duuriasteikko	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	69,80
3.	1. V	lyydinen (<i>lydian</i>)	1, 2, 3, #4, 5, 6, 7	65,97
4.		9-sävelinen asteikko (Endrey 1959 [1953])	1, 2, b3, 3, #4, 5, #5, 6, 7	65,48
5.	3. V	lyydinen b3 (<i>lydian diminished</i>)	1, 2, b3, #4, 5, 6, 7	64,14
6.	6. V	dominanttidimiasteikko (<i>auxiliary diminished blues</i>)	1, b2, b3, 3, #4, 5, 6, b7	62,80
7.	4. V	dimiasteikko (<i>auxiliary diminished</i>)	1, 2, b3, 4, #4, #5, 6, 7	61,62
8.		(<i>lyydis</i>)-kromaattinen asteikko	1, b2, 2, b3, 3, 4, #4, 5, #5, 6, b7, 7	60,59
9.	2. V	lyydinen #5 (<i>lydian augmented</i>)	1, 2, 3, #4, #5, 6, 7	60,17
10.	5. V	kokosävelasteikko (<i>auxiliary augmented</i>)	1, 2, 3, #4, #5, b7	60,01
D				D

Sijoitettaessa Russellin asteikot sonanssigeneraattoriin havaitaan *horisontaalisten* asteikkojen asettuvan hierarkian kärkeen. *Blues-asteikko* on $\approx 6,96$ ja *duuriasteikko* $\approx 3,83$ prosenttiyksikköä konsonoivampi kuin *lyydinen*. *Lyidis-kromaattisen asteikon* perussävelsuhteisten intervallien sonanssien keskiarvo on samalla myös *sonanssigeneraattorin* vastaava keskiarvo eli 60,59 % (taulukko 29). Duuriasteikon ja lyydisen suhteeseen vaikuttaa tässä se, että psykoakustiikassa *puhdas kvartti* on kuitenkin konsonoivampi kuin *tritonius* tai *vähennetty kvintti*. Sonanssigeneraattorissa niiden ero on jopa $\approx 23,01$ prosenttiyksikköä puhtaan kvartin hyväksi, minkä vaikutus tasoittuu sitten moodien intervallien sonanssiarvojen keskiarvoissa.

7 POHDINTA

Tässä tutkielmassa on pyritty löytämään vastauksia siihen, minkälaisia sointu/asteikko-teoriaa koskevia systeemejä jazzmusiikin oppikirjoissa on esitetty ja minkälaisia asteikkojen ja moodien hierarkioita niistä voidaan löytää. Tavoitteena on ollut selvittää, onko tutkimusaineistossa esitetty moodien kirkkauteen ja tummuuteen perustuvia hierarkioita ja miten ne poikkeavat toisistaan, jos niitä on ollut löydettävissä. On myös pyritty saamaan käsitys siitä, mitä aineistossa on esitetty sointusymbolien merkitsemistavoista. Tarkoituksena on ollut saada tietoa myös muista erityispiirteistä eli mitä aineistossa on esitetty asteikkojen ja moodien sekä niihin liittyvien sointujen suhteista sekä minkälaisia heptatonisten moodien sisäisiä kategorioita on esitetty koskien sointujen ja moodien sävelten suhteita. Lisäksi suppeampana kysymyksenä on tarkasteltu sitä, minkälaisia versioita blues-asteikoista on esitetty.

Toisen sovellusalueen osalta on tutkittu, mihin järjestykseen neljän yleisimmän heptatonisen lähdeasteikon moodit asettuvat niiden perussävelsuhteisten intervallien suhteellisten sonanssiarvojen perusteella. Tämän jälkeen on pyritty selvittämään, miten moodien sonanssit eroavat toisistaan lähdeasteikkojen välisessä vertailussa ja kuinka paljon terssin laatu vaikuttaa moodien konsonoivuuteen. Lisäksi on tarkasteltu, miten modaalinen hierarkia suhteutuu Millerin (1996) ja Kellerin (1998) heptatonisten moodien kirkkaus/tummuus-hierarkioihin, Temperleyn ja Tanin (2013) duuriasteikon moodien onnellisuuteen ja moodien sävelluokkien (s-luokkien) keskiarvoihin sekä Russellin (1959) lyydiseen järjestelmään.

7.1 Pohdintaa sovellusalueiden tutkimustuloksista

Tämän työn tutkimuksellisten osioiden ensimmäisessä sovellusalueessa asetelma on liittynyt *pedagogiseen* ja *spekulatiiviseen* jazzteoriaan (ks. Martin 1996; 2005; Kahr 2008). Pääasiallinen aineisto on koostunut Russellin (1959), Millerin (1996) ja Kellerin (1998) jazzmusiikin sointu/asteikko-teoriaa käsittelevistä oppikirjoista. Suppeammin on tarkasteltu myös muita jazzmusiikin oppikirjoja (ks. sivu 45).

Toinen tutkimuksellinen sovellusalue on liittynyt puolestaan otokseen valittujen 28 heptatonisen moodin *sonanssien määrittelyyn*. Tätä varten on rakennettu menetelmällinen väline psykoakustiikkaan liittyvien harmonisten intervallien sonanssia koskevien tutkimusten datan pohjalta. Menetelmällisinä metakomponentteina on käytetty neljän tutkimuksen tuloksia, joiden pohjalta on rakennettu moodien *sonanssigeneraattori modaalisen hierarkian* muodostamista varten.

7.1.1 Sointu/asteikko-teorian keskeiset sisällöt ja piirteet jazzmusiikin oppikirjoissa

Yhteenvedona voidaan todeta, että aineistossa on esitetty systeemejä, joissa on yhteisiä piirteitä mutta joiltakin osin merkittäviä eroja lähtökohdissa ja asteikkojen luokittelutavoissa. Eri kardinaliteetin omaavia *lähdeasteikkoja* on luokiteltu samaan järjestelmään, jossa esitetään niiden suhde *kromaattiseen asteikkoon* (Russell 1959). Luokittelussa on eroteltu toisistaan myös *vertikaaliset* ja *horisontaaliset* asteikot, joista ensimmäisessä olennaista on asteikon suhde yksittäiseen sointuun. Jälkimmäisessä puolestaan asteikon on katsottu ilmaisevan tonaalista keskusta tai kiintopistettä. Lähtökohtana on ollut *lyydinen asteikko* duuriasteikon sijaan, koska lyydisen on nähty sopivan paremmin duuri-soinnun toonikaan ja tonaliteettiin johtuen duuriasteikon kahdesta tonaliteetista (I ja IV). (Endrey 1959 [1953]; Russell 1959.)

Systeemin lähtökohdaksi on otettu myös *duuriasteikko*, joka on mielletty moodien *vakauden* vertailun perusteena toimivaksi lähdeasteikoksi (Miller 1996). Moodien ominaisuuksia on tarkasteltu *tetrakordien* avulla, mihin on otettu mallia antiikin Kreikan asteikko-teoriasta. Modaalisisissa soinnuissa *täsmällisen modaliteetin* on katsottu edellyttävän sointuun periaatteessa *kaikki asteikon 7 säveltä*, minkä on nähty vaativan kuitenkin kompromisseja johtuen musiikillisista syistä. (Miller 1996.)

Sointu/asteikko-teoriassa on hahmotettu myös useita eri kategorioita (Keller 1998). Asteikkoja on luokiteltu *epäsymmetrisiin* ja *symmetrisiin harmonisiin systeemeihin*. Epäsymmetriset harmoniset systeemit ovat niille alisteisia moodeja ja sointuja generoivia heptatonisia lähdeasteikkoja (*duuriasteikko*, *jazzmollit* sekä *harmoninen duuri* ja *mollit*). Symmetriset harmoniset systeemit rakentuvat puolestaan oktaavin tasan jakavista intervalleista tai intervallien joukoista (*kromaattinen asteikko*, *kokosävelasteikko*, *dimiaasteikko*, *dominanttidimiaasteikko*, *tritonusasteikko*, *ylinouseva asteikko* ja *Messiaenin rajoitetusti transponoituvat moodit 3–7*). Kolmanteen kategoriaan on luokiteltu puolestaan *pentatoniset asteikot* ja eroteltu siinä lisäksi *muunnetut pentatoniset asteikot*. Moodien ja sointujen välisissä suhteissa on eroteltu toisistaan myös *funktionaaliset* ja *modaaliset* sointuhajotukset, joissa jälkimmäiset voivat rakentua kaikista 7 moodin sävelestä. (Keller 1998.)

Pääasiallisessa aineistossa moodien *kirkkauteen* ja *tummuuteen* perustuvia hierarkioita on esitetty vain Millerin (1996) ja Kellerin (1998) oppikirjoissa. Miller (1996) on tarkastellut moodien *tetrakordien* rakenteita *horisontaalisesti puolisävelaskelina*. Hänen mukaansa puolisävelaskelten siirtyminen kohti moodien alapuolista perussäveltä on osoitus siirtymisestä kirkkaimmasta tummimpaan moodiin. Ilmiötä voitaisiin kutsua puolisävelaskelten *vasensiirtymäksi*, koska esitystavasta johtuen ne siirtyvät moodeissa oikealta vasemmalle. Hän toteaa,

että kyseinen ilmiö on visuaalisesti havaittavissa duuriasteikossa mutta jazzmollin sekä harmonisen duurin ja mollin moodeissa sävyjärjestys ei ole tällä metodilla tarkasteltuna täysin selvä, mikä johtuu hänen mukaansa sävelten muunnosten määrästä. Hän vertaakin näiden lähteasteikkojen moodeja *duuriasteikon* moodien sävyjärjestykseen ja esittää, että *korotetut sävelet kirkastavat ja alennetut sävelet tummentavat moodeja duuriasteikon moodeihin verrattuna*. Harmonisen duurin ja mollin moodit hän taulukoi sävelasteiden mukaisessa järjestyksessä (1–7), mutta niiden sävyhierarkiat perustuvat diatonisiin moodeihin. (Miller 1996.)

Millerin (1996) käyttämästä moodien tetrakordien ja puolisävelaskelten vasensiirtymän tarkastelusta poiketen Keller (1998) on esittänyt moodien *kirkkauteen* ja *tummuuteen* pohjautuvan hierarkian niiden *inversioista muodostuvien peilimoodiparien avulla*. Duuriasteikossa kirkkaus ja tummuus lisääntyvät siirryttäessä *neutraaleimmasta* II asteen *doorisesta* kohti systeemin ääripäitä. Doorinen on symmetrinen itsensä kanssa, jolloin se on myös *palindromi* ja asettuu *keskusmoodiksi* sävyhierarkian keskelle. Jazzmollissa palindromi on puolestaan V asteen moodi eli miksolyydinen $\flat 6$. Peilimoodien nimet perustuvat duuriasteikon moodiparien nimiin (esim. *jooninen/fryyginen*), jolloin myös jazzmollissa duuriasteikon moodeista muunnetut *jooninen* $\flat 3$ sekä *fryyginen* $\natural 6$ toistensa inversioina muodostavat peilimoodiparin. Harmonisen duurin ja mollin moodeissa ei ole palindromeja, mutta *harmonisen duurin peilimoodit ovatkin harmonisen mollin moodeja*. Tällöin systeemien keskusmoodit eli harmonisen duurin V moodi (miksolyydinen $\flat 2$) ja harmonisen mollin I moodi (aiolinen $\natural 7$) ovat toistensa inversioita.

Sointusymbolien osalta puuttuu yleinen standardisoitu järjestelmä ja käytössä on ollut monia rinnakkaisia merkintätapoja (ks. Russell 1959; Backlund 1983; Levine 1995). Vaikka asteikkoja, moodeja sekä sointuja on hahmotettu niiden perussävelsuhteisten intervallien perusteella, vaihtelua on esimerkiksi numerosymboli 7 merkityksen osalta. *Asteikoissa ja moodeissa pelkkä 7 tarkoittaa suurta septimiä (7) ja sointusymboleissa taas pientä septimiä ($\flat 7$)*.

Sointumerkeissä käytetään pelkkien kirjaimien sekä numeroiden lisäksi myös muita symboleja. Miller (1996) ja Keller (1998) käyttävät pääosin samanlaista systeemiä, jossa symboli Δ tarkoittaa duurisuurseptimisointua ($ds7$), josta on käytetty myös muotoa $\Delta 7$. Miinusmerkki ($-$) tarkoittaa mollikolmisointua ja plusmerkki ($+$) viittaa taas ylinousevaan kolmisointuun. Pelkkä 7 liitetään $dp7:n$, $mp7:n$ ja $vp7:n$ symboleihin ($A7$; $Am7$; $Am7\flat 5$), mutta $vp7:n$ eli puolidimin (A°) symbolissa numeroa 7 ei Kellerin näkemyksen mukaan tarvitse kuitenkaan merkitä. Vähennytyssä septimisoinnussa ($vv7$) numero 7 on hänen mukaansa silti merkittävä ($A^\circ 7$). Numero 7 voi viitatakin joko $\Delta 7/maj7$ ja $-\Delta 7/mmaj7$ -sointujen suureen septimiin (7), 7, $m7$ ja $m7\flat 5$ -sointujen pieneen septimiin ($\flat 7$) tai $^\circ 7$ -soinnun vähennettyyn septimiin ($\flat\flat 7$).

Sekstin merkintätapa on taas yksiselitteisempi kuin septimin. Tämä voidaan havaita esimerkiksi sointusymboleissa $C\Delta 9^{b6}$ (Miller 1996) ja C^{-b6} (Levine 1995). Näihin sointuihin liittyvissä asteikoissa on selkeästi myös pieni seksti ($b6$). Kuutosessa (A6) ja mollikuutosessa (A-6) numero 6 tarkoittaa myös nimenomaan suurta sekstiä (Keller 1998).

Muita symboleja käytetään esimerkiksi *kauttasoinnuissa* (*slash chords*). Näissä vinoivi erottaa jonkin kolmisoinnun bassosta (esim. $D\flat/C$) (Levine 1995). Miller (1996) esittää myös *add-soinnut* (*add note chords*) (esim. $F-9add4$), *sus-soinnut* (*sus chords*) (esim. $Csus2$; $Csus4$) sekä sointujen *vajaamuotojen* (*delete note chords*) symbolin (esim. $C9no7$). Vaikka sointusymboleissa ei olekaan yhtä ainoaa standardisoitua järjestelmää, pääasiallisessa aineistossa Miller (1996) ja Keller (1998) ovat käyttäneet pääosin samoja symboleja.

Jazzmusiikin sointu/asteikko-teorian yhtenä erityispiirteenä voidaan nähdä asteikkojen ja moodien sävelten ja niihin liittyvien sointujen välillä muodostetut *sisäiset kategoriat*. Keller (1998) esittää muuntamattomien diatonisten moodien *primaariset värisävelet* (*primary color tones*), jotka ilmentävät moodin yksilöllistä perusväriä. Miller (1996) esittää laajemman systeemin, jossa muuntamattoman diatonisen systeemin moodeille on yhteensä 6 *prioriteettiin perustuvaa värisäveltä*. Hän on sopeuttanut värisävelten tärkeysjärjestyksen kuitenkin *yleisen käytännön* vaatimuksiin. Millerin (1996) modaalinen ajattelu tulee esiin myös värisävelissä, koska hän katsoo, että esimerkiksi joonisen ja miksolyydyisen todelliset modaaliset sävyt tulevat esiin erityisesti 11-soinnuissa (esim. $E\flat\Delta^{11}$ ja $E\flat 11$). Kvarttia painottavat versiot hän onkin nimennyt tästä johtuen ykkösvaihtoehdoiksi eli jooninen (1) ja miksolyydyinen (1). Terssiä painottavat ja kvartin pois sulkevat versiot hän on nimennyt puolestaan kakkosvaihtoehdoiksi eli jooninen (2) ja miksolyydyinen (2), jolloin moodisoinnut eivät myöskään noudata hänen *täsmällisen modaliteetin* ideaansa, jossa soinnun tulisi rakentua kaikista asteikon sävelistä.

Millerin (1996) systeemissä ja erityisesti värisävelten tärkeysjärjestyksessä voidaan havaita myös *kehämäinen prosessi* laajemmista kokonaisuuksista kohti pienempiä yksityiskohtia palaten takaisin moodiin sointuna (lähdeasteikko → moodi → värisävelet → sointu). Hierarkian tarkastelu siirtyy tässä myös syvemmälle tasolle systeemin sisällä. Lähdeasteikkojen moodien sävyhierarkiasta edetään moodien sävelten prioriteetteihin.

Sävelten suhteita sointuihin on luokiteltu myös *operationaalisten kriteerien* perusteella. Nämä ovat erityistapauksia, joissa yhtä *joukon jäsentä* tulisi kohdella *poikkeavalla* tavalla tilanteesta riippuen. Näitä ovat *melodisesti inharmoniset* (MI) (Backlund 1983), *vältettävät* (Levine 1995) ja *ei-painotettavat* (Aebersold 2010) sävelet. Melodisesti inharmoniset sävelet muistuttavat *perinteisiä hajasäveliä* (ks. esim. Salmenhaara 1978, 76–82), mutta hajasävelistä poiketen MI-sävelet ovat nimenomaan *sointuun kuuluvia* säveliä. Näitä tulisi koh-

della kuitenkin *purkausta vaativina* sävelinä, kuten esimerkiksi pientä terssiä doorisessa, jos mollisoinnussa on suuri nooni (esim. C–9). Enemmän hajasävelten tyyppisiä ovat vältettävät sävelet, vaikka nekin *kuuluvat* soinnun läheiseen moodiin, kuten joonisen 4 soinnun $\Delta/maj7$ yhteydessä ja 11/(4) 7-soinnun (dp7) kohdalla miksolyydisessä. Myös ei-painotettavat sävelet *kuuluvat* soinnun läheiseen moodiin, kuten miksolyydisen 3 suhteessa 7 sus 4 -sointuun.

Blues-asteikosta on esitetty erilaisia versioita. Keller (1998) on esittänyt vain *molliblu*-asteikon (1, b3, 4, #4, 5, b7) ja Greenblatt (2004) sen lisäksi myös *duuriblu*-asteikon (1, 2, b3, 3, 5, 6). Russell (1959) on määritellyt *heptatonisen* version (1, b3, 3, 4, #4, 5, b7) sekä duuri- ja blues-asteikosta rakentuvan *hybridia*-asteikon (1, 2, b3, 3, 4, #4, 5, 6, b7, 7), mutta *auxiliary diminished blues* (1, b2, b3, 3, #4, 5, 6, b7) on oikeastaan dominanttidimiasteikko.

Aineiston analyysin pohjalta voidaan havaita, että sointu/asteikko-teoriassa on vaihtelua joidenkin seikkojen osalta. Yhtäläisyyksiäkin voidaan kuitenkin nähdä Millerin (1996) ja Kellerin (1998) systeemeissä. Vertailtaessa keskenään kaikkia kolmea pääasiallisen aineiston oppikirjoja voidaan todeta, että Millerin (1996) ja Kellerin (1998) systeemit poikkeavat aika paljon Russellin (1959) järjestelmästä lähtökohdiltaan ja asteikkojen luokittelutavoiltaan.

7.1.2 Modaalisen hierarkian ja sonanssigeneraattorin ominaisuuksia

Modaalisen hierarkian muodostamisessa tärkein tavoite on ollut saada vastaus kysymykseen, *mihin järjestykseen* neljän yleisimmän heptatonisen lähdeasteikon moodit asettuvat niiden perussävelsuhteisten intervallien suhteellisten sonanssiarvojen perusteella. Vastaus tähän kysymykseen on esitetty taulukossa 19 (ks. sivu 80). Modaalisen hierarkian perusteella voidaan myös havaita, että *duuria*-asteikko *moodeineen on konsonoivin* lähdeasteikkojen tasolla tarkasteltuna. Toisella sijalla on *jazzmoll* ja kolmannen sijan jakavat *harmoninen duuri* sekä *moll* (ks. taulukko 21 sivu 82). *Terssin* laatu vaikuttaa myös moodin konsonoivuuteen. Suuren terssin omaavat moodit ovat keskimäärin konsonoivampia kuin moodit, joissa on pieni terssi tai enharmonisesti molemmat terssit (ks. taulukko 22 sivu 82). Vertailuaineistoon suhteutettuna voidaan ehdottaa, että *fryygisen* ”miedolla” dissonoivuudella (MH: 20. sija / 61,78 %) on yhteys myös sen tummuuteen (Miller 1996; Keller 1998) ja onnellisuuden vähyyteen tai surullisuuteen (Temperley & Tan 2013) (ks. taulukko 23 sivu 83). Kaikissa lähdeasteikoissa *moodin lokrisuus* näyttäisi olevan yhteydessä sen dissonoivuuteen ja tummuuteen (Miller 1996; Keller 1998) (ks. taulukot 23–26 sivut 83–84). Moodin konsonoivuuden suhde sen kirkkauteen voidaan havaita parhaiten harmonisessa mollissa, jossa *lyydinen #2* (MH: 6. sija / 69,53 %) on sekä konsonoivin että kirkkain sävyhierarkioihin verrattuna (ks. taulukko 26 sivu 84). Jazz-

mollissa moodin *lyydinen b7* konsonoivuudella (MH: 5. sija / 69,71 %) on puolestaan yhteys sen kohtalaiseen kirkkauteen (K–T: 2. sija) verrattuna Millerin (1996) ja Kellerin (1998) sävyhierarkioihin (ks. taulukko 24 sivu 83). Duuriasteikossa ei taas vaikuttaisi olevan selvää yhteyttä moodin konsonoivuuden ja kirkkauden välillä, ja harmonisessa duurissakin kohtalainen konsonoivuus moodilla *jooninen b6* (MH: 10. sija / 66,77 %) on lähempänä keskusmoodia (K–T: 3. sija) kuin sävyhierarkian kirkkaus-polariteettia (ks. taulukko 25 sivu 84).

Modaalisen hierarkian sekä Millerin (1996) ja Kellerin (1998) sävyhierarkioiden järjestyslukujen välisen vertailun perusteella harmonisessa mollissa on vähiten (0,33) ja harmonisessa duurissa puolestaan eniten (0,99) *hajontaa* (ks. taulukko 27 sivu 85). Duuriasteikko (0,82) ja jazzmolli (0,94) ovat tässä suhteessa lähellä harmonista duuria, mutta niiden moodien järjestyslukujen hajontojen keskiarvot olisivat samoja (0,82), jos Millerin (1996) jazzmolliin moodeista esittämä sävyhierarkia vastaisi Kellerin (1998) peilimoodien järjestystä. Tämä poikkeama johtuu siitä, että Miller (1996) on käyttänyt jazzmolliin moodeissa osittain vaihtoehtoisia nimiä mutta noudattanut moodien järjestyksessä silti duuriasteikon moodien sävyhierarkiaa lyydisestä lokriseen (ks. taulukko 15 sivu 71 ja taulukko 24 sivu 83). Tästä huolimatta jazzmollissa 3 moodin järjestysluvut ovat vastaavia Millerin (1996) ja Kellerin (1998) systeemeissä. Muissa lähdeasteikoissa sävyhierarkiat ovat identtisiä (ks. taulukko 15 sivu 71).

Kaikissa 4 lähdeasteikossa moodien *dissonoivuudella* vaikuttaisi olevan yhteys myös niiden sävelten *alapuolisen perussävelen läheisyyteen*. Kun huomioidaan vain keskusmoodit ja systeemien ääripäät eli *kirkkain – keskusmoodi – tummin*, lokrisella ja kaikilla muunnetuilla lokrisilla on *pienin sävelluokkien keskiarvo*. Näillä moodeilla on myös kaikissa 4 lähdeasteikossa *pienin sonanssiarvo* modaalisen hierarkian perusteella, ja ne ovat lisäksi myös *tummimpia* moodeja Millerin (1996) sekä Kellerin (1998) systeemeissä (ks. taulukko 28 sivu 85). Sävelluokkien keskiarvoihin perustuva hierarkia ei ole kuitenkaan täysin yhteensopiva jazzmolliin moodien osalta Millerin (1996) systeemin kanssa (ks. myös taulukko 15 sivu 71).

Moodien *konsonoivuudella* näyttäisi olevan yhteys puolestaan *keskusmoodien neutraaliuteen* lähdeasteikkojen kirkkaus/tummuus-hierarkioissa. Tämä ei ilmene kuitenkaan systemaattisesti kaikissa lähdeasteikoissa. Keskusmoodin *sävelluokkien keskiarvo* on 6,00 kaikissa 4 lähdeasteikossa, jolloin se on sama myös Kellerin (1998) systeemin neutraaleissa keskusmoodeissa. 3-tasoisella ulottuvuudella (*kirkkain – keskusmoodi – tummin*) *neutraali keskusmoodi* on harmonista mollia lukuun ottamatta *konsonoivin* modaalisen hierarkian perusteella suhteessa moodien sävelluokkien keskiarvoihin sekä Kellerin (1998) sävyhierarkiaan. Millerin (1996) systeemeissä lähdeasteikkojen keskusmoodien sävelluokkien keskiarvo on niin ikään 6,00 lukuun ottamatta jazzmollia, jossa se on 6,17 (*doorinen b7*). Keskusmoodi on kui-

tenkin tässäkin tapauksessa konsonoivin 3-tasoisella ulottuvuudella (keskusmoodi 67,98 % – kirkkain moodi 60,17 % – tummin moodi 53,58 %) (ks. taulukko 28 sivu 85). *Modaalisen hierarkian* perusteella moodin konsonoivuus ei ole harmonisen mollin moodeja lukuun ottamatta niin systemaattisesti yhteydessä moodin kirkkauteen kuin se on keskusmoodin neutraaliuteen. Dissonoivuus liittyy taas systemaattisesti moodin lokrisuuteen, tummuuteen sekä sen sävelten *alapuolisen toonikan läheisyyteen* kaikissa lähdeasteikoissa (DA, JM, HD ja HM). Modaalisessa hierarkiassa *dissonoivilla moodeilla* onkin *keskimäärin pienemmät s-luokkien keskiarvot kuin konsonoivilla moodeilla* (ks. taulukko 19 sivu 80).

Laskettaessa sonanssigenaattorilla Russellin (1959) asteikkojen sonanssiarvot *horisontaaliset asteikot* sijoittuvat kärkeen. *Blues-asteikko* on $\approx 6,96$ ja *duuriasteikko* $\approx 3,83$ prosenttiyksikköä konsonoivampi kuin *lyydinen*, joka on Endreyn (1959 [1953], x) mukaan kuitenkin konsonoivin Russellin (1959) järjestelmässä. Sonanssigenaattorilla lasketut sonanssiarvot järjestävät Russellin (1959) asteikot eri järjestykseen verrattuna siihen, miten ne ovat hänen järjestelmässään (ks. taulukko 29 sivu 86). Russellin (1959) järjestys näyttäisi liittyvän pikemminkin lyydisestä kromaattiseen etenevään jatkumoon, johon muut asteikot tuovat mukanaan uuden intervallinsa (ks. taulukko 5 sivu 49), joiden järjestys sonanssigenaattorissa on seuraava: 5. (#5); 6. (b3); 3. (4); 7. (b7) ja 11. (b2) (ks. taulukko 18 sivu 79).

Modaalisessa hierarkiassa yksi kriittisistä kohdista on yhteydessä *sonanssigenaattoriin*. Suhteelliset sonanssiarvot on uudelleen koodattu sonanssigenaattoriin siten, että konsonoivimmassa (5) ja dissonoivimmassa (b2) intervallissa keskipoikkeama on 0. Suuren sekstin (6/bb7) keskipoikkeama on $\approx 8,1$ ja suuren sekunnin (2) taas $\approx 26,4$. Muiden intervallien keskipoikkeamat sijoittuvat näiden väliin, ja poikkeamien keskiarvo on $\approx 13,8$. Intervallien sonanssiarvojen erot ovat melko suuria sonanssigenaattorissa käytettyjen tutkimusten datassa. Suurin ero on tritonuksella (#4/b5), jonka suurimman ja pienimmän sonanssiarvon erotus on noin 58,2 prosenttiyksikköä. Suurella sekstillä (6/bb7) on puolestaan pienin ero, joka on noin 26,7 prosenttiyksikköä. Kaikkien intervallien suurimman ja pienimmän sonanssiarvon erotusten keskiarvo on taas $\approx 47,5$. Modaalisessa hierarkiassa keskihajonta (s) on puolestaan 2 desimaalilla 5,09 ja keskipoikkeama 4,02. Vaihteluvälin pituuskin on vain 19,96, kun taas sonanssigenaattorissa se on 100 (ks. taulukko 18 sivu 79 ja taulukko 20 sivu 81).

Tämän vuoksi sonanssigenaattorissa onkin hyödynnetty neljän tutkimuksen dataa ja laskettu niiden pohjalta intervallien sonanssien keskiarvot. Käyttämällä vain yhden tutkimuksen tuloksia kolme konsonoivinta moodia sijoittuisivat esimerkiksi Malmbergin (1918) ja Helmholtzin (1875) datan pohjalta osittain eri järjestykseen. *Miksolyydinen* sijoittuisi kaikissa 1. sijalle, mutta erot koskisivat vain moodeja *doorinen* ja *miksolyydinen b6* (taulukko 30).

TAULUKKO 30. Sonanssigeneraattorissa käytettyjen tutkimusten sonanssiarvojen vaikutus modaalisen hierarkian kolmen konsonoivimman moodin järjestykseen.

Modaalinen hierarkia (MH)			Malmberg (1918)			Helmholtz (1875)		
JL	S	M	JL	S	M	JL	S	M
1.	73,54	miksolyydinen	1.	63,42	miksolyydinen	1.	80,66	miksolyydinen
2.	71,72	doorinen	2.	60,18	miksolyydinen $\flat 6$	1.	80,66	miksolyydinen $\flat 6$
3.	70,51	miksolyydinen $\flat 6$	3.	59,03	doorinen	2.	79,33	doorinen
Modaalinen hierarkia (MH)			Kameoka & Kuriyagawa (1969)			Hutchinson & Knopoff (1978)		
JL	S	M	JL	S	M	JL	S	M
1.	73,54	miksolyydinen	1.	58,33	miksolyydinen	1.	91,74	miksolyydinen
2.	71,72	doorinen	2.	57,14	doorinen	2.	91,36	doorinen
3.	70,51	miksolyydinen $\flat 6$	3.	51,19	miksolyydinen $\flat 6$	3.	90,02	miksolyydinen $\flat 6$

Kriittinen tekijä on myös Kameokan ja Kuriyagawan (1969, 1465) sonanssiarvoissa *pienten lukusuhteiden mukaisten intervallien* konsonanssiipiikkien vaikutus sonanssigeneraattoriin. Heidän esittämässään kuviossa konsonanssikäyrä nousee melko jyrkästi niissä intervaleissa, jotka on esitetty pienillä lukusuhteilla. He ovat esittäneet intervallien ylemmän sävelen värähtelytaajuuudet sekä intervallien lukusuhteet 5 intervallille, jotka osuvat kyseisiin kohtiin, mutta muiden intervallien voitaisiin olettaa tarkoittavan tasavireisiä intervaleja. Helmholtzin (1875, 517) sonanssiarvoissa tasavireinen suuri terssi (18) on 2,25 kertaa karheampi ja siten myös dissonoivampi kuin suuri terssi 5:4 (8). Intervallien sonanssiarvojen erot tasoittuvat kuitenkin sonanssigeneraattorin keskiarvoissa ja edelleen moodien sonanssiarvoissa.

Yhtenä kriittisenä kohtana voidaan pitää myös *intervallien pohjasäveliä*, koska sonanssigeneraattorissa hyödynnetyissä tutkimuksissa ei ole huomioitu intervallien pohjasävelien vaikutusta niiden konsonoivuuteen tai dissonoivuuteen. Kombinaatiosävelten ja erityisesti *differentiaalisen* perusteella on päätelty, että kvintissä pohjasävelyys on alemmassa ja kvartissa puolestaan ylemmässä sävelessä (ks. Hindemith 1945, 62–63, 68). Myös *luvun 2 potenssiin* perustuvassa teoriassa kvintin (2:3) pohjasävelyys on nähty alemmassa ja kvartin (3:4) ylemmässä sävelessä (ks. Gustin 1962, 181). Kvintin alempi ja kvartin ylempi pohjasävelyys on saanut tukea myös empiiristen musiikkipsykologisten kokeiden tuloksista koskien subjektiivisia aistihavaintoja *melodisiin ärsykkeisiin* (ks. Huovinen 2002, 136). Empiirisesti on myös havaittu, että *harmonisten intervallien* osalta suuressa terssissä on tunnistettu sen alempi pohjasävelyys ja kvartissa ja pienessä sekstissä on hahmotettu taas ylempi sävel intervallin pohjasävelenä, mutta kvintin osalta tulokset ovat olleet ristiriitaisia (ks. Hurwitz 1970, 60).

Intervallien pohjasäveliä liittyvät seikat vaikuttavat modaaliseen hierarkiaan, koska moodeja on tarkasteltu siinä *dyadien ketjuina* ja moodien sonanssit on muodostettu dyadien sonanssien keskiarvoista. Luvussa 2.5 on tarkasteltu erilaisia käsityksiä ja tutkimuksia inter-

vallin konsonanssista ja dissonanssista, ja niiden perusteella modaalinen hierarkia on muodostettu musiikillisesta kontekstista eristettyjen intervallien *sensorisen/tonaalisen konsonanssin* perusteella. *Musiikillinen konsonanssi* tarkoittaa puolestaan tonaalisen musiikin harmonisia periaatteita (ks. Terhardt 1984, 278). Ne riippuvat myös musiikkityylistä sekä soivasta kontekstista ja vastaavat vain pääpiirteittäin tonaalisia konsonansseja (ks. Krumhansl 1990, 51).

Modaalisessa hierarkiassa *sensoriset sonanssit* on kuitenkin *asetettu* tiettyyn kontekstiin, jossa moodin sävelet muodostavat moodin perussävelen kanssa intervallin, jonka pohjasävelyys määräytyy moodin perussävelen mukaan. Kun dyadien ketjussa moodin säveliä tarkastellaan suhteessa urkupisteenä soivaan perussäveleen, moodi voi vaikuttaa konsonoivalta, vaikka jotkin sen perussävelsuhteisista intervalleista ovat pikemminkin funktionaalisia tai musiikillisia dissonansseja. Modaalisessa hierarkiassa 7 konsonoivimman moodin joukossa (73,54–68,69 %) on 5 moodia, joissa on puhdas kvartti sekä 2 moodia, joissa on kvartin lisäksi pieni seksti. Hurwitzin (1970, 60) havaintojen perusteella näiden intervallien (4, $\flat 6$) ylempi pohjasävelyys antaisi niille todennäköisesti pienempiä konsonanssiarvoja, jos psykoakustisissa tutkimuksissa otettaisiin tämä seikka huomioon.

Sonanssigeneraattoria ja modaalista hierarkiaa voitaisiinkin *kehittää* siihen suuntaan, että intervallien sonanssiarvoiksi valitaan sellaisten tutkimusten tuloksia, joissa intervallien konsonanssia ja dissonanssia on tutkittu niiden pohjasävelyys huomioiden ja niiden alemman sävelen funktiossa. Esimerkiksi sävelten merkittävyysjärjestyksen selvittämisessä *koetinsävelten (probe tones)* sopivuutta on arvioitu suhteessa kuultuihin ääniesimerkkeihin duurissa ja mollissa, jolloin kyse on ollut yksittäisen sävelen intervallisesta suhteesta sävellajin *toonikaan* (ks. Krumhansl & Kessler 1982, 340–341). Kyseinen menetelmä on vaikuttanut muun muassa siihen, että terssi on sijoittunut kvarttia korkeammalle *tonaalisessa hierarkiassa*, mutta monien psykoakustisten tutkimusten mukaan näiden intervallien järjestys on kuitenkin päinvastainen konsonanssin suhteen (ks. Krumhansl 1990, 57). Toinen vaihtoehto sonanssigeneraattorin ja modaalisen hierarkian kehittämiseksi saattaisi ollakin Krumhanslin ja Kesslerin (1982) tonaalisessa hierarkiassa käyttämä metodi tai *moodien vakauseraattorin* rakentaminen.

Modaalisen hierarkian muodostamisen tarkoituksena on ollut myös *sovellettavuus* käytäntöön. Koska modaalinen hierarkia on yhteensopiva vain erityyppisten *lokristen* sekä jazzmollia lukuun ottamatta myös erilaisten *fryygisten* moodien osalta lähdeasteikkojen kirkkaus/tummuus-hierarkioiden järjestyslukujen kanssa (ks. taulukot 23–26 sivut 83–84), se voi tarjota vaihtoehtoja *polymodaalisille ketjuille* improvisoinnissa. Tällöin moodien ketju voidaan rakentaa sävyhierarkian sijaan moodien sonanssien perusteella esimerkiksi seuraavasti: C-miksolyydinen; C-jooninen $\flat 3$; C-fryyginen $\natural 3$ ja C-fryyginen $\flat 4$ (ks. taulukko 19 sivu 80).

7.2 Metateoreettisen tason pohdintaa systemaattisesta päättelystä

Tässä luvussa on tarkoituksena pohtia, mitä tarkoittaa systemaattinen päättely asteikkoteorias-
sa ja mitä on systemaattinen asteikkoteoria. Systemaattisen päättelyn ajatellaan tarkoittavan
tässä *metodia*, ja systemaattinen asteikkoteoria on puolestaan *systemi*, joka kyseisellä meto-
dilla on saatu aikaan. Systemaattisuus voi tarkoittaa myös asteikkoteoriaan *läheisesti liittyvien*
tutkimusten tuloksia, jotka on tuotettu systemaattisella menetelmällä.

Tarkastelu kohdistuu tutkielman koko sisältöön, ja pohdinta etenee Parncuttin (2007)
esittämän systemaattisen musiikkiteorian määritelmän pohjalta teoreettisesta taustasta tutki-
muksellisiin sovellusalueisiin. Sovellusalueiden osalta pohditaan, onko jazzmusiikin oppikir-
joissa viitteitä systemaattisesta päättelystä. Moodien sonanssien määrittelyyn liittyen pyritään
selvittämään, voidaanko sonanssigeneraattorin rakentamista sekä modaalista hierarkiaa pitää
systemaattisena päättelynä asteikkoteoriassa ja siten myös systemaattisena asteikkoteorianä.

7.2.1 Systemaattinen päättely teoreettisessa taustassa

Lähtökohtana tälle pohdinnalle on *systemaattisen musiikkiteorian* määritelmä. Systemaattisen
musiikkiteorian keskeisin piirre näyttäisi olevan eri tieteenaloista koostuva *systemi* eli *moni-*
tieteellisyys (ks. Parncutt 2007, 10; Leman 2008, 89). Eri tieteenalojen yhdistäminen vaikut-
taisi olevan tunnusomaista myös *systemisessä musiikkiteoriassa* (ks. Fricke 2003, 13).

Systemaattinen päättely musiikinteoreettisessa viitekehysessä

Musiikinteoreettisessa viitekehysessä viitteitä systemaattisuuteen voitaisiin nähdä esimerkik-
si Fallowsin (2016) näkemyksissä, joiden mukaan nykyisessä musiikkiteoreettisessä tutkimuk-
sessa pyritään määrittelemään *musiikin prosesseja* ja *yleisiä periaatteita*, jolloin yksittäisten
teosten tai esitysten sijaan lähtökohdaksi otetaan niiden rakentumiseen vaikuttaneet *perusta-*
vanlaatuiset tekijät ja *ainekset*. Blasiuksen (1997) mukaan Winham on pohtinut, esittääkö
musiikinteoria *empiirisiä* faktoja sekä ovatko ne samanlaisia vai olennaisesti erilaisia tosiasi-
oita kuin *fysiikassa*, jos niitä on havaittavissa. Hindemith (1944) on esittänyt musiikillisen
materiaalin teoreettisen tutkimisen perustuvan mihin tahansa tieteenalaan, joka tutkii *ääntä*
ilmiönä. Tärkeimpinä hän on pitänyt *matematiikkaa*, *fysiikkaa*, *fysiologiaa* sekä *psykologiaa*.
Meyer (1957) on painottanut musiikissa *psykologiaa* yksilön mentaalisisissä prosesseissa, jol-
loin sisäistetyn musiikkityylin todennäköisyyksiä koskeva systemi havainnollistetaan mu-
siikkiopin *sääntöinä*, joita on löydettävissä *musiikinteorian oppikirjoista*.

Voidaan myös pohtia, onko musiikinteoria aina automaattisesti systemaattista, jos se on myös tieteellistä. Lemanin (2008) mukaan termiä systemaattinen musiikkitiede on käytetty pääasiassa *saksalaisen* musiikintutkimuksen vaikutusalueella (vrt. Parncutt 2007) mutta sitä ei käytetä kovin yleisesti esimerkiksi *Britanniassa* tai *Yhdysvalloissa*. Regelski (1982) on taas esittänyt, että *eurooppalaisen* atomistisen lähestymistavan juuret juontavat musiikissa 1700-luvun valistusaikaan, jolloin *ranskalaiset* intellektuellit pyrkivät tekemään kaikesta tiedosta *tieteellistä*. Brown ja Dempster (1989) ovat puolestaan katsoneet, että musiikinteoriassa on pyrittävä *rationaalisuuteen* ja osa teoreetikoista on pyrkinyt soveltamaan *tieteellisiä paradigmoja* hyvin määriteltyyn ilmiöön musiikinteoriassa. Heidän näkemyksensä mukaan osaa musiikkiteoreetikoista ei ole kuitenkaan kiinnostanut yhteistyö esimerkiksi *fyysikoiden* ja *biologien* kanssa. McCrelessin (1997) näkemyksen mukaan nykyaikaisen musiikinteorian synty voidaan ajoittaa *Yhdysvalloissa* 1950-luvun loppupuolelle ja 1960-luvun alkupuolelle, jolloin yliopistoissa alettiin suhtautua musiikinteoriaan pikemminkin *oikeutettuna tieteenalana* kuin konservatorioiden tai yliopistojen musiikkikoulujen oppiaineena. Wiggins et al. (2010) ovat taas kuvailleet piirteitä *musiikin tieteellisille teorioille*, jotka pyrkivät *selittämään* musiikkia esimerkiksi *kognitiivisina* toimintoina ja musiikin suhdetta kognitiivisiin taitoihin ja kykyihin.

Terminologiaan näyttäisi liittyvän alueellisia eroja, mutta jos monitieteellisyyttä ja systemaattisuutta ajatellaan vain musiikinteorian metodina ja ominaisuutena, myös musiikin tieteelliset teoriat voitaisiin lukea systemaattisen musiikinteorian kontekstiin riippumatta siitä, millä kielialueella toimitaan. Parncutt (2007) onkin esittänyt tavoitteekseen esittää ja selittää systemaattisen musiikkitieteen käsitettä englanniksi myös muille eri maissa toimiville musiikkitieteilijöille, jotka eivät ole välttämättä tunnistaneet itsessään systemaattista musiikkitieteilijää mutta jollaisina saksalaiset musiikkitieteilijät heidät näkisivät (mas 2).

Asteikkoteoriassa vaikuttaisi painottuvan puolestaan tietynlaiset näkökulmat ja tieteenalojen yhteys. Thompsonin (2013) mukaan asteikkoja voidaan tarkastella *fysikaalisesta*, *psykologisesta* tai *matemaattisesta* näkökulmasta. Fysikaalinen näkökulma liittyy esimerkiksi *yläsävelsarjaan* ja *viritysjärjestelmiin* ja psykologinen lähestymistapa sävelkorkeuksien *mentaalisiin* representaatioihin. (Ks. Thompson 2013, 127, 130.) Tällöin voitaisiin ehdottaa, että fysiikkaa, psykologiaa tai matematiikkaa hyödyntävä asteikkoteoria on tämän monitieteellisyden perusteella systemaattista asteikkoteoriaa.

Edellä esitetyn perusteella systemaattisena asteikkoteorian voitaisiin pitää tällöin Lindleyn ja Turner-Smithin (1993) *abstraktia algebraa* hyödyntävää asteikkoteoriaa ja myös muita luvuissa 2.3.2–2.3.4 tarkasteltuja *matemaattista asteikkoteoriaa* koskevia systeemejä. *Sävelluokkajoukkoteoriaan* liittyvät menetelmät näyttäisivät olevan keskeisiä matemaattisessa

asteikkoteoriassa. Noll (2007) on hahmottanut myös kaksi ontologista suuntausta eli sävelkorkeuden merkitystä ja asteikkojen hierarkiaa tähdentävät *nominalistit (pitch-nominalists)* ja asteikoiden muodostamista ja avaruudellisia ominaisuuksia painottavat *transformaatiorealistit (transformation-realists)*. Nollin (2010) mukaan nominalismia edustavan Lerdahlin metodeihin on kuulunut *matematiikan* lisäksi *musiikinteoreettista* ja *musiikkipsykologista* diskurssia, jossa on tarkasteltu sävelten, sointujen ja sävellajien suhteita (ks. Noll 2010, 96).

Monitieteellisyyden periaatteen mukaan myös *musiikkipsykologista asteikkoteoriaa* voitaisiin pitää yhtenä systemaattisen asteikkoteorian suuntauksena. Siinä on käytetty usein Parncuttin (2007) mainitsemia *empiirisen musiikkipsykologian* menetelmiä. Tähän suuntaukseen lukeutuvaa tutkimusta ovat tehneet muun muassa Collier ja Hubbard (1998–2001; 2001; 2004) sekä Temperley ja Tan (2013).

Intervallit ovat eräänlaisia ”atomeja” asteikkojen ja moodien ”molekyyleissä”. Tällöin myös intervallin konsonanssin ja dissonanssin musiikkipsykologisesti painottuneet käsitteet, tutkimukset ja metodit voitaisiin sijoittaa systemaattisen asteikkoteorian musiikkipsykologiseen suuntaukseen. Aihetta on lähestytty kuitenkin eri näkökulmista. Malmberg (1918) on koonnut yhteen tutkimuksia, joissa on käytetty muun muassa *matemaattisia, teoreettisia* ja *empiirisiä* menetelmiä. Matemaattisessa lähestymistavassa konsonanssin kriteerinä ovat olleet intervallien pienet *suhdeluvut*, ja teoreettisessa konsonanssikäsityksessä on tukeuduttu puolestaan *yläsävelsarjaan*. Empiirisissä kokeissa on käytetty taas *äänilähteinä* erilaisia soittimia. (Ks. Malmberg 1918, 95, 100, 102–103.) Karjalaisen (2009) mukaan *fysiologisessa* lähestymistavassa tietoa kuulon toiminnasta haetaan kuulojärjestelmän sisältä, mutta *psykoakustikassa* ärsykkeen aiheuttamaa reaktiota tutkitaan puolestaan epäsuorasti *psykkisten reaktioiden* kautta (ks. Karjalainen 2009, 91). Myös Fastl ja Zwicker (2007) ovat nähneet kaksi kategoriaa kuulojärjestelmän kyvyssä ottaa vastaan informaatiota. *Kvalitatiivisessa* menetelmässä äänen arviointi *kuulohavainnon* perusteella joko miellyttäväksi tai epämiellyttäväksi riippuu kuuntelijan *subjektiivisesta* suhteesta ääneen. *Kvantitatiivisesti* tätä tutkitaan puolestaan akustisten ärsykkeiden ja kuuloaistimusten välisenä suhteena, jolloin keskeisiä tekijöitä ovat äänen *fysikaaliset* parametrit. Myös tässä lähestymistavassa käytetään *matematiikkaa*, ja laskentamalli voi perustua neljän primaarisuureen eli terävyyden (*S*), karheuden (*R*), tonaalisuuden (*T*) sekä äänekkyuden (*N*) suhteellisiin arvoihin. (Ks. Fastl & Zwicker 2007, VII, 245.)

Intervallin konsonanssin ja dissonanssin tutkimuksessa voitaisiin puhua *perusrakenteista* systemaattisessa asteikkoteoriassa, jos tietoa intervallien sonansseista haetaan varsinaisen musiikinteorian ulkopuolelta myös muiden tieteenalojen metodeilla. Malmberg (1918) on esittänyt eri tutkimusten koosteen lisäksi tuloksia myös omasta tutkimuksestaan, joka sijoittuu

menetelmänsä perusteella *empiiriseen musiikkipsykologiaan* (ks. mas. 104–112). Metodissa on myös *aristoksenolaisia* piirteitä (ks. Macran 1902, 33; Huovinen 2008, 72–90), koska *kuunte-lukokeet* suoritettiin myös *tietoon* pohjautuen (*with knowledge*) (ks. Malmberg 1918, 109).

Samalla periaatteella systemaattisina voitaisiin pitää psykoakustiikan sovelluksia asteikkoteoriassa. Huron (1994) on yhdistänyt *psykoakustiikkaa* ja *matematiikkaa* sävelluokkajoukkoteorian menetelmillä. Bucht ja Huovinen (2004) ovat tutkineet puolestaan harmonisten intervallien *aistihavaintoon* perustuvaa konsonanssia tasavireisen *19-säveljärjestelmän* kontekstissa, jolloin kyse on *empiiriseen musiikkipsykologiaan* liittyvästä tutkimuksesta.

Myös *intervallin pohjasävelyyteen* liittyvissä tutkimuksissa on käytetty monitieteellisiä menetelmiä. Hindemith (1945) on tarkastellut *harmonisen intervallin* pohjasävelyyttä *kombinaatiosäveliin* kuuluvien differenssisävelten perusteella. Fastl ja Zwicker (2007, 277) ovat nähneet differenssisävelet *fysiologiaan* liittyvänä kuulojärjestelmän tuottamana ilmiönä. Kyseessä on kuitenkin myös *fysikaalinen* ilmiö, koska myös kuulojärjestelmän ulkopuolella voi syntyä *ekstra-auraalisia* differenssi- ja summaatiosäveliä, joita on todennettu myös empiirisesti (ks. Lohri et al. 2011, 727, 731). Gustin (1962) on taas tarkastellut harmonisten intervallien pohjasävelyyttä *matemaattisesti* luvun 2 potensseina (*power of 2*) käyttämällä puhdasvireisiä, pythagoralaisia ja yläsävelsarjan mukaisia *suhdelukuja* sekä *pohjasävelen vahvuusker-toimia* (*root strength coefficient*). Pythagoralainen perinne (ks. Barker 1989, 37–38, 48) näkyy myös Hindemithillä (1945) intervallien *lukusuhteissa*, joita hän käyttää differenssisävelten laskemisen havainnollistamisessa ja *yläsävelsarjan* mukaisten käänteisintervallien tarkastelussa (ks. Hindemith 1945, 62, 66). Hurwitz (1970) on tutkinut harmonisen intervallin pohjasävelyyttä puolestaan *empiirisen musiikkipsykologian* menetelmillä.

Luvun 2 potensseihin (2^n) perustuvaa teoriaa on sovellettu myös *melodisiin ilmiöihin*. Melodian on katsottu pyrkivän takaisin kahden potensseilla esitettävien sävelten suuntaan ja myös päättämään melodian niihin (ks. Meyer 1901, 8–9; Lipps 1902, 225). Huovisen (2002) tutkimuksessa ovat yhdistyneet puolestaan Hindemithin teoria kvartin ylemmästä ja kvintin alemmasta *pohjasävelyydestä*, pentatoniset *joukkoluokat* sekä *empiirisen musiikkipsykologian* menetelmät. Myös tässä intervallin pohjasävelyys on liittynyt melodisiin ilmiöihin eli melodisten ärsykkeiden perusteella tehtyihin arviointeihin niiden *tonaalisista keskuksista* koehenkilöiden aistihavainnoissa. (Ks. Huovinen 2002, 136.)

Edellä esitetyn perusteella *monitieteellisyys* vaikuttaisi olevan läsnä myös intervallin pohjasävelyyttä koskevissa tai niihin jollakin tasolla liittyvissä tutkimuksissa. Tämän pohjalta voitaisiin ehdottaa myös niissä käytettyjen menetelmien edustavan systemaattista päättelyä asteikkoteoriassa. Kaikki tutkimukset eivät ole kuitenkaan liittyneet varsinaisten asteikkojen

tarkasteluun. Intervallien pohjasävelyyden voitaisiin katsoa kuuluvan silti asteikkojen komponenttien ominaisuuksiin, jolloin niiden tarkastelu olisi nähtävissä myös *perusrakenteiden* tutkimuksena asteikkoteoriassa.

Systemaattinen päättely jazzmusiikin teoreettisessa viitekehyksessä

Jazzin teoreettisessa viitekehyksessä monitieteellisyys ei nouse kovin vahvasti esiin. Martinin (1996) esittämät jazzteorian kategoriat vaikuttaisivat olevan vahvasti kytköksissä *käytännön ilmiöihin* jazzmusiikissa. *Analyttisessä* lähestymistavassa onkin *aristoksenolaisia* piirteitä, koska siinä pyritään *kuullun perusteella* selittämään esimerkiksi musiikin rakenteellisia elementtejä ja yleisten suuntausten tyylipiirteitä. Martinin (1996) näkemyksen mukaan teoreetikko voi pyrkiä löytämään vastauksia myös *filosofisiin* ja *esteettisiin* kysymyksiin lähestymällä analyttisesti jazzsävellyksiä tai improvisaatioita (mas. 2).

Aristoksenolaisen perinteen voitaisiin katsoa ilmenevän esimerkiksi Owensin (1974) väitöskirjassa, koska siinä on tehty *kuullun* perusteella transkriptioita sekä *analysoitu* Charlie Parkerin sooloja tuottaen siten *analyttistä jazzteoriaa*. Jos transkriptointia ja näin tuotetun notaation analysointia voidaan pitää myös monitieteellisyytenä akateemisessa musiikinteoriassa, Owensin (1974) metodi voitaisiin nähdä tällöin systemaattisena päättelynä analyttisen jazzteorian kontekstissa. Myös Baker (1987) on *analysoinut* transkriptioiden avulla jazzsooloja sekä rakentanut niiden pohjalta puolestaan *pedagogista jazzteoriaa* bebop-asteikkojen käytölle oppikirjojen muodossa. *Spekulatiivisen jazzteorian* kohdalla Martin (1996) ei kuitenkaan tuo esiin Endreyn (1959 [1953], i–iii) Russellin (1959) järjestelmälle kirjoittaman teoreettisen perustan monitieteellisiä viittauksia *yläsävelsarjaan* ja puhtaisiin kvintteihin lyydisen asteikon *muodostajina* tai Hindemithin (1945) esittämään intervallien *pohjasävelysteoriaan*.

Martinin (1996, 3, 10) mukaan *jazzkriitikoiden* ja analyttisten teoreetikoiden asiantuntijuudessa on ollut huomattavaa vastaavuutta. Tästä hän on esittänyt esimerkkinä Hodeirin teoksen *Jazz: Its evolution and essence*, joka sisältää myös jazzsävellysten teoreettista tarkastelua mutta lähestyen aihetta pikemminkin kriittisesti. Hodeir (1956) on *analysoinut* teoksessaan muun muassa soolokatkelmien rytmisiä elementtejä, jazzsävellyksen rakennetta ja harmoniaa sekä melodian ja harmonian välistä suhdetta (mts. 74–75, 77–98, 145–151).

Filosofia, *estetiikka* ja *musiikkikritiikki* sijoittuvat Parncuttin (2007, 5) luokittelussa systemaattisen musiikkitieteen *humanistiseen* tai *kulttuuriseen* suuntaukseen. Systemaattisen musiikkitieteen rakenne on Parncuttin (2007, 7–8) esittämän määritelmän perusteella varsin laaja-alainen, ja hän onkin todennut, että on olemassa jonkin verran erimielisyyttä siitä, mitä

systemaattiseen musiikkitieteeseen kuuluu ja mitä taas ei. Parncuttin (2007, 5) määritelmään nojautuen filosofiaan ja estetiikkaan liittyvien lähestymistapojen sekä jazzkritiikin osalta esimerkiksi Hodeirin (1956) teoksen voitaisiinkin katsoa edustavan eräänlaista humanistisesti tai kulttuurisesti suuntautunutta systemaattista päättelyä jazzteoriassa.

7.2.2 Systemaattinen päättely tutkimuksellisissa sovellusalueissa

Tässä on tarkoituksena pohtia systemaattisuuden ilmenemistä erikseen kummankin tutkimuksellisen sovellusalueen osalta. Sointu/asteikko-teoriassa esiintyviä piirteitä Parncuttin (2007) esittämästä monitieteellisyyden hyödyntämisestä tarkastellaan tässä vain pääasiallisen aineiston osalta eli Russellin (1959), Millerin (1996) ja Kellerin (1998) oppikirjojen pohjalta, mutta viittauksia tehdään rajatusti myös muihin lähteisiin. Toisen tutkimuksellisen sovellusalueen kohdalla pohditaan monitieteellisyyden ja siten myös systemaattisuuden toteutumista moodien sonanssien määrittelyssä.

Systemaattinen päättely jazzmusiikin oppikirjoissa

Vaikka Russell (1959) onkin esittänyt, että hänen lyydinen järjestelmänsä ei ole sääntöjä tai kieltoja sisältävä *systemeemi*, siinä on Parncuttiin (2007) tukeutuen piirteitä monitieteellisyydestä ja siten myös systemaattisesta päättelystä. Tämä tulee ilmi Endreyn (1959 [1953]) kirjoittamassa teoreettisessa perustassa, jossa viitataan *yläsävelsarjaan*, jonka perusteella pikemminkin lyydinen kuin duuriasteikko on toonikan duuri-soinnun tonaliteetin harmoninen edustaja (ks. mas. ii). Koska *yläsävelsarja* liittyy *akustiikkaan*, joka on puolestaan klassisen *fysiikan* osa-alue, tätä voitaisiin pitää viittauksena myös monitieteellisyyteen.

Toinen viittaus liittyy taas *matemaattisen* asteikkoteorian generaattoreihin. Endrey (1959 [1953]) perustelee lyydisen asteikon asemaa järjestelmän teoreettisena lähtökohtana perinteisen *kvinttipilarin* avulla (C, G, D, A, E, B, F#). Hänen mukaansa duuriasteikon viimeinen vähennetty kvintti (B–F) keskeyttäisi kvinttien täydellisen symmetrian ja häiritsisi tämän rakenteen harmonista logiikkaa toisin kuin lyydisen asteikon kohdalla. (Ks. mas. ii.)

Kolmas yhteys monitieteellisyyteen on aristoksenolainen *kuuloon* ja *järkeen* perustuva selitys, joka on yhtäältä eräänlainen *introspektiivinen* viittaus *empiiriseen musiikkipsykologiaan* ja pohjautuu toisaalta myös äänen *fysiologisiin* ja *fysikaalisiin* ominaisuuksiin. Endrey (1959 [1953]) katsoo, että duuriasteikon sävelten *soidessa* samaan aikaan sen neljäs sävel *vaikuttaa* nousevan esiin harmonisessa rakenteessa ilmentäen myös sen toonikkaa. Hän selittää tätä duuriasteikon perustana olevalla harmonisella rakenteella, jossa oktaavi jakautuu kvarttiin

ja kvinttiin, jolloin duuriasteikossa on 2 toonikaa. Tätä hän perustelee puolestaan Hindemithin esittämällä intervallien *pohjasävelysteorialla*, jossa toonika sijoittuu kvartissa ylempään ja kvintissä alempaan säveleen. (Ks. mas. ii–iii.) Yhteys pohjasävelysteoriaan on tässä samalla epäsuora viittaus kombinaatiosäveliin ja Hindemithin kohdalla differenssisäveliin sekä laajemmassa kontekstissa myös ääneen liittyvään *fysiologiaan* ja *fysiikkaan*.

Myös Russellin (1959) järjestelmän *rakenteessa* voidaan havaita systemaattisuutta. Järjestelmässä voidaan nähdä hierarkia, jossa ylimmällä tasolla on kaikki käytettävissä olevat sävelet eli tasavireinen kromaattinen asteikko. Seuraava taso on läheisyys/etäisyys-suhteiden (sävellajien) kvinttiympyrä, jota seuraa puolestaan kokonainen lyydis-kromaattinen lähdeasteikko (sävellaji). Tähän kuuluvat asteikot on luokiteltu edelleen vertikaalisiin ja täydentäviin vertikaalisiin sekä horisontaalisiin jäsen-lähdeasteikkoihin (ks. taulukko 5 sivu 49).

Kolme ensimmäistä vertikaalista ovat *epäsymmetrisiä* heptatonisia asteikkoja, jotka ovat rakenteeltaan erilaisia lyydisiä (*lyydinen*, *lyydinen #5* ja *lyydinen b3*). Täydentävien vertikaalisten asteikkojen kardinaliteetit ovat joko 6 tai 8, mutta niiden yhteinen ominaisuus on kuitenkin *symmetrinen* rakenne (*dimiasteikko*, *kokosävelasteikko* ja *dominanttidimiasteikko*). Horisontaaliset asteikot (*duuriasteikko* ja *blues-asteikko*) ovat myös epäsymmetrisiä heptatonisia asteikkoja, mutta vertikaalisista jäsen-lähdeasteikoista poiketen ne liittyvät horisontaaliseen polymodaalisuuteen, jossa asteikkoa käytetään useamman soinnun sekvensseissä. Vertikaalisessa polymodaalisuudessa asteikko liittyy taas yksittäiseen sointuun, mikä on yhteinen ominaisuus kaikille vertikaalisille asteikoille. Asteikot on esitetty lisäksi siten, että Endreyn (1959 [1953], x) konsonoivimpana pitämästä lyydisestä edetään kohti lyydis-kromaattista asteikkoa muiden asteikkojen mukanaan tuomilla uusilla perussävelsuhteisilla intervaleilla.

Endreyn (1959 [1953], iii) esityksestä poiketen Miller (1996) tukeutuu modaalisen sointu/asteikko-teoriansa teoreettisessa perustassa suuremmin *differenssisäveliin*. Hänen metodissaan jooninen on duuriasteikon moodien *akustinen lähde*. Tätä hän perustelee siten, että joonisen tritonuksen purkautuminen määrittää joonisen perussävelen, joka edustaa *yläsävelsarjan* perustaajuutta. Hän perustelee *yläsävelsarjalla* myös joonisen I asteen duurikolmisoinnun rakennetta, jossa alempi toonika on perustaajuus (1), ylempi toonika yläsävelsarjan 8. ja suuri terssi puolestaan 5. äänes. Differenssisävel ($8 - 5$) on tällöin kvintti eli yläsävelsarjan 3. äänes. *Matematiikkaa* hän on taas hyödyntänyt moodien puolisävelaskelten sijoittumisen tarkastelussa suhteessa moodien sävyhierarkiaan. (Miller 1996, 17, 126–127.) Millerin (1996) viittaukset differenssisäveliin, akustiikkaan ja yläsävelsarjaan sekä matematiikan hyödyntäminen kertovat monitieteellisyydestä hänen metodissaan. Näiden perusteella voitaisiin katsoa, että myös hänen systeemissään on piirteitä systemaattisesta päättelystä asteikkoteoriassa.

Miller (1996) on pyrkinyt systemaattisuuteen myös *tetrakordien* ja puolisävelaskelten *vasensiirtymän* tarkastelussa. Hänen mukaansa duuriasteikon moodeissa puolisävelaskelten siirtyminen kohti alapuolista toonikaa on osoitus siirtymisestä kirkkaimmasta (*lyydinen*) tummimpaan (*lokrinen*) moodiin. Jazzmollin moodien kohdalla kirkkaus/tummuus-järjestys ei ole hänen mukaansa kuitenkaan selvä samoin kuin harmonisessa mollissa johtuen sen moodien sävelten muunnosten määrästä. Myös harmonisen duurin osalta hän esittää, että sen moodeissa esiintyvien muunnosten pohjalta voidaan arvioida niiden sävyjä suhteessa duuriasteikon moodien sävyihin. (Mts. 17, 32, 90, 116.) Harmonisen duurin ja mollin moodeissa Miller luopuu sävyjärjestyksen taulukoinnista esittäen silti periaatteen moodien sävyjärjestykselle.

Edellä esitetystä johtuen vasensiirtymää onkin testattu jazzmollin sekä harmonisen duurin ja mollin moodien osalta *matemaattisesti* asettamalla niiden *specific*-intervalleille painokertoimet. Tällä metodilla on saatu järjestys, jossa painokertoimilla laskettujen lukuarvojen pienentyessä myös moodien sävyt tummentuvat. Järjestys vastaa lisäksi moodien s-luokkien keskiarvojen pienentymistä. Metodia voitaisiin täten pitää *matematiikan* hyödyntämisen perusteella systemaattisena päättelynä asteikkoteoriassa (ks. taulukot 8–9, 15 sivut 56–57, 71).

Myös jazzin sointu/asteikko-teorian *erityispiirteiden* osalta Miller (1996) on pyrkinyt systemaattisuuteen. Hän esittää esimerkiksi duuriasteikon moodeille yhteensä 6 prioriteettiin perustuvaa värisäveltä. Hän luokittelee lisäksi kaksi erilaista joonista (1, 2) ja miksolyydistä (1, 2) vaihtoehtoa, joissa kvartti on tärkeysjärjestyksen toisena vaihtoehtoissa yksi ja kakkosvaihtoehtoissa se on suljettu kokonaan pois tärkeimpien värisävelten joukosta. (Mts. 20.)

Myös *terminologiassa* Miller (1996) on tavoitellut systemaattisuutta. Hän lähtee liikkeelle teoreettisesta lähtökohdastaan eli duuriasteikosta. Tälle hän on antanut nimen muuntamaton diatoninen, joka on samalla myös muuntamaton jooninen. Muut lähdeasteikot ovat puolestaan muunnettuja diatonisia eli eri tavoilla muunnettuja joonisia. (Mts. 15–17, 31–32, 89–90, 115–116, 119, 126.)

Jazzteorian terminologian *kirjavuus* voidaan kuitenkin havaita myös Millerin (1996) systeemissä. Esimerkiksi intervallirakennetta 1, 2, $\flat 3$, 4, 5, 6, ja 7 vastaavalle asteikolle hän on esittänyt seuraavat nimet: muunnettu diatoninen n:o 1; melodinen molli (*melodic minor*); jooninen $\flat 3$ sekä doorinen $\natural 7$. Viimeksi mainittua hän käyttää sävyhierarkian keskusmoodin nimenä tässä lähdeasteikossa. (Mts. 32.) Hän ei käytä ylöspäisestä melodisesta mollista kuitenkaan nimityksiä *jazz minor* (jazzmolli) tai *the real melodic minor* (RMM), joita on toisinaan käytetty englanninkielisessä alan kirjallisuudessa (ks. esim. Bishop 2012, 2). Terminä melodinen molli (*melodic minor*) voi aiheuttaakin sekaannusta suhteessa perinteisessä musiikinteoriassa esitettyyn muotoon, jossa alaspäinen muoto on luonnollinen molli eli aiolinen.

Asteikkojen ja moodien nimet ovat myös merkkejä, jolloin ne liittyvät *semiotiikkaan*. Parncuttin (2007) mukaan semiotiikkaa voidaan pitää yhdistelmänä *musiikinteoriasta*, musiikkianalyysistä ja kulttuurintutkimuksesta *systemaattisen* musiikkitieteen humanistisessa eli kulttuurisessa suuntauksessa (mas. 5, 7). Millerin (1996) semioottiset valinnat ovat vaikuttaneet myös moodien sävyjärjestykseen hänen systeemissään. Koska hän on valinnut jazzmollin moodeille vaihtoehtoisia nimiä (*miksolyydinen #4*, *doorinen ♯7* ja *aiolinen b5*) ja noudattanut silti diatonisten moodien järjestystä, hierarkia poikkeaa osittain Kellerin (1998) vastaavasta.

Myös Kellerin (1998) oppikirjassa on yhteyksiä *semiotiikkaan*, joka ilmenee hänen näkemyksissään koskien moodien nimiin liittyviä epä johdonmukaisuuksia. Hän ottaa esimerkiksi jazzmollin II asteen moodin, jonka esittäminen muodossa *fryyginen #6* on hänen näkemyksensä mukaan epä johdonmukaista. Tämän merkintätavan ongelma liittyy hänen mukaansa siihen, onko kyseessä fryygisen moodin *kuudennen sävelen ylentäminen puolissävelaskeleella* vai varsinainen *moodin perussävelsuhteinen intervalli* eli ylinouseva seksti (#6). Hän katsoo, että täsmällisempi merkintätapa on *fryyginen ♯6*, jossa palautusmerkki yhdessä intervallia ilmaisevan numeron kanssa tarkoittaa tässä tapauksessa suurta sekstiä. (Mts. 13.)

Moodien nimiin liittyvä tulkinnanvaraisuus koskee erityisesti duuriasteikon moodeista poikkeaviin asteikkorakenteisiin liitettyjä kromaattisia merkkejä (#, b ja ♯) muiden lähdeasteikkojen moodeissa. Tähän liittyen semiotiikkaa ja musiikinteoriaa yhdistävänä esimerkkinä voitaisiin pitää ehdotusta *horisontaalisesta* ja *vertikaalisesta* operaatiosta moodien merkintätapoja koskevien käsitysten taustalla vaikuttavista periaatteista (ks. nuottiesimerkki 6 sivu 60). Tätä ei ole esitetty Kellerin (1998) oppikirjassa, mutta sitä voitaisiin pitää yhtenä tapauksena systemaattisesta päättelystä, jossa moodien semiotiikkaan liittyviä kysymyksiä on pyritty tarkastelemaan *musiikinteorian menetelmillä* eli *notaation* avulla.

Jazzin sointu/asteikko-teoriassa *sointusymboleihin* liittyvä semiotiikka ei ole tuottanut yhtä ainoaa järjestelmää. Myös septimin kohdalla numeron 7 merkityksessä on vaihtelua, koska intervalleissa ja asteikkojen numeerisessa perussävelsuhteisessa esitystavassa pelkkä 7 tarkoittaa suurta septimiä ja sointusymboleissa (esim. A7) taas pientä septimiä. Keller (1998) onkin tarkastellut myös sointusymboleihin liittyvää semiotiikkaa ja tehnyt ehdotuksia muun muassa numeron 7 tarpeellisuudesta tietyissä sointusymboleissa (mts. 7).

Kellerin (1998) sointu/asteikko-teoriassa voidaan havaita viittauksia myös *matemaattisen asteikkoteorian* metodeihin sekä *musiikkipsykologiaan* koskien emotionaalisia reaktioita sointujen ja moodien kirkkauden tai tummuuden arvioinnissa. Hänen mukaansa lähdeasteikko (*parent scale*) on harmoninen systeemi, josta voidaan *generoida* sille alisteisia moodeja ja/tai sointuja. Duuripentatoninen rakentuu hänen mukaansa 5 sävelen ylöspäisistä *kvinttisuhteista*

tai alaspäisistä *kvarttisuhteista*. Duuriasteikon moodien järjestyksen hän esittää muodostuvan diatonisen *kvarttisyklin* avulla, jolloin puhtaiden kvarttien määrän maksimoinnin vuoksi vähennetty kvintti tulee vain syklin ääripäiden välille (esim. *B-lokrinen / F-lyydinen*). Moodien sävyihin liittyen hän esittää, että *emotionaalinen reagointi* sointuasteikon (*chord scale*) kirkkauteen tai tummuuteen on luonnollisestikin subjektiivista. Hän ehdottaa kuitenkin, että mollisointujen surullisuus ja melankolisuus sekä duurisointujen iloisempi ja hilpeämpi tunnelma ovat melko yleisiä käsityksiä. (Mts. 9–10, 80, 89.)

Kellerin (1998) esittämässä moodien symmetriaan eli peilimoodeihin liittyvässä hierarkiassa voitaisiin nähdä yhteyksiä sekä *matematiikkaan* että *musiikkipsykologiaan*. Hänen näkemyksensä mukaan matematiikka on perusteena sille, että diatonisen sointuasteikon edessä ulospäin systeeminsä keskuksesta moodeilla on käännteinen intervallirakenne vastaavan mutta vastakkaisella puolella kirkas/tumma-spektriä sijaitsevan moodin kanssa. Vaikka hän katsoo sointujen suhteellisen jännitteen lisääntyvän siirryttäessä vakaimmasta ja neutraaleimmasta doorisesta kohti ääripäitä, termillä jännittynyt (*tense*) ei voida hänen mukaansa kuvailla eroja hierarkian ääripäiden välillä niin hyvin kuin *kirkkaudella* ja *tummuudella*. (Mts. 89–90.)

Koska Kellerin (1998) viittaukset monitieteellisyyteen ilmenevät lähinnä vain yleisellä tasolla, niihin on haettu perusteluja musiikinteoreettisesta viitekehystä ja testattu peilimoodien symmetrian ja sävyhierarkian yhteyksiä *musiikinteorian* ja generaattoreiden osalta (ks. sivu 66) myös *matemaattisen* asteikkoteorian menetelmillä. Luvussa 2.4 on käsitelty *empiirisiä musiikkipsykologisia* tutkimuksia, joissa esimerkiksi aistitun *kirkkauden* on todettu olevan yhteydessä säveltason kohoamiseen (Marks 1974) ja ylöspäisiin melodisiin intervallihin (Hubbard 1996) sekä korkeampiin säveltasoihin (Collier & Hubbard 1998–2001; Ward et al. 2006). Harmonisen mollin alaspäinen ylinouseva sekunti on koettu puolestaan *tummempaan* kuin vastaava diatoninen liike (Collier & Hubbard 2004). Näitä viittauksia voitaisiin pitää esimerkkeinä tieteellisestä metodista sekä Parncuttin (2007) määritelmän perusteella monitieteellisyydestä ja siten myös systemaattisesta päättelystä.

Keller (1998, 89–94) on esitellyt peilimoodien symmetrian ja sävyhierarkian välistä vastaavuutta vain intervallisykliin sekä harmaan sävyasteisiin perustuvien kirkkaus/tummuusympyröiden avulla. Tämän vuoksi tätä onkin testattu *musiikinteorian* menetelmillä eli *notaatiolla*, jossa on hyödynnetty myös *matematiikkaa* moodien sävelaskelrakenteiden muodossa (ks. nuottiesimerkit 7–9 sivut 62–64). Harmonisen duurin ja mollin keskinäistä symmetriaa on tarkasteltu lisäksi *sävelluokkajoukkoteorian* kontekstissa ja havaittu, että niillä on identtiset intervallivektorit [335442] ja että primaarimuodossa harmonisen duurin sävelluokkien järjestyks voidaan ilmaista muodossa [0,1,3,5,6,8,9] (ks. sivu 65).

Lisäksi Millerin (1996, 16) esittämällä kromaattisella metodilla on selvitetty harmonisen duurin sekä mollin moodien *lähdeasteikkojen perussävelten muodostamien asteikkojen* välistä symmetriaa. Tällöin voidaan havaita, että harmonisen duurin moodien alkaessa samasta sävelestä (C) kirkkaimmasta tummimpaan niiden lähdeasteikkojen perussävelistä saadaan F-harmonisen mollin V asteen moodi eli *C-fryyginen* $\sharp 3$ (C, D \flat , E, F, G, A \flat , B \flat). Harmoninen molli (tummin \rightarrow kirkkain moodi) tuottaa taas F-harmonisen duurin V asteen moodin, joka on *C-miksolyydin* $\flat 2$ (C, D \flat , E, F, G, A, B \flat) (ks. taulukko 12 sivu 65). Lopuksi on tehty yhteenvetoa Kellerin (1998) esityksen pohjalta havainnollistamalla *notaation* ja *matemaattisen asteikkoteorian* generaattoreiden avulla epäsymmetristen lähdeasteikkojen keskusmoodien ja peilimoodien hierarkian (kirkas/tumma) suhteita (ks. nuottiesimerkki 10 sivu 66).

Perinteisessä musiikinteoriassa (esim. notaatio, sävelaskeleet ja sointuasteet) matematiikka on yksinkertaisempaa kuin esimerkiksi abstraktia algebraa hyödyntävässä matemaattisessa asteikkoteoriassa. Semiotiikkaan, musiikinteorian matematiikkaan, säveluokkajoukko-teoriaan ja matemaattisen asteikkoteorian generaattoreihin liittyviä havainnollistavia sovelluksia voitaisiin pitää kuitenkin Kellerin (1998) esityksen pohjalta muodostettuina esimerkkeinä monitieteellisyyttä hyödyntävästä systemaattisesta päättelystä. Tässä ajattelumallissa katsotaan, että kysymysten tarkastelu myös perinteisen *notaation* keinoilla lukeutuu tieteellisiin menetelmiin.

Eri käsityksiä moodien kirkkaus/tummuus-hierarkioista tai sointujen iloisuudesta tai surullisuudesta olisi ehkä *perusteltava* myös empiirisen musiikkipsykologian tutkimustuloksilla, kun kyse on systemaattisesta päättelystä. Esimerkiksi Temperleyn ja Tanin (2013) empiirisen tutkimuksen perusteella diatonisten moodien onnellisuuden perustuva järjestys ei ole täysin sama kuin ylöspäisillä kvinteillä generoituva kirkkaus/tummuus-järjestys. Myös duuri- ja mollisointuihin liittyviä koettuja käsityksiä ja merkityksiä (esim. *kirkas*, *tumma*, *iloinen* ja *surullinen*) on tutkittu empiirisen musiikkipsykologian kontekstissa (ks. esim. Heinlein 1928; Crowder 1984), kuten myös eroja duuri- ja mollisävellajeihin reagoimisessa niiden affekttiivisten laatujen perusteella (ks. esim. Hevner 1935). Näissä tutkimuksissa *kirkkaus*, valoisuus ja iloisuus on yhdistetty duuriin sekä *tummuus*, pimeys, melankolisuus ja surullisuus molliin.

Kun tarkastellaan Kellerin (1998) sointu/asteikko-teoriaa *systeeminä*, siinä voidaan nähdä pyrkimystä systemaattisuuden asteikkojen luokittelussa eri kategorioihin. Yläkäsittelenä hän esittää harmoniset systeemit, jotka jakautuvat epäsymmetrisiin ja symmetrisiin harmonisiin systeemeihin. Pentatonisissa asteikoissa hän erottelee muunnetut pentatoniset duuripentatonisesta ja sen rinnakkaisesta mollipentatonisesta muodosta. Blues-asteikon hän esittää taas omana kategorianaan. (Mts. 5, 80–83.)

Myös pentatoniset asteikot ja blues-asteikko ovat rakenteeltaan *epäsymmetrisiä*, mutta Keller (1998, 13) sijoittaa epäsymmetrisiin harmonisiin systeemeihin vain neljä yleisintä lähdeasteikkoa eli duuriasteikon, jazzmollin sekä harmonisen duurin ja mollin. Tätä luokittelutapaa voitaisiin pitää hieman epäsystemaattisena, koska myös pentatonisista asteikoista voidaan generoida alisteisia moodeja sekä sointuja. Keller (1998) on pitänyt tätä kuitenkin vain heptatonisten lähdeasteikkojen ominaisuutena. Myöskään symmetriset harmoniset systeemit eivät tuota hänen näkemyksensä mukaan *modaalisia systeemejä*. (Ks. mts. 9–10, 67.)

Joistakin symmetrisistä asteikoista on kuitenkin nähty muodostuvan myös moodeja. Esimerkiksi Tabell (2012) on esittänyt, että periaatteessa on vain kaksi toisistaan poikkeavaa kokosävelasteikkoa (C ja C#/D^b) ja kaikki muut kokosävelasteikot voidaan katsoa tällöin näiden *moodeiksi*. Lisäksi hän on todennut, että dimiasteikon rakenne toistuu sen 3., 5. sekä 7. moodissa ja dimiasteikon 2. moodin eli dominanttidimiasteikon rakenne puolestaan dimiasteikon 4., 6. ja 8. moodissa. Dimiasteikon 2. moodi ilmentää myös pikemminkin dominantti-septimisointua (esim. D7^{b9,#11,13}) kuin varsinaista dimisointua (esim. C°7). (Mts. 72–73.)

Ensimmäisen tutkimuksellisen sovellusalueen päätteeksi on vertailtu Millerin (1996) ja Kellerin (1998) systeemejä kahdella erilaisella metodilla. Ensimmäisessä menetelmässä on piirteitä *pythagoralaisesta* ajattelusta, jossa operoidaan *lukujen* avulla. Tässä tapauksessa *matematiikkaa* on hyödynnetty *sävelluokkajoukkoteorian* käsitteiden avulla ja laskettu moodien *sävelluokkien keskiarvoja* sekä edelleen niistä keskiarvoja kunkin lähdeasteikon osalta. Suurempi keskiarvo kuvaa moodin sävelten *suurempaa* keskimääräistä *etäisyyttä* niiden alapuolisesta toonikasta ja *kirkkautta* sekä pienempi sen *läheisyyttä* ja *tummuutta*. Keskiarvoissa ei ole otettu huomioon 0-efektin vuoksi moodien perussäveliä, jolloin moodien s-luokkien keskiarvot on laskettu 6 sävelen perusteella. Tällä metodilla tehty vertailu osoittaa, että kaikissa lähdeasteikoissa moodien keskimääräinen s-luokka on 6,00, joka on samalla myös keskusmoodien s-luokkien keskiarvo kaikissa lähdeasteikoissa. Lisäksi tällä menetelmällä saadut järjestysluvut ovat yhteensopivia Kellerin (1998) peilimoodien sävyhierarkian kanssa poiketen kuitenkin jazzmollin moodien osalta Millerin (1996) systeemistä (ks. taulukko 15 sivu 71).

Sama *matemaattinen ilmiö* voidaan havaita Forten luettelon (1973, 179) mukaisen joukkoluokan 7-1 sekä duuripentatonisen (DP) moodeissa. Vaikka kyseessä on *heptatoninen klusteri* (7-1) tai *pentatoninen*, moodien s-luokkien keskiarvot tuottavat keskusmoodille lukuarvon 6,00, joka on samalla myös lähdeasteikon moodien keskimääräinen s-luokka. Duuripentatonisen *generoitua* ylöspäisillä kvinteillä myös sen moodien s-luokkien keskiarvot suurenevät. Tämä johtuu siitä, että diatonisiin moodeihin verrattuna duuripentatonisesta puuttuu s-luokkia, jotka aiheuttaisivat keskiarvojen pienenemisen (taulukko 31).

TAULUKKO 31. Joukkoluokan 7-1 (Forte 1973, 179) ja duuripentatonisen (DP) moodien s-luokkien (SL) keskiarvot (MSL ka.) sekä lähdeasteikkojen moodien keskimääräiset s-luokat (LAMSL ka.).

Joukkoluokka 7-1								
Forte (1973, 179)	SL							MSL ka.
1. moodi	0	1	2	3	4	5	6	3,50
2. moodi	0	1	2	3	4	5	11	4,33
3. moodi	0	1	2	3	4	10	11	5,17
4. moodi	0	1	2	3	9	10	11	6,00
5. moodi	0	1	2	8	9	10	11	6,83
6. moodi	0	1	7	8	9	10	11	7,67
7. moodi	0	6	7	8	9	10	11	8,50
LAMSL ka.								6,00
DP / diatoninen (ei sl)	SL							MSL ka.
1. moodi (C-DP)	C	D	E	G	A			
C-lyydinen <i>ei sl 6,11</i>	0	2	4	7	9			5,50
4. moodi (F-DP)	C	D	F	G	A			
C-jooninen <i>ei sl 4,11</i>	0	2	5	7	9			5,75
2. moodi (B \flat -DP)	C	D	F	G	B \flat			
C-miksolyydinen <i>ei sl 4,9</i>	0	2	5	7	10			6,00
5. moodi (E \flat -DP)	C	E \flat	F	G	B \flat			
C-doorinen <i>ei sl 2,9</i>	0	3	5	7	10			6,25
3. moodi (A \flat -DP)	C	E \flat	F	A \flat	B \flat			
C-aiolinen <i>ei sl 2,7</i>	0	3	5	8	10			6,50
LAMSL ka.								6,00

Toinen metodi perustuu *aristoksenolaiseen* lähestymistapaan, jossa sekä *kuulon* että *järkeilyn* avulla on *introspektiivisesti* pyritty arvioimaan Millerin (1996, 22–23) modaalisia sointuhajotuksia ja Kellerin (1998, 19, 21) modaalisia ja funktionaalisia sointuhajotuksia hyödyntämällä myös *notaatio-ohjelman* tarjoamia mahdollisuuksia. Tämän vertailun perusteella esimerkiksi I asteen joonisen modaalinen sointuhajotus vaikuttaisi kuulostavan jossain määrin IV asteen soinnulta (IV/I) ja II asteen doorinen modaalinen taas V asteen soinnulta riippuen sointuhajotuksen rakenteesta (ks. nuottiesimerkki 11 sivu 73). Koska Parncuttin (2007) määritelmän mukaan *matematiikka* sekä *teoreettinen* ja *introspektiivinen* ajattelu ovat kuuluneet systemaattisen musiikkitieteen metodeihin, voitaisiin myös näitä kahta edellä esitettyä esimerkkiä Millerin (1996) ja Kellerin (1998) systeemien vertailussa pitää systemaattisena päätelynä asteikkoteoriassa.

Yhteenvedon voidaan todeta, että havaitut piirteet systemaattisesta päättelystä metodina koskevat jazzmusiikin sointu/asteikko-teorian taustalla vaikuttavia teoreettisia lähtökoh-
tia ja viittauksia voidaan löytää myös musiikinteorian taustalla vaikuttaviin ilmiöihin ja muihin tieteenaloihin. Monitieteellisyys ei kuitenkaan korostu aineistossa järjestelmällisesti kaikissa sointu/asteikko-teorian osa-alueissa. Lyhyetkin ja vain yleisellä tasolla tehdyt viittaukset muihin tieteenaloihin varsinaisen musiikinteorian ulkopuolelle näyttäisivät silti liittyvän keskeisiin seikkoihin pääasiallisen aineiston sointu/asteikko-teorioissa, joissa on myös havaittavissa systemaattisen asteikkoteorian piirteitä erilaisissa luokitteluissa ja hierarkioissa.

Systemaattinen päättely moodien sonanssien määrittelyssä.

Moodien sonanssien määrittelyssä monitieteellisyys on liittynyt *sonanssigenaattorin* rakentamisessa käytettyjen tutkimusten metodeihin ja matematiikan hyödyntämiseen. Helmholtzin (1875) esittämien harmonisten intervallien karheuteen perustuvien sonanssiarvojen kohdalla kysymys on ollut *fysikaalisen ja fysiologisen akustiikan* hyödyntämisestä. Karheuden tarkastelussa *matemaattisen* metodin parametreja ovat olleet intervallin laajuus ja huojuntojen lukumäärä sekunnissa. Malmbergin (1918) tutkimuksessa intervallien konsonansseja on tutkittu puolestaan *empiirisillä musiikkipsykologisilla* kokeilla. Kameokan ja Kuriyagawan (1969) tutkimuksessa metodi on perustunut *matemaattiseen* dissonanssin aistimisen malliin, jonka validiteetti on myös testattu ja osoitettu *3 empiirisellä psykologisella* kokeella. Hutchinson ja Knopoff (1978) ovat valinneet fysiologisen tai psykologisen lähestymistavan sijaan *akustisen* komponentin konsonanssin ja dissonanssin tarkastelussa. Heidän tutkimuksessaan on *laskettu* suhteellisen dissonanssin tasojen vertailuun arvot muuttujina toimivista dissonanssitekijästä, painokerrointekijästä ja kriittisestä kaistanleveydestä sekä käytetty lisäksi *tietotekniikkaa*.

Sonanssigenaattorissa näiden tutkimusten data on uudelleenkodeattu *matemaattisesti* suhteellisiksi sonanssiarvoiksi, jotka on esitetty *prosenttilukuina* kunkin intervallin osalta lukuun ottamatta priimiä ja oktaavia. Näiden pohjalta on laskettu otoksen 28 moodin suhteelliset sonanssiarvot, jotka ovat *keskiarvoja* moodien perussävelsuhteisten intervallien sonanssiarvoista. Tällä metodilla on saatu muodostettua *modaalinen hierarkia*, jossa moodit on esitetty konsonoivimmasta dissonoivimpaan niiden suhteellisten sonanssiarvojensa perusteella. Parncuttin (2007) systemaattisuudesta esittämän määritelmän perusteella voitaisiin ehdottaa, että sonanssigenaattorin rakentaminen sekä modaalinen hierarkia ovat systemaattista päättelyä asteikkoteoriassa ja siten myös systemaattista asteikkoteoriaa.

Voidaan myös pohtia, mihin kategoriaan moodien sonanssien määrittely voitaisiin sijoittaa jazzteoriassa. Martinin (1996) luokittelussa on *pedagoginen/spekulatiivinen* ja *analyttinen* jazzteoria sekä *jazzkritiikki*. Kahr (2008) on taas esittänyt *abstraktia jazzteoriaa* 4. kategoriaksi. Russellin (1959) lyhyistä järjestelmää Martin (1996; 2005) on pitänyt spekulatiivisena jazzteoriana, vaikka Endreyn (1959 [1953], i–iii) Russellin järjestelmälle kirjoittamassa teoreettisessa perustassa on viittauksia monitieteellisyyteen (esim. akustiikka, matematiikka ja musiikkipsykologia). Täten voitaisiin ehdottaa, että jazzteoria tarvitsee vielä 5. kategorian eli *systemaattisen jazzteorian*, jossa periaatteena olisi *monitieteellisten metodien* käyttäminen. Silloin ei tarkasteltaisi ainoastaan ilmiöitä jazzin vakiintuneissa käytännöissä vaan myös esimerkiksi äänen *fysiikkaa* ja *musiikkipsykologiaa* seikkoja jazzmusiikin kontekstissa.

8 LÄHTEET

1. Aineistokirjallisuus

- Aebersold, J. (2010). *Jazz handbook*. New Albany, IN: Jamey Aebersold Jazz.
- Backlund, K. (1983). *Improvisointi pop/jazzmusiikissa*. Helsinki: Musiikki Fazer.
- Endrey, G. T. (1959 [1953]). Theoretical foundation of the lydian chromatic concept of tonal organization. Teoksessa G. A. Russell (kirj.), *The lydian chromatic concept of tonal organization for improvisation* (s. i–xii). New York, NY: Concept.
- Greenblatt, D. (2004). *The blues scales: Essential tools for jazz improvisation for all instruments, c version*. Petaluma, CA: Sher Music.
- Keller, G. (1998). *The jazz chord / scale handbook: A comprehensive organizational guide to scales and chords found in jazz and contemporary music*. Rottenburg N.: Advance Music.
- Levine, M. (1995). *The jazz theory book*. Petaluma, CA: Sher Music.
- Miller, R. (1996). *Modal jazz composition & harmony*. Rottenburg N.: Advance Music.
- Pease, T. (2003). *Jazz composition: Theory and practice*. Boston, MA: Berklee Press.
- Russell, G. A. (1959). *The lydian chromatic concept of tonal organization for improvisation* (2. painos). New York, NY: Concept.
- Tabell, M. (2012). *Jazzmusiikin harmonia* (5. painos). Helsinki: Gaudeamus.

2. Metodikirjallisuus

- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2003). *Tutki ja kirjoita* (6.–9. painos). Helsinki: Tammi.
- Smithies, D. (2013). On the unreliability of introspection. *Philosophical Studies*, 165(3), 1177–1186.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2013). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi* (10. uudistettu laitos). Helsinki: Tammi.
- Vogt, W. P. (2007). *Quantitative research methods for professionals*. Boston, MA: Pearson / Allyn & Bacon.

3. Tutkimuskirjallisuus

- Abraham, O. & von Hornbostel, E. M. (1903). Studien über das tonsystem und die musik der japaner. *Sammelbände der Internationalen Musikgesellschaft*, 4(2), 302–360.
- Adams, M. W. (tuottaja) (2007). I Remember Miles-part 1 [YouTube]. Totown Communications, Totown Records, Totown Digital Media 18.2.2007, <https://www.youtube.com/watch?v=nMWXBEj4HoE&index=1&list=PL92AD6B6D7E220C60>, viitattu 17.10.2016.
- Babbitt, M. (2003 [1955]). Some aspects of twelve-tone composition. Teoksessa S. Peles, S. Dembski, A. Mead & J. N. Straus (toim.), *The collected essays of Milton Babbitt* (s. 38–47). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Babbitt, M. (2003 [1960]). Twelve-tone invariants as compositional determinants. Teoksessa S. Peles, S. Dembski, A. Mead & J. N. Straus (toim.), *The collected essays of Milton Babbitt* (s. 55–69). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Baker, D. (1987). *How to play bebop vol. 1*. Van Nuys, CA: Alfred.
- Barbour, J. M. (2004). *Tuning and temperament: A historical survey*. Mineola, NY: Dover Publications. Alkuperäisjulkaisu 1951.
- Barker, A. (1989). *Greek musical writings vol. 2: Harmonic and acoustic theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bengtsson, I. & Salmenhaara, E. (1976). Asteikko. Teoksessa *Otavan iso musiikkiteoksenakirja osa 1* (s. 180–181). Helsinki: Otava.
- Bennighof, J. (1987). Set-class aggregate structuring, graph theory, and some compositional strategies. *Journal of Music Theory*, 31(1), 51–98.
- Bishop, J. (2012). A permutational triadic approach to jazz harmony and the chord/scale relationship. University of Louisville. Väitöskirja.
- Blasius, L. D. (1997). *The music theory of Godfrey Winham*. Princeton, NJ: The Department of Music, Princeton University.
- Block, S. & Douthett, J. (1994). Vector products and intervallic weighting. *Journal of Music Theory*, 38(1), 21–41.
- Brown, M. & Dempster, D. J. (1989). The scientific image of music theory. *Journal of Music Theory*, 33(1), 65–106.
- Buch, P. (2014). Favored cardinalities of scales. *ResearchGate*.

- Buchler, M. (2001). Relative saturation of interval and set classes: A new model for understanding pcset complementation and resemblance. *Journal of Music Theory*, 45(2), 263–343.
- Bucht, S. & Huovinen, E. (2004). Perceived consonance of harmonic intervals in 19-tone equal temperament. Julkaisussa R. Parncutt, A. Kessler & F. Zimmer (toim.), *Proceedings of the Conference on Interdisciplinary Musicology (CIM04) Graz/Austria*, 1–10.
- Carey, N. (2002). On coherence and sameness and the evaluation of scale candidacy claims. *Journal of Music Theory*, 46(1/2), 1–56.
- Carey, N. & Clampitt, D. (1989). Aspects of well-formed scales. *Music Theory Spectrum*, 11(2), 187–206.
- Carey, N. & Clampitt, D. (1996). Self-similar pitch structures, their duals, and rhythmic analogues. *Perspectives of New Music*, 34(2), 62–87.
- Castrén, M. (1989). *Joukkoteorian peruskysymyksiä*. Helsinki: Sibelius-Akatemia.
- Cazden, N. (1980). The definition of consonance and dissonance. *International Review of the Aesthetics and Sociology of Music*, 11(2), 123–168.
- Ciorba, C. R. & Russell, B. E. (2014). A proposed model of jazz theory knowledge acquisition. *Journal of Research in Music Education*, 62(3), 291–301.
- Clough, J. (1979). Aspects of diatonic sets. *Journal of Music Theory*, 23(1), 45–61.
- Clough, J. & Douthett, J. (1991). Maximally even sets. *Journal of Music Theory*, 35(1–2), 93–173.
- Clough, J., Engebretsen, N. & Kochavi, J. (1999). Scales, sets, and interval cycles: A taxonomy. *Music Theory Spectrum*, 21(1), 74–104.
- Clough, J. & Myerson, G. (1985). Variety and multiplicity in diatonic systems. *Journal of Music Theory*, 29(2), 249–270.
- Collier, W. G. & Hubbard, T. L. (1998–2001). Judgments of happiness, brightness, speed and tempo change of auditory stimuli varying in pitch and tempo. *Psychomusicology: Music, Mind & Brain*, 17(1–2), 36–55.
- Collier, W. G. & Hubbard, T. L. (2001). Musical scales and evaluations of happiness and awkwardness: Effects of pitch, direction and scale mode. *The American Journal of Psychology*, 114(3), 355–375.
- Collier, W. G. & Hubbard, T. L. (2004). Musical scales and brightness evaluations: Effects of pitch, direction and scale mode. *Musicae Scientiae*, 8(2), 151–173.

- Crowder, R. G. (1984). Perception of the major/minor distinction: 1. Historical and theoretical foundations. *Psychomusicology: Music, Mind & Brain*, 4(1–2), 3–12.
- Deutsch, D. & Feroe, J. (1981). The internal representation of pitch sequences in tonal music. *Psychological Review*, 88(6), 503–522.
- DeWitt, L. A. & Crowder, R. G. (1987). Tonal fusion of consonant musical intervals: The oomph in Stumpf. *Perception & Psychophysics*, 41(1), 73–84.
- Drabkin, W. (2016). Scale. *Grove Music Online. Oxford Music Online*. Oxford University Press. Haettu 27.11.2016 osoitteesta
<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/24691>
- Fallows, D. (2016). Theory. Teoksessa A. Latham (toim.), *The Oxford Companion to Music. Oxford Music Online*. Oxford University Press. Haettu 12.8.2016 osoitteesta
<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/opr/t114/e6759>
- Fastl, H. & Zwicker, E. (2007). *Psychoacoustics: Facts and models* (3. laajennettu painos). Berlin: Springer.
- Forte, A. (1964). A theory of set-complexes for music. *Journal of Music Theory*, 8(2), 136–183.
- Forte, A. (1973). *The structure of atonal music*. London: Yale University Press.
- Fricke, J. P. (2003). Systemische musikwissenschaft. Julkaisussa K. W. Niemöller & B. Gätjen (toim.), *Perspektiven und Methoden einer Systemischen Musikwissenschaft*, 13–23.
- Gustin, M. (1962). A theory of roots. *Journal of Music Theory*, 6(2), 178–198.
- Hauptmann, M. (1853). *Die natur der harmonik und der metrik zur theorie der musik*. Leipzig: Breitkopf & Härtel.
- Heinlein, C. P. (1928). The affective characters of the major and minor modes in music. *Journal of Comparative Psychology*, 8(2), 101–142.
- Helmholtz, H. L. F. (1875). *On the sensations of tone as a physiological basis for the theory of music* (toim. & käänt. A. J. Ellis). London: Longmans, Green and Co. (Englanninkielinen käännös saksankielisestä kolmannesta painoksesta).
- Helmholtz, H. L. F. (1912). *On the sensations of tone as a physiological basis for the theory of music* (toim. & käänt. A. J. Ellis). London: Longmans, Green and Co. (Englanninkielisen käännöksen 4. uudistettu painos saksankielisestä painoksesta [1877]).
- Henriksson, J. (1998). *Chasing the bird: Functional harmony in Charlie Parker's bebop themes*. Helsinki: Suomen musiikkiteollinen seura. Väitöskirja.

- Hevner, K. (1935). The affective character of the major and minor modes in music. *The American Journal of Psychology*, 47(1), 103–118.
- Hindemith, P. (1944). Methods of music theory (käänt. A. Mendel). *The Musical Quarterly*, 30(1), 20–28.
- Hindemith, P. (1945). *The craft of musical composition: Book I, theoretical part* (4. tarkistettu painos) (käänt. A. Mendel). London: Schott & Co. Alkuperäisjulkaisu 1937.
- Hodeir, A. (1956). *Jazz: Its evolution and essence*. New York, NY: Grove Press.
- Hubbard, T. L. (1996). Synesthesia-like mappings of lightness, pitch and melodic interval. *The American Journal of Psychology*, 109(2), 219–238.
- Huovinen, E. (1996). Intervallihierarkiasta analyysiin. Paul Hindemithin harmoniakäsitys dodekafonian valossa. *Musiikki: Suomen Musiikkitieteellisen Seuran julkaisu*, 26(2), 284–311.
- Huovinen, E. (2002). *Pitch-class constellations: Studies in the perception of tonal centricity*. (*Acta Musicologica Fennica* 23). Turku: Suomen Musiikkitieteellinen Seura. Väitöskirja.
- Huovinen, E. (2008). Tieteellinen menetelmä Aristoksenoksen säveltasoteoriassa. Turun yliopisto. Klassillisten ja romaanisten kielten laitos. Tutkielma.
- Huron, D. (1994). Interval-class content in equally tempered pitch-class sets: Common scales exhibit optimum tonal consonance. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 11(3), 289–305.
- Hurwitz, R. I. (1970). An investigation into the perception of root in harmonic intervals. Indiana University. Julkaisematon väitöskirja.
- Hutchinson, W. & Knopoff, L. (1978). The acoustic component of western consonance. *Interface*, 7(1), 1–29.
- Hämeenniemi, E. (1982). *AB0 - Johdatus uuden musiikin teoriaan*. Helsinki: Sibelius-Akatemia.
- Häsä, J. & Rämö, J. (2015). *Johdatus abstraktiin algebraan* (3. uudistettu painos). Helsinki: Gaudeamus.
- Johnson-Laird, P. N., Kang, O. E. & Leong, Y. C. (2012). On musical dissonance. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 30(1), 19–35.
- Joutsenvirta, A. & Perkiömäki, J. (2014). *Musiikinteoria 1* (2. painos). Ikaalinen: Modus Musiikki Oy.
- Kahr, M. (2008). Current tendencies in jazz theory. *Jazzforschung / Jazz Research*, 40, 113–123.

- Kameoka, A. & Kuriyagawa, M. (1969). Consonance theory part II: Consonance of complex tones and its calculation method. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 45(6), 1460–1469.
- Karjalainen, M. (2009). *Kommunikaatioakustiikka* (laajennettu versio vuonna 1999 ilmestyneestä laboratorioraportista). Helsinki: Aalto-yliopisto, Sähkötekniikan korkeakoulu, Signaalinkäsittelyn ja akustiikan laitos.
- Keislar, D. (1991). Six american composers on nonstandard tunings. *Perspectives of New Music*, 29(1), 176–211.
- Kennedy, G. W. (2016). Jazz education. Teoksessa B. Kernfeld (toim.), *The New Grove Dictionary of Jazz*. *Grove Music Online*. *Oxford Music Online*. Oxford University Press. Haettu 14.8.2016 osoitteesta <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/J602300>
- Kraehenbuehl, D. (1958). What is music theory?. *Journal of Music Theory*, 2(1), 1.
- Krumhansl, C. L. (1990). *Cognitive foundations of musical pitch*. New York, NY: Oxford University Press.
- Krumhansl, C. L. & Kessler, E. J. (1982). Tracing the dynamic changes in perceived tonal organization in a spatial representation of musical keys. *Psychological Review*, 89(4), 334–368.
- Lahdelma, I. & Eerola, T. (2016). Mild dissonance preferred over consonance in single chord perception. *i-Perception*, 7(3), 1–21.
- Lakatos, I. (1978). *The methodology of scientific research programmes: Philosophical papers volume 1* (toim. J. Worrall & G. Currie). Cambridge: Cambridge University Press.
- Leman, M. (2008). Systematic musicology at the crossroads of modern music research. Teoksessa A. Schneider (toim.), *Systematic and comparative musicology: Concepts, methods, findings*. *Hamburger Jahrbuch für Musikwissenschaft*, 24 (s. 89–115). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Lerdahl, F. (1988). Tonal pitch space. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 5(3), 315–349.
- Lerdahl, F. (2001). *Tonal pitch space*. New York, NY: Oxford University Press.
- Lewin, D. (1977). Forte's interval vector, my interval function, and Regener's common-note function. *Journal of Music Theory*, 21(2), 194–237.
- Ligon, B. (2001). *Jazz theory resources vol. 1: Tonal, harmonic, melodic, & rhythmic organization of jazz*. Milwaukee, WI: Houston & Hal Leonard.

- Lindley, M. & Turner-Smith, R. (1993). *Mathematical models of musical scales: A new approach*. Bonn: Verlag für systematische Musikwissenschaft.
- Lipps, T. (1902). Zur theorie der melodie. Julkaisussa H. Ebbinghaus & A. König (toim.), *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane*, 27, 225–263.
- Lohri, A., Carral, S. & Chatziioannou, V. (2011). Combination tones in violins. *Archives of Acoustics*, 36(4), 727–740.
- Macran, H. S. (toim. & käänt.) (1902). *The harmonics of Aristoxenus*. Oxford: Clarendon Press.
- Malmberg, C. F. (1918). The perception of consonance and dissonance. *Psychological Monographs*, 25(2), 93–133.
- Marks, L. E. (1974). On associations of light and sound: The mediation of brightness, pitch and loudness. *The American Journal of Psychology*, 87(1–2), 173–188.
- Martin, H. (1996). Jazz theory: An overview. *Annual Review of Jazz Studies* 8, 1–17.
- Martin, H. (2005). Jazz theory and analysis: An introduction and brief bibliography. *ZGMTH - Zeitschrift der Gesellschaft für Musiktheorie*, 2(2–3), 169–171.
- Martino, D. (1961). The source set and its aggregate formations. *Journal of Music Theory*, 5(2), 224–273.
- Martorell, A. & Gómez, E. (2015). Hierarchical multi-scale set-class analysis. *Journal of Mathematics and Music*, 9(1), 95–108.
- Mathiesen, T. J. (2002). Greek music theory. Teoksessa T. Christensen (toim.), *The Cambridge history of western music theory* (s. 109–135). Cambridge: Cambridge University Press.
- McCreless, P. (1997). Contemporary music theory and the new musicology, an introduction. *The Journal of Musicology*, 15(3), 291–296.
- Mehegan, J. (1984). *Jazz Improvisation, vol 1: Tonal & rhythmic principles* (tarkistettu ja laajennettu painos). New York, NY: Watson-Guptill.
- Metsänkylä, T. & Näätänen, M. (2009). *Algebra* (2. korjattu painos). Helsinki: Helsingin yliopiston matematiikan ja tilastotieteen laitos.
- Meyer, L. B. (1957). Meaning in music and information theory. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 15(4), 412–424.
- Meyer, M. (1901). Contributions to a psychological theory of music. Teoksessa F. Thilly (toim.), *The University of Missouri Studies, Vol I* (s. 1–80). Columbia, MO: University of Missouri.

- Miskiewicz, A. & Rogala, T. (2003). Roughness and dissonance of musical dyads. *Proceedings of the 5th Triennial ESCOM Conference*, 420–424.
- Moore, R. E. (1988). George Alan Russell: Jazz's first theorist. *Trotter Review*, 2(2), 15–19.
- Morris, R. (1979–1980). A similarity index for pitch-class sets. *Perspectives of New Music*, 18(1–2), 445–460.
- Noll, T. (2007). Musical intervals and special linear transformations. *Journal of Mathematics and Music*, 1(2), 121–137.
- Noll, T. (2010). Two notions of well-formedness in the organization of musical pitch. *Musicae Scientiae*, 14(1 suppl), 95–113.
- Otterström, T. (1935). *A theory of modulation. Eine modulationstheorie*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Owens, T. (1974). Charlie Parker: Techniques of improvisation vol. 1. University of California, Los Angeles. Väitöskirja.
- Palisca, C. V. & Bent, I. D. (2016). Theory, theorists. *Grove Music Online. Oxford Music Online*. Oxford University Press. Haettu 13.8.2016 osoitteesta <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/44944>
- Papadopoulos, A. (2015). Mathematics and group theory in music. Teoksessa L. Ji, A. Papadopoulos & S.-T. Yau (toim.), *Handbook of group actions, vol II* (s. 525–565). Somerville, MA: International Press.
- Parncutt, R. (2007). Systematic musicology and the history and future of western musical scholarship. *The Journal of Interdisciplinary Music Studies*, 1(1), 1–32.
- Pierce, J. (2001). Consonance and scales. Teoksessa P. R. Cook (toim.), *Music, cognition, and computerized sound: An introduction to psychoacoustics* (s. 167–185). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Plomp, R. & Levelt, W. J. M. (1965). Tonal consonance and critical bandwidth. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 38(4), 548–560.
- Popper, K. (2005 [1935]). *The logic of scientific discovery*. New York, NY: Taylor & Francis e-Library.
- Rahn, J. (1977). Some recurrent features of scales. *In Theory Only*, 2(11–12), 43–52.
- Rahn, J. (1991). Coordination of interval sizes in seven-tone collections. *Journal of Music Theory*, 35(1–2), 33–60.
- Regelski, T. (1982). Preserve the music in music theory. *Music Educators Journal*, 68(5), 40–41.

- Regener, E. (1974). On Allen Forte's theory of chords. *Perspectives of New Music*, 13(1), 191–212.
- Riemann, H. (1974). *History of music theory, books I and II: Polyphonic theory to the sixteenth century* (käänt. R. H. Haggh). New York, NY: Da Capo Press.
- Riley, M. (2004). The 'harmonic major' mode in nineteenth-century theory and practice. *Music Analysis*, 23(1), 1–26.
- Saindon, E. (2011). Chord scale theory. *Percussive Notes*, 49(2), 24–25.
- Salmenhaara, E. (1978). *Sointuanalyysi* (4. painos). Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava.
- Schneider, A. (2010). Music theory: Speculation, reasoning, experience. A perspective from systematic musicology. *ZGMTH - Zeitschrift der Gesellschaft für Musiktheorie - Sonderausgabe*, 53–97.
- Scholes, P., Nagley, J. & Temperley, N. (2016). Scale. Teoksessa A. Latham (toim.), *The Oxford Companion to Music. Oxford Music Online*. Oxford University Press. Haettu 30.8. 2016 osoitteesta <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/opr/t114/e5921>
- Serre, J.-A. (1753). *Essais sur les principes de l'harmonie, où l'on traite de la théorie de l'harmonie en général, des droits respectifs de l'harmonie & de la melodie, de la basse fondamentale, et de l'origine du mode mineur*. Paris: Chez Prault Fils.
- Slonimsky, N. (1947). Roy Harris. *The Musical Quarterly*, 33(1), 17–37.
- Snidero, J. (1997). *The jazz conception series, study guide, a manual for teachers and for self study*. Rottenburg N.: Advance Music.
- Spitzer, P. (2001). *Jazz theory handbook*. Pacific, MO: Mel Bay.
- Temperley, D. & Tan, D. (2013). Emotional connotations of diatonic modes. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 30(3), 237–257.
- Tenney, J. (1988). *A history of 'consonance' and 'dissonance'*. New York, NY: Excelsior.
- Terhardt, E. (1984). The concept of musical consonance: A link between music and psychoacoustics. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 1(3), 276–295.
- Thompson, W. F. (2013). Intervals and scales. Teoksessa D. Deutsch (toim.), *The psychology of music* (s. 107–140). London: Academic Press.
- Vincent, J. (1951). *The diatonic modes in modern music*. New York, NY: Mills Music & University of California Press, Berkeley & Los Angeles.
- Ward, J., Huckstep, B. & Tsakanikos, E. (2006). Sound-colour synaesthesia: To what extent does it use cross-modal mechanisms common to us all?. *Cortex*, 42(2), 264–280.
- West, M. L. (1994). *Ancient greek music*. Oxford: Clarendon Press.

- Wiggins, G. A., Müllensiefen, D. & Pearce, M. T. (2010). On the non-existence of music: Why music theory is a figment of the imagination. *Musicae Scientiae*, 14(1 suppl), 231–255.
- Wilding-White, R. (1961). Tonality and scale theory. *Journal of Music Theory*, 5(2), 275–286.
- Wilson, D. F. (1990). *Music of the middle ages: Style and structure*. New York, NY: Schirmer.
- Ziehn, B. (1912). *Canonical studies: A new technic in composition / Canonische studien: Eine neue compositions-technik*. Berlin: Richard Kaun Musik.
- Zweifel, P. F. (1996). Generalized diatonic and pentatonic scales: A group-theoretic approach. *Perspectives of New Music*, 34(1), 140–161.