









## ABSTRACT

Paananen, Pirkko Annikki

Many paths to music. The development of basic structures of tonal music in music production and improvisation at the age of 6–11 years.

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2003, 235 p.

(Jyväskylä Studies in Humanities

ISSN 1459-4331; 10)

ISBN 951-39-1780-0

Diss.

In the statistical and transcriptional analyses reported in this study rhythmic, melodic and harmonic improvisations of 6–11-year-old children (N=36) were examined. The goal of this explorative study was to discover the developmental paths of the basic structures of tonal music. The hypotheses were founded on a neo-Piagetian model of musical development (Paananen 1997), which is based on the developmental theory of Robbie Case (1985, 1992). For the part of the dimensional stage of development the hypotheses were tested empirically using four different task types in a MIDI-environment: rhythmic improvisation, tapping in time, melodic improvisation and improvisatory harmonization.

The hypotheses were mostly confirmed: Between 6 and 11 years of age meter, rhythmic grouping and tonal scale acquired their hierarchical features. The results suggest that these hierarchical features develop sequentially, through three substages. At the first substage children focused on either surface (melodic/rhythmic figures) or deep (metric/ tonal hierarchy) structures of the musical event. At the next substage surface and deep structures began to get coordinated and at the last substage they were fully integrated.

Furthermore, several figural and metric representational types were found in the rhythm tasks. These types were parallel to those found in earlier studies of rhythm (Upitis 1987; Smith, Cuddy & Upitis 1994). A dimensional conflict (see Case 1985) appeared between grouping and meter and was solved at the last substage (10-11 yrs).

The variety of representational types in melodic improvisation was even more complex, particularly at the second substage when structures were only partly integrated. The 6–7-year-olds emphasized the first five tones of the diatonic scale in their melodic improvisations, but the distribution of diatonic tones was somewhat even. A dimensional conflict appeared between local and global aspects of tonality in the age of 8–9 years. The 10–11-year-olds emphasized the tones of the tonic triad in their improvisations, and focused on both tonally important tones and event hierarchical information. The most difficult task was the improvisatory harmonization of a simple tonal melody. Meter played an important role in the development of harmonic knowledge.

Keywords: improvisation, tapping in time, tonal hierarchy, meter, model of development, developmental stage, neo-Piagetian

**Author's address** Pirkko Paananen  
Department of Teacher Education  
University of Jyväskylä, Finland

Torikatu 21  
40900 Säynätsalo  
Finland

**Author's Email** [ppaanane@cc.jyu.fi](mailto:ppaanane@cc.jyu.fi)

**Supervisor** Professor Petri Toiviainen  
Department of Music  
University of Jyväskylä, Finland

**Reviewers** Professor Maija Fredrikson  
Department of Teacher Education  
University of Oulu, Finland

Dr. Topi Järvinen  
Varpukatu 12  
04260 Kerava  
Finland

**Opponent** Professor Maija Fredrikson  
Department of Teacher Education  
University of Oulu, Finland

## ESIPUHE

Ensimmäisiä musiikillisia oivalluksia muistan kokeneeni hyvin pienenä tyttönä, kun soitin korvakuulolta harmonia, joka oli niin korkea, etten nähnyt kunnolla koskettimia, ja jonka polkimien pumppaamiseen tarvittiin isonveljen lihasvoimia. Muutamaa vuotta myöhemmin keksiessäni pianokappaleita kaverit kysyivät: ”Mistä sinä tuon oikein keksit? Miten se tuli sinun päähäsi?” Tätä samaa kysymystä pohdin tässä väitöskirjatyössäni.

Peruskouluvuosinani 70-luvulla ei musiikintunneilla eikä varsinkaan musiikkiopistossa improvisoitu tai keksitty musiikkikappaleita. Omaperäisyyden kehittymisen kannalta tämä saattoi olla hyväkin asia. Konkreettinen ohjauksen puutteesta koituva haitta on kuitenkin se, ettei alakoululainen vielä useimmiten kykene itsenäisesti rakentamaan siltoja formaalin, teoreettisen tiedon ja intuitiivisten käytännön oivallusten välillä niin, että tiedonosista ja osataidoista muodostuisi ehjä kokonaisuus. Musiikkiopistossa opittiin kyllä esittämään vaikeita kappaleita, mutta harva uskaltautui keksimään itse mitään. Nykyään lapset saavat peruskoulussa musiikin keksimiseen asiantuntevaa ohjausta silloin, kun opettaja on saanut riittävän koulutuksen musiikin alalla. Valitettavasti musiikintunteja on vuosien mittaan vähennetty entisestään niin koulussa kuin opettajankoulutuksessakin, joten aikaa opiskelulle ja omille tuotoksille on liian vähän. Ehkäpä asia tulevaisuudessa korjaantuu, kun oivalletaan jälleen musiikin mieltä uusintava voima.

Piano-oppilaistani olen havainnut, että improvisoiminen kiinnostaa lasta luonnostaan, mikäli hän saa siihen riittävästi tilaa, aikaa ja ohjausta. Kiitänkin oppilaitani kipinästä tämän aiheen tutkimukseen. Mieleepä tuli jatkuvasti uusia kysymyksiä seurattessani, kuinka he hahmottivat musiikkia, yhdistelivät musiikin rakenteellisia elementtejä ja oivalsivat niiden välisiä yhteyksiä. Hypoteesieni juuret ovat tässä opetuksellisessa käytännössä.

Kuinka lasta ohjataan keksimiseen ja improvisointiin, ja kuinka lapsen tuotosta voidaan arvioida, riippuu lapsen musiikillisen kehityksen tasosta. Licensiaatintyössäni tutustuin musiikin rakenteisiin ja musiikilliseen kehitykseen kognitiivisen psykologian näkökulmasta, mikä ohjasi purkamaan romantiikan ajan neromyytille perustuvaa kuvaa säveltämisestä ja rakentamaan sen tilalle mielekkäitä käsitteitä. Päädyin tuolloin hylkäämään Piaget’n vaiheteorian. Ilman Piaget’n luomaa perustaa ei kuitenkaan olisi olemassa myöhempääkään tutkimusta. Robbie Casen uuspiaget’laista teoriaa arvostan erityisesti sen vuoksi, että sen ansiosta musiikillista älykkyyttä voidaan käsitellä omana spesifinä alueenaan samalla, kun sen kehittymistä on mahdollista tulkita eri alueille yhteisen kehitysmekanismien näkökulmasta. Ilman teoriaahan tutkimus on kuin laiva ilman kompassia. Casen kehitysmekanismi on toiminut erinomaisena kompassina musiikillisen kehityksen mallia laatiessani.

Opinnäytteeseeni kohdistuvasta taloudellisesta tuesta olen kiitollinen Jyväskylän yliopiston rehtorille, Suomalaiselle Konkordia-liitolle ja Emil Aaltonen säätiölle. Erityisen tärkeä väitöskirjani empiirisen aineiston analyysin teon kannalta oli rehtori Aino Sallisen myöntämä väitöskirjan viimeistelyyn tarkoi-

tettu kolmen kuukauden apuraha, jonka turvin saatoin ottaa virkavapaata opetustehtävistäni.

Asiantuntevasta ohjauksesta ja kannustuksesta tutkimuksen varhaisemmissa vaiheissa olen kiitollinen FT Yrjö Heinoselle ja professori Jukka Louhivuorelle. Väitöskirjatutkimuksen empiirisen aineiston analyysivaiheessa keväällä 2003 minua ohjasi professori Petri Toiviainen, jolle kiitokset erinomaisen järjestelmällisestä ja kriittisestä ohjauksesta sekä laskennallisen mallin luomisesta tutkimuksen joitakin muuttujia varten. Tuomas Eerolalle esitän kiitokset klusterianalyysin ajamisesta, Kimmo Tuurille raatipohjaiseen arviointiin osallistumisesta, Miikka Salavuolle MIDI-ympäristön hallintaan liittyvästä tuesta ja Jouko Laaksamolle ja Hannes Juutilaiselle tuesta tekstin editoinnissa. Norssin musiikinopettajia Rami-Jussi Ruodemäkeä, Pirkko Halmiota, Maarit Kerimaata ja Johanna Tähkäpäättä kiitän myönteisestä yhteistyöstä koehenkilöiden valintaprosessissa. Professori Matti Vainiolle esitän kiitokset väitöskirjani julkaisemisesta Jyväskylä Studies in Humanities -sarjassa.

Erityisesti haluan kiittää esitarkastajiani FT Topi Järvistä ja professori Maija Fredriksonia, joka on myös tutkimukseni vastaväittäjä. He esittivät viime metreillä tärkeitä kommentteja tutkimuksen täsmentämiseksi.

Sydämelliset kiitokseni esitän lapsille/nuorille, jotka osallistuivat tutkimukseni improvisaatio- ja tuottamistehtäviin esitestaus- ja testausvaiheissa, kukin kahteen otteeseen. Tämä vaihe työssäni oli ehdottomasti mieltä lämmittävin!

Hyvin kiitollinen olen perheelleni, jonka olemassaolo, tuki ja rakkaus on minulle tärkeää. Omistankin työni Onnille, jonka ensimmäisinä tärkeinä lapsuusvuosina olen joutunut tutkimustani tekemään.

Jyväskylässä 24.10.2003

Pirkko Paananen



# SISÄLLYS

ABSTRACT  
ESIPUHE

1	JOHDANTO.....	11
2	TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN JA EMPIIRINEN TAUSTA .....	14
2.1	Tonaalisen musiikin perusrakenteet .....	14
2.1.1	Säveltaso ja tonaliteetti .....	15
2.1.2	Rytmi ja metri .....	19
2.1.3	Tonaalisen musiikin improvisoiminen .....	21
2.2	Lapsen musiikillis-kognitiivisen kehityksen aiempi empiirinen ja teoreettinen tutkimus .....	22
2.2.1	Varhainen kehitys ja vauvaikä .....	23
2.2.1.1	Kohdusta syntymään .....	24
2.2.1.2	Esimusiikillinen toiminta ensimmäisellä ikävuodella ..	25
2.2.2	Varhaislapsuus ja esikouluikä .....	28
2.2.2.1	Säveltason ja tonaalisuuden ymmärtäminen .....	29
2.2.2.2	Rytmis-motorinen tuotanto .....	32
2.2.2.3	Soittimilla keksityt kappaleet .....	34
2.2.3	Tonaalisuuden ymmärtäminen kouluiässä .....	36
2.2.3.1	Melodisten suhteiden, sävellajin ja tonaalisten funktioiden havaitseminen .....	36
2.2.3.2	Asteikon organisoiminen .....	41
2.2.4	Rytmin kehittyminen kouluiässä .....	42
2.2.5	Keksiminen ja improvisointi kouluiässä .....	44
2.2.6	Kokonaiskuvia musiikillisesta kehityksestä: teoriat ja mallit .....	48
2.2.6.1	Piaget'n vaiheteoriaan perustuva säilyvyyskäsitteen tutkimus .....	49
2.2.6.2	Gardnerin malli .....	51
2.2.6.3	Swanwickin ja Tillmanin malli .....	52
2.2.6.4	Hargreavesin ja Galtonin malli .....	55
2.2.6.5	Yhteenvedo .....	56
2.3	Hypoteesit .....	57
2.3.1	Casen teoria lapsen kognitiivisesta kehityksestä .....	57
2.3.2	Musiikillisen kehityksen malli .....	60
2.3.3	Dimensionaalista kehitysvaihetta (5–11 v.) koskevat hypoteesit .....	65

3	MENETELMÄT .....	67
3.1	Tutkimusasetelma .....	67
3.2	Koehenkilöiden valinta ja taustatiedot .....	68
3.2.1	6–7-vuotiaiden koehenkilöiden taustatiedot .....	70
3.2.2	8–9-vuotiaiden koehenkilöiden taustatiedot .....	71
3.2.3	10–11-vuotiaiden koehenkilöiden taustatiedot .....	72
3.2.4	Koehenkilöiden osallistuminen koulun musiikintunneilla musiikin keksimis- ja improvisaatiotehtäviin .....	73
3.3	Tehtävät ja hypoteesien tehtäväkohtainen tulkinta .....	74
3.4	Tutkimuksen suorittaminen .....	80
3.5	Analyysimenetelmät ja muuttujat .....	82
3.5.1	Muuttujat asteikkoineen tehtävässä 1 rytmin improvisoiminen .....	84
3.5.2	Muuttujat asteikkoineen tehtävissä 2a, 2b ja 2c rytmin iskuttaminen .....	87
3.5.3	Muuttujat asteikkoineen tehtävässä 3 melodian improvisoiminen .....	88
3.5.4	Muuttujat asteikkoineen tehtävässä 4 melodian improvisatorinen soinnuttaminen .....	91
4	TULOKSET .....	94
4.1	Rytmin improvisoiminen .....	94
4.1.1	Muuttujien keskiarvot, keskihajonnat ja tilastollisten testien tulokset .....	95
4.1.2	Metrin positioihin liittyvät profiilit .....	99
4.1.3	Muotorakenteet .....	102
4.1.4	Rytmin improvisointiin liittyvät representaatiotyypit .....	104
4.1.4.1	Esidimensionaalinen osavaihe .....	106
4.1.4.2	Taso 1: Pinta- tai syvätason korostuminen .....	107
4.1.4.3	Taso 2: Pinta- ja syvätasojen koordinoituminen .....	108
4.1.4.4	Taso 3: Pinta- ja syvätasojen integroituminen .....	111
4.2	Rytmin iskuttaminen .....	113
4.2.1	Tehtävä 2a .....	114
4.2.2	Tehtävä 2b .....	117
4.2.3	Tehtävä 2c .....	121
4.2.4	Tehtävien 2a, 2b ja 2c vertailu .....	125
4.2.5	Rytmin iskuttamiseen liittyvät representaatiotyypit .....	127
4.2.5.1	Taso 1: Pinta- tai syvätason korostuminen .....	129
4.2.5.2	Taso 2: Pinta- ja syvätasojen koordinoituminen .....	129
4.2.5.3	Taso 3: Pinta- ja syvätasojen integroituminen .....	130
4.3	Melodian improvisoiminen .....	130
4.3.1	Intervallirakenne .....	131
4.3.2	Sävelluokkarakenne .....	133
4.3.2.1	Globaali sävelluokkajakauma .....	135
4.3.2.2	A-osien sävelluokkajakaumat .....	140

4.3.2.3	B-osien sävelluokkajakauma ja sointusävelten käyttö .....	146
4.3.2.4	A- ja B-osien väliset siirtymävaikutukset sävelluokkajakaumiin .....	152
4.3.2.5	Metrin vaikutus: 1. tahdinosien sävelluokkajakauma .....	155
4.3.2.6	Päätössävelet .....	156
4.3.3	Kuviopohjaisuus .....	158
4.3.3.1	Melodian strukturaalisuuden aste .....	158
4.3.3.2	Rytmiotiivit ja rytmiotiivivariaatiot .....	159
4.3.4	Metrinen rakenne .....	161
4.3.5	Melodian improvisoimiseen liittyvät representaatiotyypit ....	162
4.3.5.1	Taso 1: Pinta- tai syvätason korostuminen .....	165
4.3.5.2	Taso 2: Useamman pinta- ja/tai syvätasoelementin koordinoituminen .....	167
4.3.5.3	Taso 3: Pinta- ja syvätasojen integroituminen.....	172
4.4	Melodian improvisatorinen soinnuttaminen .....	174
4.4.1	Sointujen frekvenssit ja harmoniset profiilit .....	174
4.4.2	Melodian ja harmonian koordinoituminen .....	176
4.4.3	Päätössoinnun valinta .....	178
4.4.4	Sointusiirtymät .....	179
4.4.5	Metrinen rakenne ja säestysrytmi .....	180
4.4.6	Soinnuttamiseen liittyvät representaatiotyypit .....	182
4.4.6.1	Taso 1: Pinta- tai syvätason korostuminen .....	184
4.4.6.2	Taso 2: Pinta- ja syvätasojen koordinoituminen .....	187
4.4.6.3	Taso 3: Pinta- ja syvätasojen integroituminen .....	188
5	YHTEENVETO, TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	190
5.1	Ään ja muuttujien välinen suhde .....	190
5.1.1	Ään ja muuttujien välinen suhde rytmin improvisoinnissa .....	190
5.1.2	Ään ja muuttujien välinen suhde rytmin iskuttamisessa .....	191
5.1.3	Ään ja muuttujien välinen suhde melodian improvisoisessa .....	193
5.1.4	Ään ja muuttujien välinen suhde melodian improvisatorisessa soinnuttamisessa .....	197
5.2	Representaatiotyypin ikäryhmäkohtainen tarkastelu .....	200
5.3	Hypoteesien todentuminen .....	206
5.4	Johtopäätökset musiikillisen kehityksen mallin suhteen dimensionaalisen kehitysvaiheen osalta .....	211
5.5	Tutkimuksen luotettavuuden tarkastelua .....	213
6	POHDINTA .....	216

SUMMARY .....	219
LÄHTEET .....	223
LIITTEET .....	230
Liite 1: taustatietoja kartoittava kyselylomake	
Liitteet 2-5: klusterit tehtävistä 1, 2a-2b-2c, 3 ja 4	

# 1 JOHDANTO

Kehityspsykologisessa tutkimuksessa mielenkiinnon kohteena on usein, tapahtuuko lapsen kehitys vaihteittain vai asteittain. Käytännön kannaltakin kysymys on mielekäs, sillä vaiheet edellyttävät opetukselta suunnitelmaa, jossa tietojen ja taitojen oppimisjärjestys huomioidaan. Liian varhaisessa vaiheessa jonkin rakenteen ymmärtäminen tai taidon oppiminen on mahdotonta. En pyri tässä tutkimuksessa analysoimaan kehityksen hyppäyksellisyyden tai asteittaisuuden välisiä eroja. Näkemykseni on, että asteittainenkin määrällinen kehitys ilmenee vähitellen laadullisina eroina. Olen kiinnostunut lapsen musiikillis-kognitiivisen alueen kehityssekvenssin sisältämien saavutusten välisestä järjestyksestä sekä tähän järjestykseen liittyvistä syistä.

Musiikillisen kehityksen on luonnehdittu tapahtuvan ns. enkulturaation (Sloboda 1985) tuloksena. Enkulturaatio tarkoittaa kulttuurisesti sidotun 'musiikillisen äidinkielen' oppimista ilman formaalia koulutusta, koulun musiikinopetus kuitenkin mukaan lukien. Enkulturaatio alkaa jo lapsen syntymästä, jolloin hän alkaa aktiivisesti tehdä havaintoja ympäristönsä äänimaailmasta, ja päättyy noin yhdentoista vuoden iässä. Kehitys on alkutaipaleellaan melko universaalia. Kehityksen yhtäläisyys vähenee iän myötä. Mitä musiikillisiä taitoja enkulturaation tuloksena koululaisilla sitten ilmenee? Mitä pienen soittajan mielessä liikkuu, kun hän keksii omaa melodiaansa tai rytmiään tai etsii sopivaa sointua melodiaan? Jokainen opettaja joutuu hyvin usein miettimään työsäään, millaisen musiikillisen rakenteen hahmottaminen on oppilaalle helppoa, ja millaisen taas vaikeaa. Päätin tutkia 6-11-vuotiaiden aktiivista tonaalisen musiikin tuottamista ja improvisaatiota erilaisin tehtävin saadakseni kuvan heidän musiikillis-kognitiivisesta kehityksestään. Tutkimuksen rajaaminen musiikillisen ajattelun (*cognition*) alueelle on mielekästä nimenomaan opetussuunnitteluun liittyvän tieto- ja taitotason vuoksi.

Musiikillisen kehityksen empiirisen tutkimuksen kentällä on pitkään tehty modernia musiikillis-kognitiivista tutkimusta erityisesti musiikillisen havainnon piirissä. Tämä tutkimusalue ei yleensä ole sitoutunut mihinkään kehityspsykologiseen malliin, joka selittäisi lapsen kehitystä. Leimallisempaa on ollut, että valitaan jokin yksittäiseen musiikilliseen rakenteeseen liittyvä suppeahko kysymys, johon etsitään vastausta niin aikuisen kuin lapsenkin havaintotoiminnasta. Esimerkiksi Sandra Trehubin tutkimusryhmän useat melodian kaar-

rokseen liittyvät testit sekä Carol Krumhanslin kehittämät tonaalisuuden havaitsemiseen liittyvät kohdesäveltestit ovat tällaisia. Kouluikäisten lasten kyvystä tuottaa tonaalisen musiikin rakenteita improvisoimalla on tehty hyvin vähän tutkimuksia, joissa rakenteita olisi analysoitu perinpohjaisesti (Ahonen 1996; Brophy 2002). Kuinka kouluikäinen lapsi hahmottaa melodisrytmisiä kuvioita, tonaliteettia ja metriä musiikkia keksiessään on alue, josta on hyvin vähän yksityiskohtaista tai edes suurpiirteistä tietoa. Empiirisen havaintopsykologian käsitteistä esimerkiksi tonaalisen hierarkian (Krumhansl & Kessler 1982) ja metrisen hierarkian (Palmer & Krumhansl 1990) käsitteitä ei ole vielä sovellettu improvisaation kouluikäisen lapsen kehityksessä. Tavoitteeni tässä väitöskirjatutkimuksessa onkin laajentaa edellä mainittujen käsitteiden tutkimusta sekä kouluikäisten lasten rytmin tutkimusta (Upitis 1987; Smith, Cuddy & Upitis 1994) improvisaation alueelle.

Musiikillisen kehityksen teoreettisen tutkimuksen piirissä on syntynyt musiikillisen kehityksen malleja yhdestä kahteen vuosikymmenessä. 60-70-luvuilla trendinä oli Jean Piaget'n säilyvyyskäsitteestä kumpuava musiikillisen säilyvyyden tutkimus. 70-luvulla Howard Gardner alkoi kritisoida piaget'laista tutkimussuuntaa ja formuloi oman taiteellista kehitystä kuvaavan mallinsa. Myöhemmin 80-luvulla Gardner laajensi teoriaansa kognitiivisen psykologian alueelle ja esitti näkemyksen erillisistä älykkyyksistä, joista musiikillinen älykyys oli yksi. 80-luvulla brittiläinen Keith Swanwick ja June Tillman keräsivät lasten keksimistä musiikkikappaleista keskeisimmät piirteet ja loivat musiikillista kehitystä kuvaavan spiraalimallin, jonka taustalla oli Piaget'n leikkiteoria. Tähän malliin viitataan nykyäänkin vielä sängen usein musiikkikasvatuksen alan kirjallisuudessa. 90-luvulla syntyi kaksi mallia, Hargreavesin ja Galtonin malli sekä oma mallini, jonka esitin liseniaatintutkielmassani (Paananen 1997). Niille on yhteistä musiikillisen kehityksen uusimman empiirisen tutkimuksen tuottaman tiedon hyödyntäminen. Hargreavesin & Galtonin malli on funktioltaan kuvaava, kun oma mallini pyrki selittämään musiikillista kehitystä uuspiaget'laista Robbie Casen (1985, 1992) kehitysmekanismia hyödyntämällä. Jo tässä vaiheessa minua kiinnosti etsiä vastausta siihen, *miksi kehitys ilmenee tietynlaisessa järjestyksessä*. Tämän jälkeen oli lähdeittävä empiirisen tutkimuksen keinoin etsimään yksityiskohtaisempaa tietoa musiikin rakenteisiin liittyvistä kehityksellisistä muutoksista, sillä aiemman tutkimustiedon muodostama kokonaiskuva oli puutteellinen.

Testasin aikaisemmin teoreettiselta pohjalta muodostamaani mallia tässä tutkimuksessa empiirisesti kouluikäisen sijoittuvan dimensionaalisen kehitysvaiheen (n. 5-11 vuotta) osalta. Tutkimusmenetelmä on eksploratiivinen, sillä halusin etsiä uutta tietoa rakenteiden kehittymisestä erilaisissa tehtäväympäristöissä. Koehenkilöt (n=36) olivat 6-11-vuotiaita koululaisia, joiden ryhmässä formaalista koulutusta saaneiden osuus rajattiin kuuteen koehenkilöön. Lasten tehtävänä oli improvisoida rytmi annetun sykkeen ylle, iskuttaa kolme rytmi-jaksoa tasavälisesti, improvisoida melodia annettuun 24 tahtia pitkää ABA-muotoiseen säestykseen sekä soinnuttaa improvisatorisesti lastenlaulutyyppinen lyhyt melodia käyttäen neljää eri kosketinta, joista kustakin kuului painettaessa kokonainen duurikolmisointu. Testausvälineenä käytin MIDI-ympäristöä.

Menetelmät olivat pääosin määrällisiä, suoraan MIDI-tiedostoista poimituihin numeerisiin muuttuja-arvoihin ja suhdeasteikoihin perustuvia, mutta olen käyttänyt myös kuulonvaraista transkriptiota ja perinteistä motiivianalyysia ja kuulonvaraisessa arvioinnissa ulkopuoliseen arvioitsijaan perustuvaa arviointiasteikkoa kahden muuttujan kohdalla (tehtävässä 1 synkronoituminen klikkiin ja pulssin johdonmukaisuus). Arvioinnissa raatia edusti itseni lisäksi Kimmo Tuuri. Tilastollisista menetelmistä käytössä ovat korrelatiiviset menetelmät, varianssianalyysi ja klusterianalyysi. Klusterianalyysin ajoi Tuomas Eerola. Kahden muuttujan (tehtävässä 1 entropia ja tehtävässä 3 melodian strukturaalisuuden aste) kohdalla on hyödynnetty tietokonepohjaista laskennallista mallia, joiden laadinnasta vastasi professori Petri Toiviainen.

Esitän tulokset sekä yksittäisiin muuttujiin liittyvien tilastollisten testien suhteen, että klusterianalyysin suhteen. Jälkimmäisessä koehenkilöiden suoritukset ryväsivät piirteiden samankaltaisuuden perusteella representaatiotyyppeiksi, jotka tulkitsin ensin niiden sisältämien piirreyhdistelmien ja ryppäiden välisten hierarkkisten suhteiden perusteella ja luokittelin sitten kehityspsykologisen mallin (Paananen 1997) mukaisille kolmelle tasolle, jotka edustivat dimensionaalisen vaiheen kolmea osavaihetta.

Luvussa 2.1 käsittelen tonaalisen musiikin perusrakenteita: rytmiä ja metriä sekä säveltasoa ja tonaliteettia. Luku 2.2 on yhteenveto keskeisimmistä aiemmin tehdyistä empiirisistä ja teoreettisista tutkimuksista lapsen musiikillisen kehityksen alueella, ja se rajoittuu musiikin kognitiiviseen alueeseen. Luvussa 2.3 esitän tutkimuksen hypoteesit ja niiden taustalla olevat keskeiset käsitteet (Case 1985, 1992) ja musiikillisen kehityksen mallin (Paananen 1997). Luvussa 3 esittelen tutkimuksen menetelmät, koehenkilöiden taustan, tehtävärakenteet ja tehtäväkohtaiset hypoteesit sekä muuttujat asteikkoineen.

Luvussa 4.1 esitän rytmin improvisoimista, luvussa 4.2 rytmin iskuttamista, luvussa 4.3 melodian improvisoimista ja luvussa 4.4 melodian improvisatorista soinnuttamista koskevat tulokset. Luvussa 5 esitän yhteenvedon tuloksista, tulkitsen tuloksia ja tarkastelen toteutuivatko hypoteesit. Lopuksi täydennän musiikillisen kehityksen mallia esittämällä, kuinka dimensionaaliseen vaiheen kehityssekvenssi ilmenee sellaisissa musiikin tuottamistehtävissä, joita tässä tutkimuksessa käytettiin, ja pohdin tutkimuksen merkitystä yleisellä tasolla (luku 6).

## 2 TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN JA EMPIIRINEN TAUSTA

Tällä tutkimuksella on empiiris-teoreettinen kaksoistavoite: yhtäältä analysoida 6–11-vuotiaiden lasten improvisaatiotuotosten sisältämiä piirteitä empiirisen tutkimustradition valossa, ja toisaalta muokata lapsen kognitiivis-musiikillista kehitystä selittävää teoreettista mallia. Luvussa 2.1. käsittelen tonaalisen musiikin perusrakenteisiin ja niiden tuottamiseen liittyviä musiikinteoreettisia ja empiirisiä musiikkipsykologisia tutkimuksia. Luvussa 2.2 esittelen lapsen kognitiivis-musiikilliseen kehitykseen liittyviä keskeisimpiä empiirisiä tutkimuksia sekä olemassa olevat musiikillisen kehityksen mallit.

### 2.1 Tonaalisen musiikin perusrakenteet

Tonaalisessa musiikissa primaarit musiikillisen syntaksin osa-alueet ovat melodia, harmonia ja rytmi. Melodiaan ja harmoniaan osallistuvat sekä säveltason että ajan parametrit. Säveltason liittyvän hierarkkisen tonaalisen järjestelmän ymmärtämiseen vaikuttavat sekä säveltason liittyvät rakenteelliset piirteet että aikasidonnaiset tekijät. Rytmin alueella keskeiset hierarkkiset järjestelmät ovat musiikillisiin kuvioihin (kuten motiiveihin ja fraaseihin) liittyvät ryhmittelyrakenteet ja metri.

Tonaalisen musiikin perusrakenteet opitaan kehityksen myötä vähitellen. Yksilö hyödyntää aktiivisesti tietämystään niin havainto- kuin tuottamistoiminnassakin. Tässä tutkimuksessa erityisen mielenkiinnon kohteena on perusrakenteiden ilmeneminen improvisaatiotoiminnassa. Kehityspsykologisen orientaation johdosta käsitän tonaalisen musiikin perusrakenteet Robbie Casen (1985, 1992) teoriaa mukaillen käsitteelliseksi keskusrakenteeksi (*central conceptual structure*). Keskusrakenne muodostuu kullakin tietämysalueella – kielellisellä, matemaattisella, musiikillisella jne. – aluespesifiksi verkkomaiseksi representaatioksi, joka koostuu hierarkkisista proseduraalisista rakenteista ja assosiativisista yhteyksistä tiedonosien välillä.



### 2.1.1 Säveltaso ja tonaliteetti

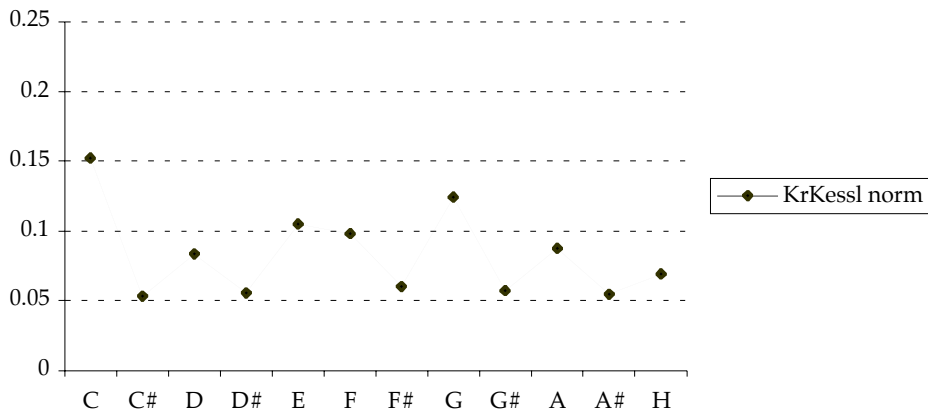
Säveltasolla on kaksi ulottuvuutta: frekvenssiin liittyvä sävelkorkeus ja oktaaviekvivalenssiin perustuva sävelluokka (Dowling & Harwood 1986, 107-108). Näistä kahdesta sävelkorkeuden arviointikyky kehittyy ennen kykyä ymmärtää abstraktimpia sävelluokkia, jotka muodostavat kiinteille intervallisuhteille perustuvan sävelasteikon (Krumhansl 1990, 24). Asteikkoja esiintyykin useimmissa musiikkikulttuureissa (Dowling & Harwood 1986, 90-91).

Kuulijalla tai improvisoijalla ei kuitenkaan tarvitse olla koulutuksen tuottamaa musiikinteoreettista tietoa asteikosta tai intervalleista havaitakseen musiikissa keskussävelen tai keksiäkseen tonaalisia melodioita. Tonaalisuuden ymmärtäminen psykologisena ilmiönä perustuu musiikillisten rakenteiden havaintopohjaiseen oppimiseen. Suurin osa länsimaisista kuulijoista kykenee hahmottamaan tonaalisesta musiikista toonikan (Butler & Brown 1994). Tonaliteetin käsitteellä tarkoitetaan yleensä musiikin pyrkimystä järjestyä keskussävelen, toonikan, ympärille. Carol Krumhansl (1990, 16) kuvaa toonikaa säveliksi, joka esiintyy muita säveliä useammin ja pidemmin aika-arvoin, ja korostuu myös sijaitessaan fraasien aluissa ja loppuissa ja kadenssien ennakoina sekä rytmisesti tärkeissä paikoissa, kuten metrisesti vahvoilla iskuilla.

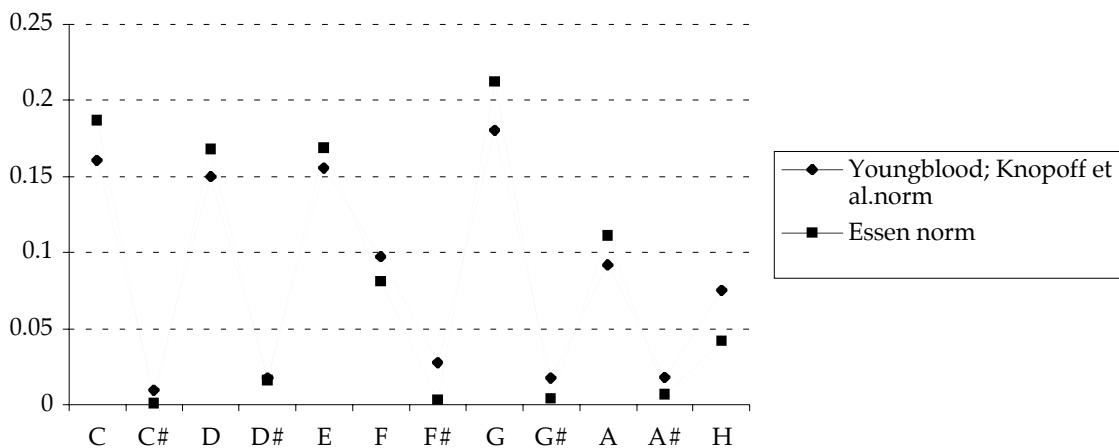
Asteikon sävelten välisiä suhteita kuvataan perinteisessä musiikinteoriasa funktionaalisenä hierarkiana, jossa kukin sävel on nimetty roolinsa mukaan: perussävel (I), leposävel (IV), huippusävel (V), johtosävel (VII°) jne. Krumhansl & Shepard (1979) osoittivat kohdesäveltestin avulla, että sävelet järjestyvät stabiiliteettinsa eli vakautensa mukaan hierarkiaksi myös kuulijan havainnossa. Kuulijoiden tehtävänä oli arvioida asteikolla 1-7, kuinka hyvin kukin kromaattisen asteikon 12 sävelestä sopi päätössäveleksi annettuun musiikilliseen katkelmaan, esimerkiksi murtosointuun tai kadenssiin. Tärkeimmällä sijalla oli toonika. Seuraavaksi tärkeimmät sävelet olivat toonikakolmisoinnun muut sävelet (III ja V), ja tämän jälkeen muut diatoniset sävelet. Vähiten tärkeitä olivat ei-diatoniset sävelet. Krumhansl & Kessler (1982) saivat samanlaisia tuloksia kohdesäveltesteillä myös sointujaksojen suhteen. Kuulijoiden arvioista voitiin muodostaa kuvan 1. kaltainen profiili. (Krumhansl 1990, 17-76.)

Krumhanslin ja Kesslerin (1982) eksperimentaalisen tutkimuksen tuottama tonaalinen profiili (KUVA 1) on myös huomattavan samankaltainen kuin länsimaisesta taidemusiikista (Youngblood 1958; Knopoff & Hutchinson 1983) ja kansanmusiikista (Eerola & Toiviainen 2002) muodostetut sävelluokkajakaumat (KUVA 2). Sävelluokkajakaumissa asteikon toinen aste on kuitenkin hieman stabiilimpi kuin kohdesäveltestien perusteella muodostetussa tonaalisessa profiilissa.

Psykologisena tapahtumana tonaliteetin johtaminen kuulohavainnossa on monimutkainen tapahtuma, johon vaikuttavat yhtäaikaisesti monet tekijät eli 'koodit'. Krumhanslin (1990) algoritmimallissa kaikki sävellajit toimivat yhtäaikaisesti hypoteesina, kunnes sopivin löytyy.



KUVA 1 Krumhanslin ja Kesslerin (1982) tonaalinen profiili.



KUVA 2 Länsimaisesta musiikista muodostetut sävelluokkajakaumat: Youngblood (1958) ja Knopoff & Hutchinson (1983) (Krumhansl 1990, 67); ja Eerola & Toiviainen (2002) (ns. Essenin kansanmusiikkikokoelma).

Joidenkin näkemysten mukaan tonaalisuuden määrittämiseen tarvitaan kuitenkin vain hyvin vähän informaatiota, sillä kuulijat pyrkivät järjestämään musiikin keskuksen ympärille silloinkin, kun materiaali on niukkaa tai moniselitteistä. Tällainen teoria on esimerkiksi intervallien kilpailuteoria (Butler & Brown 1994), jonka mukaan asteikon sisällä harvinaiset intervallit kuten tritonus toimivat kontekstista riippumattomana abstraktina havaintokoodeina sävellajin määrittämisessä. Huovinen (2002) puolestaan osoitti, että tonaalisen keskuksen havaintopohjaisessa määrittämisessä ovat tärkeässä roolissa kvintit ja sille käänteiset kvartit, joita ei havaita harvinaisuutensa vuoksi, vaan siksi, että

ne toimivat prototyypillisyytensä ja psykoakustisesti selkeän rakenteensa vuoksi kognitiivisina referenssipisteinä. Erityisesti kvintin juurisävel (ja vastaavasti kvartin ylempi sävel) toimi Huovisen kokeellisissa tutkimuksissa tärkeässä roolissa tonaalista keskusta määritettäessä suppealla musiikillisella materiaalilla. Myös vauvatutkija Sandra Trehub (Trehub, Thorpe & Trainor 1990; Trainor & Trehub 1993) olettaa samansuuntaisin perustein kuin Huovnen (2002) kvintin olevan oktaavin ohella kognitiivisesti merkittävä rakenne, jopa kehityksellinen universaali, joka ilmenee jo hyvin varhain lapsen musiikillisessa havainnossa. Kvintti on myös peruskolmisoinnun kehysintervalli. Peruskolmi- ja nelisoinnuissa kuulijoiden onkin osoitettu valitsevan tonaaliseksi keskuksesi soinnun pohjasävelen (Auhagen & Vos 2000). Myös kvintti- ja kvarttisuhteille rakentuvaa kvinttiympyrää eli sävellajien välistä järjestelmää voidaan Krumhanslin (1990, 115) mukaan pitää mentaalina rakenteena, joka voidaan esittää topografisena sävelluokkatilana.

Melodisista liikkeistä puolisävelaskelen on oletettu olevan tärkeä johtosäveltyyppinen rooli tonaalisen keskuksen määrittämisessä. Bharuchan (1984) mukaan kyseessä on ilmiö nimeltä melodinen ankkuroituminen: sävel ankkuroituu sitä seuraavalle sävelelle, jos ensimmäinen sävel ei ole sointusävel ja jälkimmäinen puolestaan on sointusävel. Huovinen (2002) osoittikin johtosäveltyyppisen liikkeen toimivan kuulijalle tonaalisen keskuksen koodina silloin, kun kyseessä oli ylöspäinen liike kvintin juurisävelelle (tai käänteisesti kvartin ylemmälle sävelelle).

Tonaalisuuden ymmärtämiseen on siis osoitettu vaikuttavan rakenteellisesti tärkeiden, 'kiinteiden' piirteiden kuten kolmisointujen ja asteikon intervallisuhteiden. Toisaalta, tonaalinen keskus mielletään aina juuri kulloisessakin tilanteessa ja tietyn musiikillisen materiaalin perusteella. Bharucha (1984) erottaakin tonaalisen hierarkian ja tapahtumahierarkian käsitteet. Ensin mainittu viittaa kestonmuistin varaiseen, opittuun abstraktiin sävelluokkien hierarkiaan. Jälkimmäinen viittaa tiettyihin musiikillisiin tapahtumiin, eikä ole riippuvainen pitkäkestoisesta oppimisesta. Tapahtumahierarkiassa keskeisessä asemassa ovat ajasta riippuvaiset piirteet kuten muun muassa aloitus- ja päätössävelet, pitkäkestoiset tapahtumat ja usein toistuvat tapahtumat (Bharucha 1984). Improvisoijalle tarjottu säestys tai muotorakenne ohjailee improvisointia myös tapahtumahierarkkisella tasolla vuorovaikutuksessa improvisoijan kestonmuistin varaisen tonaalisen tietämyksen kanssa.

Järvisen (1997, 100) mukaan tonaliteetti onkin dynaaminen ilmiö, joka muovautuu musiikin edetessä. Improvisoija voi kohdistaa tarkkaavuutensa paikalliseen tasoon kuten yhteen tahtiin tai vain yhteen sointuun, tai hän voi tarkata globaalimmin kokonaista fraasia tai osaa. Järvinen (1997) havaitsi analysoidessaan bebop-tyylisiä jazzimprovisaatioita, että muusikot lähestyivät AA-BA-muotoisen kappaleen A-osia globaalien tonaliteetin tasolta, jolloin fraasirakenne ei tuntunut olevan kovin tärkeä, kun taas B-osissa he perustivat keksintänsä laajemmille soinnuille kuin A-osissa ja korostivat fraasirakennetta. A-osissa korostuivat, kuten Krumhanslin ja Kesslerin tonaalisessa profiilissakin, toonikakolmisoinnun sävelet. (Järvinen 1997, 94-101.)

*Melodia ja harmonia*

Melodia on syntaktinen ulottuvuus, johon osallistuvat sekä säveltason että ajan parametrit. Melodinen samankaltaisuus havaitaan melodian kaaroksen eli 'ääriiviivan' perusteella sekä tunnistamalla, missä kaarros sijaitsee tonaalisella asteikolla. Melodian kaarros sinänsä ei edellytä tietoa sävelluokista eikä tonaliiteetista, vaan sen havaitseminen on mahdollista usean parametrin yhteisvaikutuksen ansiosta (sävelkorkeus, sävelten ajallinen järjestys, tempo, sointi jne). Melodian kaarrokseen kiteytyy tieto melodian suunnasta ja yleisestä muodosta, mutta ei tarkoista intervallisuhteista. Kaarroksella on suuri merkitys melodian tunnistamisessa, kun tonaalinen konteksti on heikko tai moniselitteinen. (Dowling 1982, 423-427.) Changin & Trehubin (1977) tutkimuksissa jo viiden kuukauden ikäiset vauvat erottivat musiikillisiä jaksoja kaaroksen perusteella.

Melodiset kuviot havaitaan ja muistetaan kaaroksen ansiosta kokonaisuutena. Tarkat intervallisuhteet puolestaan havaitaan parhaiten tutuissa melodioissa (Dowling 1982, 423-427). Asteikkokontekstilla on havaittu olevan vaikutusta myös melodian tarkkojen intervallisuhteiden muistamisessa, kun kuulijan on tehtävänä tunnistaa, onko kyseessä melodian tarkka jäljittely eri sävellajissa, vai versio, jossa kaarros säilyy mutta intervallisuhteet ovat hieman muuttuneet. Bartlett & Dowling (1980) osoittivat, että tunnistaminen onnistui kaukaisissa sävellajeissa paremmin kuin lähisävellajeissa, joilla on yhteisiä säveliä. Asteikon sisäiset intervallisuhteet ilmenevät lapsen laulussa keskimäärin kouluiän kynnyksellä, vaikka yksittäisiä intervaleja lapsi osaa tuottaa jo varhaisissa spontaaneissa lauluissaan.

Kestomuistin varainen melodinen skeema voidaan määrittää myös runkosävelkuluksi, joka pohjautuu asteikkoon ja tonaaliseen hierarkiaan, sekä siihen sopiviksi melodisiksi ja/tai rytmisiksi transformaatioiksi (Rautio 1991, 134). Runkosävelet ovat kuvion metriin perustuvan ns. aikavälireduktion tulos<sup>1</sup>. Motiivisessa kehittämissä tärkeät melodiset transformaatiot puolestaan edellyttävät kykyä käsittää melodiakuvion koostuvan sävelistä ja/tai intervaleista, joiden ajallista järjestystä sekä sijaintia tai suuntaa asteikolla voidaan muuttaa. Transformaatioista transpositio säilyttää havainnon kannalta tärkeän ja kehityksellisesti varhaisen kaaroksen, mutta rapuliikkeet ja inversiot ovat vaikeampia tunnistaa kuulonvaraisesti (Deutsch 1982, 283-285). Niiden havaitseminen edellyttää abstraktimpaa tietoa transformaation muodostamisesta tai analysoimisesta.

Myös prototyyppisten kuvioiden luokilla on havaittu olevan vaikutusta melodian havaitsemisessa (Rosner & Meyer 1982, 322-338). Musiikinteoretikko Meyer (1973) olettaa näiden melodisten prosessien perustuvan hahmolakien tyyppiselle hyvämuotoisuudelle ja tyylillisille erityispiirteille, kuten asteikkorakenteelle ja tiettyjen intervallien käytölle.

Harmoniaa puolestaan voidaan tarkastella sekä yhtäaikaisten että perättäisten sävelten suhteen. Musiikinteoriassa (Piston 1965) sointuasteita I, IV ja V on pidetty rakenteellisesti merkittävimpinä sointuasteina. Näiden sointujen sä-

<sup>1</sup> Ks. Lerdahl & Jackendoff 1983.

veliini sisältyvät kaikki diatonisen asteikon sävelet, ja kadenssi IV-V-I ilmaisee tonaalisen keskuksen ja tuottaa finaalisuuden tunnun (Krumhansl 1990, 167).

Sävellajien väliset suhteet ovat hierarkkiset. Musiikinteoriassa hierarkkisuutta on perinteisesti kuvattu kvinttiympyrän avulla. Kvinttiympyrällä lähekkäin olevat sävellajit esiintyvät todennäköisimmin samassa kappaleessa (Bharucha 1994, 229). Krumhansl osoitti tilastollisesti, että kaikkien sävellajien välisistä korrelaatioista syntynyt kuvio oli lähes tulkoon kvinttiympyrän mukainen. C-duuri korreloi eniten F- ja G-duurin kanssa (Krumhansl 1990, 1985).

On havaittu, että sointujaksoissa informaatio integroituu ajan myötä, vähitellen useiden sointujen suhteen. Kuulijat myös arvioivat paremmiksi sellaiset sointujaksot, jotka päättyvät tonaalisessa hierarkiassa korkealla oleville sävelille (Krumhansl 1990, 123-127). Krumhansl & Castellano (1983) testasivat ajallisen järjestyksen ja sävellajin välistä suhdetta soittamalla kuulijoille kaksi sointusarjaa, jotka kummatkin koostuivat kahdeksasta perättäisestä soinnusta. Toinen sarja oli muutoin ensimmäisen kaltainen, mutta se sisälsi yhden ensimmäisestä sarjasta poikkeavan soinnun, joka kuulijoiden piti paikallistaa. Sarjat olivat joko diatonisia tai niihin sisältyi diatonisten sointujen lisäksi yksi ei-diatoninen sointu. Ei-diatonisen soinnun olemassaolo vaikeutti muutoksen paikallistamista erityisesti, jos kohdesointu edusti kaukaista sävellajia (Krumhansl & Castellano 1983, 328-331).

Bharucha & Krumhansl (1983) tutkivat perättäisten sointujen välistä suhdetta siten, että koehenkilöiden tuli antaa kaikista mahdollisista sointupareista hyvyysarviot. Arvioiden pohjalta ilmeni, että sointuastetta I seuraava paras sointu oli V ja toiseksi paras IV. Sointuastetta V seuraava paras sointu oli I, ja toiseksi paras IV. Yhtäläisyys musiikin teoriaan on siis selkeä. (Krumhansl 1990, 193.)

Improvisoitaessa melodiaa sointupohjan ylle globaalin ja paikallisen tonaaliteetin erisuuntaiset vaikutukset asettavat tarkkaavuudelle haasteen. Järvisen (1997) tutkimuksessa paikallisten sointujen vaikutus oli suuri kunkin osan alussa sekä sellaisissa harmonisissa jaksoissa, joissa ei ollut selvää tonaalista keskusta. (Järvinen 1997, 94-96.)

Myös melodiasävelet voivat muodostaa soinnun tai osia siitä. Melodia ja harmonia voivat tonaalisessa musiikissa toimia paitsi saman- myös erisuuntaisesti, jommankumman ollessa staattisempi ja toisen dynaamisempi. Suurin osa melodioista sisältää sointusävelten lisäksi myös sävelluokkia, jotka eivät kuulu melodiaa soinnuttavaan kolmisointupohjaan. Soinnutusvaihtoehtoja on siis useita. Sointuvaihdokset tapahtuvat suurimmalla todennäköisyydellä vahvoilla metrisillä iskuilla ja pitkäkestoisten sävelten jälkeen (Platt & Racine 1994, 245). Platt & Racine (1994) testasivat, millä perusteella kuulijat valitsevat täydentävän soinnun. Muusikoiden arviot perustuivat sävelen ja sitä edeltävän kolmisoinnun väliselle suhteelle; kouluttamattomien arviot puolestaan perustuivat sävelen ja sitä edeltävän sävelen väliselle melodiaintervallille.

### 2.1.2 Rythmi ja metri

Rytmillä tarkoitetaan musiikin ajallista järjestymistä, erityisesti ajallisiin jaksoihin liittyviä kesto- ja aksenttisuhteita. Tonaalisessa musiikissa voidaan tyypillisi-

sesti erottaa syke, jonka psykologinen vastine on pulssi. Sykkeellä tarkoitetaan tasavälein ilmaantuvia keston yksiköitä. Syketiheys määrittää musiikin tempon eli nopeuden. Kestot järjestyvät temposta riippumattomiksi keskenään matemaattisessa suhteessa oleviksi luokiksi. Metrillä tarkoitetaan sykkeen ylle rakentuvaa tasavälistä, abstraktia aksenttihierarkiaa voimakkaampine ja heikompi-  
pine iskuineen. (Dowling & Harwood 1986, 185)

Musiikinteoreetikot Lerdahl ja Jackendoff (1983) erottavat kaksi erillistä rytmien hierarkiaa: metrin ja ryhmittelyn (*grouping*). Metri mittaa musiikin samanpituisiin aikaväleihin. Metrisessä hierarkiassa korkeamman tason iskujen välinen aikaväli on kaksi tai kolme kertaa pidempi kuin sitä seuraavalla alemmalla tasolla. Metrisillä iskuilla ei käsitetä olevan kestoa. Ryhmittely käsittää musiikilliset kuviot, kuten motiivit, teemat ja fraasit. Myös ryhmät järjestyvät hierarkkisesti, esimerkiksi motiivit ovat osa motiiviryhmää. Ryhmissä pätee toisaalta myös metrin hierarkia. (Lerdahl & Jackendoff 1983, 19-20.)

Näistä kahdesta rytmisestä prosessista tonaalisen musiikin ymmärtämisessä perustavimpi on ryhmittely, joka perustuu siihen, että kuulija havaitsee musiikissa monenlaisia säännöllisiä ja epäsäännöllisiä korostuneita tapahtumia, esimerkiksi yksittäisiä aksentoituja säveliä ja muutoksia dynamiikassa, sointivärisissä ja kestoissa. Lerdahl & Jackendoff (1983) olettavat, että kokenut kuulija kykenee suodattamaan metriin liittyvät säännölliset aksentit muista korostuneista tapahtumista. Metrin säännöllisyys on hierarkkista: vahva isku on vahva myös kaikilla hierarkian alemmilla tasoilla. (Lerdahl & Jackendoff 1983, 17-21.) Esimerkiksi 4/4-tahtilajissa tahdin pääisku on isku paitsi kokonuu-  
tin, myös puoli-, neljäsosa-, kahdeksasosanuu-  
tin tasolla jne; ja neljän tahdin mittaisessa jaksossa vahvin isku puolestaan on ensimmäisen tahdin ensimmäinen tahdin-  
osa.

Lerdahl & Jackendoff olettavat kuulijan tarkkaavuuden kohdistuvan yhdestä kahteen metrin välitasoon ja metrisen hahmottamisen heikkenevän siirtäessä matalammille tai korkeammille tasoille. Korkeimmilla tasoilla ryhmittelyrakenne on harvoin säännöllinen, ja he olettavat tällöin metrin tajun heikkenevän. (Lerdahl & Jackendoff 1983, 21.) Perinteisessä musiikinteoriassa iskualaksi kutsuttu metrin taso on siis psykologisesti tärkeä taso, johon kuulija kohdistaa tarkkaavuutensa. Tarkkaavuuden toimintaa musiikillisessa havainnossa tutkivan Mari Riess Jonesin (1992) mukaan kuulijalla onkin jokin referenttinä tasona toimiva periodi, johon suhteessa lyhyempien jaksojen tarkkaaminen on luonteeltaan analyttistä ja pidempien globaalia (Jones 1992, 94-108).

Rytmin monimutkaisuus on puolestaan tulosta siitä, että ryhmittelyn tuloksena syntyneet kuviot voivat sijoittua vapaasti metrin hierarkkiseen kehykseen, ja näin ollen ryhmittely ja metri voivat toimia erisuuntaisesti. (Lerdahl & Jackendoff 1983, 12-25). Vahva isku voi olla missä kohden motiivia hyvänsä, eli motiivi voi alkaa heikoimmallakin tahdinosalla. Tälle seikalle perustuva rytmisen *erivaiheisuus* - on esim. funk- ja rap-musiikeissa varsin merkittävä osatekijä. Kun motiivi 'alkaa ykkösellä' se on metrin kanssa *samavaiheinen*.

Empiirinen tutkimus on osoittanut ryhmittelyn olevan metrissä riippumaton. Ryhmittelyyn osallistuvat useat parametrit. Aikuiset Clarcken & Krumhanslin testeissä ja jopa vauvat Krumhanslin & Juszykin testeissä kokivat havainnossa ryhmien välisen rajan, kun kyseessä oli: 1) pitkä tauko; 2) muutos

dynamiikassa, rekisterissä, tekstuurissa tai rytmissä; 3) muutos säveltasojen sisällössä, järjestyksessä tai kaaroksessa; 4) toisto. Kyseiset periaatteet pätevät sekä lyhyissä että pitkissä musiikkijaksoissa. (Krumhansl 1990, 156-160.)

Metrin hierarkkisia tasojen esittymistä havainnossa on myös tutkittu empiirisesti. Palmer & Krumhansl (1990) esittivät aikuisille kuuljoille matalataajuisen hitaan (1.7-4.8 s) pulssin, ja pysyivät heitä kuvittelemaan sykäykset ensimmäisinä iskuina kahden, kolmen, neljän tai kuuden iskun muodostamassa isku- alassa. Tämän jälkeen kuulijoille soitettiin korkea kohdesävel, joka osui pulssien välille jollekin kuvitelluista iskuista. Kuulijoiden piti arvioida asteikolla, kuinka hyvin kohdesävel sopi kuviteltuun metriseen kontekstiin. Tulokset osoittivat, että kuulijat kykenivät johtamaan havainnossa länsimaiselle musiikille tyypilliset metrin hierarkkiset tasot. Muusikoiden arvioista muodostetussa jakaumassa 4/4-rytmissä vahvin isku oli ensimmäinen neljäsosa, ja tämän jälkeen toinen, kolmas ja neljäs neljäsosa. Ei-muusikoiden arvioista muodostetussa profiilissa 4/4-rytmissä vahvuusjärjestys oli neljäs, toinen ja kolmas neljäsosa; ensimmäinen neljäsosa eli tahdin pääisku ei erottunut huippuna jakaumassa. Vertailun vuoksi länsimaisesta musiikista (J.S. Bach, Mozart, Brahms, Shostakovich) muodostetuissa metrin positioiden tilastollisissa jakaumissa 4/4-rytmissä vahvimaksi iskuksi muodostui tahdin ensimmäinen neljäsosa, jonka jälkeen vahvimmat olivat neljäs, kolmas ja toinen neljäsosa. (Palmer & Krumhansl 1990, 731-739.) Tahdin pääisku erottui siis kulttuurisissa malleissa ja muusikoiden arvioissa, mutta sivuiskun asema ei ollut niin selkeä kuin musiikin teoriassa esitetään.

Järvinen (1997) osoitti tilastollista analyysia käyttäen, että metrillä on merkittävä rooli myös bebop-tyylisessä jazzimprovisaatiossa. Tonaalisesti keskeisiä säveliä korostettiin sooloissa metrisen aseman avulla. Muusikoilla oli käytösään useita metrin hierarkkisia tasoja. (Järvinen 1997, 94-96.)

Parncutt (1994) määrittelee metrin osaksi periodista ryhmittelyä, ja olettaa sen tapahtuvan havainnossa seuraavalla tavalla: ensimmäisessä vaiheessa kuulija erottaa musiikissa erilaisia pulsseja ja toisessa vaiheessa yhdistää pulssit tai rytmiset tasot metriksi. (Parncutt 1994, 412.)

Kehityspsykologisessa mielessä tärkeä seikka onkin, ettei periodisuuden havaitseminen sinänsä ole hierarkkinen ilmiö. Vauvat havaitsevat hyvin varhain muutoksia sekä tasaisessa sykkeessä että rytmikuvioissa (Dowling & Harrwood 1986, 194). Alle 1-vuotiaan spontaanisti tuotetut rytmit voivat olla lyhyen aikaa melko tasavälistä yhden tapahtuman toistoa. On syytä olettaa, että periodisuuden varhainen ei-hierarkkinen sensomotorinen muoto on kehityksellisesti universaali ilmiö.

### 2.1.3 Tonaalisen musiikin improvisoiminen

Musiikin keksimistä kutsutaan yleensä säveltämiseksi (*composition*), kun keksijä työstää eli luonnostelee tuotostaan useassa vaiheessa, ja improvisaatioksi (*improvisation*), kun keksijä tuottaa musiikkia automatisoituneiden motoristen skeemojensa varassa reaaliajassa. Motorinen skeema sisältää sellaiset liikkeen yleisimmät piirteet, jotka soveltuvat mahdollisimman moneen tilanteeseen, ja

kulloinenkin tilanne määrittää liikkeen hienovaraisempia piirteitä (Pressing 1988, 136).

Improvisoijan tuottaman musiikillisen jakson sisäinen järjestys heijastaa sitä, kuinka järjestyneessä muodossa musiikilliset tapahtumat ovat improvisoijan mielessä. Clarken (1988, 6-9) mukaan taidollisessa alkuvaiheessa tuottaminen on sidoksissa alkuperäisiin musiikillisiin malleihin ja motorisiin eleisiin, joita improvisoija 'poimii' mielensisäisestä tapahtumakokoelmastaan. Seuraavassa vaiheessa tapahtumat ja eleet hajotetaan osasiksi, joita voidaan yhdistellä erimittaisiksi ketjuiksi. Kehittyneimmässä vaiheessa tuotos on rakenteeltaan hierarkkinen.

Improvisaatiossa tarkkaavuus kohdistuu tuottamisen sujuvuuteen, minkä vuoksi rakenteellisia ratkaisuja ei ehditä pohtia läheskään siinä määrin kuin sävellystä luonnosteltaessa. Säveltäminen ja improvisaatio eivät kuitenkaan ole toistensa vastakohtia – päinvastoin, säveltäminen sisältää tavallisesti improvisointivaiheita tai saattaa olla kauttaaltaan lineaarista (ks. Heinonen 1992, 242). Kokenut säveltäjä tai improvisoija pystyy keksimään yhdellä istumalla valmiin tuotoksen, esimerkiksi pop- tai kansanlaulutyyllisen kappaleen tai jazzsoolon. Ajallisesti hyvin laajojen ja samalla rakenteellisesti monimutkaisten teosten improvisointi on kuitenkin harvinaista.

Tonaalisen musiikin keksiminen, oli se sitten säveltämistä tai improvisaatiota, edellyttää yksilöltä tonaalisen musiikin perusrakenteiden havaintopohjaista representoitumista. Keksimisen tuloksena musiikkia voidaan myös oppia hahmottamaan uudella, syvällisemmällä tavalla.

Kun kyseessä on lapsen improvisaatio, on huomioitava tuotoksen heijastavan hänen musiikillisen kehityksensä tasoa, eikä suinkaan odottaa aikuisen tai ekspertin tasoista suoritusta. Koska improvisaatiossa on välttämätöntä kohdistaa tarkkaavuus aina uuteen, seuraavaksi tulevaan tapahtumaan ja sen motoriseen tuottamiseen, se on toimintana niin lapselta kuin aikuiseltakin vaativampaa kuin esimerkiksi jonkin yksityiskohdan tunnistaminen havainnossa.

## **2.2 Lapsen musiikillis-kognitiivisen kehityksen aiempi empirinen ja teoreettinen tutkimus**

Kehityopsykologiassa tunnetaan hyvin se tosiasia, että lapsen kehitys eri ikävaiheissaan ilmenee laadullisina eroina, mutta syiden selittäminen onkin jo monimutkaisempaa. Tällä hetkellä musiikillisen kehityksen kokonaiskuva hahmottuu parhaiten tarkastelemalla musiikillisen kehityksen malleja. Tähänastiset mallit kuvaavat eri ikäisten lasten kykyjä havaita ja tuottaa musiikkia vastaten kysymykseen, *millaista* kehitys on eri iässä. Luvussa 2.2.6 esittelen lyhyesti keskeisimmät, tähän asti parhaiten tunnetut musiikillisen kehityksen teorit ja mallit, joita ovat Piaget'n kognitiiviselle vaiheteorialle perustuva musiikillisen säilyvyyskäsitteen tutkimus, Gardnerin teoria ja malli lapsen taiteellisesta kehityksestä, Swanwickin ja Tillmanin spiraalimalli lapsen musiikillisesta kehityksestä sekä uusimpana Hargreavesin ja Galtonin musiikillisen kehityksen malli. Edellä mainituista ainoastaan piaget'lainen tutkimus on koettanut myös



selittää kehityksessä ilmenevien laadullisten piirteiden syitä lähinnä kouluiässä, mutta on myös havaittu, ettei säilyvyyskäsite sovellu musiikilliseen ajatteluun kuin osittain, lähinnä aikaulottuvuuden sisällä osana metriin liittyvää laske-misoperaatiota (Hildebrandt 1987).

Musiikillisen kehityksen empiirisen tutkimuksen tuottama tieto on yksi-tyiskohtaista, mutta musiikillisen kehityksen kokonaiskuvan rakentuminen on sen varassa melko hidasta. Osa empiirisestä tutkimuksesta on viime vuosikymmeninä kohdistunut selvittämään tarkoin rajattuja suppeahkoja ongelmia, kuten esimerkiksi melodian kaarrokseen ja intervalleihin liittyvän tiedon suhdetta lyhyissä jaksoissa. Tällaisissa laboratoriotyypisissä kokeissa tuloksia selitetään usein eroilla tehtävärakenteessa tai -ympäristössä. Osa, erityisesti varhaislapsuuteen kohdistuva tutkimus, puolestaan pyrkii naturalisempaan tutkimusotteeseen. Kouluikäisen musiikin kognitiivisen alueen kehityksestä perusteellisimmin on tutkittu rytmien kehitystä erilaisin tuottamistehtävin sekä tehtävin, joissa lapset kuvaavat graafisesti rytmistä tietämystään (Bamberger 1991; Upitis 1987). Kouluikäisen lapsen kykyjä on ylipäätään tutkittu yllättävän vähän. Erityisesti improvisaation ja tonaalisuuden ymmärtämisen tutkimuksessa on suuria aukkoja.

Luvuissa 2.2.1 - 2.2.5 tarkastelen empiirisen tutkimuksen löytämiä piirteitä lapsen musiikillisesta kehityksestä. Tutkimus on osoittanut, että joidenkin metrin ja tonaalisen järjestelmän edellytyksenä olevien globaalien piirteiden kuten syketiheyden muutoksen havaitseminen sekä tutun melodian (kielen prosodia, melodinen teema) tunnistaminen kehittyvät jo ennen syntymää (luku 2.2.1). Näitä piirteitä voidaan pitää ääneen liittyvinä yleisinä parametrina piirteinä, joita vauva koordinoi ensimmäisenä elinvuotenaan esikielellisessä ja esimusikillisessa kehityksessään. Vauvan vokaalinen sävelkorkeuteen liittyvä tuotanto ja rytminen jokellus ovat aluksi erillään. Ne integroituvat noin 18 kk iässä spontaaniksi lauluksi, joka on alkuvaiheessaan vailla metriä ja tonaalista keskusta. Varhaislapsuudessa musiikillisten rakenteiden hallinta kehittyy kuvioista kohti laajempia jaksoja (luku 2.2.2). Pulssin mukaan järjestyneet jaksot ovat aluksi lyhyitä, mutta kuvioiden yhdistyessä pidemmiksi yksiköiksi ne pitenevät, kunnes noin 4-5-vuotiaana kokonainen laulu järjestyy pulssin mukaan. Myös sävellajituntu kehittyy ensin laulukuvion sisällä, myöhemmin kuvioista koostuvien pitempien fragmenttien sisällä ja lopulta noin 5-6-vuotiaana koko laulussa. Kouluiän kynnyksellä lapsi oppii abstrahoimaan melodis-rytmisestä jatkumosta ensin melodiarytmien, sitten pulssin, ja viimeisenä ajallisesta järjestyksestä riippumattoman asteikkojärjestyksen. 6-11-vuotiaana kehittyvät metriin ja tonaalisiin funktioihin liittyvät hierarkkiset piirteet (luku 2.2.3-2.2.4).

### **2.2.1 Varhainen kehitys ja vauvaikä**

Musiikillinen kehitys alkaa jo ennen syntymää. Useissa tutkimuksissa on osoitettu sikiön oppivan sekä tottumalla että ehdollistumalla. Sikiö tottuu jokapäiväiseen ääniympäristöönsä, ja esimerkiksi äidin sydämensykkettä tai raskausajan loppupuolella usein kuulemaansa musiikkia kuuntelemalla vauva rauhoittuu syntymän jälkeenkin. Sydämensykkeen tunnistaminen ja syketiheyden muu-

toksen havaitseminen ovatkin elementaarisin muoto tasavälisen pulssin hallinnasta. Vastasyntyneellä on kyky havaita pieniä eroja lyhyissä ärsykeissä, mutta ajallisesti laajempien jaksojen kuten musiikkikappaleiden havaitseminen on sen sijaan suurpiirteistä.

Syntymän jälkeen vauva alkaa harjoittaa biologisesti vielä kehittyvää äänielimitystään. Esikielellinen ja esimusiikillinen kehitys etenevät rinnakkain, osittain päällekkäin. Vauvan varhaisten äänteiden on havaittu ennustavan myöhempää jokellusta ja puheenkehitystä (Oller & Eilers 1992), mutta niillä on yhteys myös musiikilliseen kehitykseen. Vokaalinen leikki sisältää melodisia ja tavupohjainen jokeltaminen rytmisiä elementtejä, jotka ovat myöhemmän spontaanin laulun osatekijöitä (Papousek 1996). Ensimmäinen spontaani rytmisen liike on imemisliike, jonka jaksotus on yksilöllinen (Fraisie 1982, 152). Motorisen kehityksen myötä lapsi alkaa myös liikkua rytmisesti musiikin mukana, ensin kokonaisvaltaisemmin ja myöhemmin eriytyneemmin, ja tuottaa ääniä erilaisista ulkoisista äänilähteistä.

Yksivuotias lapsi saattaa jo tuottaa yksittäisiä kuvioita, jotka sisältävät tuttujen laulujen melodian kaarroksia, rytmikuvioita ja yksittäisiä sanoja (Fredrikson 1994; Papousek 1996). Tyypillisin ensimmäinen melodian kaarrostyyppi on kuitenkin pieni alaspäinen astekulku (Moorhead & Pond 1978; Fox 1990; Davidson 1994). Spontaani laulu alkaa tyypillisimmillään noin 18 kk iässä (Dowling 1988, 16). Kulttuuri ja kodin musiikkiharrastukset heijastuvat jo alle kaksivuotiaan musiikillisen tuottamisen aktiivisuuteen, tarkkuuteen ja rikkauuteen, vaikka kehitykseen liittyvät musiikillisen toiminnan elementaariset muodot ovatkin lapsilla samanlaiset (Kelley & Sutton-Smith 1987).

### 2.2.1.1 Kohdusta syntymään

Sikiö vastaanottaa ääniärsykeitä tunto-, vibraatio- ja kuuloaistiensa avulla vesivälitteisesti. Peiper osoitti jo 20-luvulla, että alkio voi jo viidennellä raskausviikolla hätkähtää kohdun ulkopuolelta kuuluvia voimakkaita ääniä, jolloin on kyse tuntoaistiin perustuvasta liikereaktiosta (Shetler 1987). Kuulonvaraisia reaktioita on mahdollista muodostua vasta kuulorakenteiden kehittyttyä ja hermosoluyhteyksien kypsyttyä. Sikiön korva reagoi ensin mataliin, sitten korkeisiin taajuuksiin (Rubel & Ryals 1983).

Sikiö kuulee parhaiten äidin sydämensykkeen sekä tämän ruuansulatuskanavan ja kohdunsisäisen verenkierron äänet. Äidin puhe ja laulu kuuluvat jokseenkin epäselvinä mutta muita ulkoisia ääniä vahvemmin, sillä lantion ja selkärangan luut vahvistavat erityisesti niiden matalia taajuuksia. Sikiö oppii tunnistamaan nämä tutut äänet. Salkin 60-luvulla suorittamissa kokeissa vastasyntyneet, jotka kuulivat päivittäin sydänääntä, rauhoittuivat nopeammin, nukahtivat pikemmin ja jopa kasvoivat nopeammin kuin verrokkit. Useissa japanilaistutkimuksissa 70-80 -luvulla havaittiin kohdunsisäisen verenkierron äänen ja sitä muistuttavien muidenkin äänten rauhoittavan vastasyntyntä vauvaa. (Lecanuet 1996, 7-8, 20-21.) Sikiön on todettu myös oppivan erottamaan äidin äänen vieraasta naisäänestä (Hepper, Scott & Shahidullah 1993) ja tutun tarinan prosodian vieraasta (DeCasper & Spence 1986).

Joissakin tutkimuksissa sikiöt ja vastasyntyneet ovat tunnistaneeet musiikkikappaleen, jota heille on soitettu päivittäin raskauden loppupuolella. Feijoo (1981) sai jo 6.–8. raskauskuukaudella sikiöt ehdollistumaan Prokofievin Pekka ja susi -teoksen fagottiteemaan äidin rentoutumisen välityksellä. Ehdollistuminen oli pysyvää, sillä vauvat rauhoittuivat myös syntymän aikana kuullessaan tätä tuttua teemaa. Woodwardin (1992) tutkimuksessa äidit kuuntelivat kahden viimeisen raskauskuukauden alkaen valintansa mukaan joko jazzia tai klassista musiikkia. Vastasyntyneet reagoivat tuttuun musiikkiin maidon imemisrefleksin välityksellä joko pidempinä taukoina tai rauhallisempina imemisyrytmienä. Hepper (1988) havaitsi 4-5 päivän ikäisten vauvojen rauhoittuvan ja orientoituvan, kun heille soitettiin äidin suosikkisarjan tunnusmusiikkia, jota tämä oli kuunnellut viimeisten kolmen raskauskuukauden aikana. (Lecanuet 1996, 21.)

Vastasyntyneellä vauvalla on siis jo monenlaisia muistikuvia äänistä, mutta syntymä tuo vauvan aivan uuteen tilanteeseen. Äänet välittyvät ilmäteitse ja enimmäkseen vain kuuloaistin välityksellä. Tututkin äänet kuullostavat ohuemmilta ja terävämmiltä. Lisäksi vauva harjoittelee ääni- ja hengityselimistön käyttöä synnynnäisten refleksien pohjalta. Itku on tällainen refleksi.

Vastasyntyneiden on osoitettu erottavan tasavälisen jakson ei-tasavälisestä (Demany, McKenzie & Vurpillot 1977), ja havaitsevan yksityiskohtaisen pieniä eroja yksittäisten äänten voimakkuudessa ja sävelkorkeudessa (Eisenberg 1976). Kahden kuukauden ikäiset havaitsevat hienovaraisia eroja voimakkuudessa, sävelkorkeudessa ja sointivärisissä myös hyvin lyhyissä äänijaksoissa (Fassbender 1996, 72-74). Sekä tasavälisen pulssin että rytmikuvioiden ymmärtämisen voidaankin sanoa olevan idullaan jo syntymästä.

### 2.2.1.2 Esimusiikillinen toiminta ensimmäisellä ikävuodella

Alle kahden kuukauden ikäisellä vauvalla esiintyy refleksinomaisen itkun lisäksi ääntelyä, jota kutsutaan kielellisen kehityksen tutkimuksessa fonaatioksi eli kvasivokaalisten ydinäänteiden tuottamiseksi (Oller & Eilers 1992). Kahdesta kolmeen kuukauden iässä vauva alkaa hallita itkua tahdonalaisesti ja tuottaa monipuolisempia äänteitä, mihin osaltaan vaikuttaa kurkunpään laskeutuminen ääntöväylässä alemmalle tasolle (Lester & Boukydis 1992, 147).

Samaan aikaan vauva alkaa leikkiä säveltasovaihteluilla, hymyillä äidin laululle (Papousek 1996), ja elehtiä musiikin mukaan (Moog 1976). Lapsen liike-reaktiot ovat kokonaisvaltaisia. Ääneen liittyvä kommunikaatio perustuu kuulo-, näkö-, kosketus-, liike- ja asentoaistien yhteisvaikutukseen ja tunnepitoiseen sisältöön sekä vauvan myötäsyttyiseen kykyyn integroida aistienvälistä informaatiota (Papousek 1996). Esimusiikillisen ja -kielellisen kommunikaation muotoja onkin vaikea erottaa toisistaan.

Kahdesta neljään kuukauden ikäisen vauvan ja äidin väliselle vuorovaikutukselle on leimallista myötäsyttyinen 'matching'. Se on viestinnän yhteensovittamista, jossa esiintyy vastavuoroista välitöntä äänteiden, ilmeiden ja eleiden jäljittelyä sekä tunnetilan jakamista. Tällaista tilannetta havainnoivan on vaikea päättää, jäljitteleekö vauva äitiä vai äiti vauvaa, sillä äiti käyttää usein

luonnostaan sellaisia äänneitä, joita vauva puolestaan osaa tuottaa luonnostaan. (Papousek 1996, 96-97.)

Papousekin mukaan äidit tarjoavat vauvoilleen musiikin muotorakennetta analogisesti myötäilevän mallin matching-toimintaan liittyvällä vastavuoroisella leikillä. Leikin osat ovat seuraavat: 1) nopeasykkeinen nouseva prosodia esitettynä voimistaen ja kiihdyttäen, 2) tauko, jota seuraa jaksoa kulminoiva prosodinen ja dynaaminen huippu, 3) laskeva prosodia, joka hiljenee ja hidastuu samalla, kun vauva ja äiti rentoutuvat. (Papousek 1996, 103.) Neljän kuukauden iässä vauvan itsenäinen vokaalinen leikki käynnistyykin (Oller & Eilers 1992) – ikään kuin äidit luonnostaan valmistaisivat vauvaa siihen.

Äitien tavassa ilmaista viestin tunnetilaa ja sovittaa viestintäänsä vauvalleen helposti havaittavaan muotoon on havaittu viidestä kuuteen kulttuurisesti universaalia prosodisen kaaroksen prototyyppiä (Ferguson 1964; Papousek 1992; Fernald 1992). Neljän kuukauden ikäisen lapsen on puolestaan havaittu ymmärtävän kieltävän ja hyväksyvän sävyn välisen eron prototyyppisten kaarosten perusteella jopa viidellä eri kielellä esitetyistä viesteistä (Fernald 1992, 275).

Prosodinen kaarros voi olla viestin merkityksestä riippuen nouseva, laskeva, tasainen, kellomainen tai u-muotoinen. Säveltasot eivät erotu toisistaan, vaan kaarros on pehmeä ja glissandomainen. Muita lapselle suunnatun puheen universaaleja piirteitä ovat korkea säveltaso, laaja frekvenssialue, hidas tempo, pitkät tauot ja selkeä rytmi. Puheeseen liittyy myös erilaisia ja eri nopeuksisia liike- ja kosketusärsykeitä, jotka ovat yhteneviä viestin merkityssisällön kanssa. Lapselle suunnatun puheen tarkoitus on myötäillä ja suunnata lapsen viireystilaa ja tarkkaavuutta. (Papousek 1996, 92-101.)

Kielen prosodista kaarresta vastaa musiikissa melodian kaarros. Melodian kaarrokseenkaan ei sisälly tietoa tarkasta intervallisesta koosta, vaan melodian suunnasta ja yleisestä muodosta. Vauvat havaitsevat lyhyistä melodiakuvioista kaaroksen suunnan muutokset (Chang & Trehub 1977). Viiden kuukauden ikäinen vauva kohtelee samana kahta erilaista melodiaa, jos niillä on sama kaarros ja frekvenssialue (Dowling 1982; Trehub, Thorpe & Morrongiello 1987).

Länsimaisissa tutkimuksissa vauvan on osoitettu erottavan melodian kaaroksessa tapahtuvan intervallimuutoksen parhaiten silloin, kun on kyse tyypillisestä diatonisesta melodiasta (Trehub, Thorpe & Trainor 1990). Kaarosten erottelu on helpompaa muutoksen tapahtuessa oktaavi- tai kvintti-intervalleissa verrattuna tritonukseen (Trainor & Trehub 1993). Oktaavia pidetään universaalina, sillä oktaaviekvivalenssi esiintyy lähes kaikissa musiikkikulttuureissa (Dowling & Harwood 1986, 92). Kolmen kuukauden ikäinen vauva reagoikin samalla tavalla säveliin, jotka ovat oktaavin etäisyydellä toisistaan (Demany & Armand 1984). Trehub (1994) olettaa paitsi oktaavin myös kvintin olevan kehityksellinen universaali. Oktaavi ja kvintti perustuvat yksinkertaisille lukusuhteille, mikä helpottanee niiden havaitsemista (Jones 1990; Trehub 1994). Kvintti sisältyy myös kolmisointurakenteeseen ja lähisävellajien välisiin suhteisiin, ja edustaa näin prototyyppistä rakennetta tonaalisessa musiikissa (Trehub, Thorpe & Trainor 1990; Trehub & Unyk 1991). Kessen, Levine & Wendrich (1979) raportoivat puolivuotiaiden vauvojen oppivan jäljittelemään yksittäisiä

mollikolmisoinnun säveliä miltei säveltarkasti, kun taustalla oli yli kuukauden mittainen 'harjoittelu' (Hargreaves 1986, 66-68).

Puolivuotiaat vauvat kykenevät myös erottamaan äidinkielelleen tyypillisen fraseerauksen (Papousek 1996) ja vastaavasti he ovat herkkiä myös musiikillisille fraasirajoille. Krumhanslin ja Jusczykin testissä niin puolivuotiaat kuin aikuisetkin kokivat fraasirajaksi paikan, jos kyseessä oli tauko, musiikillisen parametrin muutos, muutos säveltasossa, muutos sävelten järjestyksessä, muutos melodian kaaroksessa tai toisto (Krumhansl 1990, 156-169).

Puolen vuoden ikään sijoittuu myös vauvan vokaalisen leikin huippu-kaus. Noin neljän kuukauden iässä alkaneelle vaiheelle on tyypillistä glissandomainen ääntely ja erilaisilla äänenmuodostustavoilla leikittely. Vauva kiljuu, murisee ja huudahtelee kokien suurta mielihyvää. Liu'uttelu voi ulottua jopa kahden oktaavin alueelle. Vauva tekee kokeiluja sävelkorkeuden, keston, sointiväriin ja voimakkuuden suhteen. (Papousek 1996, 104.) Foxin (1990) pitkittäistutkimuksessa 3-9 kk ikäisten vauvojen vokalisaatioista 82% oli melodian kaarokseltaan laskevia.

Vähän myöhemmin, noin 7-11 kk iässä, esikielellisessä kehityksessä voidaan erottaa ns. kanonisen jokelluksen vaihe (Oller & Eilers 1992), jolloin vokaalinen leikki vähenee ja tavujaksojen toistava rytmien tuotanto alkaa. Jaksot ovat lyhyitä ja tasavälisiä, paikoin aksentoituja, ja niiden väliset tauot johtuvat tarpeesta hengittää. Aksentit eivät kuitenkaan ole metrisiä. Jaksoilla on myös säveltason ulottuvuus, mutta ne ovat puheenomaisempia ja monotonisempia kuin vokaalinen leikki. (Papousek 1996, 105-106.) Tässä iässä rytmisten muutosten havaitseminen äänijaksoissa, kuten tauon keston piteneminen, edellyttää, etteivät muut parametrit kuten säveltaso, sointiväri ja voimakkuus muutu (Thorpe & Trehub 1989).

Rytmistä kanonisen jokelluksen vaihetta seuraa esikielellisessä kehityksessä monimuotoisen jokelluksen vaihe (9-13 kk), jolloin lapsi alkaa tuottaa pidempiä yhdistelmiä (Oller & Eilers 1992). Lapsi osaa jäljitellä kaksitavuisia ilmauksia silloin, kun niitä ilmenee aikuisen puheessa, mutta niiden on oltava riittävän samanlaisia kuin lapsen jo hallitsemat äänteet (Case 1992, 22). Tässä vaiheessa lapsi laajentaa esimusiikillista toimintaansa laulamisen ja tanssin suuntaan. Tavuista koostuvat kuviot ovat melodisia ja rytmikkaita. Lapsi toistaa kuvioita kokonaisuudessaan ja muuntelee niitä vähintään yhdellä musiikillisella ulottuvuudella: rekisterin, rytmien, melodian kaaroksen ja voimakkuuden keinoin. Näistä kuvioista voi joskus tunnistaa mallina olleen tutun laulun. (Papousek 1996, 105-106.)

Lapsi siirtyy 12-18 kk iässä kielellisessä kehityksessä yksisanaiseen vaiheeseen (Oller & Eilers 1992), jossa suhteellisen kiinteät sanamerkit alkavat vakiintua, ja lapsi yhdistelee hallitsemiaan äänteitä niin, että ne vastaavat parhaiten aikuisen käyttämä sanaa (Case 1985, 140-146). Musiikillisen kehityksen puolella voidaan puhua sellaisen elementaarisen laulukuvion ilmaantumisesta, jota lapsi alkaa muunnella useilla musiikillisilla ulottuvuuksilla. Lapsi on siirtymässä esimusiikillisestä vaiheesta spontaanin laulun vaiheeseen, jossa kulttuuriset mallit alkavat vähitellen ilmaantua tuotantoon.

## 2.2.2 Varhaislapsuus ja esikouluikä

Spontaani laulu on lapselle tyypillistä noin 18–30 kk iässä (Dowling 1988) ja sen ilmaantuminen on analogista puhumaan oppimiselle. Toisen ikävuoden puolivälissä laulukuvioista alkaa muodostua musiikillisia fragmentteja ja yksittäisistä sanoista vastaavasti kahden sanan yhdistelmiä. Spontaanin laulun lisäksi lapsi kokeilee luonnostaan äänilähteiden sointivärivaikutelmia, rummuttaa rytmejä, lausuu ja keksii hokemia sekä liikkuu musiikin vaikutuksesta rytmisesti. Ääntöväylän rakenteissa ja lihaksissa tapahtuu vokaaliseen stabiilisuuteen liittyvää kypsymistä vielä 2–3 vuoden iässä, mikä vaikuttaa laulamiseen fyysisenä toimintona (Titze 1992).

Pienelle lapselle on tyypillistä niin musisoinnissa kuin muussakin toiminnassa leikkilähtöisyys ja kontekstiherkkyys. Laulu, kehonliike, rytmi ja sanat muodostavat keskenään suhteessa olevan erottamattoman ilmaisun (Bjørkvold 1990; Fredrikson 1994; Sundin 1998). Musiikilliset muodot ovat leikin merkityksille ja sen tapahtumakululle osittain alisteisia. Yhteisessä tilassa leikittäessä syntyy sosiaalisia vuorovaikutustapahtumia, jotka käynnistävät, katkaisevat tai yllyttävät jatkamaan laulua (Fredrikson 1994). Jotkut lapset tuottavat jo 3-vuotiaana rakenteellisesti järjestyneitä monentyyppisiä lauluja, mutta tämän ikäisen lapsen laulu päättyy silloin kuin leikkikin loppuu, eikä tonaalista sulkeutumista vielä esiinny (Dowling 1988; Fredrikson 1994; Sundin 1998). Laulamiseen vaikuttaa myös, pyytääkö aikuinen laulamaan lasta, vai aloittaako lapsi laulun omasta aloitteestaan, ja tapahtuuko musisointi fyysisesti ja sosiaalisesti tutussa kontekstissa. Varhaislapsuuden musiikillista kehitystä onkin useiden tutkijoiden mielestä mielekkäintä tutkia lapsen luonnollisessa leikkiympäristössä ilman aikuisen väliintuloa (Fredrikson 1994; Sundin 1998; Barrett 1998; Gluschankof 2002).

Laulamisen varhaisin funktio on subjektiivinen tunteiden prosessointi. Tätä varhaisinta laulutyyppiä Bjørkvold (1990) kutsuu amorfiseksi lauluksi. Sille on tyypillistä rytmin epämääräisyys ja tonaalisuuden puuttuminen. Kaksi- ja kolmevuotiaat lapset kommunikoivat jo keskenään käyttäen sosiaaliseen kanssakäymiseen yksinkertaisia ja muodoltaan selkeitä lauluformuloita (Bjørkvold 1990; Fredrikson 1994). Saman formulon merkitys voi vaihdella tilanteen mukaan, mistä niin sanotut ur-motiivit (so-mi-la -yhdistelmät) ovat eräs esimerkki (Fredrikson 1994, 211). Kuvittelun, piirtämisen tai muun yksinäisen toiminnan yhteydessä esiintyy edelleen sisäänpäin kääntyneempää yksin laulettua laulua (hyräilyä), joka on muodoltaan usein monimutkaisempaa (Moorhead ja Pond 1978; Fredrikson 1994; Sundin 1998). Kulttuuriset mallit muodostavat lapsella ns. peruslauluja (*preset songs*), jotka ovat opitun laulun kehysmäisiä versioita; lisäksi lapsi käyttää oppimiensa laulujen fragmentteja kuvittelulaulujensa aloituksina (Bjørkvold 1990, Fredrikson 1994). Laulut voivat muodostaa pitkiä siikermiä, jotka sisältävät katkelmia monista eri lauluista (Moog 1976; Davidson, McKernon & Gardner 1981; Dowling 1982; Fredrikson 1994).

Laulun kehittymisen vaiheet tunnetaan jo melko hyvin, ja kehitysekvenssille on poikkikulttuuristakin näyttöä. Toisesta kolmanteen ikävuoteen spontaanit tuotokset koostuvat lyhyistä melodisrytmisistä tai rytmisistä kuvioista ja niiden yhdistelmistä. Kulttuuriseen malliin nähden kokonaisrakenne on poik-

keava, ja tonaliteetti ja pulssi vaihtelevat fragmentista toiseen. Melodian kaarrokset ja relatiiviset kestot muistuttavat kuitenkin malliaan. Musiikillinen rytmitys näyttää olevan alunperin sidoksissa tavu- ja sanarytmeihin ja melodioihin. Vähitellen laulut pitenevät. Kolmivuotias hallitsee laulun yleisrakenteen melko hyvin, ja opittu laulu alkaa eriytyä spontaanista laulusta. Neljän vuoden iässä tonaalisuus säilyy paitsi fraasin sisällä myös fraasien välillä, ja keskimäärin viiden ja puolen vuoden iässä lapsi osaa tuottaa laulun kokonaisuutena niin, että sävellajituntu säilyy ja intervallit ovat mallinmukaiset. Melodiarytmi ja pulssi hallitaan koko laulussa noin 4–5-vuotiaana, ja melodiarytmin taputtaminen laulun mukana onnistuu ennen pulssin suodattamista melodiarytmistä. Spontaani laulu vähenee merkittävästi noin viiteen ikävuoteen mennessä, ja sen tilalle tulee opittu laulu. (Frega 1979; Davidson, McKernon & Gardner 1981; Davidson 1994; Sloboda 1985; Fredrikson 1994; Kreutzer 2002.)

Lapsen spontaanisti improvisoimat soitinkappaleet puolestaan sisältävät viiden vuoden iässä joitakin piirteitä, joita on havaittu useissa tutkimuksissa: kahden soittimen yhtäaikainen käyttö ja sointivärien kokeileminen, toistuvien rytmikuvioiden käyttö ja varioiminen, pulssin ilmaantuminen, asymmetriset muodot, laajempien muotorakenteiden puuttuminen ja yksinkertaisten fraasirakenteiden ilmaantuminen. (Moorhead & Pond 1978; Flohr 1985; Swanwick 1991; Davies 1992; Gluschkof 2002.)

### 2.2.2.1 Säveltason ja tonaalisuuden ymmärtäminen

Kun varhaisessa vokaalisessa leikissä säveltasot liukenivat glissandoiksi, spontaanissa laulussa ne erottuvat toisistaan. Lapsi tuottaa aluksi lyhyitä toistuvia melodisrytmisiä kuvioita, joissa osa intervalleista on kulttuurisen mallin mukaisia, osa lapsen 'omia'. Lapsi saattaa toistaa kuviota useilta eri korkeuksilta, mutta sävellajituntu kuvioiden välillä on huojuva. (Dowling & Harwood 1986, 144-147). Osa laulusta on puheenomaista. Laulun yleinen frekvenssialue on kuitenkin melko pysyvä (Fredrikson 1994). Se vakiintuu ennen tonaalista keskustaa, kiinteitä intervalleja ja viimeiseksi kehittyvää asteikon skeemaa. Useat tutkimukset viittaavat myös siihen, että ennen kuin lapsi kykenee hyödyntämään tonaaliseen järjestelmään perustuvaa relatiivista säveltasoa, hänellä on herkkyyttä harjaantua muistamaan absoluuttinen frekvenssi alle viisivuotiaana, ilmeisesti noin 3–4-vuotiaana (Sergeant & Roche 1973; Cohen 1990).

Melodian rakenteellisista piirteistä lapsi havaitsee ja kontrolloi parhaiten melodian kaarrosta, jossa intervallien suunta on tärkeä mutta intervallikoko suurpiirteinen. Ensimmäinen laulettu kaarroskuviokuva on usein pieni alaspäinen melodialiike siitäkin huolimatta, että mallina olleessa laulussa kaarros olisi ollut aivan toinen (Davidson 1994). Mallin toisinto on aluksi tunnistettavissa vain sanojen perusteella myös siksi, että laulu saattaa olla puheenomaista (Fredrikson 1994). Lapsen laulua analysoitaessa käytettyjä kaarroskuviokuva perustyyppisiä ovat nouseva astekulku, laskeva astekulku, aksiaalinen kaarros (ylös tai alas), ylöspäinen hyppy, alaspäinen hyppy sekä samantasoinen sävel tai lopuke (Fredrikson 1994, 131). Perustyypeistä muodostuu erilaisia yhdistelmiä. Alle kaksivuotias lapsi tuottaakin vain yhtä tai kahta kaarroskuviokuva, kun kolmivuotiaana kaarroskuviokuva on yleensä jo kolme (Dowling 1982, 1988).

Lasten laulamissa melodioissa kaarroksen ambitus on suppeampi kuin mallilaulussa. Tämä johtuu siitä, ettei lapsi hallitse laajempia intervallihyppyjä sekä astekulkujen ja hyppyjen yhdistelmiä. Suppeiden intervallien kuten sekuntien ja terssien on havaittu olevan yleisimmät intervallit alle kaksivuotiaiden (Davidson, McKernon & Gardner 1981) ja myös 3–6-vuotiaiden laulussa (Sundin 1998). 5–6-vuotiaiden on niin ikään osoitettu havaitsevan melodioista helpommin terssejä kuin sekstejä (Fyk & Góra 1996). Davidson (1994) olettaa, että lapsi asteittain laajentaa kaarroksensa kehysintervallia terssistä sekstiin ja tämän jälkeen oktaaviin siten, että lapsen on ensin hallittava hyppyintervalli ennen, kuin täyttää hypyn astekululla. Ambitus 'kutistuu', ja kullakin fragmentilla on oma paikallinen keskussävelensä.

Fredriksonin (1994) aineistolle, joka koostui noin 1–3-vuotiaiden spontaaneista laulutoisinoista tutusta lastenlaulusta, olikin tyypillistä, että sävellaji vaihtui usein tilanteissa, joissa fragmentin lopussa oleva laaja intervallihyppy epäonnistui ja johti seuraavan fragmentin transpositioon. Tonaliteetti säilyi korkeintaan muutamasta kaarroskuvioista koostuvan fragmentin sisällä. Yksikään lapsista ei vielä ollut saavuttanut Davidsonin kuvaamaa sekstin skeemaa, vaan laajin hyppyintervalli oli kvintti. (Fredrikson 1994, 206–211.)

Fragmentteihin sidotusta tonaalisuuden tuotannosta lapsi kehittyi eteenpäin vähitellen käsittelemään useamman fragmentin muodostamaa perättäistä ajallista kokonaisuutta. Lapsen on ilmeisesti ensin opittava tuottamaan melodian kaarroksen peruskuvioita ja intervaleja, ja harjoiteltava näitä peruselementtejä aikansa. Sen jälkeen hän alkaa yhdistellä kuvioita spontaanisti. Noin 3-vuotiaana kuvioista muodostuu laulun yleisrakennetta representoiva skeema (the outline of a song), mikä on rinnastettavissa kuvallisessa kehityksessä ilmaantuvaan tikku-ukkoon ja kielellisessä kehityksessä ensimmäisiin tarinarakenteisiin (Davidson, McKernon & Gardner 1981). Fredriksonin aineistossa lapset saattoivatkin käsitellä tässä kehitysvaiheessa muotoa jopa systemaattisesti, vaikka muoto ei vielä ollutkaan mallin mukainen, ja lopuke puuttui (Fredrikson 1994). Spontaani laulu sinänsä saattaa kestää useita minuutteja, vaikka sen sisäinen rakenne ei vielä olekaan kovin kehittynyt (Moog 1976; Fredrikson 1994). Jo 3-vuotiaat saattavat tuottaa sikermiä, joissa he yhdistelevät osia tutuista lauluista, mikäli jo hallitsevat laulun perusrakenteen (Fredrikson 1994), mutta sikermärakenteinen muuntelu on tyypillisempää 4–5-vuotiaan laulussa (Moog 1976).

Noin 4-vuotiaana lapsi osaa tuottaa yhdistelmiä ja hallita muotoa niin, että melodian kaarrokset ovat mallin mukaiset ja säveltasosuhteetkin säilyvät vakaina noin kahden fraasin ajan, ja 5.5-vuotiaana lapsi saavuttaa kiinteän sävellajitunnun opitussa laulussa (Davidson, McKernon & Gardner 1981, Dowling 1982). Spontaani laulu voi olla vielä tässäkin iässä tonaalisesti vapaa (Sundin 1998). Slobodan (1985) mukaan viiteen ikävuoteen tullessaan lapsi on tonaalisuuden suhteen tiedostavampi ja alkaa välttää virheitä, minkä seurauksena spontaani laulu vähenee opitun laulun myötä.

Laulun oppimisen vaiheet ovat saaneet myös poikkikulttuurista näyttöä. Kreutzer (2002) tutki 92 shonankielisen Nhahira-kulttuuriin kuuluvan lapsen laulamisen kehitystä Zimbabwessa, ja havaitsi samankaltaiset kehitysvaiheet kuin länsimaisissa tutkimuksissakin (Davidson, McKernon & Gardner 1981),



mutta kehitys oli hieman nopeampaa johtuen todennäköisesti elävän musisoinnin suuremmasta määrästä Nhahira-kulttuurissa. Kaksivuotiaat tuottivat lyhyitä melodisrytmisiä kuvioita, joissa oli sanat. Kolmevuotiailla ilmeni tunnistettavan laulun yleisrakenne, josta puuttui osa mallilaulun fraaseista ja jolle oli tyypillistä 'kutistunut' kaaroksen ambitus ja mallia suppeammat intervallit (52% intervalleista oli tarkkoja). Kolmivuotiailla melodian kaarrokset vastasivat jo 86-prosenttisesti malliaan. Nelivuotiaat lauloivat melodian kaarrokset mallinmukaisesti ja laajensivat laulun ambitustaan. 4.5-vuotiaat tarkensivat intervallejaan. Viisivuotiaat saavuttivat kiinteän sävellajitunnun fraasien välillä ja lauloivat nelisäkeisestä laulusta kolme säettä oikein. Afrikkalaislapset saavuttivat aikuisen tason laulutarkkuudessa 5.5-vuotiaana, eli samaan aikaan kuin amerikkalaislapsetkin (ks. Davidson, McKernon & Gardner 1981).

Spontaanin laulun tutkimuksen lisäksi on tehty joitakin tutkimuksia varhaislapsuudessa tapahtuvasta sävellajien havaitsemisesta suhteessa melodian kaarrokseen. Kun lapsi saattaa laulaessaan eksyä kaukaiseenkin, puolissävelaskelen päässä olevaan sävellajiin, on sävellajietäisyydellä havainnossa vastakkainen merkitys. Bartlett ja Dowling (1980) vertasivat 5–6-vuotiaiden ja aikuisten kykyä erottaa tutun lastenlaulun alkusäe 'Tuiki, tuiki tähtönen' sekä sen erilaiset intervalliset ja sävellajiset muunnokset, joissa kaarros säilyi. Lapset kohtelivat sekä tarkkoja transpositioita että puolissävelaskelen muutoksen sisältäviä imitaatioita samoina kuin alkuperäistä mallia silloin, kun ne olivat lähisävellajissa. Kaukaisessa sävellajissa sekä tarkka transpositio että intervallisuhteiltaan hieman muunnettu versio olivat kumpikin lasten mielestä erilaisia kuin alkuperäinen. Aikuiset pitivät tarkkoja transpositioita samoina sävellajietäisyydestä huolimatta. Kyseinen tutkimus osoittaa, että aikuiset hyödyntävät havainnossaan relatiivista säveltasojärjestelmää ja intervallista informaatiota. Lapset sen sijaan perustavat havaintonsa globaalimmille piirteille, kuten sävellajikon tekstin samankaltaisuus, havaitsematta kuitenkaan pienempiä intervallisia eroja.

Trehub, Morrongiello ja Thorpe (1985) vertasivat 4–6-vuotiaiden lasten ja aikuisten kykyä erottaa tutun lastenlaulusäkeen tarkat transpositiot sellaisista imitaatioista, joissa intervallisuhteet olivat muuttuneet joko vain vähän, niin että melodian kaarros säilyi, tai niin paljon, että melodian kaarroskin poikkesi alkuperäisestä mallista. Transformaatioita tutkittiin alkuperäissävellajissa, lähisävellajissa ja kaukaisessa sävellajissa. Laulusäkeet olivat 'Paljon onnea vaan' (6 säveltä) ja 'Tuiki tuiki tähtönen' (7 säveltä). Aikuiset kohdistivat tarkkaavuu tensa intervallisuhteisiin siinä määrin, että erottivat tarkat transpositiot kummastakin muunnostyyppistä. 4–6-vuotiaalle melodian kaarros toimi yhä tärkeänä havaintokoodina erityisesti 'Paljon onnea vaan' -laulun kohdalla, mutta 'Tuiki tuiki tähtösessä' lapset erottivat useammin tarkan transposition myös melodian kaaroksen säilyttävästä intervallisesta muunnoksesta. Tutkijat olettavat tämän johtuvan ensinnäkin siitä, että 'Tuiki, tuiki tähtönen' -säkeessä on vähemmän säveliä, intervalleja ja muutoksia kaaroksen suunnassa kuin 'Paljon onnea vaan' -säkeessä. Kaaroksen säilyttävä muunnos sisälsi lisäksi ylinousevan kvintin kohdassa, jossa alkuperäisessä mallissa on kvintti, joten syynä on voinut olla myös se, että lapset havaitsivat poikkeaman sävellajista toiseen. Trehub (1994) on myöhemmin pohtinut myös kvintin psykoakustisia yksinkertaisiin

lukusuhteisiin perustuvia ominaisuuksia sekä kvintin kulttuurisidonnaisia prototyyppisiä ominaisuuksia (kolmisointu), joten nämäkin saattoivat osaltaan vaikuttaa siihen, että puolisävelaskelen poikkeama havaittiin melko helposti. Tutkijat havaitsivat myös sävellajietäisyydellä olevan merkitystä samansuuntaisesti kuin Bartlett ja Dowling (1980): lapset tunnistivat kaukaisessa sävellajissa olevia tarkkoja transpositioita harvemmin kuin lähisävellajissa. Tämän tutkimuksen perusteella voidaan päätellä, että lapset kykenevät hyödyntämään paitsi melodian kaarrosta ja globaalia sävellajikontekstiin liittyvää tietoa, myös yksityiskohtaista intervallista informaatiota ainakin silloin, kun kyse on tutusta ja/tai (psykoakustiselta) rakenteeltaan hyvin yksinkertaisesta melodiasta. Tonaaliseen järjestelmän sisäistä relatiivista asteikkojärjestystä he sen sijaan eivät vielä kykene hyödyntämään.

Kouluiässä kehittyvän tonaalisen järjestelmän ja ajallisesta järjestyksestä riippumattoman asteikon skeeman syntymisen edellytyksenä näyttääkin olevan se, että lapsi ensin erottaa yhtäällä sävellajeja globaaleina sävelkokoelmina ja toisaalla prosessoi yksittäisiä interalleja osana melodisten kaarrostien muodostamia kuvioita<sup>2</sup>. Tonaaliset suhteet vakiintuvat ensin lyhyiden melodiajaksojen sisällä. Lapsella on aluksi kuvio- tai fragmenttikohtaisia ja myöhemmin laulukohtaisia sävelkokoelmia. Kun tiedetään, että pienen lapsen oletusavaruus on kapea, on luontevaa, että lyhyen jakson tuottamisessa lapsi ei hyödynnä koko intervallista repertuaaria. Sävelkokoelmia voidaan ajatella globaalina ylärakenteena, perheyhtäläisyyteen perustuvina säveljoukkoina säveliä, jotka asteittain abstrahoituvat tutuista melodioista. Melodioissa saattaa ilmetä myös modulaatioita, mikä hidastaa diatonisen asteikon abstrahoitumista. Yhteisiä säveliä sisältävien lähisävellajien suhteet selkenevät mahdollisesti vasta silloin, kun lapsi kykenee abstrahoimaan säveltason sen ajallisesta jatkumosta ja järjestämään säveltasot asteikoksi.

### 2.2.2.2 Rytmis-motorinen tuotanto

Varhaisen spontaanin laulun rytmiset ominaisuudet kytkeytyvät hengitysrytmiin, tavu- ja sanatuotantoon ja motorisiin liikkeisiin. Vaikka lapsi kykenee kokemaan fraasirajan eli rytmin ryhmittelyn havainnossa samoin periaattein kuin aikuinenkin (Krumhansl 1990), hän pitää laulaessaan taukoja hengityksen tarpeesta (Dowling 1982; Sundin 1998).

Esimusiikillisen ja esikielellisen kehityksen eriytyminen tapahtuu asteittain myös rytmin suhteen. Toisella ikävuodella esiintyy sekä säännöllisiä rytmejä, että todennäköisesti puheesta peräisin olevia monimutkaisempia rytmejä. Spontaanissa laulussa lapsi usein toistaa tavuista koostuvaa kuviota siten, että fragmentissa voidaan erottaa tasavälinen syke. Nämä säännölliset jaksot pitelevät kehityksen myötä. (Dowling & Harwood 1986; Sloboda 1985.)

<sup>2</sup> Olen sisällyttänyt musiikillisen kehityksen malliini näkökulman, jossa alle kouluikäinen ns. relationaalisessa vaiheessa tarkkaa ennen kaikkea kuvioiden välisiä ja sisäisiä polaarisia suhteita. Ajattelu perustuu tällöin enimmäkseen kokoelmiin hierarkkisten rakenteiden kehittyessä myöhemmin (ks. Vygotski 1982; Markman 1989; Davidson & Welsh 1988).

Kaksivuotiaista lapsista noin puolet tuottaa kulttuurilleen tyypillisiä yksinkertaisia rytmikuvioita. He kohdistavat tarkkaavuutensa puherytmien relaatiivisiin kestoisiin (lyhyt tavu – pitkä tavu) ja tuottavat tavujaksoja melko säännöllisellä nopeudella. 2–3-vuotias alkaa laulaa laulun sanoja. (Davidson, McKernon & Gardner 1981, 303–308.) Tuottaminen perustuu sensomotoriseen kontrolliin – ei vielä metriin. Gardnerin ja Wolfin mukaan 4-vuotiaankin lapsen rytmin tuotanto järjestyy vielä sana-aksenttien mukaan, ja pulssi ilmaantuu tuotantoon 4–5 vuoden iässä (Sloboda 1985). Spontaanit laulut saattavat olla vielä 3–6 -vuotiaanakin metrisesti vapaita (Sundin 1998).

Motorinen liike säestää lapsen musiikillista kokemusta, vaikkei aluksi siihen koordinoitukaan. Gruhnin (2002) pitkittäistutkimuksessa 1–2-vuotiailla lapsilla ilmeni liikkeen ja vokaalisen tuotannon välinen tilastollisesti merkittävä korrelaatio: mitä paremmin lapset kykenivät kontrolloimaan hienomotorisia liikkeitään, sitä tarkempaa oli säveltason ja rytmin tuotantokin. Vastaavasti Fredrikson (1994) havaitsi, että alle 3-vuotiaan laulutoisintoa edelsi aina liike, ja kun liike lakkasi, loppui myös laulu. Liike synkronoitui vain paikoitellen spontaanin laulun rytmiin, ja lapsi harvoin mukautti tempoaan toisen lapsen tempoon (Fredrikson 1994, 143). Fraissen et. al (1949) mukaan liikkeen synkronoiminen rytmin mukaiseksi on mahdollista vasta 3–4 ikävuodesta alkaen (ks. Fraisse 1982, 154). Kyky synkronoitua kehittyy voimakkaasti viiteen ikävuoteen mennessä. Moogin (1976) mukaan 10% kaksivuotiaista kykenee sovittamaan liikkeensä musiikin rytmiin muutaman tahdin ajaksi, kun sen sijaan 5-vuotiaista jo 75% taputtaa tasaisen sykkeen kuten metronomin klikin mukana tempossa 120. Mikäli tempo olisi ollut lähempänä 5-vuotiaan luonnollista sykenopeutta, joka on yli 130, olisi tulos saattanut olla parempikin (ks. Vaughan 1981).

Rainbow (1981) havaitsi, että 3–4-vuotiaalle musiikin mukaan marssiminen on vielä vaikeaa, ja oletti, että syynä saattoi olla tempo, joka poikkeaa liian paljon lapsen luonnollisesta sykkeestä. Todennäköisesti se johtuu myös siitä, ettei näin pieni lapsi vielä kykene tarkkaamaan sekä melodiarytmiä että pulssia. Metronomin klikin mukaan marssiminen on huomattavasti helpompi tehtävä kuin musiikin mukaan marssiminen, jolloin pulssi on hahmotettava musiikin pintarytmistä.

Kun Davidson, McKernon ja Gardner (1981) tutkivat 4–5-vuotiaiden lasten laulun oppimista noin vuoden ajan, he havaitsivat oppimisessa seuraavat rytmiin liittyvät kehitysvaiheet. Ensimmäisessä vaiheessa lapsi oppi yksittäisten säikeiden sanarytmin. Opittuaan säikeiden pituuden, määrän ja lopulta säejärjestyksen, lapsi tuotti laulun pulssin mukaan. Toisessa vaiheessa lapsi osasi suodattaa laulusta melodiarytmin ja soittaa sitä rummulla synkroniassa kuulemansa pulssin kanssa. Vasta viimeisessä vaiheessa lapsi oppi suodattamaan pulssin pintarytmistä.

Myös Fregan (1979) mukaan 4–5-vuotiaista 60–87% osaa taputtaa tutun laulun melodiarytmin. Moog (1976) havaitsi 5-vuotiaiden kykenevän taputtamaan tutusta laulusta melodiarytmin samalla kun lauloivat melodiaa. Frega (1979) testasi myös, millaisia rytmejä 3–5-vuotiaat osaavat jäljitellä. Laulurytmin jäljittely onnistui jo kolmivuotiaalta. Puherytmiä jäljitteli 67% kolmivuotiaista ja 4–5-vuotiaista kaikki. Taputetun rytmin jäljittely sen sijaan oli 3-vuotiaalle liian vaikeaa. Tämä johtunee osittain motoriikasta, sillä 3-vuotias osaa soittaa rytmi-

kuvioita kapuloilla (Rainbow 1979). Hildebrandtin (1987) mukaan 4–5-vuotiaana useimmat lapset osaavat jäljitellä myös yksinkertaisia taputettuja rytmejä. Draken (1993) testissä tällaisiksi 'yksinkertaisiksi' rytmeiksi osoittautuivat yhden tahdin mittaiset rytmit, joissa pulssi jakaantui kahteen alaiskuun. Tätä monimutkaisemmista osajaoista eivät 5-vuotiaat selvinneet. Jäljitellessään taputtamalla yhden tahdin mittaisia rytmejä Davidsonin & Colleyn (1987) testissä 5-vuotiaista lapsista 28% kohdisti tarkkaavuutensa pulssiin, 53% pinta-rytmiin ja vain 14% molempiin.

Vaikka 4–5-vuotiaat osaavat jäljitellä yksinkertaisia rytmejä, he eivät välttämättä osaa kuvata niitä graafisesti. Bambergerin mukaan tämän ikäiset kuvaivat sanarytmien riimusteluna, jolloin kynänterää rytmikkäästi liikuteltiin paperilla, niin että syntyi kiemuraista viivaa, tai naputeltiin paperille pisteitä. Samantasoista suoritusta edusti piirros, joka esitti käsiä. (Bamberger 1991, 46-55.) 5–6-vuotiaan kuvauksessakaan ääni ja sitä kuvaava symboli eivät aina täysin vastaa toisiaan. Ensimmäisiä täysin viittauskohdettaan vastaavia ulkoisia symboleita tuotetaan rytmeissä, joissa on pieni määrä tapahtumia. Samoihin aikoihin opitaan kuvaamaan tapahtumien perättäinen järjestys ajassa. (Hildebrandt 1987, 87.)

Rytmissen kehityksen kannalta edellä mainituista tutkimuksista voidaan päätellä, että pulssi on jo hyvin varhain tärkeä tuottamista jäsentävä tekijä, mutta sen hallinta on paikallista ja sidoksissa lapsen luonnolliseen sykenopeuteen. Varhaisen pulssin mukaan järjestyvän tuottamisen rinnalla kehittyvät rytmikuviot. Rytmikuviot ovat luontevimmin sidoksissa kieleen motoristen perustaitojen vielä kehittyessä. Kuvioihin sisältyviä keston suhteita hallitaan ensin erillisinä sanarytmien ja relatiivisten kestojen mukaan järjestyvinä melodiakuvioina ja sitten suhteessa pulssiin. Lapsi oppii yhtäällä mukautumaan tasaiseen sykkeeseen ja toisaalla jäljittelemään rytmikuvioita, ja vasta myöhemmin tarkkaamaan sekä pulssia että pintarytmiä samassa toiminnossa. Mikäli pulssi jakautuu vain kahteen alaiskuun, kuten lastenlauluissa usein, pintarytmiä ja pulssia voidaan hallita tuotannossa yhtäaikaaisesti jo varhain. Pulssin kehittyminen metriksi vaatii vuosien kehityksen. Pulssin suodattaminen taputtamalla onkin todennäköisesti ennakoiva merkki metrin kehityksen alkamisesta. Melodiarytmien suodattaminen taputtamalla melodiasta ja sen synkronoiminen annettuun sykkeeseen näyttää olevan edellytys sille, että pulssi myöhemmin kytetään abstrahoimaan taputtamalla pintarytmistä. Lyhyitä 'prototyyppejä' rytmejä, joissa pulssi jakautuu kahteen alaiskuun, osataan jäljitellä taputtamalla 5-vuotiaana.

### 2.2.2.3 Soittimilla keksityt kappaleet

Moorhead ja Pond havaitsivat jo 40-luvulla, että pienet lapset ovat improvisoidessaan eniten kiinnostuneita sointiväristä (Moorhead & Pond 1978). Myös Swanwick & Tillman (1986) havaitsivat lasten soittimilla keksimistä kappaleista, että sointiväri ja dynamiikka ovat ensimmäisiä elementtejä musiikissa, jotka lasta kiinnostavat. Alle 3-vuotiaiden kappaleet koostuivat erilaisten voimakkaiden ja hiljaisten äänten vaihteluista. Kappaleissa ei ollut pulssia eikä tonaalisia muotoamisperiaatteita. Pulssi ilmaantui kappaleisiin 4–5 vuoden iässä, ja to-

naalisen musiikin perusmuodot, toistuvat rytmi- ja melodiakuviot, vasta 5–6 vuoden iässä.

Voidaan olettaa tämän osaltaan johtuneen pienen lapsen kontekstiherkyydestä kyseiseen tutkimusasetelmaan, jossa oli yhtäaikaaisesti tarjolla erilaisia soittimia, joita lapset saivat vapaasti kokeilla. Barrettin (1998, 26) mukaan lapselle pitäisi kertoa tehtävässä tarkemmin, millaista muotoa odotetaan esimerkiksi sanomalla 'Keksi oma kappale, jossa on alkuosa, keskiosa ja lopetus'. Yksi tehtävistä saattoi myös houkutella ulkomusiikillisiin assosiaatioihin.

Toisaalta on myös havaittu, että kun lapsen annetaan itse kuvata kuulemiensa melodioiden ominaisuuksia, vielä 5–6-vuotiaat käyttävät 80-prosenttisesti voimakkuuteen liittyviä attribuutteja ja 20-prosenttisesti sointiväriin liittyviä attribuutteja; 6–7-vuotiaillakin sointiväriin osuus on 20% ja voimakkuuden 40% (Schwarzer 1997). Voidaankin olettaa tämän heijastavan sitä, etteivät tonaalisen musiikin rakenteet ole täysin kehittyneet. Lapsi ei ehkä koe melodiaa, rytmiä eikä etenäkään harmoniaa vielä primaareina syntaktisina elementteinä, vaikka hallitseekin jo niiden rakenteita elementaaraisella tasolla.

Flohr (1985) tutki 4-, 6- ja 8-vuotiaiden lasten improvisaatioita erilaisin vapain ja rajatuin tehtävin, ja kuvaa 2–4-vuotiaiden kehitysvaihetta motorisen energian vaiheeksi. Tällöin tuotokset koostuvat aksentoiduista kestoista ja ovat rinnastettavissa samaan aikaan ilmeneviin riimusteluihin. Lasta motivoivat erityisesti oman toimintansa tuottamat liike-, näkö- ja kuulovaikutelmat. Seuraavaa kehitysvaihetta 4–6 vuoden iässä Flohr nimittää kokeiluvaiheeksi. Tällöin lapsen tarkkaavuus kohdistuu täysin kuvioiden tuottamiseen laajemman kontekstin kustannuksella. Samoin kuin Swanwickin ja Tillmanin (1986) tutkimuksessakin lasta kiinnostivat erityisesti soitintekniikkojen kokeileminen ja tutkiminen. Jotkut lapset tuottivat bordunarytmejä, neljäosatrioleja, asymmetrisiä fraaseja, astekulkuja ja toistuvia säveliä. Satunnaisesti ilmeni myös sekvenssejä, inversioita, variaatiota ja toistoa. Tonaliteetti ja toistolle perustuva muotoaminen kehittyivät improvisaatioihin vasta seuraavassa vaiheessa 6–8-vuotiaana. Tätä vaihetta Flohr nimittää formaaliksi. (Flohr 1985, 79-85.)

Uusimpia tutkimuksia edustaa Gluschankofin (2002) tutkimus 5-vuotiaiden israelilaislasten päiväkodissa keksimistä soitinkappaleista. Gluschankof valitsi noin 40 kappaleesta neljä syvempää analyysiä varten. Valintaperusteina olivat äänityksen hyvälaatuisuus, kappaleen selkeä aloitus ja lopetus sekä se, että kappale oli esimerkki useasta saman lapsen tuottamasta kappaleesta.

Gluschankof havaitsi, että sointiväriin käyttö oli leimallisinta kaikissa neljässä kappaleessa. Havainto tukee edellä mainittuja aiempia tutkimuksia. Erityisesti kahden soittimen unisonossa soittaminen oli tyypillistä. Rytmiksi oli kaikissa kappaleissa toinen keskeinen osatekijä, melodian kustannuksella. Lyhyiden rytmimotiivien toistoa esiintyi runsaasti. Lapset käyttivät muotoamiseen kontrastia sekä rytmisen ydinmotiivin varioimista diminuution ja augmentaation keinoin. Kappaleissa oli yhdestä neljään osaa, jotka joko erottuivat selvästi toisistaan tai olivat progressiivisesti kehittyviä. Myös rytmin ja muodon osalta tulokset tukevat aiempaa tutkimusta.

Löydöksiä voidaan vielä vertailla Serafinen (1988) havaintotutkimukseen. 5–6-vuotiaat eivät vielä kyenneet kohdistamaan tarkkaavuuttaan samanaikai-

sesti sekä kahden motiivin muodostamaan kokonaisuuteen että sen osiin (muodostuuko motiivista A + motiivista B säe AB). Kaksiäänisen melodian he kuulivat yhtenä äänenä. Sen sijaan 44-60% 5-6-vuotiaista osasi soittaa oikeat kaksi yksittäistä ääntä, kun kuulivat ne ensin erikseen.

Näyttää siltä, että 5-6-vuotiaat improvisoidessaan tarkkaavat ennen kaikkea motiiveja ja niiden sisäisiä piirteitä; ennen kaikkea sointiväriä ja rytmiä. He myös harjoittelevat motiivien yhdistelemistä ja fraasirakenteen muodostamista, mutta keinot siihen eivät ole vielä vakiintuneet kulttuurin mukaiseksi. 5-6-vuotiaan lienee vaikea muodostaa mielikuvaa laajemmasta musiikillisesta kokonaisuudesta. Hänen havaintokykynsä ei myöskään vielä riitä samanaikaisten tapahtumien eriytyneeseen hallintaan, mihin viitannee taipumus kuulla kaksiääninen melodia yhtenä äänenä. Lapsi harjoittelee kuitenkin sointivärisynteisiä vahvasti omissa keksimissään kappaleissa.

Tonaalisen musiikin perusrakenteiden tuottaminen lasten soitinimprovisaatioissa näyttää olevan esikouluikään tullessa kehitysvaiheessa, jossa pulssi, rytmikuviot ja fraasirakenne ovat kehityksessä pidemmällä kuin melodian motiivinen ja tonaalinen rakenne.

### 2.2.3 Tonaalisuuden ymmärtäminen kouluiässä

Kouluikäisen tonaalisuuden ymmärtämiseen kohdistuva empiirinen tutkimus voidaan jakaa kolmeen tyyppiin sen mukaan, kuinka aktiivista tietämyksen tasoa mitataan. Havaintotestien avulla on selvitetty tonaalisen melodian järjestyseriänteitä, jolloin keskeisiä muuttujia ovat olleet melodian kaarros, melodiaintervallit ja melodian sävellaji. Harmonisten suhteiden havaitsemista kuten kadenssien tunnistamista ja erottamista on tutkittu vähemmän. Havaintotesteistä uusimmat, kohdesäveltestit, ovat puolestaan mitanneet, kuinka hierarkkisesti järjestynyttä lapsen tietämys asteikon sävelistä on (Krumhansl & Keil 1982; Speer ja Meeks 1985; Cuddy & Badertscher 1987; Lamont & Cross 1994; Lamont 1998). Kohdesäveltesteissä käytettävä materiaali on musiikillisesti köyhää.

Tutun melodian ja erillisten sävelten organisoimistehtävin voidaan tutkia, järjestääkö lapsi sävelet sävelkorkeuden mukaan diatoniseksi asteikoksi vai ajallisen esiintymisjärjestyksen perusteella sävelpoluksi (Bamberger 1991; Lamont & Cross 1994). Asteikon muodostaminen ei anna kuitenkaan tietoa asteikon sisäisen hierarkian kehittymisestä. Keksimistehtävät ovat avoimimpia, jolloin lapsen tuottaminen on osittain tai kokonaan kestonmuistin tietämyksen varassa (ks. luku 2.2.5). Ne täydentävät kohdesäveltestien luomaa kuvaa tonaalisen hierarkian kehittymisestä edustaen luonnollista musiikillista kontekstia, jollaisessa lapsi toimii esimerkiksi musiikintunneilla koulussa.

#### 2.2.3.1 Melodisten suhteiden, sävellajin ja tonaalisten funktioiden havaitseminen

Melodian kaarroksen erilaisuuden havaitseminen on koululaiselle helppo tehtävä. Intervallimuutosten havaitseminen on jo paljon vaikeampaa. Zenattin (1969) mukaan 6-10-vuotiaat erottavat intervallimuutoksia paremmin tonaalisessa kuin atonaalisessa kontekstissa, kun 12-13-vuotiaat erottavat niitä yhtä

hyvin kummassakin. Zenattin löydös merkitsee, että 6–10-vuotiaat hahmottavat intervaleja paremmin, kun he saattavat hyödyntää kestmuistiin karttunutta tietämystään tonaalisesta sävellajikontekstista. 12–13-vuotiaiden tietämys on niin eriytynyttä, että intervaleja kyetään vertaamaan omina luokkinaan jopa ilman tuttua tonaalista kehystä. Tonaalinen tietämys karttuukiin esimerkki-pohjaisesti tuttujen sävelmien rakenteista, mikä auttaa abstraktin asteikkorakenteen hahmottamista.

Mitä vähäisemmästä intervallisesta erosta vertailtavissa melodioissa on kysymys, sitä vaikeampi on tehtävä. Kaukaiset sävellajit voidaan erottaa globaalin erilaisuudenkin perusteella, mutta lähisävellajien erottaminen edellyttää intervallierojen havaintoa globaalista samankaltaisuudesta huolimatta. Tätä voidaan tutkia testeillä, jossa lasten pitää verrata esimerkkimelodiaa sen tarkkaan transpositioon tai intervallimuunnoksen sisältävään imitaatioon toisessa sävellajissa.

Tutkimukset osoittavat, että 5-vuotiaiden melodian havaitsemisessa tärkeimpiä tekijöitä ovat melodian kaaroksen samankaltaisuus ja globaali sävellajikonteksti (Bartlett & Dowling 1980; Trehub, Morrongiello & Thorpe 1985). Bartlett & Dowling (1980) osoittivat, että pidettäessä kaarros vakiona, 5-vuotiaat pitivät samana sekä tarkkaa transpositiota että pienen sekunnin suuruisen intervallimuutoksen sisältävää imitaatiota samana kuin mallimelodiaa, kun vertailu tapahtuu lähisävellajissa. Kaukaisten sävellajien yhteydessä lasten vastauksissa ilmeni empimistä, eivätkä he pitäneet kumpaakaan vertailumelodiaa samana. 8-vuotiaiden tietämys oli jo yksityiskohtaisempaa. He kykenivät kuten aikuisetkin tunnistamaan tarkan transposition ja erottamaan intervallimuutoksen sisältävän muunnoksen sekä läheisessä että kaukaisessa sävellajissa. Imberty (1969) osoitti, että 7-vuotiaat erottivat tutussa melodiassa tapahtuvan äkillisen sävellajin vaihtumisen kaukaiseen sävellajiin, ja 8-vuotiaat havaitsivat myös duurin muuttumisen molliksi muunnossävellajiin (Imberty 1981, 110–117). Intervallisen tietämyksen voidaankin sanoa kehittyvän voimakkaasti ikävuosien 5–8 välillä.

Oman menetelmänsä tonaliteetin kehityksen tutkimuksessa muodostavat kohdesäveltestit (*probe tone tests*). Näissä testeissä eri ikäisille kuuliijoille esitetään konteksti, jonka oletetaan olevan sävellajia määrittävä jakso. Tällaisia konteksteja ovat esim. nousevat ja laskevat asteikot, diatoniset sattumakontekstit, murretut kolmisoinnut ja kadenssit. Kontekstia seuraa kohdesävel, jonka sopivuuden kuulija arvioi esimerkiksi asteikolla yhdestä viiteen. Kohdesävelet ovat vuorollaan kukin kromaattisen asteikon 12 sävelestä.

Pienten lasten testeissä käytetyt arviointiasteikot ovat yleensä kuvia kasvonilmeistä, jotka osoittavat havainnollisesti sävelen sopivuuden: iloinen kasvo tarkoittaa sopivaa säveltä ja tyytymätön epäsovivaa. Määrällisissä arviointitehtävissä on tarkoituksenmukaista rajata asteikko kolmiportaiseksi, sillä esikoululaiset ymmärtävät parhaiten selkeitä polaarisia asetelmia, kuten hyvä - huono - ei kumpikaan. Lamont (1998) käytti kolmiporrasasteikkaa 6–8-vuotiaillakin lapsilla kohdesäveltestissä. Tietyvästi alle 6-vuotiaiden tonaalisia hierarkioita ei ole tutkittu tällä tavoin.

Kohdesäveltesteistä ensimmäinen on Krumhanslin ja Keilin (1982) testi, johon osallistuivat 6–11-vuotiaat lapset. Kontekstin muodosti murrettu tooni-

kakolmisointu: c1-e1-c1-g1. Kohdesäveliä oli aina kerrallaan kaksi. Kohdesävelparien muodostamat luokat olivat seuraavanlaiset: 1) molemmat toonikoita, 2) molemmat toonikakolmisoinnun säveliä, 3) ensimmäinen sävel jokin muu diatoninen sävel kuin toonikakolmisoinnun sävel ja jälkimmäinen toonikakolmisoinnun sävel, 4) ensimmäinen sävel toonikakolmisoinnun sävel ja toinen jokin muu diatoninen sävel, 5) kaksi diatonista säveltä, joista kumpikaan ei ollut toonikakolmisoinnun sävel, 6) kaksi ei-diatonista säveltä. (Krumhansl & Keil 1982, 245-247.)

Krumhansl ja Keil havaitsivat, että sävelten välinen tonaalinen hierarkkiisuus kasvoi iän myötä. Pienimmät lapset valitsivat päätössäveleksi mieluiten diatonisen asteikon säveliä, isommilla lapsilla oli eriytyneempi käsitys. 8-9-vuotiaat preferoivat mieluummin toonikakolmisoinnun sävelille kuin muille diatonisille sävelille päättyviä melodioita. 10-11-vuotiailla esiintyi jo valintoja, joissa viimeinen sävel oli toonika, mikä on osoitus käsityksestä tonaalisten funktioiden esiintymisestä ajassa. (ibid, 245-249.)

Speer ja Meeks (1985) saivat Krumhanslin ja Keilin testiin verrattuna erisuuntaisia tuloksia käyttäen kontekstina nousevaa ja laskevaa asteikkoa: 8-11-vuotiaat lapset reagoivat samantasoisesti kuin musiikillisesti koulutetut aikuiset. Cuddy ja Badertscher (1987) puolestaan käyttivät kontekstina sekä murretua toonikasointua että asteikkoja. Lisäksi he käyttivät vähennettyä kolmisointua. Kaikki kolme kontekstia tuottivat erilaiset profiilit. Murrettu toonikasointu tuotti Krumhanslin ja Keilin suuntaisen tuloksen. Asteikko tuotti profiilin, josta vain toonika selvästi erottui. Vähennetyn kolmisoinnun profiili oli latteaa, mikä merkitsee, etteivät lapset kyenneet mieltämään tonaalista keskusta sen perusteella.

Krumhanslin ja Kesslerin (1982) testit aikuisilla koehenkilöillä osoittivat, että kuuntelutapahtumassa kestonmuistin varainen tietämys ja kontekstin sisältämä rakenne kohtaavat. Kehityopsykologisesti kiinnostava kysymys on, mitkä tekijät vaikuttavat eniten – tapahtumahierarkkiset piirteet vai kestonmuistiin karttuneet tonaalisen hierarkian rakenteet.

Lamont ja Cross (1994) tutkivatkin, mitkä testikontekstin piirteet herättävät esiin mahdollisen kestonmuistin varaisen tonaalisen hierarkian 5-11-vuotiaissa lapsissa (285 kpl). He tutkivat ikäryhmää kahdenlaisin kohdesäveltestein, melodisin sattumakontekstein (12 kpl) ja kadenssein. Melodiset sattumakontekstit olivat jaksoja, joissa seitsemän kestoaltaan yhtä pitkää diatonista säveltä esiintyi kukin kerran sattumanvaraisessa järjestyksessä. Kuulijaa ajatellen tällainen konteksti on köyhää, sillä siitä puuttuvat melodian kaarros ja metrin tonaliteettia tukeva kehys. Vain paikalliset intervallisuhteet toimivat tonaalisina koodeina. Melodioiden rekisteri rajattiin oktaaviin ja laajimmaksi hypyintervalliksi määriteltiin kvintti, jotta melodiat säilyttäisivät luonnollisen kaarrosominaisuutensa. Kesto, voimakkuus ja sointiväri pidettiin vakiona. Sekä melodioita että kadensseja (I-IV-V-I) seurasi vuorollaan kukin 12 kohdesävellestä. Profiilit tulivat eriytyneemmiksi iän myötä molemmissa konteksteissa, erityisesti melodiassa. 7-8-vuotiaat lapset preferoivat diatonisia säveliä. 9-10-vuotiaiden arvioissa jotkut diatoniset sävelet alkoivat erottua muista. Toonika (I) erottui vahvasti 10-11-vuotiaiden arvioissa. Molemmissa konteksteissa too-



nika sai korkeimman arvon miltei kaikissa ikäryhmissä, ja tämän jälkeen vaihtelevin astein dominantti (V), mediantti (III) ja subdominantti (IV).

Krumhanslin ja Keilin (1982) tulosten suuntaisesti 6-vuotiailla ilmeni globaalien tason käsitys diatonisesta kokoelmasta, joka selkeni 8-9-vuotiaana ja muodostui hierarkkiseksi 11-vuotiaana. Kontekstityypillä oli kuitenkin merkitystä. Melodiakontekstissa ei-diatoniset sävelet saivat korkeammat arvot kuin kadenssissa. Sointukontekstissa diatoninen kokoelma ja toonikakolmisointu erottuivat selvemmin, ja subdominantti sai vähäisemmän arvon. Myös ikäkehitys ilmeni selvemmin sointukontekstissa. C-duurikadenssin yhteydessä toonikakolmisoinnun sävelet saivat korkeita arvoja jo 7-8-vuotiailla lapsilla. Sitä vanhemmilla kolmisointu ja toonika edelleen korostuivat ei-diatonisten sävelten saadessa yhä heikompia arvoja. F- ja G-duurikadensseissa tulokset olivat hieman erilaiset isompien lasten arvioissa. G-duurissa toonika sai vahvoja arvoja, mutta muut kolmisoinnun sävelet eivät erottuneet erityisesti. F-duurissa kolmisoinnun sävelet sen sijaan erottuivat, mutta toonika erityisesti ei. Lamont ja Cross olettavat, että isompien lasten reaktiot saattavat heijastaa tapahtumahierarkkisen tiedon analyttisempää havaitsemista: G:n vahva edustus saattoi johtua siitä, että se oli C-duurikadenssissa ylimmän stemman vallitsevin sävel; F-duurisointu taas saattoi erottua siksi, että se sisältää sävelen C. Tutkijat tulkit-sivat tämän tukevan Krumhanslin väitettä, että kvinttiympyrällä alaspäiset sävellajit ovat helpommin rinnastettavissa kuin ylöspäiset. Jotkut lapset saattoivat hahmottaa subdominantin keskussäveleksi, koska myös B sai korkeita arvoja. (Lamont & Cross 1994, 41.)

Tutkijoiden johtopäätös oli, ettei tapahtumahierarkkinen tieto voinut olla keskeisin syy tonaalisen hierarkian sävelten saamille suurille arvoille, kun huomioitiin sekä melodia- että sointukontekstin tulokset. Tapahtumahierarkkisen tiedon voitiin sen sijaan sanoa houkuttavan esiin ja vahvistavan kestonuonin varaista tietämystä kehityksen myötä. (Lamont & Cross 1994, 41-43.)

Lamont (1998) tutki tämän jälkeen tapahtumahierarkkisen tiedon eri aspektien vaikutusta suhteessa ikään ja harjoitukseen 6-16-vuotiailla lapsilla ja nuorilla. Diatoniset sattumajärjestykseen perustuvat jaksot sisälsivät kukin seitsemän diatonista säveltä. Kohdesäveliä oli kolme: toonika, mediantti ja ylen-nettu dominantti (C-duurikontekstissa C, E ja G#). Jaksot olivat sattumanvara-isesti eri sävellajeissa. Ensimmäisen tapahtuman merkitystä tutkivassa osiossa katkelman ensimmäinen sävel oli kohdesäveleen nähden a) sama, b) psykofyysisesti lähellä tai c) musiikillisesti lähellä. Niinpä ensimmäisen sävelen ollessa C muut olivat esim. a) C, b) H ja c) G. Viimeisen intervallin koko oli vakio: pieni tai suuri terssi. Intervallin suunta oli joko nouseva tai laskeva. Viimeisen ta-pahtuman merkitystä kartoittavassa osiossa katkelmat olivat ensimmäisen osion takaperin käännettyt versiot. Kohdesävelet pidettiin samoina. Tällä tavalla voitiin vertailla suoraan sävelen ensimmäisyyden ja viimeisyyden sekä inter-vallikoon ja -suunnan yksilöllisiä vaikutuksia. (Lamont 1998, 12-13.)

Sattumanvaraisten diatonisten jaksosten kohdesävelten luokittelussa löytyi kolme ikäluokkaa: 6-8-vuotiaat, 9-11-vuotiaat ja 11-16-vuotiaat. Jo nuorimmissa kouluttamattomissa ja musiikkia omaksi ilokseen harrastavissa lapsissa esiintyi pyrkimys antaa diatonisille kohdesävelille, erityisesti toonikalle (C), korkeammat arviot. Formaalia koulutusta saaneiden 6-8-vuotiaiden arvioissa

erot kohdesävelten välillä olivat merkittävästi suuremmat. 9–11-vuotiaiden ryhmässä kehitys oli muutoin samansuuntaista, mutta kouluttamattomien ja harrastelijoiden arvioissa toonikan (C) ja mediantin (E) välinen ero kapeni. Eidiatoninen G# sai yhä matalammat arviot kouluttamattomassa ja erityisesti koulutetussa ryhmässä. Vanhimmassa ikäryhmässä kouluttamattomat eivät antaneet merkittävästi erilaisia arvioita toonikalle ja mediantille, mutta harrastelijoiden ja koulutettujen ryhmässä kohdesävelten väliset erot olivat selkeät. Jopa nuorimpien kouluttamattomienkin lasten arviot olivat samansuuntaiset kuin Krumhanslin ja Kesslerin (1982) tutkimuksessa. (Lamont 1998, 22.)

Sävelen ensimmäisyys tai viimeisyys ei ollut niin merkittävä tekijä kuin muut sattumajärjestyksestä johtuneet tekijät. Vanhemmat ja musiikillista kokemusta omaavat reagoivat joihin kontekstin piirteisiin kun nuoremmat taas reagoivat globaalimmin. Kehitys tapahtui globaalista analyttisempään suuntaan. Yli 11-vuotiailla ei-muusikoilla tapahtui vain vähän eriytymiskehitystä ja sensitiivisyyden kasvua kontekstuaalisille piirteille, mutta musiikkia harrastavat ja opiskelevat jatkoivat kehitystään. Lamontin mukaan tämä oli merkki siitä, ettei enkulturaatio – koulun musiikinopetus mukaan luettuna – tarjoa kehitysedellytyksiä 11 ikävuotta pidemmälle. Joka tapauksessa tonaalisuuden ymmärtäminen näytti jälleen kehittyvän aiemman kokemuksen ja kulloisenkin musiikillisen kontekstin välisessä vuorovaikutuksessa. (Lamont 1998, 23.)

Tonaliteetin aikasidonnaisten tekijöiden ymmärtämistä on tutkittu jo aiemminkin. Imberty (1969/1981) havaitsi, etteivät 6-vuotiaat kykene erottamaan tonaalista sulkeutumista. Imberty oletti, etteivät säveltasot tuossa iässä ole vielä eriytyneet ajasta, vaan tapahtumat seuraavat toisiaan ovat erillisinä, eikä tulevaisuutta pystytä kuvittelemaan. 6,5–7-vuotiaat kykenivät havaitsemaan jos katkelmasta puuttui kadenssi, mutteivät erottaneet täys- ja puolikadenssia eivätkä moduloivaa kadenssia. Kadenssi hahmotettiin rytmisen aksentin avulla. 8-vuotiaat luokittelivat melodian täydelliseksi, kun ne päättyivät toonikaan täyskadenssin kontekstissa. He saattoivat pitää dominanttilopukettakin valmiina, jos melodiassa esiintyi asteliike. 8-vuotiaat muistivat, mitä esiintyi ennen kadenssia, ja kykenivät ennakoimaan, mitä sen jälkeen tapahtuu. 10-vuotiaat tunnistivat puolilopukkeen, kykenivät erottamaan toonika-dominantti-toonika-funktion sekä ennakoimaan dominantin saapumista toonikalle riippumatta ajasta. Imberty olettaa, että alle 10-vuotias kykenee tarkkaamaan melodiaa ja harmoniaa vain, jos ne ovat yhdenmukaiset, ja vasta 10–12-vuotias kykenee kohdistamaan tarkkaavuuden sekä melodiaan että harmoniaan eriytyneesti. (Imberty 1981, 110-117.)

Melodian ja harmonian välisestä suhteesta sekä kyvystä abstrahoida melodia tekstuurista kertoo puolestaan seuraava Zenattin (1969) testi. Zenatti soitti lapsille 2-, 3- ja 4-äänisiä fuugia, joiden teema oli lasten hyvin tuntema melodia. Kyky erottaa teema parani suuresti 8-10 ikävuoden aikana, mutta vielä 12-vuotiailla oli joissakin olosuhteissa vaikeuksia. (Hargreaves 1986, 92.)

Yhteenvetona havaintotutkimuksista voidaan todeta, että 9–11 vuoden iässä toonikakolmisoinnun sävelet ja toonika saavat korkeita arvoja Krumhanslin ja Kesslerin (1982) kuvaaman tonaalisen hierarkian mukaisesti. Vaikka tonaalinen konteksti olisi redusoitu, on lapselle kehittynyt jo niin vahva edustus kestonmuistiin, että hän kykenee sitä hyödyntämään. Ajankohdaltaan löydös

vastaa Casen (1985) dimensionaalisen kehitysvaiheen viimeistä osavaihetta, ns. dimensionaalisen konfliktin ratkaisemista (ks. luku 2.3). Ennen tätä lujittumisen pistettä tapahtumahierarkkisen kontekstin on tuettava tonaalisesta hierarkiasta tehtäviä päätelmiä. Asteittain tapahtuva ikäkehitys ilmeneekin parhaiten tehtävissä, joissa tämä vaatimus toteutuu. Sattumakontekstien ja havaintotutkimuksen lisäksi tarvitaan tietoa siitä, kuinka lapsi suoriutuu esimerkiksi tutun melodian sävelten järjestämisestä tai melodian keksinnästä.

### 2.2.3.2 Asteikon organisoiminen

Säveltasojen organisoiminen esimerkiksi montessorikelloja käyttäen on tehtävä, joka edellyttää tahdonalaista tarkkaavuutta ja kykyä ongelmanratkaisuun, jossa lyhytkestoisien muistin varassa operoiminen ei riitä. Eksplisiittinen toiminta heijastaa säveltason mielensisäistä, implisiittistä organisoitumista. Toiminnan tuloksena lapsi saattaa oivaltaa melodian tai yksittäisten sävelten välisen asteikkojärjestyksen, kun kehityksellinen ajankohta on otollinen.

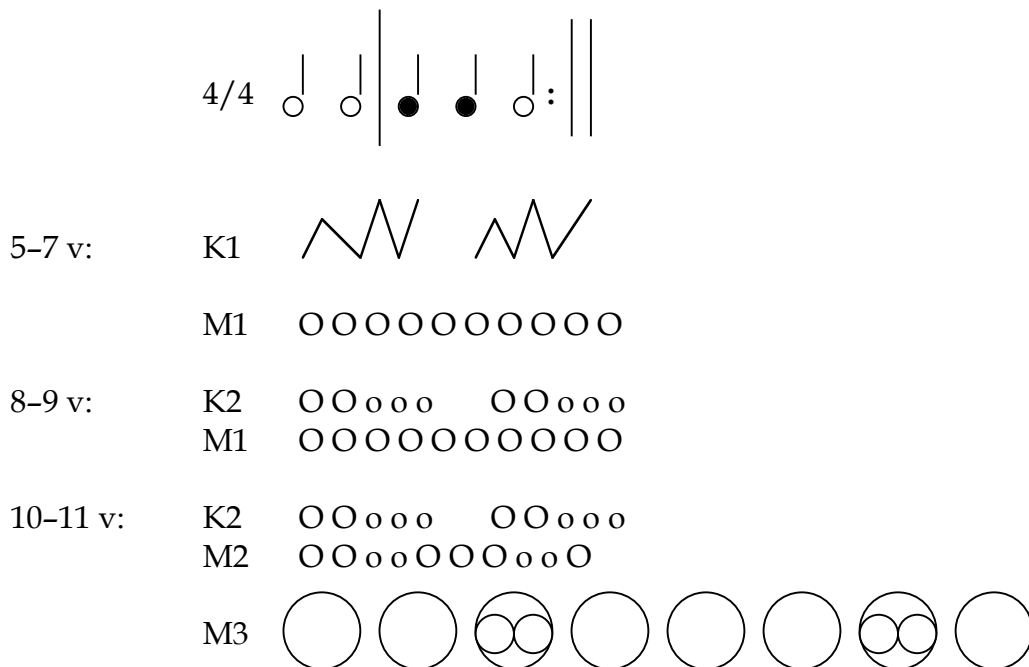
Bamberger (1991) kuvasi yksityiskohtaisesti kirjassaan *The mind behind the musical ear* kuinka 8-vuotias tukiopetuslinikalla opiskeleva poika oppi järjestämään tuttuja lauluja montessorikelloja käyttäen. Kutakin säveltasoa edustavia kelloja oli useampia. Aluksi poika järjesti säveltasot niiden ajallisen ilmaantumisjärjestyksen mukaan, jolloin säveltoistoja varten tarvittiin useampia samansävelisiä kelloja. Vähitellen hän havaitsi melodian keskellä samankorkuiset sävelet ja poisti toisen kelloista. Kun tällaisia havaintoja karttui useampia, poika oivalsi, että kellot voidaan järjestää säveltason mukaan matalimmasta korkeimpaan, ja sitten soittaa niillä muitakin sävelmiä. Tämä havainto oli niin mullistava, että poika järjesti kellot myös päinvastoin korkeimmasta matalimpaan säveltasoon, ja soitti laulut asteikon peilikuvamaisessa järjestyksessä. Bamberger (1991) käytti varhaisimmasta aikaan sidoksissa olevasta melodian representaatiosta käsitettä 'polku', joka edustaa figuraalista eli kuviopohjaista ajattelua. Kuviopohjaisen ajattelun rinnalle muodostui konkreettisen kokeilutoiminnan tuloksena formaali tietoisesti hallittu asteikko.

Lamont ja Cross (1994) suorittivat eksploratiivisen tutkimuksen joka kohdistui asteikkojärjestykseen 6–11-vuotiailla lapsilla. He käyttivät välineinä putkikelloja (12 kpl), jotka oli asetettu pöydälle mielivaltaiseen järjestykseen. Diatonisen C-duuriasteikon säveliä edustavat kellot olivat valkoisia ja kromaattiset mustia. Tutkijat kehottivat lapsia 'järjestämään kellot' asettaen valmiiksi ensimmäisen kellon (matalin C). Lähes kaikki rakensivat diatonisen asteikon kelloista, eivätkä kehoituksista huolimatta halunneet lisätä kromaattisia säveliä. Ne lapset jotka aloittivat rakentamaan kromaattista asteikkoa, eivät saaneet suoritettua tehtävää loppuun asti. Diatoninen asteikko oli siis puhtaaseen sävelkorkeuteen perustuvaa järjestystä luonnollisempi representaatio. Tutkijoiden rakentamaa kokosävelasteikkoa lapset yleensä kommentoivat 'hulluksi', 'kummalliseksi' tai jopa 'roskaksi'. (Lamont & Cross 1994, 47-48.)

## 2.2.4 Rytmin kehittyminen kouluikässä

Kokeellisissa tutkimuksissa on havaittu, että kyky ylläpitää säännöllistä pulssia pidempiä aikoja sekä kyky tuottaa synkroniassa klikin mukana kehittyvät huomattavasti ikävuosina 5–7 (Hargreaves 1986). Viisivuotiaan on vielä helpompaa taputtaa melodian pintarytmiä kuin sykettä (Davidson, McKernon & Gardner 1981). Jäljitellessään taputtamalla yhden tahdin mittaisia rytmejä Davidsonin & Colleyn (1987) testissä 5-vuotiaista lapsista 28% kohdisti tarkkaavuutensa pulssiin, 53% pintarytmiin ja vain 14% molempiin; kun 7-vuotiaista jo 75% kohdisti tarkkaavuutensa sekä pulssiin että pintarytmiin. Drake (1993) havaitsi, että 7-vuotiaat jäljittelivät yhtä hyvin kuin aikuiset ei-muusikot yhden tahdin mittaisia rytmejä, jotka sisälsivät 2-3 aika-arvoa.

Juuri kouluikä onkin aikaa, jolloin kyky suodattaa metrinen aksentti muista musiikillisen pinnan korostuneista tapahtumista kehittyvät merkittävästi. Muutamat 5–11-vuotiaiden lasten rytmin kehittymistä koskevat tutkimukset (Bamberger 1991; Upitis 1987; Hildebrandt 1987; Smith, Cuddy & Upitis 1994) esittävät lasten hyödyntävän kahta rinnakkaista tapaa kuvatessaan rytmiä: kuviopohjaista (*figural*) ja metristä (*metric, formal*). Bamberger (1991, 28) määrittelee kuviopohjaisen esityksen liittyvän toisiaan lähellä olevien äänten ryhmittymiseen kuvioiksi ja metrisen puolestaan pulssiin ja tapahtumien kestollisiin ja metrisiin ominaisuuksiin. Kuviopohjainen esitys perustuu havainnossa tapahtuvaan ryhmittelyyn ja metrinen esitys laskemisoperaatioon.

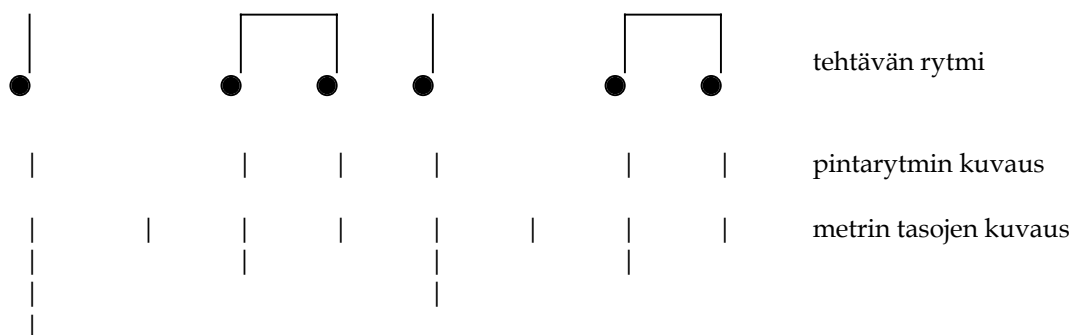


KUVA 3 Kouluikäisten kuviopohjaisia ja metrisiä graafisia kuvauksia ylimmän rivin neljän tahdin mittaisesta rytmistä (Bamberger 1991).

Bamberger (1991) ja Upitis (1987) löysivät useita kuviopohjaisen ja metrisen esityksen tyyppisiä luokitelluissa lasten keksimiä graafisia ja numeerisia ku-

vauksia taputetuista rytmikuvioista (KUVA 3). Varhaiset kuviopohjaiset piirrokset (K1) kuvasivat rytmimotiivin yhtenäisenä viivakuviona. Kehittyneemmissä kuviopohjaisissa (K2) piirroksissa tarkkaavuus yhä kohdistui motiiviseen rakenteeseen, mutta iskut oli kuvattu erillisin merkein, jotka liittyivät osittain tapahtumakeston. Varhaisin metrinen kuvaus (M1) perustui siihen, että lapsi oli laskenut kaikki iskut ja piirtänyt yhtä monta keskenään samanlaista merkkiä. Tätä kehittyneemmässä metrisessä kuvauksessa (M2) kukin kesto sai oman merkinsä. 'Varsinaisissa metrisissä' (M3) kuvauksissa kestot oli kuvattu myös matemaattisessa mielessä johdonmukaisesti. Metriset kuvaukset eivät kuitenkaan tavoita musiikin motiivista rakennetta yhtä hyvin kuin kuviopohjaiset.

Kuviopohjaiset ja metriset tyypit löytyivät myös, kun lapset opettelivat iskuttamaan melodiaa eri aika-arvoin, metrin eri tasoilla, ja keksivät jälleen taputustaan kuvaavan graafisen esityksen (Upitis 1987). Kuviopohjaisissa K-tyypin piirroksissa iskuja kuvaavat merkit ryhmittäytyivät taas melodiakuvioiden mukaisesti. Metrisissä M1-tason kuvauksissa tasavälisyys oli jo johdonmukaista, kun tarkasteltiin yhtä metristä tasoa kerrallaan. Metrin eri tasot asettuivat keskenään hierarkkisesti kohdakkain vasta seuraavassa M2-kehitysvaiheessa. Viimeisessä M3-vaiheessa melodiarytmin kuvaus ja metrisen hierarkian tasojen kuvaus asettuivat kohdakkain matemaattisesti (KUVA 4).



KUVA 4 Katkelma graafisesta kuvauksesta (M3), jossa pintarytmi (ylin rivi) ja metrin eri hierarkkiset tasot integroituvat (Upitis 1987, 48).

Smith, Cuddy ja Upitis (1994) halusivat vielä selvittää, onko kuviopohjaista representaatiota suosivilla minkäänlaisia kykyjä käsittää metriä. He testasivat 6-12-vuotiaita lapsia (49 kpl), sekä vertailun vuoksi 17-45-vuotiaita aikuisia (45 kpl), joista noin puolet oli saanut musiikillista koulutusta. Tehtävinä oli piirtää rytmijaksot, joita oli sekä tasa- että kolmijakoisia yhteensä 18 kpl, omia symboleja käyttäen, taputtaa rytmijaksoja kaikuna sekä iskuttaa rytmijaksoa havaitseman sa sykkeen mukaisesti ('lyödä tahtia'). Lisäksi koehenkilöille tehtiin älykkyystesti. Piirrokset luokiteltiin metrisiksi, jos niissä esitettiin kestot suhteessa allaolevaan sykkeeseen; kuviopohjaisiksi, jos tapahtumat oli ryhmitelty ajallisen läheisyyden mukaan; sekä laskemiseen perustuviksi, jos vain tapahtumien määrä kuvattiin, mutta ei niiden suhdetta sykkeeseen tai toisiinsa ajallisen lä-

heisyyden perusteella. Iskutus- ja kaikutehtävät arvioitiin kolmiporrasasteikolla (hyvä, kohtalainen, heikko). (Smith, Cuddy & Upitis 1994, 117-123.)

Aikuiset tuottivat vain kuviopohjaisia tai metrisiä piirroksia rytmeistä, ja koulutus liittyi useammin metriseen esitykseen. Älykkyydellä ei ollut yhteyttä siihen, kumpaa representaatiota suosittiin. Metristä esitystä suosivat koehenkilöt suoriutuivat paremmin iskuttamis- ja kaikutehtävistä kuin kuviopohjaista suosivat koehenkilöt. Piirroksen tarkkuus korreloi kuitenkin merkitsevästi ai-noastaan iskuttamissuoritukseen kuviopohjaisen mutta ei metrisen tyyppin suhteen. (Smith, Cuddy & Upitis 1994, 124-127.)

Lapsista yhdeksän tuotti metrisiä, yhdeksän kuviopohjaisia ja kuusi las-kemiseen perustuvia piirroksia. Loput 25 kpl olivat moniselitteisiä, eikä niitä osattu luokitella mihinkään ryhmään. Piirrostyypillä ei ollut merkitsevää yh-teyttä ikään, sukupuoleen eikä älykkyYTEEN. Piirrostyypit eivät myöskään eron-neet suorituksiltaan iskutus- ja kaikutehtävissä. Piirrostarckuus korreloi mer-kitsevästi sekä iskuttamis- että kaikusuorituksiin, mutta vain kuviopohjaisen tyyppin kohdalla. (Smith, Cuddy & Upitis 1994, 127-130.)

Smith, Cuddy ja Upitis päättelivät, että kuviopohjainen ja metrinen repre-sentaatio olivat *toisiaan täydentäviä* rytmin ymmärtämisessä. Kuviopohjaista representaatiota piirroksessaan hyödyntävät koehenkilöt kykenivät rytmin is-kuttamis- ja kaikutehtäviin. Koska kuviopohjaisen piirroksen tarkkuudella oli lisäksi selvä yhteys rytmin tuottamissuorituksen laatuun, voitiin päätellä, että *kuviopohjaisen piirroksen tarkkuuden heijastavan metrin ymmärtämistä*. Metrisen piirroksen tarkkuus heijasti tutkijoiden mukaan todennäköisesti koehenkilön formaalin koulutuksen luomaa tietämystä notaatiosta, koska se ei korreloinut rytmin tuottamisen kanssa. (Smith, Cuddy & Upitis 1994, 131.)

## 2.2.5 Keksiminen ja improvisointi kouluiässä

Musiikin keksiminen voi olla improvisoimista (*improvisation*), joka tapahtuu reaaliajassa. Tällöin improvisoijan tavoitteena ei ole muistaa jälkikäteen koko tuotosta, vaan tärkeää on tuottamisen sujuvuus ja vuolaus sekä yhteensopivuus mahdollisen säestyksen kanssa. Musiikin keksiminen voi olla toisaalta myös työstävää (*composition*). Tällöin keksijä yrittää tehdä kappaleesta mahdollisimman pitkälle ideoidensa mukaisen, jolloin ainakin osia siitä täytyy painaa mieleen ja muistaa myöhemminkin, jotta sitä voidaan kehittää ja korjata. Itse keksityt tai opitut notaatiot saattavat helpottaa muistin toimintaa työstämisessä, mutta eivät ole välttämättömiä kappaleiden ollessa keksijän näkökulmasta so-pivan lyhyitä.

Swanwick ja Tillman (1986) kehottivat tutkimuksessaan lapsia keksimään omia kappaleita erilaisia soittimia hyödyntäen. Työstäminen sallittiin. He havaitsivat, että 5–8-vuotiaiden tuotoksissa alkoi ilmetä tonaalisen musiikin tyy-pillisiä rakenteita siinä määrin, että kutsuivat vaihetta 'musiikillisen äidinkie-len' vaiheeksi. Fraasit olivat yleensä kahden, neljän tai kahdeksan tahdin mit-taisia ja järjestyivät metrisesti säännönmukaisiksi. Synkopaatiota, rytmistä ja melodista ostinatoa sekä sekvenssejä alettiin tuottaa. 9–11-vuotiaiden tuotok-sissa siirryttiin tutkivaan keksimiseen. Tällöin rakenteisiin keksittiin yllätyksiä ja kontrasteja ja tuotettiin muunnelmia. Pulssin ja fraasirakenteen selkeys saattoi

tällöin kärsiä. Tyypillistä oli keksiä poikkeava lopetus kappaleelle, jossa on ensin vakiinnutettu jotkin säännöt. (Swanwick 1991, 22-32.)

Wilsonin ja Walesin (1995) testissä 6–10-vuotiaat lapset keksivät musiikkia tietokoneen näytön varassa. Lapset työskentelivät pelkästään 'hiirtä' käyttäen, joten työstäminen oli lähes välttämätöntä. Lapsista 88% keksi kaksiosaisen kappaleen, eikä osien määrä lisääntynyt koulutuksen myötä. Koulutusta saaneiden lasten kappaleet olivat kuitenkin rytmisesti monimutkaisempia. (Wilson & Wales 1995, 94-109.)

Wilson ja Wales havaitsivat kolme kehitystasoa melodian kaarrokseen, tonaliteetin, rytmin ryhmittelyn sekä metrin suhteen. Melodisen ja rytmisen kehityksen vaiheista ensimmäisessä ei lapsen tuotoksessa ollut havaittavissa melodian kaarrosta eikä rytmin ryhmittelyä, vaan musiikki syntyi suhteessa visuaaliseen esitykseen näytöllä. Toisessa melodian kehitysvaiheessa sävelet ryhmittyvät kaarrokseksi, jolle olivat ominaisia askeleet ja pienet hypyt. Toinen rytmisen kehityksen vaihe ilmeni kuviopohjaisena ryhmittelynä, josta puuttui metri. Kehittyneimmissä melodioissa oli keskussävel, ja rytmeissä puolestaan rytmikuvioiden lisäksi pulssi. Wilson ja Wales olettavat, että lasten prosessit olisivat ilmentäneet metrin ymmärtämistä, jos motorinen tuottaminen olisi ollut mahdollista sen sijaan että he työskentelivät tietokoneen näytön varassa. (Wilson & Wales 1995, 101-108.)

Useissa tutkimuksissa, joissa on käytetty menetelmänä musiikin keksimistä, on havaittu että 7-vuotiailla on monipuolinen musiikillisten kuvioiden mielikuvavarasto, mutta työstäessään tuotettaan paikallisella tasolla he vielä helposti hukkaavat globaalimman päämäärän. Globaalia päämäärää ei vielä kyetä kovin hyvin ennakoimaan. Temaattinen transformointi on harvinaisempaa kuin sattumanvarainen kokeilu. 9-vuotiaat kykenevät työstämään materiaalia paikallisilla tasoilla hukkaamatta tavoitetta, mikä ilmenee lineaarisena tuottamisprosessina. 10–11-vuotiaiden luonnostelu on systemaattista. He kykenevät suuntamaan tarkkaavuutensa referenttinä toimivan musiikillisen tason lisäksi sekä yksittäisten sävelten muodostamille paikallisille tasoille sekä tulevaisuudessa olevaan globaalimpaan päämäärään. (Kratas 1989; Laske 1979; Wiggins 1994; Wilson & Wales 1995.) Lasken (1979, 218) tapaustutkimuksessa lapset (3 kpl) kykenivät 10-vuotiaasta asti tarkkaamaan kahta riippumatonta parametria (säveltaso, aika) ja kolmea syntaktista ulottuvuutta (melodia, harmonia, rytmi) (Laske 1979, 218).

Kratas (1985) analysoi 5–13-vuotiaiden keksimissä kosketinsoitinkappaleissa esiintyviä rytmi- ja melodiakuviotyyppejä. Työstäminen oli sallittua. 5-vuotiaat käyttivät yksinomaan melodisen motiivin toistoa. 7-vuotiailla esiintyi runsaan toiston lisäksi transpositiota. 9-vuotiailla toisto oli vähentynyt, transpositio lisääntynyt, ja inversio ilmaantui orastavana. 11-vuotiaalla transpositiota ja toistoa oli yhtä paljon; inversio taas oli runsaasti lisääntynyt. 13-vuotiailla toiston määrä väheni, samoin inversion. Rytmisen motiivijattelu näytti kehittyvän myöhään. Rytmisen toisto ei ollut nuorimpien lauluissa luonteenomaista, mutta se lisääntyi voimakkaasti ikävuosina 5–11. Testissä käytetty kosketinsoitin saattoi vaikuttaa niin, että lapset preferoivat säveltasoajattelua. Rytmistä kehittelyä käytti vain yksi 13-vuotias. (Kratas 1985, 5-7.)

Kratus (1989, 18), Wiggins (1994, 239-242; 1995, 60-70) ja Ahonen (1996, 190) ovat sitä mieltä, että työstämiseen vaikuttaa oppiminen. Lapset oppivat tuottamaan temaattisia transformaatioita ja organisoimaan tuottamisensa niin, että suhteuttavat kokonaisuutta ja yksityiskohtia keksimisprosessin kaikissa vaiheissa. Formaalin tiedon ja toimintamallien omaksuminen edistää oppimista ja ongelmanratkaisua eri vaiheissaan.

Wigginsin (1994, 1995) tapaustutkimuksessa ilmeni, kuinka musiikin keksimisprojektin tuottama harjaannus työstämisessä vaikuttaa musiikillisen muodon ymmärtämiseen 11-12-vuotiaana. Ennen harjaannusta temaattisen materiaalin keksiminen oli helpompaa kuin laajempien kokonaisuuksien rakentaminen temaattisista aineksista (Wiggins 1995, 70). Harjoituksella on raportoinnista päätellen merkittävä vaikutus keksimiseen. Lapset kommentoivat alussa muotoa ja tekstuuria sekä tyyliä tai tunnelmaa. Tämän jälkeen he kehittivät melodia- ja rytmimotiiveja. Melodian valmistuttua he keksivät säestyksen. Kommentit osoittivat, että harmonia käsitettiin 'taustaksi'. (Wiggins 1994, 239-242; Wiggins 1995, 60.) Projektin keskivaiheilla alettiin tuottaa pidempiä ajallisia rakenteita muodostamalla teemoista laajempia suunnitelmia. Projektin lopulla keksittiin eri osien välille siirtymätaitteita. Ajallisten rakenteiden hallinta ilmeni myös metristen iskujen korostuksina ja rytmikuvioiden improvisointina metriseen kehykseen. Tonaalinen keskus tunnistettiin eksplisiittisesti. I-V-funktio kyettiin transponoimaan sävellajista toiseen. Syntaktisista ulottuvuuksista rytmin, melodian ja harmonian vaikutuksia kyettiin tarkkaamaan samalla kertaa ja joustavasti. Temaattisia operaatioita kyettiin tuottamaan, ja jopa kokeilemaan polyfonisia versioita melodioista. Teeman abstrahoiminen kaanonista oli mahdollista useiden kuuntelukertojen jälkeen. (Wiggins 1995, 62-70.) Syntaktisten ulottuvuuksien abstrahointi moniäänisessä tekstuurissa edellyttää Wigginsin tulosten perusteella konkreettista yhdistelyä, kokeilua ja harjoitusta 11-12-vuotiailta.

Ahonen (1996) testasi pitkittäistutkimuksessaan 7-12-vuotiaiden lasten musiikillisen tietämyksen kehittymistä kysymys-vastaus -tyyppisin melodian täydennystehtävin ja vertasi niitä aikuisten vastaaviin suorituksiin. Kyseessä oli siis improvisaatio. 'Kysymykset' olivat neljän tahdin mittaisia tasa- tai kolmijakoisia melodiajaksoja, jotka olivat joko duurissa, mollissa tai kromaattisia. Ne olivat myös metrisesti selkeitä ja kaavamaisia. (Ahonen 1996, 152-153.)

Ahonen havaitsi, että tärkein kehitykseen vaikuttava tekijä oli ikä. Vastaukset heijastivat kysymysten symmetristä muotoa; lyhyt kysymys sai lyhyen ja pitkä pitkän vastauksen. Kysymys ja vastaus muodostivat parillisen säerakenteen. Neljän tahdin mittainen säerakenne oli yleisin muoto jo 7-vuotiailla. 9-vuotiaiden lasten vastaukset olivat lähes yhtä pitkiä kuin aikuisten vastaukset. Sävelten määrä oli sidoksissa säerakenteeseen, joten muutokset sävelmäärissä liittyivät uuden hierarkkisen tason kehitykseen. Myös liitosintervallin valinta osoitti jo nuorimmissa kyvyn ymmärtää täydennysosa alkuosan jatkoksi. (ibid, 214-219.)

7-vuotiaista 25% päätti duurisävellajissa vastauksen toonikalle. Yhtä vahvoja olivat asteikon toinen ja seitsemäs aste. 9-vuotiaista 40% lopetti toonikalle. Mollisävellajeissa toonikaa preferoitiin jo alkumittauksessa. Dominantin kanssa



yhdenveroisia olivat toinen ja alennettu seitsemäs aste. Mollitehtävässä oli lisäksi varaa useammalle tonaaliselle tulkinnalle. (Ahonen 1996, 219-222.)

Metri ohjasi voimakkaasti suorituksia 7 vuoden iästä lähtien. Ero 9-vuotiaiden ja aikuisten välillä ei ollut enää kovin suuri. Harjoituksen vaikutus oli havaittavissa metrisessä kehityksessä. Poikkeamat metristä olivat joko muutoksia tasajakaisesta kolmijakoiseksi tai muutoksia metrisesti epäsäännöllisiksi. Ensimmäinen mainittu oli yleisempää isompien ja viimeksi mainittu pienempien ryhmässä. (ibid, 224.)

Ahosen lisäksi toinen varteen otettava improvisaatiota käsittelevä tutkimus on Timothy Brophy (2002) tutkimus 6-12-vuotiaiden lasten melodia-improvisaatioista. Kyseessä oli laattasoitinimprovisointi, jonka kehyksenä Brophy käytti Orff-soitinrondo (ABACADA), jossa kukin osa oli 8 tahdin mittainen ja 4/4-tahtilajissa. Koko luokka soitti c-pentatonisella asteikolla A-osassa tietyn rytmikuvion neljä kertaa, ja kulloinkin improvisoija soitti soolona osat B, C ja D. Brophy tutkimuksessa merkittävä siirtyminen kohti musiikillisen äidinkielen hallintaa tapahtui 8 ja 9 ikävuoden välillä.

Brophy mukaan tyypillisimmät 7-vuotiaiden improvisaatioiden piirteet olivat laaja ambitus (suurempi kuin s10), ei-yhtenäiset melodiat sekä toonikalopukkeiden ja toistuvien ja kehiteltyjen motiivien puuttuminen. Rytmiset osajajat eivät muodostaneet rytmikuvioita eivätkä olleet sykkeen mukaisia. Rytmimotiivit ja fraasirakenne puuttuivat. 11-vuotiaille tyypillistä oli suureen sekstiin rajoittuva ambitus, yhtenäiset melodiat, toonikalopukkeet, toistuvat ja muunnellut motiivit, sykkeen mukaiset osajakoja hyödyntävät rytmikuviot, rytmimotiivit muunnelmien sekä antesedentti-konsekventti -fraasien esiintyminen. (Brophy 2002, 79-85.)

Melodisten piirteiden, joita olivat melodian laajuus, päätössävel, melodiatyyppi, melodisten motiivien esiintyminen ja käyttö, ja iän välillä oli positiivinen mutta heikko suhde. Brophy arvelee tehtäväkontekstin (asteikko, soitin, säestys, tempo, pituus) vaikuttaneen melodian piirteisiin näiden piirteiden osalta havaittuun heikkoon ikäsidonnaiseen muutokseen. (ibid, 85)

Merkitseviä eroja ilmeni myös ikäryhmien välillä rytmipiirteissä, joita olivat pulssin taju, osajakojen esiintyminen, rytmimotiivien esiintyminen ja käyttö. Nämä piirteet lisääntyivät iän myötä. 9-12-vuotiaiden luomat rytmit olivat erilaisia kuin 6-8-vuotiaiden. (ibid, 86-87.)

Rakenteellisten piirteiden - fraasien esiintymisen ja niiden välisen suhteen - ja iän välillä ilmeni merkitseviä eroja ikäryhmien välillä, mutta kasvu ei ollut tasaista. Rakenteellisten piirteiden esiintyminen lisääntyi 6-9 vuoden iässä, huomattavaa kasvua ilmeni 8 vuoden kohdalla. Piirteet vähenivät 10 vuoden iässä ja kasvoivat taas 11-12 vuoden iässä. (ibid, 88.)

Yhteenvetona voidaan todeta, että tutkimusten perusteella 7-vuotiaan keksimisprosessi on lähinnä pintasuuntautunut ja improvisatorinen. Strategia on tällöin joko sattumanvarainen tai automatisoitunut motorinen malli. Iän myötä harjoitusta karttuu, ja strateginen tieto lisääntyy, joten prosessi voi muuttua enemmän syväsuuntaiseksi, ja muistuttaa ongelmanratkaisua. Noin 11-vuotiaana työskentely alkaa muistuttaa aikuisen säveltäjän työskentelyä.

Tutkimusmenetelmien kirjo ei kuitenkaan anna yksiselitteistä kuvaa siitä, kuinka musiikin perusrakenteet keksimis- tai improvisaatiotehtävissä ilmene-

vät ja kehittyvät iän myötä. Useammassa tutkimuksessa on kuitenkin havaittu, että 7-vuotiaat hallitsevat 4–8 tahdin mittaisia kokonaisuuksia, jotka ovat metrisesti järjestyneitä. Pidemmässä jaksossa metri voi muuttua epäsäännölliseksi, joten metriä voidaan pitää suhteellisen paikallisena ja sen hierarkkisuuutta melko kehittymättömänä. Melodiset kuviot ovat tyypillisiä tonaalisia kuvioita, mutta keskussävel ei esiinny vielä päätössävelenä. Sekä säveltason että rytmin suhteen on kehittynyt kyky muodostaa kuvioita, mutta metrinen ja tonaalinen syvätaaso ovat vasta kehittymässä. 9–11-vuotiaiden tuottamisessa heijastuu kyky mieltää tahdin pääisku metrisesti vahvana ja käyttää useampia keston luokkia. Tässä iässä tuotokset laajenevat useamman fraasin mittaiseksi ja monimutkaisempia rakenteita aletaan tuottaa. Motiivien transformointi kehittyy. Metrin hierarkkisuus laajenee niin ala- kuin ylätasollekin. Tonaalinen tietämys kehittyy niin, että toonikalopuketta alkaa ilmetä. *Tonaalisen hierarkian kehittymisestä ja rytmin kuviopohjaisen ja metrisen ajattelun välillä löydetyistä rinnakkaisuudesta (mm. Upitis 1987) ei ole tehty vielä ainoatakaan keksimis- tai improvisaatiotehtävin tehtyjä tutkimusta.*

## 2.2.6 Kokonaiskuvia musiikillisesta kehityksestä: teoriat ja mallit

Musiikillista kehitystä kuvaavan mallin rakentamisessa keskeinen kysymys on, onko lapsen kehityksessä toisistaan erottuvia vaiheita. Musiikinopetus rakentuu oletukselle, että myöhemmät taidot rakentuvat varhaisemmille, vaikka opetussuunnittelun taustalla ei olekaan ole yhtä yhteisesti hyväksyttyä psykologista vaiheteoriaa. Lapsen kehitys kokonaisuudessaan on niin laaja alue, että yksi ainoa teoria ei riitä selittämään kaikkia siinä esiintyviä ilmiöitä. Seuraavat musiikillisen kehityksen teoriasuunnat ja mallit liittyvät lähinnä kognitiivisen alueen kehitykseen.

Tarkastelen ensin Pfloderer-Zimmermanin musiikillista säilyvyyskäsitettä, joka perustuu suoraan Jean Piaget'n kognitiiviselle vaiheteorialle. Tämän jälkeen esittelen kolme musiikillisen kehityksen mallia. Näistä malleista Gardnerin malli syntyi kritiikkinä piaget'laiselle loogista ajattelua korostavalle tutkimukselle. Swanwickin ja Tillmanin malli perustuu lasten keksimien musiikkikappaleiden empiiriseen analyysiin, mutta sen käsitteistö pohjautuu Piaget'n leikkiteoriaan. Hargreavesin ja Galtonin mallissa pyritään musiikillisen kehityksen aiemman tutkimuksen ja eri mallien synteisiin kuvaamalla eri ikäisten kehityksellisiä saavutuksia viitenä eri vaiheena.

Oman mallini esittelen tutkimuksen hypoteesit esittelevässä luvussa 2.3. Malli on alunperin (1997) muodostettu samansuuntaisen empiirisen tutkimustiedon pohjalta kuin Hargreavesin ja Galtonin malli, mutta sen pohjana on Robbien Casen uuspiaget'lainen moderni kognitiivinen vaiheteoria. Pyrin tällä mallilla selittämään kehitykseen liittyvää tietojen ja taitojen rakentumisprosessia; syitä sille, miksi lapsi oppii asioita tietystä järjestyksessä. Tähän astiset mallit ovat piaget'laista tutkimusta lukuunottamatta luonteeltaan kehityksen piirteitä kuvaavia.

### 2.2.6.1 Piaget'n vaiheteoriaan perustuva säilyvyyskäsitteen tutkimus

Jean Piaget'n lapsen älyllistä kehitystä käsittelevällä teorialla on ollut hallitseva rooli kognitiivisen kehityspsykologian alueella aina näihin päiviin asti. Keskeisen osan Piaget'n teoriasta muodostaa vaiheteoria, jonka mukaan lapsen kehitysvaiheet seuraavat toisiaan kiinteässä järjestyksessä ja ajoittuvat tiettyihin ikäkausiiin:

- 1) sensomotorinen vaihe (0–2 v.)
- 2) representationaalinen vaihe (2–12 v.), jossa erotetaan
  - a) esioperationaalinen eli intuitiivinen vaihe (2–6 v.)
  - b) konkreettisten operaatioiden vaihe (6–12 v.)
- 3) formaalien eli abstraktien operaatioiden vaihe (11/12 v. ->)

Piaget (1988) käsitti kehityksen olevan jatkuvaa, konstruktivistista ja dynaamista niin, että lapsen tunne-elämä ja älyllinen kehitys ovat toisistaan erottamattomat. Piaget'n suurimman mielenkiinnon kohde kehityksessä on kuitenkin kasvu loogiseen ajatteluun. Seitsemänvuotiaaksi asti lapsen ajattelu on esiloogista: lapsi korvaa logiikan intuitiolla, havaintojen ja liikkeiden sisäistämällä mielikuviksi, jotka puolestaan ovat jatkoa vauvaiän havaintomotorisille skeemoille. Loogisen ajattelun virstanpylväänä voidaan pitää säilyvyyden (*conservation*) käsitteen kehittymistä 7-11-vuoden iässä. Se voidaan kuvata määrällisten suhteiden muodostaman koordinaatiston avulla, jossa kohteena olevat kaksi ulottuvuutta ovat toisensa kompensoivia.

Säilyvyyden myötä lapsi oppii, että tietyt piirteet pysyvät muuttumattomina muunnoksista huolimatta - veden määrä ei vähene, vaikka se kaadettaisiin matalampaan lasiin ja vedenpinta olisi alempana kuin korkeammassa lasissa. Säilyvyyden käsite saavutetaan nelivaiheisena prosessina kouluiässä. Ensinnä lapsi käsittää yhden, sitten toisen ominaisuuden vaikutuksen. Kolmannessa vaiheessa lapsi käsittää niiden vaikutukset osittain myös määrällisesti. Neljännessä vaiheessa hän havaitsee muutoksiin liittyvän kompensoation periaatteen. (Flavell 1963, 245-246.)

Piaget'n säilyvyyden käsitteen kriteerit olivat (Flavell 1963, 173-175):

- 1) Yhdisteltävyys: kaksi saman joukon operaatiota yhdistyy muodostaen uuden samaan joukkoon kuuluvan operaation.
- 2) Assosiativisuus: sarjan elementtien summaan ei vaikuta se, miten elementtejä yhdistellään.
- 3) Identtisyys: on yksi ja vain yksi elementti, jonka lisääminen mihin tahansa toiseen elementtiin ei aiheuta muutosta tuossa toisessa elementissä.
- 4) Palautettavuus: kullekin elementille on yksi käänteinen elementti, jonka lisääminen tuohon elementtiin saa aikaan identiteettielementin.

Säilyvyyteen liittyvä palautettavuus on sekä käännteistä että vastavuoroista. Säilyvyyden kriteerit täyttyvät, kun käsite sisältää kahden tai useamman asymmetristen suhteiden sarjan yksi-yhteen -vastaavuudet, jotka voidaan esittää taulukkona: esim. pystyakselilla on lisääntyvä pituus ja vaaka-akselilla lisääntyvä paino. (Flavell 1963, 181-185.)

Piaget'in tutkimussuunta oli vahvasti edustettuna musiikillisen kehityksen alueella erityisesti 60-70-luvuilla, jolloin etsittiin ja testattiin musiikillisesta tietämyksestä säilyvyyden käsitteitä. Melodian, rytmin ja metrin säilyvyyttä tutki ensimmäisenä Pfloderer (1967), joka muodosti seuraavat musiikillisen säilyvyyden lait (Hildebrandt 1987, 82):

- 1) Identiteetti: teema säilyttää identiteettinsä, vaikka se soitetaan eri instrumentein tai sekventiaalisesti.
- 2) Metriset ryhmät: kun yhtäpitävät aksentit sitovat sävelryhmiä, ylläoleva metrin rakenne pysyy muuttumattomana, vaikka yksittäisiä kestoja muutettaisiin.
- 3) Augmentaatio ja diminuutio: musiikillisen katkelman kestoja voidaan systemaattisesti lisätä tai vähentää muuttamatta sen tunnistettavuutta.
- 4) Transpositio: musiikillinen fraasi säilyttää tunnistettavuutensa transponoitesa toiseen sävellajiin, jos intervallisuhteet ovat samat kuin alkuperäisessä.
- 5) Inversio: peilikuvan harmoninen ja melodinen tunnistettavuus säilyy korvattaessa korkeat sävelet matalammilla ja päinvastoin.

Iän ja menestyksellisen suorituksen välinen suhde oli monissa musiikillisista säilyvyyttä mittaavissa tutkimuksissa positiivinen. Kohdennetun opetuksen, esim. sääntöjen käytön vaikutuksista säilyvyyksikäsitteen omaksumiseen, saatiin sekä negatiivisia että positiivisia tuloksia. Tutkittaessa eri alueiden säilyvyyksikäsitteiden välistä yhteyttä 4-8-vuotialla lapsilla havaittiin merkitsevä positiivinen suhde metrin säilyvyyden sekä tilan, luvun, jatkuvan ja epäjatkuvan kvantiteetin sekä painon säilyvyyksien välillä. Rytmin ja pituuden säilyvyyksien välillä löytyi myös yhteys. Sen sijaan melodian säilyvyyden sekä luvun, aineen, jatkuvan kvantiteetin tai painon säilyvyyden välillä ei löytynyt merkitsevää suhdetta. (Hildebrandt 1987, 83.)

Hildebrandtin (1987) mukaan Pfloderer-Zimmermanin laeista ainoa Piaget'in palautettavuuden kriteerit täyttävät tehtävä koskee kestojen muutoksia. Muut, kuten teeman ja variaation sukulaisuuden tunnistaminen, edustavat alemmanasteisia ryhmittelyjä kuten luokittelua ja sarjoittamista. Säilyvyys ilmenee kestojen muutoksissa a) metrin (tahtilajin) säilymisinä rytmisen muunnoksen alaisena, mikä perustuu metristen aksenttien välisen ajan säilymiseen yksittäisten kestojen ja aksenttiheyden ollessa keskenään kompensoivia, sekä b) rytmin säilymisinä tempovariaation alaisena, jolloin tapahtumien kokonaisaika kompensoi yksittäisten tapahtumien ilmaantumisenopeuden. (Hildebrandt 1987, 85-86.)

Nähdäkseni muut Pflederer-Zimmermanin lait eivät mittaa säilyvyyttä, koska tila ja aika eivät voi olla toisiinsa nähden resiprookkisia. Länsimaisen tonaalisen musiikin keskeiset syntaktiset ulottuvuudet rytmi, melodia ja harmonia, jotka perustuvat ajan ja tilan (= säveltaso) yhteisvaikutukselle, eivät muodosta rakenteita, joiden välillä voisi vallita kompensatio kuten erisuuruisten vesilasien välillä. Vesilasit ovat keskenään verrattavissa, sillä kumpaakin tarkastellaan vain spatiaalisen ulottuvuuden suhteen. Kompensatioon perustuvat rakenteet ovat musiikissakin saavutettavissa vain temporaalisen tai spatiaalisen ulottuvuuden sisällä, riippumatta syntaksista.

Edellä mainittu puute rinnastuu siihen usein mainittuun Piaget'n teorian heikkouteen, että se kohdistuu vain rakenteeltaan loogiseen tietämykseen (Gardner 1973, 1983; Case 1985, 1992). Käsitteellähän voi olla myös perheyhtäläisyyteen perustuva rakenne. Tällöin käsitettä edustavalla kohteella on oltava riittävän suuri määrä luokkatyypillisiä piirteitä, mutta yksikään piirteistä ei ole yksinään välttämätön tai riittävä ehto luokittelulle (Markman 1989; Siegler 1986). Esimerkiksi tonaalisessa hierarkiassa sävelen asema määrittäytyy suhteessa muihin säveliin. Luokka saattaa myös muodostua yhden esimerkkitapauksen ympärille, jolloin jokin piirre kohteessa voi olla selvästi erottuva tai affektiivisesti merkittävä. Moni meistä on esimerkiksi oppinut kvintolirytmien käyttäen apuna rytmistä mielikuvaa sanasta 'sekatavara'.

### 2.2.6.2 Gardnerin malli

Howard Gardnerin ansioksi voidaan lukea paitsi lapsen taiteellisen ja musiikillisen kehityksen tutkimus, myös ennen kaikkea teoria useista älykkyyksistä, joista musiikillinen älykkyys on Gardnerin mukaan varhaisimmin kehityksensä alkava (Gardner 1983). Eri älykkyydet kehittyvät lapsessa rinnakkain, itsenäisinä alueinaan. Tällä tavalla voidaan ymmärtää esimerkiksi musikaalisesti lahjakkaan lapsen keskinkertainen kehitys vaikkapa matemaattisen älykkyyden alueella. Eri älykkyyalueille on yhteistä se, että varhaiset skeemat muodostavat kaikilla alueilla pohjan myöhemmille. Tästä johtuen käsitteet muodostuvat yksinkertaisesta monimutkaisemmiksi useilla alueilla suhteellisen samanaikaisesti. Esimerkiksi alle kouluikäisen ajattelulle ovat tyypillisiä kaksinapaiset käsitteet (iso nalle - pikku nalle), jotka perustuvat vielä varhaisempiin yksinkertaisiin peruskäsitteisiin (nalle).

Lapsen taiteellinen tuotos heijastaa aina tämän kognitiivista ja motorista tasoa. Kullakin kehitystasolla on omanlaisensa rakenteet ja rajoitteet. Vaiheterioita ei Gardnerin mielestä saisi soveltaa eri älykkyyksien kehitykseen jäykästi ja epäkriittisesti - esimerkiksi musiikillisen kehityksen kuva saadaan parhaiten esiin tutkimalla kaikkien ikäryhmien musiikillisia tuotoksia (Gardner 1982). Musiikillinen kehitys sisältyy Gardnerin (1982, 211-212) mallissa yleiseen taiteelliseen kehitykseen. Malli sisältää kolme vaihetta:

1) vauvaiän sensomotorinen vaihe muodostaa perustan taiteelliselle kehitykselle, vaikka ei vielä varsinaisesti liitykään siihen;

2) varhaislapsuuden symbolisessa vaiheessa lapset kehittyvät eri kulttuureissa keskenään samalla tavalla, ja opetuksella on heille vain vähäistä merkitystä; he oppivat kulttuurilleen tyypillisiä rakenteita luonnostaan ajattelun ollessa kokonaisvaltaista ja intuitiivista;

3) kouluiän 'kirjaimellinen' (*literal*) vaihe, jolloin oppiminen on tehokkainta, on erilaisten taitojen ja tekniikoiden harjoittelua ja mallien tarkkaa jäljittelyä, ja muodostaa pohjan aikuisen taiteilijan työskentelylle.

Symbolisessa vaiheessa tuotokset ovat 'villejä ja vapaita', mutta eri syystä kuin aikuisiässä: pieni lapsi ei vielä tunne sääntöjä - aikuinen puolestaan rikkoo sääntöjä tietoisesti. Varhaislapsuus on luovuuden kannalta herkkyysskautta ja edellyttää ympäristöltä myötäilevää asennetta. Lasten tuotokset sisältävät myös universaaleja piirteitä: riimustukset eri kulttuureissa sisältävät hyvin samankaltaisia ympyrä- ja viivakuvioista muodostuvia hahmoja, ja universaali spontaani laulu puolestaan toistuvia yksinkertaisia kaarroskuvioita. Kouluiässä mielikuvitusta näyttää olevan vähemmän kuin esikouluiässä. Lapsi ei kuitenkaan ole taiteellisesti taantunut, vaan suuntaa energiansa sääntöjen oppimiseen. Tuossa iässä lapsi kokee, että säännön rikkominen on väärin. Kouluikäinen myös ymmärtää esikoululaista paremmin taiteen metaforia ja osaa arvostaa erilaisia tekniikkoja. 10-vuotiaana lapsi alkaa määritellä taidemuotoja ja ajattelee taiteen kopioivan todellisuutta. Kirjaimellisen vaiheen jälkeen ei Gardnerin näkemyksen mukaan kehity enää uutta taiteellisen ajattelun tasoa; taiteellinen ajattelu sen sijaan syvenee. Teini-ikäinen on tietoinen huippusaavutuksista ja eri tyyleistä. (Gardner 1982, 100, 214.)

Taiteilijoille ja pikkulapsille yhteistä on innokkuus tutkia eri materiaaleja ja välineitä, etsiä uusia vaihtoehtoja ja antaa alitajuisten prosessien jyllätä. Samoin kuin lapset, taiteilijat lykkäävät tietoisuutta siitä, mitä muut tekevät, ja etsivät omia polkujaan. Tällä tavalla taiteellinen kehitys muodostaa U-käyrän, jonka pohjalla sijaitsee kouluiän kirjaimellinen vaihe. (Gardner 1982, 89-90.)

Gardnerin (1983) mukaan eri alueet kehittyvät 'omina virtoinaan', mutta huomauttaa kehityksessä ilmenevän aika ajoin suurempia 'aaltoja', jolloin merkittävää laadullista kehitystä on havaittavissa yhtä aikaa useilla alueilla. Millaisen mekanismin tuloksena skeemojen kehitykseen liittyvä aaltoliike syntyy, ja ei Gardnerin teoriasta käy ilmi.

### 2.2.6.3 Swanwickin ja Tillmanin malli

Keith Swanwick soveltaa musiikilliseen kehitykseen Piaget'n leikkiteorian käsitteitä. Piaget käsittelee leikkiä varhaislapsuuden kehitysvaiheen osana. Tällöin kehitystä leimaa viisi saavutusta: kuvitteluleikki, jäljittely, mielikuva, piirros sekä kieli, joka syntyy alunperin havaintopohjaisen jäljittelyn tuloksena (Piaget & Inhelder 1977). Piaget'n (1951) mukaan leikki on pääasiassa skeemojen assimilaatio toimintaa ja jäljittely puolestaan akkomodaatiota. Älyllinen kehittyminen on tulosta näiden kahden tasapainosta (Piaget 1951).

Swanwick (1988) tarkastelee musiikin keksimistä, esittämistä ja kuuntelemista kuvitteluleikin, jäljittelyn ja hallinnan funktiona. Keksimisessä hallitsevin

elementti on Swanwickin mukaan kuvitteluleikki. Esittämisessä, kuuntelemisessa ja musiikin mukaan liikkumisessa on pitkälti kyse jäljittelystä, joka edellyttää kohteeseen mukautumista. Soittamiseen liittyy myös hallinnan elementti, ilo 'virtuositeetista'. Hallinnan alueeseen kuuluu tieto siitä, kuinka jokin kuuntelussa havaittu vaikutelma saadaan tuotettua. Hallintaan liittyvät tehtävät sisältävät äänimateriaalin manipuloinnin taitoja, havaintojen arviointia ja erotte-lua. Swanwick sisällyttää hallintaan myös kognitiiviset taidot kuten notaatioi-den käytön luonnostelussa. (Swanwick 1988, 42-44.)

Jäljittely liittyy musiikin ekspressiiviseen, referentiaaliseen laatuun. Swanwick huomauttaa, että aktiivinen jäljittely ei ole kohteen kopioimista, vaan sisältää aina päätöksiä, kuinka teos yksityiskohtien tasolla ilmaistaan (Swanwick 1988, 44-45). Tämä merkitsee, että puhtaalla akkomodaatiolla ei ole juuri-kaan roolia musiikin esittämisessä, vaan assimilaatio, leikkielementti, esiintyy yksityiskohtien tasolla, musiikillisella pinnalla myös jäljittelyn dominoidessa toimintaa.

Kuvitteluleikki liittyy musiikin rakenteeseen, musiikillisten tapahtumien suhteisiin. Yksinkertaisimmalla tasolla rakenne perustuu toistoon ja kontrasteihin. Suhteiden ymmärtäminen liittyy muutosten laadun ja muutosasteen ha-vaitsemiseen sekä tietoon, kuinka tällaisia suhteita voidaan tuottaa. Ymmärtä-misen edellytyksenä on myös materiaalien hallinta. (Swanwick 1988.) Swan-  
wick johtaa musiikin tuottamisen suoraan Piaget'n käsityksestä, että piirros on assimiloivan leikin ja akkomodoituvan mielikuvan välimuoto (Piaget & Inhel-der 1977).

Swanwick ja Tillman (1986) tutkivat lasten keksimiä musiikkikappaleita, ja rakensivat niiden sisältämistä piirteistä Piaget'n leikkiteorian käsitteiden poh-jalta musiikillista kehitystä kuvaavan mallin (Swanwick 1991, 23):

#### 1) Sensorinen vaihe (0-3 v.).

Lapset vastaavat äänen ilmaisulliseen laatuun ja dynaamisiin tasoihin. Keksi-minen on soitin- ja ihmisäänellä suoritettavaa kokeilua.

#### 2) Manipulatiivinen vaihe (4-5 v.).

Lapset harjoittavat äänen tuottamista soittimilla ja käyttävät hyväkseen instru-menttien rakenteiden suomia mahdollisuuksia.

#### 3) Persoonallisen ilmaisun vaihe (4-6 v.).

Kokeilutoiminta kohdistuu musiikin ekspressiivisiin laatuihin kuten voimak-kuuden ja nopeuden vaihteluihin.

#### 4) Musiikillisen äidinkielen vaihe (5-8 v. mutta erityisesti 7-8 vuotta).

Tuotoksissa alkaa ilmetä kulttuurille tyypillisiä musiikillisia rakenteita. Fraasit ovat yleensä kahden, neljän tai kahdeksan tahdin mittaisia ja järjestyvät metri-sesti säännönmukaisiksi. Synkopaatiota, rytmistä ja melodista ostinatoa se-

kä sekvenssejä aletaan tuottaa. Yleisemmin luonnehdittuna tämän vaiheen tuotteissa ilmenee vain vähän yllätyksiä; lapsen ideoiden alkuperä on tunnistettavissa kulttuurille tyypillisistä rakenteista.

#### 5) Tutkiva eli spekulatiivinen vaihe (9–11 v.).

Lasten keksimistöiminta on tutkivaa. Rakenteisiin luodaan kontrasteja ja muunnelmia. Yksi ensimmäisistä tavoista rakentaa yllätys on keksiä poikkeava lopetus kappaleelle, jossa on ensin vakiinnutettu jotkin säännöt. Yllätykset eivät ole aina tyyliin sopivia, ja myös pulssin ja fraasirakenteen selkeys saattaa kärsiä.

#### 6) Idiomaattinen vaihe (13–14 v.).

Rakenteelliset omaperäisyydet integroituvat tunnettuihin musiikkityyleihin. Identiteetin kehittymiseen liittyvistä syistä harmonian ja instrumentaation autenttisuus on nuorille tärkeää. Kappaleet muistuttavat esikuvien tuotoksia. Tyypillisiä muotoratkaisuja ovat kysymys-vastaus -periaatteelle rakentuvat fraasit sekä kontrastoivien jaksosten esiintyminen. Arviointi kehittyy. Tekninen, ekspressiivinen ja rakenteiden hallinta vakiintuu pidemmissäkin sävellyksissä.

#### 7) Symbolinen vaihe (15 v. ja siitä eteenpäin).

Tietyt kappaleet, usein tietyt fraasit tulevat merkityksellisiksi nuorelle. Harmoninen kehittäminen koetaan tärkeäksi. Tietoisuus musiikin affektiivisesta voimasta kasvaa, ja ilmenee pyrkimystä heijastaa omia kokemuksia ja kommunikoida niitä muille. Ainutlaatuisiksi koettu yksilöllinen tunne ohjaa sitoutumaan musiikkiin. Symbolinen vaihe ilmenee kykynä pohtia musiikillista kokemusta ja suhteuttaa se yleisiin arvojärjestelmiin. Swanwick pitää epätodennäköisenä, että näitä metakognitiivisia kykyjä ilmenisi ennen 15. ikävuotta, ja pitää mahdollisena, etteivät kaikki saavuta tätä tasoa.

#### 8) Systemaattinen vaihe.

Musiikista tulee arvojärjestelmän tärkeä osa. Kyky rakentaa käsitteellisiä 'karttoja', jotka voivat sisältää esimerkiksi historiaa, musiikkitiedettä, psykologiaa ja filosofiaa, kehittyy. Säveltämistä leimaa tutkiminen ja uusien järjestysperiaatteiden kehittäminen. Sävellykset saattaavat perustua myös uudella tavalla synnytettyihin musiikillisiin materiaaleihin.

Swanwickin ja Tillmanin malli antaa musiikillisesta kehityksestä hyvän yleiskuvan ja jonkin verran myös yksityiskohtaista tietoa siitä, miten kouluikäisen kehitys käytännössä ilmenee musiikillisissa tehtävissä. Malli ei rajoitu pelkästään kognitiiviseen kehitykseen. Sen heikkoutena on liiallinen yleisluontoisuus erityisesti ennen kouluikää tapahtuvasta kehityksestä. Se ei myöskään selitä, miksi rakenteita opitaan hallitsemaan mallin kuvaamassa järjestyksessä.



#### 2.2.6.4 Hargreavesin ja Galtonin malli

Hargreaves ja Galton pyysivät 80–90-luvun vaihteessa eri taiteenalojen asiantuntijoita kuvailemaan taiteellista kehitystä eri ikävaiheissa. Yhtäläisyyksiä eri alojen välillä ilmenikin heti. Hargreaves ja Galton muodostivat yhtäältä asiantuntijakuvausten, toisaalta jo olemassa olevan empiirisen tutkimustiedon pohjalta taiteellista kehitystä kuvaavan mallin, johon sisältyvistä vaiheista he käyttävät termiä *phase* termin *stage* sijasta, koska eivät halua viitata Piaget'n vaihteoriaan. Kehitysvaiheita mallissa on viisi: sensomotorinen, kuviopohjainen, skeemapohjainen, sääntöpohjainen ja ammatillinen vaihe (Hargreaves 1996, 146-166):

##### 1) Sensomotorinen vaihe (alle 2 v.)

Tässä varhaisimmassa kehitysvaiheessa fyysiset taidot koordinoituvat. Riihmustelua ilmenee piirtämisessä, kuvan avulla kertomisessa ja musiikillisten ärsykkeiden yhteydessä, jolloin piirtämisliike mukailee kohdettaan rytmisesti. Vauvoilla on luonnostaan kiinnostusta äänen dynaamisten tasojen muunteluun ja myöhemmin myös järjestyneempään säveltason, rytmin ja sointivärin tutkimiseen ja soitinänten kokeiluun. Vokaalinen leikki, jokeltelu ja reaktiot musiikkiin ovat yhteydessä fyysisiin liikkeisiin, jotka koordinoituvat vähitellen.

##### 2) Kuviopohjainen vaihe (18 kk–5 v.)

Lapsi oppii kuvaamaan poissaolevia kohteita piirtämällä kokonaishahmoja, jossa yksityiskohdat eivät ole kohdallaan. Kun lasta pyydetään kuvaamaan piirtämällä kuulemaansa musiikkia, kuviopohjainen vaihe ilmenee motiivisena kuvauksena (Bamberger 1991.)

Jokelluksista kehittyy kuviopohjaisessa vaiheessa artikuloituneita ja tunnistettavia lauluja, joita musiikillisen kehityksen tutkimuksen piirissä kutsutaan laulukehyksiksi (Moog 1976; Moorhead ja Pond 1978; Dowling 1984, 1988; Davies 1992; Davidson 1994). Laulut tyypillisesti alkavat sisältää ympäristöstä tulevia elementtejä ja muodostavat usein sikermiä. Tonaliteetti vakiintuu yksittäisten fraasien sisällä, ei koko vielä laulussa. 3-vuotias tuottaa laulun sanarytmin pohjalta, 4-vuotiaan laulussa melodian kaarros on jo mallin mukainen, mutta vasta 5-vuotiaan laulussa myös intervallit ovat oikein (Davidson 1994).

Kuviopohjaisen vaiheen lopulla suurin osa lapsista hallitsee jonkin seuraavista laulun tuottamisen osa-alueista: tarkan säveltason tuottaminen suhteessa alla olevaan tonaliteettiin, pintarytmin tuottaminen oikein, pintarytmin suhteuttaminen allaolevaan pulssiin sekä laulumuotojen hallinta (toisto, muunnos ja kehittäminen).

##### 3) Skeemapohjainen vaihe (5–8 tai 5–11 v.)

Kulttuurinen tapa tuottaa taiteen eri muotoja alkaa ilmetä kouluiän kynnyksellä. Tuottaminen ei vielä ole täysin integroitunutta. Laulamissa sävellaji alkaa säilyä laulamissa ja pintarytmi koordinoitua pulssiin. Lapsi siis oppii syste-

mien väliset suhteet vähitellen. Lasten notaatiot osoittavat, että 5-vuotias kuvaa vain yhden musiikillisen ulottuvuuden. 6-vuotias kuvaa enemmän kuin yhden ulottuvuuden, esimerkiksi kestot ja ja pulssin, mutta ei vielä keskenään koordinoituneena. 7-vuotias osaa tämän lisäksi kuvata kaaroksen. 5–11 ikävuoden välillä kehittyy voimakkaasti sensitiivisyys tonaliteetille ja harmonialle. Tämä merkitsee siirtymistä skeemapohjaisesta sääntöpohjaiseen.

#### 4) Sääntöpohjainen vaihe (8–15 v.)

Taiteelliset käytännöt vakiintuvat ja ilmenevät erityisesti esteettisten arvioiden testeissä: Sääntöpohjaisessa vaiheessa intervallit, asteikot ja sävellajit integroituvat kokonaisrakenteeseen. Missä iässä havaitaan herkimmin musiikkityyliin välisiä eroja, on kuitenkin epäselvää, sillä tutkimukset ovat antaneet keskenään ristiriitaisia tuloksia.

#### 5) Ammatillinen vaihe

Ammatillisessa vaiheessa tavanomaisia taiteen käytäntöjä pyritään reflektimaan ja kehittämään. Kun sääntöjä on opittu hallitsemaan, niitä ruvetaan myös rikkomaan. Tämä taso saavutetaan vasta ammattitaiteilijan tasolla.

Hargreavesin ja Galtonin malli kuvaa Swanwickin ja Tillmanin mallia monipuolisemmin ja yksityiskohtaisemmin eri kehitysvaiheille ominaisia piirteitä. Mallin rinnastaa ansiokkaasti eri taiteenalat ja pyrkii kokonaiskuvaan. Tämäkään malli ei kuitenkaan selitä, miten ja millaisen mekanismin tuloksena lapsen varhaisemmat saavutukset johtavat myöhäisempiin.

### 2.2.6.5 Yhteenveto

Piaget'n teoriaan perustuvan musiikillisen säilyvyyskäsitteen tutkimustraditio oli oikeilla raiteilla joidenkin musiikillisten rakenteiden suhteen. Säilyvyyteen rinnastettavaa tiedon käsittelyä ilmeni metrin säilymisenä rytmisen muunnoksen alaisena sekä rytmin säilymisenä tempovariaation alaisena. Tähän lienee syynä ajan matemaattinen järjestymisen musiikissa. Piaget'n kunnianhimona oli selittää kehityksen syitä, jonka vuoksi hän rakensi matemaattiselle rakenteelle perustuvan mielen mallin. Tietämys ei kuitenkaan ole aina rakenteeltaan matemaattista. Musiikin syntaktinen osa-alue, joka koostuu spatio-temporaalisista jaksoista ja yhdistelmistä säännönmukaisuusineen vaatii toisenlaisen kehittymismekanismin mallikseen kuin Piaget'n matemaattisille rakenteille perustuva mekanismi. Kehittymismekanismin pitäisi pystyä selittämään tonaalisten perusrakenteiden kuten tonaalisen hierarkian, rytmisen ryhmittelyn ja metrin välisen suhteen sekä motiivien ja niiden variaatioiden välisten suhteiden kehittyminen, jotta sitä voitaisiin soveltaa tiedonkäytön kaikille alueille, kuten improvisointiin.

Gardnerin teoriassa on huomioitu se, ettei kaikki tietämys ole rakenteeltaan loogista. Gardnerin teoriasta kumpuaa nykyaikainen käsitys eri älykkyyden ja tietämysalueiden itsenäisestä kehityksestä. Gardnerin mukaan kehityk-

sessä ilmenee suurempia 'aaltoja', jolloin merkittävää laadullista kehitystä on havaittavissa yhtä aikaa useilla alueilla. Gardner ei kuitenkaan ole rakentanut teoriaansa kehitysmekanismia, joka selittäisi tämän kehityksellisen yhtäaikaisuuden. Taiteellista kehitystä koskeva teorian osa-alue on lisäksi harvasanainen sen suhteen, millaiseen tiedon käsittelyyn ja taitoihin eri ikäiset lapset pystyvät.

Swanwickin ja Tillmanin mallissa edellä mainittu epäkohta onkin korjattu. Spiraaliperiaatteelle rakentuva malli auttaa opettajaa hahmottamaan, millaisia tehtäviä lapselle voi antaa ja kuinka lapsi kokee musiikin kussakin ikävaiheessa. Musiikin rakenteellisia piirteitä on käsitelty mallissa kuitenkin melko vähän ja vain joiltakin osin. Persoonallisen ilmaisun (4–6 v.) ja musiikillisen äidinkielen (5–8 v.) vaiheet sijoittuvat lisäksi osittain päällekkäin. Swanwickin ja Tillmanin malli antaa kuitenkin hyvän yleiskuvan kehityksen tietämys- ja kokemuspohjaisista alueista.

Hargreavesin ja Galtonin mallissa on huomioitu musiikillisen kehityksen tutkimusalueella tehty empiirinen tutkimus, joten sillä voidaan sanoa olevan vankka tieteellinen pohja. Sen heikkoutena on, että se pyrkii vain kuvaamaan kehitystä antamalla otsikonomaiset nimet eri vaiheille. Kouluikää ajatellen malli sisältää myös moniselitteisyyttä, sillä skeemapohjainen vaihe on sijoitettu kahden vaihtoehdoiseen ikään: 5–8 v tai 5–11 v. Samalla jo 8-vuotiaana alkaa toinen, sääntöpohjaiseksi kutsuttu vaihe.

Piaget'laista tutkimussuuntaa lukuunottamatta kaikki musiikillisen kehityksen mallit ovat luonteeltaan kuvailevia, eivät selittäviä. Ne eivät vastaa kysymykseen, miksi kehitys tapahtuu tietyllä tavalla vaiheesta toiseen siirryttäessä.

## 2.3 Hypoteesit

Aiemmassa lisensiaatintutkielmassani (Paananen 1997) esitin ensimmäistä kertaa Robbie Casen (1985, 1992) uuspiaget'laiselle vaiheteorialle perustuvan teoreettisen musiikillisen kehityksen mallin, joka toimii nyt empiirisen tutkimukseni hypoteesien perustana. Aiemmista musiikillisen kehityksen malleista poiketen oma mallini on selittävä. Piaget'n klassisen vaiheteorian ja Casen teorian kriittinen vertailu ja teorioiden tarkempi rakenne ei tässä yhteydessä ole tarpeen, vaan löytyy aiemmasta tutkimuksestani (Paananen 1997). Esittelen kuitenkin Casen teorian, erityisesti sen kehitysmekanismien lyhyesti luvussa 2.3.1. Hypoteesien pohjana toimivan musiikillisen kehityksen mallin esittelen luvussa 2.3.2 ja sekä ikävuosia 6–11 koskevat hypoteesit esittelen luvussa 2.3.3.

### 2.3.1 Casen teoria lapsen kognitiivisesta kehityksestä

Kehityspsykologi Robbie Casella, joka joissakin yhteyksissä luokitellaan informaationprosessoinnin pehmeän linjan teorioihin kuuluviksi ja joissakin puolestaan uuspiaget'laiseksi, on Piaget'n kanssa yhteistä tietyissä perusnäkemyksissä. Kumpikin edustaa tiedon konstruktivistista rakentumista. Kummankin näkemysten mukaan kehityksessä tapahtuu hierarkkista eriytymistä ja koordi-

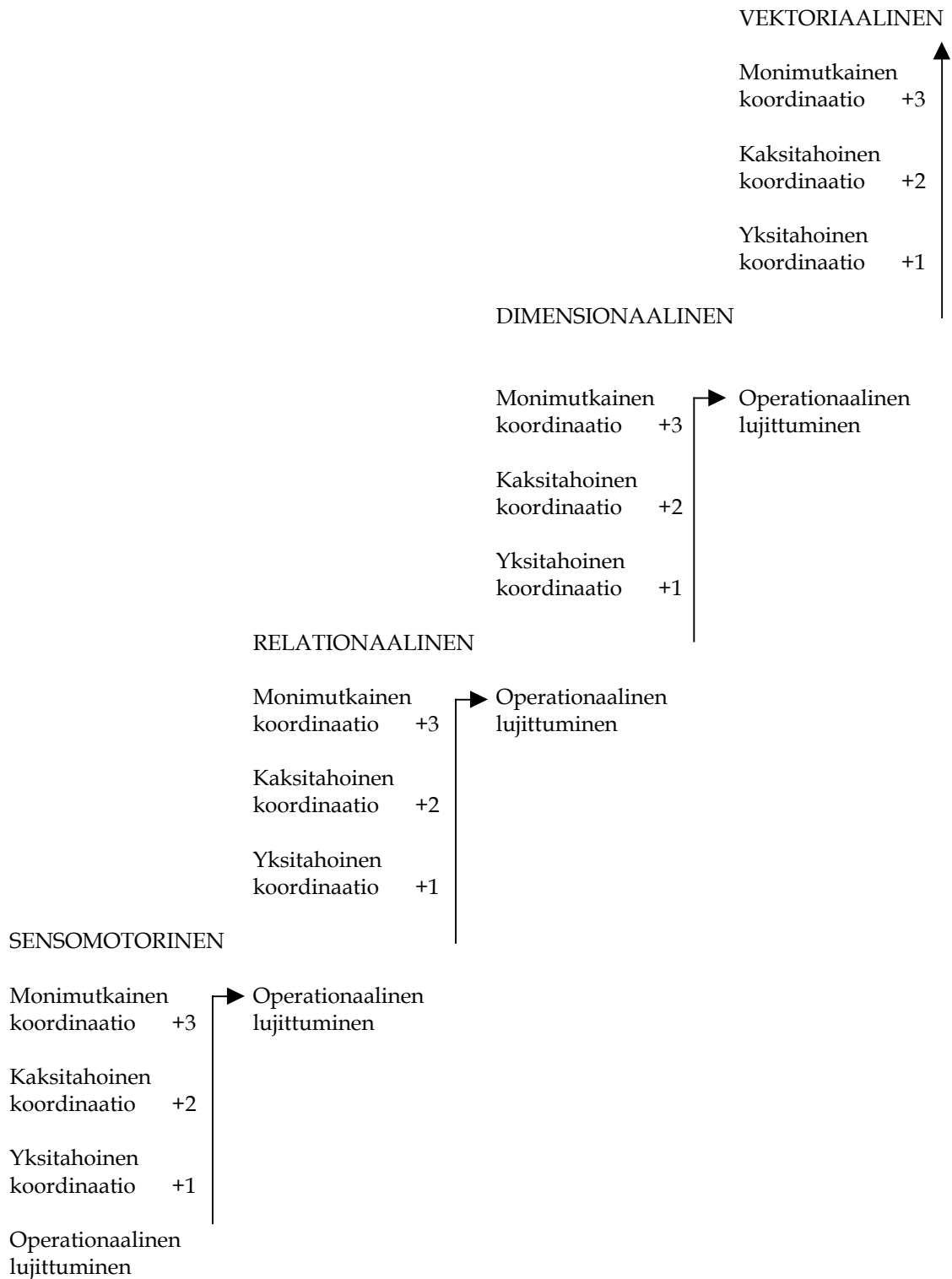
noitumista, sekä rakenteiden kehittymistä konkreeteista abstrakteihin (Case 1992, 369-370). Case kuitenkin hylkää loogiset rakenteet mielen malleina ja edustaa ajanmukaista näkemystä informaation prosessoinnissa.

Case (1985, 1992) esittää, että yksittäisistä kokemuksista muodostuu integraation kautta ylemmän tason rakenteita, jotka eri tietämysalueilla poikkeavat toisistaan sisällöltään. Erilaisuus johtuu pohjimmiltaan siitä, että kunkin aistin tuottama tieto prosessoidaan omassa hermosolujärjestelmässään (vrt. Gardner 1983). Yhteistä eri alueiden kehitykselle on kehitysmekanismien muoto, joka on hierarkkinen (KUVA 5). Lapsen toiminnot kussakin kehitysvaiheessa ovat eri alueiden kesken suhteellisesti ottaen yhtä monimutkaisia. Tämä ikään liittyvä monimutkaisuuden asteen yhtenevyys, jota voidaan kutsua poikittaiskehitykseksi, ja jota Gardner kuvasi eri alueilla tapahtuviksi yhtäaikaiksi 'aalloiksi', johtuu Casen mukaan lyhytkestoisen muistin varastointitilan koon kasvusta. Muistitila kasvaa hakutehokkuuden lisääntyessä keskushermoston biologisen kypsymisen ja erityisesti harjoituksen aiheuttaman toimintojen integroitumisen myötä. Hyvin integroituneet toiminnat ovat automaattisia ja vapauttavat tarkkaavuuden uusiin kohteisiin. (Case 1992, 365-368.)

Casen teoriassa keskeinen käsite on toimeenpaneva kontrollirakenne. Toimeenpaneva kontrollirakenne on ainakin jossakin määrin tahdonalaisen tarkkaavuuden alainen suoritus. Tällöin yksilö pyrkii kohti tavoittelemaansa tilaa jonkin toiminnan avulla. Toimeenpaneva kontrollirakenne sisältää tällöin nykytilanteen representaation, tavoitellun tilan representaation sekä näitä välittävän toiminnan representaation. Suoritusta rajoittaa lyhytkestoisen muistin varastointitila. (Case 1985, 411-414.) Toimeenpaneva kontrollirakenne on siis synonyymi skeeman käsitteelle sillä varauksella, että se sisältää aina sekä havaintopohjaisen että toimintaan liittyvän representaation. Lisäksi uuden rakenteen syntyminen on aina aktiivisen toiminnan eli tarkkaavuuden alainen ilmiö. Se ei voi syntyä tarkkaavuuden ulkopuolisella havaitsemisen tasolla, vaikka tällaista tietoa tietoverkkoon sisältyy ja on hyödynnettävissä assosiaatioyhteyksin.

Toimeenpaneveiden kontrollirakenteiden integroituminen saa aikaan käsitteellisten keskusrakenteiden (*central conceptual structures*) syntymisen eri tietämysalueilla. Keskusrakenteet voidaan kuvata semanttisina verkkoina, jotka sisältävät myös paljon assosiativisia yhteyksiä, johon edellä viittasin. Assosiaatiolla on tärkeä merkitys esimerkiksi tiedon valikoitumisessa. (Case 1992, 366-367.) Tässä tutkimuksessa tonaalisen musiikin perusrakenteilla tarkoitetaan tällaista keskusrakennetta.

Case erottaa lapsen kehityksessä neljä päävaihetta (KUVA 5), jotka puolestaan jakautuvat kolmeen osavaiheeseen. Päävaiheet ovat sensomotorinen (4-18 kk), relationaalinen (1,5-5 v.), dimensionaalinen (5-11v.) ja vektoriaalinen (11-18 v.). Päävaiheet muodostavat hierarkkisen kehityskuvion ja erottuvat ulospäin selkeinä laadullisina eroina kehityksessä. Vasta kahden kontrollirakenteen liittyminen kokonaisuudeksi merkitsee hierarkkista kehitystä. Osavaiheissa tietämykseen muodostuu myös monenlaisia asteittaisia yhteyksiä ja kehitys näyttää melko jatkuvalta osavaiheiden välillä. (Case 1985, 413.)



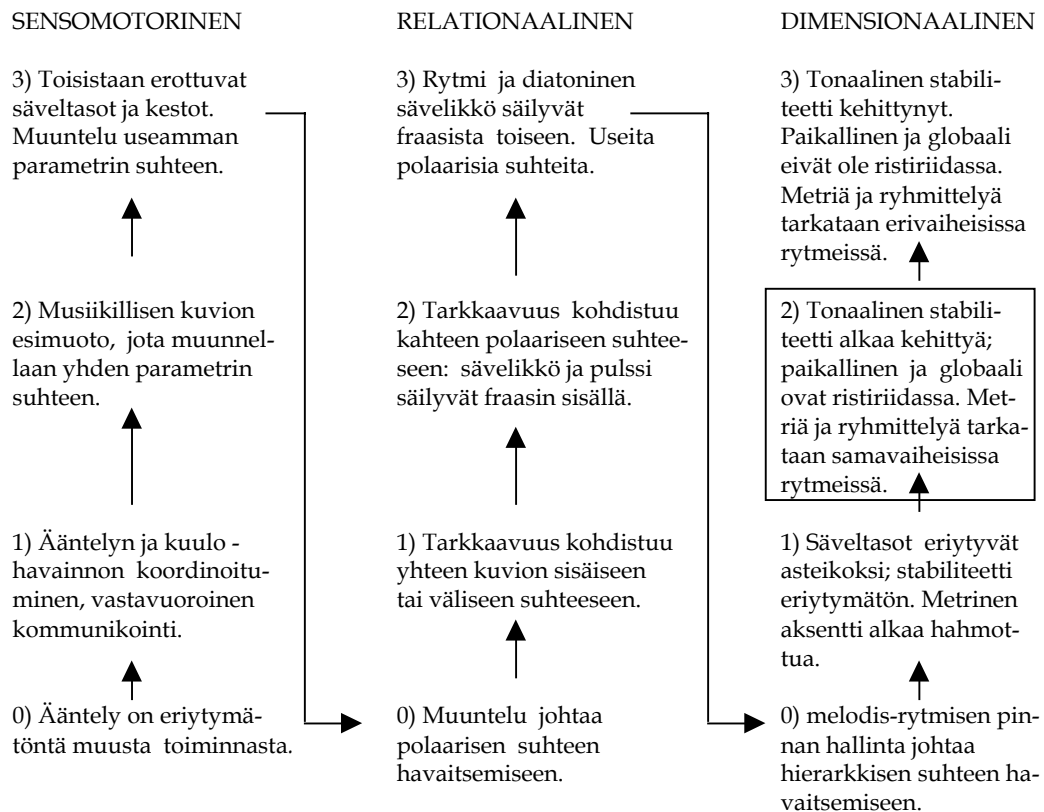
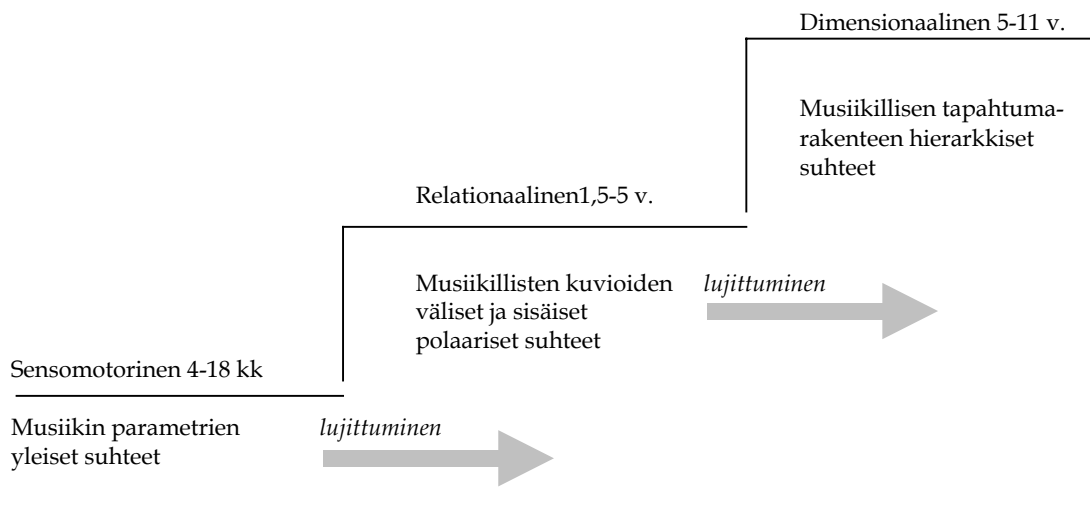
KUVA 5 Kehitysvaiheet ja kehitysmekanismi Casen (1985, 1992) mukaan. Kunkin osavaiheen jäljessä seuraava numero ilmaisee automaation tuloksena vapautuvien lyhytkestoisten muistin yksikköjen määrän. Muistiyksikkö määrittyy suhteessa kehitysvaiheen toimeenpanevaan kontrollirakenteeseen. (Case 1985, 288-310; Case 1992, 18.)

Kun uusi kontrollirakenne alkaa muodostua, se täyttää lyhytkestoisen varastointitilan kokonaan (operationaalinen lujittuminen). Ensimmäisessä osavaiheessa suorituksesta tulee sujuva ja muistitilaa vapautuu yhden yksikön verran. Kontrollirakennetta kyetään käyttämään kuitenkin vain erillisenä (yksitahoinen koordinaatio). Toisessa osavaiheessa kaksi tällaista yksikköä integroituu, ja muistitilaa vapautuu yksikön verran lisää (kaksitahoinen koordinaatio). Vasta kolmannessa osavaiheessa kahta tai useampaa rakennetta voidaan soveltaa yhtäaikaaisesti samassa operaatiossa (elaboroitunut koordinaatio). Lujituttuaan tämä monimutkainen systeemi voi toimia rakennuskivenä seuraavassa kehitysvaiheessa. Kun lapsi alkaa koordinoita kahta tällaista monimutkaista rakennetta, hän on siirtynyt kehityksessä seuraavaan päävaiheeseen. Muistitila on uuden vaiheen alkaessa jälleen täynnä, sillä lyhytkestoisen muistin yksikkö määritellään suhteessa kehitystasoa vastaavaan kontrollirakenteeseen. (Case 1985, 288-310; Case 1992, 18.)

### 2.3.2 Musiikillisen kehityksen malli

Kuva 6 esittää musiikillisen kehityksen mallin (Paananen 1997), joka perustuu suoraan Casen kehitysmekanismien idealle: varhaisemmassa vaiheessa hankitut toiminnot integroituvat, ja muuttuessaan automaattisiksi vapauttavat tilaa korkeamman asteisille toiminnoille. Tällä tavoin musiikillinenkin tietämys ja taidot muuttuvat vähitellen monimutkaisemmiksi ja abstraktimmiksi. Musiikilliset sisällöt eivät ole johdettavissa milteään muulta tietämysalueelta kuin suoraan musiikista. Ne voivat olla rakenteeltaan niin loogisia kuin syntaktisiakin. Musiikillisia sisältöjä muodostettaessa on käytetty musiikillisen kehityksen alalla tehtyä empiiristä tutkimusta (ks. luku 2.2; Paananen 1997). Yhteistä eri kehitysalueiden, kuten kielellisen, loogis-matemaattisen ja musiikillisen alueen välillä on tietämyksen monimutkaisuuden aste kussakin kehitysvaiheessa. Kehityksen kulun samankaltaisuus johtuu siitä, että kehitysmekanismi on tietämyssisällöistä riippumaton ja kaikille alueille yhteinen (Case 1985, 1992).

Malli käsittää vain kolme ensimmäistä kehitysvaihetta, eli sensomotorisen (4–18 kk), relationaalisen (1,5–5 v.) ja dimensionaalisen (5–11 v.) vaiheen. Kukin kehitysvaiheen sisällä on aina kolme osavaihetta. Sensomotorisessa vaiheessa kehittyvät musiikin yleiset parametriset suhteet. Niiden lujituttua alkavat kehittyä hieman monimutkaisemmat musiikillisten kuvioiden väliset ja sisäiset polaariset eli kaksinapaiset suhteet. Tätä vaihetta kutsutaan relationaaliseksi. Polaaristen suhteiden lujituttua siirrytään dimensionaaliseen kehitysvaiheeseen, jossa kehittyvät musiikillisen tapahtumarakenteen hierarkkiset suhteet. Näitä hierarkkisia suhteita sisältäviä osa-alueita ovat metri, ryhmittely ja tonaalinen järjestelmä. Dimensionaalissa kehitysvaiheessa keskeinen ilmiö Casen teoriaa mukaillen on ns. dimensionaalinen konflikti, joka merkitsee ristiriitaa paikallisemman ja globaalimman tavoitteen välillä. Viimeisessä osavaiheessa konflikti on ratkennut, eikä ristiriitaa enää esiinny. Dimensionaalisen vaiheen jälkeen hierarkkisten suhteiden ylle kehittynee vielä monimutkaisempia suhteita.



KUVA 6 Tässä tutkimuksessa hypoteesien pohjana toimiva musiikillisen kehityksen mallin (Paananen 1997) yleinen idea (ylempi kaavio) sekä osavaiheisiin liittyvät saavutukset (alempi kaavio). Kussakin kehitysvaiheessa 0-vaihe on operationaalisen lujittumisen vaihe, 1-vaihe on yksitahoisen koordinaation osavaihe, 2-vaihe on kaksitrahoiden koordinaation osavaihe ja 3-vaihe on monimutkaisen koordinaation osavaihe. Dimensionaalisen vaiheen toinen osavaihe on reunustettu, sillä tähän osavaiheeseen sijoittuu ns. dimensionaalinen konflikti.

*Sensomotorinen vaihe (noin 4–18 kk)*

Kaiken musiikillisen kehityksen perusta on *sensomotorisen vaiheen* (4–18 kk) oppiminen. Tällöin kuulonvaraiset skeemat (A) ja motoriset skeemat (B) koordinoituvat keskenään äänentuottamisskeemoiksi (A-B). *Operaatioiden lujittumisvaiheessa* (1–4 kk) ääntely on vielä eriytymätöntä muusta toiminnasta. Vauvan toimeenpaneva kontrollirakenne eli skeema voi olla esimerkiksi seuraavanlainen: mielenkiintoinen ääni lakkaa -> jatka kokemusta -> tuota ääni (Case 1985). Tässä vaiheessa vauva harjoittelee hengitys- ja ääntöelimistönsä käyttöä. Musiikkiin hän reagoi kokonaisvaltaisin elein. Synnynnäistä 'matching' -toimintaa (n. 2–3 kk) ilmenee tässä varhaisimmassa vaiheessa (ks. luku 2.2.1.2).

*Operaatioiden koordinoitumisvaihe* sijoittuu 4–8 kk ikään. Tällöin vauvalle on mahdollista ääntelyn ja kuulohavainnon tarkempi koordinaatio (Case 1985). Vauva oppii koordinoimaan raajanliikkeen ja äänen (esim. kurkottelee soittorasiasiaa). Tässä vaiheessa ilmenee vokaalista leikkiä, joka on huipussaan noin puolen vuoden iässä, ja sen jälkeen rytmistä tavuntoistoa eli kielentutkimuksen käsittein kanonista jokellusta. Vauvalle on tässä vaiheessa mahdollista vastavuoroinen äänellä kommunikointi ja yksittäisten säveltasojen jäljittely harjoituksen avulla.

*Kaksitahoisen koordinaation* (8–12 kk) osavaiheessa vauva liikkuu musiikin mukana, 'laulaa' ja laajentaa ääntelymallien repertuaariaan. Laulussa voidaan havaita musiikillisen kuvion esimuoto, jossa voi jo olla sekä vokaalinen että rytmisen ulottuvuus. Muuntelutoiminnassa lapsi ei kuitenkaan pysty tarkkaamaan yhtäaikaan kahden parametrin vaikutusta vaan muuntelee yhtä seuraavista: nopeus, voimakkuus, tavurytmi tai sävelkorkeus. On mahdollista että vokaalinen toiminta pyrkii yleiseen jännitteen ja levon kontrollointiin.

*Monimutkaisen koordinaation* (12–18 kk.) osavaiheessa laulukuviossa on havaittavissa toisistaan erottuvat säveltasot ja kestot. Lapsi kontrolloi kahta tai useampaa parametrilla muutosta; tyypillisesti sekä sävelkorkeutta melodiankaarroksessa että kestoja rytmikuviossa. Ensimmäisen tunnustettavan laulukuvion tai -fraasin tuottaminen tässä iässä on tavallista. Kun kulttuurille tyypillisiä laulukuvioita aletaan yhdistelemään, siirrytään jo seuraavaan, relationaaliseen kehitysvaiheeseen. Saavutus on analoginen puhumaan oppimiselle.

*Relationaalinen vaihe (noin 1.5–5 v.)*

Musiikillisen kuvion tuottaminen on sensomotorisena operaationa monimutkainen. *Relationaalisen kehitysvaiheen* (1.5–5 v.) näkökulmasta tarkkaavuus kohdistuu yksiköiden sisäisiin ja yksiköiden välisiin polaarisuhteisiin, joita oletan olevan ainakin seuraavien suhteiden:

- melodian kaaroksen suunta ylös tai alas
- lyhyt ja pitkä kesto
- nopea ja hidas tempo
- tasavälinen pulssi vs. vaihteleva rytmi
- kuvion toisto tai muunnos
- melodiantervallin suunta ylös tai alas
- referenssisävelestä askeleella tai hypyllä (huom. oktaavin vaikutus)



- relatiivinen epästabiliteetti-stabiliteetti (jännite-lepo mitä tahansa musiikillista keinoa käyttäen)

*Operationaalinen lujittuminen* (12–18 kk) ilmenee niin, että lapsen tuottamalla musiikillisella kuviolla on rytmin (keston), säveltason, voimakkuuden ja nopeuden ulottuvuudet. Lapsi toistaa kuvion tai muuntelee sitä. Muuntelu johtaa polaarisen eli kaksinapaisen suhteen havaitsemiseen.

*Yksitahoisen koordinaation* (1,5–2 vuotta) osavaiheessa lapsen tarkkaavuus kohdistuu kahden kuvion väliseen suhteeseen (fraasirakenne) tai johonkin kuvion sisäiseen suhteeseen. Laulu voi muodostaa pitkän ketjun, jossa tapahtumaa määrittää vain yksi edellinen tapahtuma.

*Kaksitahoinen koordinaatio* (2–3,5 vuotta) ilmenee siten, että lapsi valitsee melodian kaaroksen sisällä paikallisen referenssisävelen, johon vertaa interalleja (tarkempi melodia). Sävellaji (=sävelikkö) säilyy kahdesta kuviosta koostuvan fraasin sisällä eli 'kelluu'. Myöskään toistuvien rytmikuvioiden muodostamat periodit eivät koordinoitu jatkuvaan pulssiin vaan 'kelluvat'.

*Monimutkaisen koordinaation* (3,5–5 vuotta) osavaiheessa säveltason ja ajan rakenteet integroituvat koherentiksi lauluksi. Laulun alussa vakiintunut rytmi ja diatoninen sävelikkö säilyvät fraasista toiseen. Lapsi kykenee tarkkaamaan sekä pulssia että rytmin relatiivisia kesto-suhteita, vaikka kestot olisivat pidempiä kuin pulssin sykäsvälit.

*Dimensionaalinen vaihe* (noin 5–11 v.)

*Dimensionaalisisessa kehitysvaiheessa* (5–11 v.) varhaisempi polaarista suhteista muodostunut tietoverkko alkaa saada yhä enemmän myös hierarkkisista suhteista koostuvia rakenteita. Musiikin kuviopohjaisen representaation rinnalle kehittyvät vähitellen metrinen ja tonaalinen hierarkia. Myös kuviopohjainen ryhmittely muodostuu hierarkkiseksi.

*Operationaalisen lujittumisen* (4–5 v.) osavaiheessa säveltasot ovat vakiintuneet, mutta eivät ole muodosta ajallisesta jatkumosta riippumatonta suhdejärjestelmää, minkä vuoksi sävellajista toiseen transponointi on vielä mahdotonta (Dowling 1982). Lapsen käsitys asteikosta perustuu keskussävelen ympärille vähitellen muodostuneisiin perättäisten intervallien suhteisiin melodian kaaroksen sisällä (Davidson 1994). Melodian kaaroksen skeema edustaa musiikin kuviopohjaista järjestymistä. Tästä johtuen myös globaali tonaliteetti käsitetään kaarroskuviolle yhteisenä säveltasojen kokoelmana. Paikallisilla tasoilla lapsi kykenee tarkkaamaan perättäisten intervallisuhteiden lisäksi relatiivista stabiliteettiä: stabiiliksi koetaan mikä tahansa korostunut tapahtuma.

Rytmin kuviopohjainen tuottaminen sekä tasavälisen pulssin tuottaminen oli mahdollista relationaalisisessa vaiheessa, mutta nyt relatiiviset kestot kyetään myös koordinoimaan pulssiin (Davidson, McKernon & Gardner 1981). Metri ei kuitenkaan ole vielä kehittynyt tätä yksinkertaista rakennetta pidemmälle. Lapsi ei oletettavasti erota metrissä aksenttia muista korostuneista tapahtumista, aivan kuten hän ei erota abstraktia tonaalista stabiliteettiakaan.

*Yksitahoisen koordinaation* (5–7 v.) osavaiheessa lapsi kykenee tarkkaamaan yhtä hierarkkista suhdetta kerrallaan. Tämä merkitsee, että globaali säveltas-

kokoelma on käsitettävissä yksittäisten, ajasta riippumattomien sävelten sarjaksi. Sävelten järjestys ei ole enää sidoksissa lineaariseen kuvioiden muodostamaan rytmismelodiseen pintaan, vaan niillä on oma intervallinen asteikkonsa (Dowling 1982). Stabiliateetti ei ole kuitenkaan kehittynyt diatonisen asteikon sävelten kesken (Krumhansl & Keil 1982; Lamont & Cross 1994), minkä vuoksi sävellajien välisiä suhteita ei kyetä tarkkaamaan samaan aikaan kuin intervallisuhteita. Paikallisten säveltasosuhteiden työstäminen on mahdollista vain annetun sävellajin sisällä. Sävellajit lapsi voi erottaa ainoastaan globaalien vaikutelman perusteella, eli kun on kyse tarpeeksi kaukaisista sävellajeista. Lapsi ei kykene koordinoitumaan sävellajivaihdoksiin, ei ymmärrä tonaalista liikettä, eikä esimerkiksi kykene koordinoimaan säestyssoinnun tonaliteettia melodian globaaliin tonaliteettiin - harmonia on kehittymätön. Aikaulottuvuudessa lapsi kykenee tarkkaamaan metristä aksenttia pulssin yllä, ja alkaa hahmottaa tahtilajeja. Hän ei samanaikaisesti kykene tarkkaamaan ryhmittelyä eli rytmikuvioiden muodostamaa rakennetta (Bamberger 1991; Upitis 1987).

*Kaksitahoisen koordinaation* (7–9 v.) vaiheessa lapsi kykenee tarkkaamaan kahta hierarkkista suhdetta, mutta ainoastaan jos näiden vaikutukset ovat samansuuntaiset. Erisuuntaiset vaikutukset johtavat *dimensionaaliseen konfliktiin*<sup>3</sup>, joka merkitsee ristiriitaa pää- ja välitavoitteiden välillä (Case 1985). Lapsi kykenee tarkkaamaan sekä sävellajia että asteikon sisäisiä suhteita, mutta lähisävellajit voivat vielä aiheuttaa sekaannusta, sillä niillä on yhteisiä säveliä (Dowling 1982). Tämä johtuu osaltaan stabiliateetin kehittymättömyydestä: lapsi ymmärtää toonikakolmisoinnun sävelet toisia asteikon säveliä stabiilimpina, mutta muut funktiot eivät ole kehittyneet (Krumhansl & Keil 1982). Tonaalista liikettä aletaan ymmärtää globaalilla tasolla (Imberty 1981). Koska stabiliateettifunktiot eivät ole täysin eriytyneet, harmonia saattaa järjestyä paikallisten melodiaintervallien eli tapahtumahierarkkisen infomaation mukaan. Metrinen rakenne voi olla jo useamman tahdin mittainen, mikä edesauttaa lasta ennakoimaan tonaalista liikettä globaalilla tasolla stabiililta epästabiilimpaan ja takaisin. Metriä ja ryhmittelyä kyetään koordinoimaan vain samavaiheissa rytmeissä (Bamberger 1991; Upitis 1987).

*Monimutkainen koordinaatio* (9–11 v.) tapahtuu viimeisessä osavaiheessa. Lapsi oppii koordinoimaan kahta tai useampaa hierarkkista, keskenään konfliktivoivaa suhdetta, mikä merkitsee *dimensionaalisen konfliktin ratkaisemista musiikin alueella*. Lapsi kykenee tarkkaamaan kahta tai useampaa hierarkkista tasoa kahden tai useamman syntaktisen ulottuvuuden suhteen integroidusti. Lapsi kykenee tarkkaamaan sävellajia ja asteikon sisäisiä suhteita eriytyneemmin. Tästä seuraa, etteivät lähisävellajit enää sekoitu keskenään, ja harmoniaa aletaan käsittää sävellajien välisenä suhteena, ei enää vain melodiaintervalleista käsin. Lapsi kykenee erottamaan toonika-dominantti-toonika -funktion ja transponoimaan sen (Imberty 1981; Wiggins 1994, 1995). Melodiasävelten ei

<sup>3</sup> Määrällisissä tehtävissä (esim. matematiikka) dimensionaalinen konflikti tarkoittaa, että kahdessa muuttujassa on kummassakin hyvin pieni ero, ja että nämä kaksi muuttujaa toimivat vastakkaisiin suuntiin. Konflikti voidaan havaita tehtävissä, joissa useat välitavoitteet ja päätavoite on kyettävä pitämään mielessä (Case 1992, 350).

tarvitse olla yhdenmukaisia harmoniapohjan kanssa. Paikallisempaa ja globaalimpaa tonaalista liikettä kyetään tarkkaamaan, sillä stabiliteetissa käsitetään useampia asteita. Aikaulottuvuudessa metrin ja ryhmittelyn erivaiheisuutta kyetään tarkkaamaan (Bamberger 1991; Upitis 1987). Mikäli kaikki mahdolliset suhteet ovat kehittyneet, lapsi kykenee keksimään kappaleen, jossa ryhmittely ja metri ovat erivaiheisia, jossa melodia ei ole tonaalisesti yhdenmukainen alla olevan harmonian kanssa, ja jossa tonaliteetti kehittyy ajan suhteen paikallisemmalla ja globaalimmalla tasolla erisuuntaisesti.

### 2.3.3 Dimensionaalista kehitysvaihetta (5–11 v.) koskevat hypoteesit

Dimensionaalinen kehitysvaihe sijoittuu Casen teoriassa ikävuosiin 5–11, ja samalla tavoin olen sijoittanut ikävuodet omassa mallissanikin. On kuitenkin melko todennäköistä, että musiikin alueella esiintyy suurempia eroja lasten kesken kehitysvaiheesta toiseen siirtymisessä kuin esimerkiksi loogis-matemaattisella alueella jo siitäkkin syystä, ettei musiikki kouluaineena ole samassa asemassa kuin tietoaineet, ja että lasten vapaa-ajan musiikkiharrastusten kirjo luo myös yksilöiden välisiä laadullisia eroja tietämykseen. Keskeisintä on tutkia, *tapahtuuko kehitys hypoteesien kuvaamassa järjestyksessä ja esiintyykö kehityksessä hypoteesien esittämien elementtien välillä ns. dimensionaalisen konfliktin kaltaista ilmiötä*. Mikäli hypoteesit eivät pidä paikkaansa, on yhtä mielenkiintoista löytää muita mahdollisia kehityssekvenssiin liittyviä säännönmukaisuuksia, joita aiempi tutkimus ei vielä ole löytänyt. Aiemman empiirisen tutkimuksen pohjalta oli mahdollista luoda melko yleiset hypoteesit, joten odotan empirian tuottavan joka tapauksessa uutta yksityiskohtaista tietoa kouluikäisen (6–11 v.) lapsen musiikin improvisoinnissa ilmenevästä tonaalisen musiikin rakenteiden ymmärtämisestä.

Dimensionaaliseen vaiheeseen siirtyminen tapahtuu operationaalisen luojittumisen kautta (n. 4–5 v.). Tämän jälkeen seuraavat yksitahoisen koordinaation vaihe (5–7 v.), kaksitahoisen koordinaation vaihe (7–9 v.) sekä monimutkaisen koordinaation vaihe (9–11 v.). Hypoteesit on laadittu tässä tutkimuksessa käytettyjä tehtäviä (ks. luku 3) varten. Tehtävät olivat rytmin improvisoiminen annetun syketaustan pohjalta, sama- ja erivaiheisten rytmijaksojen iskuttaminen, melodian improvisoiminen annettun säestyksen pohjalta, sekä lastenlaulutyypin tonaalisen melodian improvisatorinen soinnuttaminen neljää sointuvaihtoehtoa käyttäen. 6–11-vuotiaiden tuottamista koskevat hypoteesit ovat seuraavat:

#### HYPOTEESI 1

*Yksitahoisen koordinaation osavaiheessa (n. 5–7 v.) lapsi kykenee rytmiä improvisoidessaan tarkkaamaan kerrallaan yhtä hierarkkista tasoa. Tarkkaavuus voi tällöin kohdistua joko rytmimotiiveista muodostuvaan yksinkertaiseen rakenteeseen, jolloin metri ei ole jatkuva, tai metriseen aksenttiin pulssin yllä, jolloin motiiveja on vähän ja koehenkilö mukautuu taustan sykkeeseen. Lapsi kykenee iskuttamaan yhdellä metrin tasolla samavaiheisessa rytmissä.*

Lapsi käsittää yksittäisten säveltasojen muodostavan asteikon, mutta mieltää tonaliteetin globaalina vaikutelman perusteella, eikä kykene tarkkaamaan tonaalisia funktioita melodiassa ja harmoniassa eriytyneesti. Melodia ei koordinoitu harmonian kanssa.

## HYPOTEESI 2

*Kaksitahoisen koordinaation osavaiheessa (n. 7–9 v.)* lapsi kykenee tarkkaamaan kahta hierarkkista tasoa, mutta vain kun niiden vaikutukset ovat samansuuntaiset. Lapsi iskuttaa kahdella metrin tasolla samavaiheisissa rytmeissä ja improvisoi rakenteen, jossa metrin kanssa samavaiheiset rytmimotiivit muodostavat hierarkkisen muotorakenteen. Monimutkaisten rytmien improvisoiminen johtaa metrisen jatkumon katkeamiseen tai heikkoon synkroniaan.

Lapsi tuottaa melodisen rakenteen, joka osittain koordinoituu harmoniaan. Tonaaliset funktiot alkavat eriytyä pääsävellajin sisällä, mutta niiden keskinäinen asema ei ole vakiintunut, ja sävellajien väliset suhteet ovat eriytymättömät. Paikallinen tonaalinen konteksti sitoo lapsen tarkkaavuutta. Melodia ja harmonia koordinoituvat paikoitellen.

## HYPOTEESI 3

*Monimutkaisen koordinaation osavaiheessa (n. 9–11 v.)* lapsi kykenee tarkkaamaan 2–3 hierarkkista tasoa, silloinkin niiden vaikutukset ovat erisuuntaiset. Lapsi iskuttaa vähintään kahdella metrin tasolla myös erivaiheisia rytmejä ja improvisoi synkroniassa annettuun syketaustaan hierarkkisen fraasirakenteen, jossa on hyödynnetty metrin kanssa erivaiheisia monimutkaisia rytmejä. Lapselle kehittyy kestävästi varainen tietämys tonaalisista funktioista ja niiden välisestä hierarkiasta. Paikallisen kontekstin vaikutus ei enää voimakkaasti sido tarkkaavuutta. Lapsi tuottaa harmoniaan koordinoituvan melodian, joka voi olla myös harmoniasta riippumaton.

## 3 MENETELMÄT

### 3.1 Tutkimusasetelma

Vertaileva kehityspsykologinen tutkimus on useimmiten joko poikittais- tai pitkittäistutkimusta. Tämä tutkimus edustaa poikittaistutkimuksen ryhmää (*cross-sectional study*), johon kehityspsykologisille teorioille tai hypoteeseille tukea etsivät tutkimukset usein sijoittuvatkin.

Poikittaistutkimuksen heikkoutena voidaan pitää, ettei kaikkea siinä esiintyvää voi selittää iän muutoksella. Muutos voi liittyä myös ryhmien väliseen eroon koulutuksessa, sosiaalisessa taustassa tai paikallisessa kulttuurissa (Coolican 1994, 116).

Poikittaistutkimuksen etu kuitenkin on, että sen avulla saadaan tietoa samalla hetkellä useasta ikäryhmästä. Lisäksi siihen voi osallistua huomattavasti suurempi määrä koehenkilöitä kuin pitkittäistutkimukseen, joten se antaa tuloksia pitkittäistutkimusta nopeammin etsittäessä vastausta kehityspsykologisten hypoteesien paikkansa pitävyyteen. (Coolican 1994, 117.)

Poikittaistutkimuksessa asetelma ei ole useimmiten puhtaasti kokeellinen. Tässäkin tutkimuksessa ei etsitä yhden riippumattoman muuttujan vaikutuksia, vaan selvitetään vertailtavien ryhmien kykyä suoriutua tietyistä tehtävistä (klassinen koeasetelma ei yleensääkään sovi tutkimusongelmaan, jossa kohteena on luova tuottaminen ja ongelmanratkaisu).

Tässä tutkimuksessa menetelmä on eksploratiivinen. Menetelmän tarkoituksena on suhteellisen pienellä koehenkilöjoukolla kerätä rikasta dataa, josta analyysin avulla etsitään täysin uutta tietoa. Tutkimuksen hypoteesit ja koeasetelma ovat omaperäiset. Eksploratiivisen menetelmän heikkous on siinä, että se vaatii jatkotutkimuksia laajemmilla otannoilla, jotta tulokset saisivat laajempaa yleistettävyyttä. Tämä tutkimus tuottaneekin useita itsenäisiä jatkotutkimuksen aiheita. Tutkittava ilmiö on laaja ja asetelman tuottama data rikasta. Pyrin kartoittamaan juuri sellaisia metrin ja tonaliteetin (rytmin, melodian, harmonian) kehitykseen liittyviä suhteita, joita tiukan kontrolloidulla koeasetelmalla ei voida tutkia yhtäaikaisesti.

Tarkoituksena on myös saada suhteellisen helposti käytännön musiikinopetukseen soveltuvaa tietoa. Vaikka koehenkilöt ohjeistettiin testitilanteessa samalla tavalla, muistutti laboratoriotyöskentely hyvin paljon itseohjautuvaa musiikinoppimistilannetta, jossa tehtävänä on musiikin keksiminen. Erottavia tekijöitä olivat oikeastaan vain uusi opettaja (tutkija) sekä studiotila, joka oli lapsille vieras, ja jossa heidän piti kesken koulupäivän lähteä käymään. Keksimistä suunnattiin tietokoneesta soivan säestyksen avulla, ja toiminta rajattiin merkitsemällä syntetisaattoriin ne koskettimet, joita kussakin tehtävässä tuli käyttää.

Tutkimuksessa käytin dataa, joka on täysin soveltuvaa ala-asteen musiikinopetukseen – joskaan yksilöllinen MIDI-ympäristössä opiskelu ei useinkaan koulussa ole järjestettävissä muutoin kuin pienten oppilasryhmien sisällä.

### 3.2 Koehenkilöiden valinta ja taustatiedot

Otantamenetelmällä on vaikutusta, miten hyvin aineisto kuvaa juuri sitä, mitä sen tulisi kuvata. Ilmiön edustus on abstrakti ideaali, joka ei koskaan toteudu (Coolican 1994, 26). Satunnaisotantaa pidetään ihanteena, mutta psykologisessa tutkimuksessa puhdas satunnaisotos on harvoin käytössä. Esimerkiksi samalta koululuokalta satunnaisesti valittu joukko ei ole koko ikäluokkaan nähden satunnaisotos, vaan edustaa paikallista kulttuuria ja yksittäistä koulua.

Kun kutakin ikäryhmää (6 kpl) edusti pieni joukko (5-7 kpl), oli huomioitava satunnaistekijöiden kasautumisen mahdollisuus (N=36). Musiikillisen kehityksen liittyviä satunnaistekijöitä saattaa olla yhdellä koululuokallakin suhteellisen paljon: luokkakoko (esimerkiksi esikoululuokalla oli vain 8 oppilasta, joista 2 osallistui esitettiin ja loput 6 testiin), musiikillisen harrastuksen puuttuminen, koulun ulkopuolinen musiikillinen koulutus ja poikkeuksellinen lahjakkuus. Musiikkia opetetaan koulussa vähän verrattuna esimerkiksi matematiikkaan, joten lasten ei-muodollinen ja monimuotoinen musiikillinen harrastustausta on merkittävä tekijä.

Inhimillisissä yhteyksissä tulee eteen myös käytännön rajoitteita, jolloin satunnaisotoksen käyttö on epäkäytännöllistä. Koehenkilöt valitaankin useimmiten sopivuuden ja saatavuuden perusteella (Christensen 1997, 414). Tässä tutkimuksessa lieviä rajoituksia asetti koulunkäynti. Oli kysyttävä lupa koulun johtajalta ja lasten vanhemmilta. Koulu oli valittava riittävän läheltä, ja välimatkoilla lapset tarvitsivat saattajan. Testausjärjestys oli sovittava kunkin luokan lukujärjestykseen sopivaksi, ja sitä oli muutettava käytännön syistä. Näillä verrattain pienillä seikoilla ei ole tuloksiin vaikutusta.

Tavoitteenani oli löytää musiikillisesti aktiivisia lapsia, joilla ei ole taustallaan pitkää formaalia musiikillista koulutusta musiikkioppilaitoksessa, kansalaisopistossa tai edes yksityisillä soittotunneilla. Päädyin tutkimuksessa perustellusti valittuun näytteeseen. Pyysin neljää Jyväskylän Norssin ala-asteen musiikinopettajaa ehdottamaan luokaltaan viisi lasta, jotka ovat aktiivisia ja mielellään osallistuvat tehtäviin musiikintunneilla, mutta jotka eivät ole saaneet musiikillista koulutusta peruskoulun musiikkituntien lisäksi. Näiden viiden

lapsen lisäksi kultakin luokalta oli tavoitteena valita yksi lapsi, joka kävi viikoittain soittotunneilla. Otosta kontrolloitiin tällä tavoin taidollisten ääripäiden suhteen, jotta dataan ei syntyisi vääristymiä, joita pienehkössä otoksessa helposti syntyy. Soittotunneilla kävijät muodostivat muun joukon ohella tapausluokan, jonka avulla oli tarkoitus kartoittaa alustavasti lisäkoulutuksen ja mahdollisen poikkeuksellisen lahjakkuuden vaikutusta taitoihin, verraten koulutettuja tutkimuksen pääjoukkoon.

Kävi kuitenkin niin, etteivät soittotunneilla kävijät jakautuneetkaan tasan ikäryhmien kesken. Koulutusta saaneita lapsia oli seuraavasti: 6-vuotiaiden ryhmässä 1 kpl, 7-vuotiaiden joukossa 1 kpl, 8-vuotiaiden joukossa 3 kpl ja 10-vuotiaiden joukossa 1 kpl. 9- ja 11-vuotiaiden joukossa koulutusta saaneita ei ollut lainkaan. Ikäryhmiä vertaillen 6-7-ryhmässä koulutettuja on siis 2 kpl, 8-9-vuotiaiden ryhmässä 3 kpl ja 10-11-vuotiaiden ryhmässä 1 kpl. Koulutettujen erikseen vertailu ei tämän vuoksi ollut tilastollisesti mielekästä. Koulutettujen suurempi määrä nuorissa ikäryhmissä vääristää tuloksia siinä määrin, että se saattaa antaa nuorempien suorituksista paremman kuvan kuin vanhempien. Vääristymä toimii tässä tutkimuksessa siten, että kaikki hypoteesien sisältämät kehityspsykologiset ennusteet eivät ehkä tule niin herkästi esiin kuin tasapuolisemmassa jakaumassa. Normaalisessa elämässä koulutettujen osuus populaatiosta kasvaa iän myötä, päinvastoin kuin tässä otoksessa, joten tulokset antanevat kehityksestä varovaisen kuvan.

Esikoululuokalta tulevat oppilaat olivat 6-vuotiaita, ensiluokkalaiset 7-vuotiaita, toisluokkalaiset 8-vuotiaita, kolmasluokkalaiset 9-vuotiaita, neljäsluokkalaiset 10-vuotiaita ja viidesluokkalaiset 11-vuotiaita. Syntymävuosien perusteella tuloksia laskiessani koehenkilöt jakautuivat siten, että 9-vuotiaiden ryhmään tuli viisi koehenkilöä ja 10-vuotiaiden ryhmään seitsemän oppilasta, muissa ikäryhmissä koehenkilöiden määrän ollessa kuusi kappaletta.

Koska en käyttänyt satunnaisotosta, tein selkoa taustatekijöistä esitietolomakkeiden avulla. Laadin kyselyn lapsille ja heidän vanhemmilleen lapsen musiikillisesta toiminnasta ja harrastuksista. Samalla lapset veivät kotiinsa tietoa tutkimuksesta ja pyysivät vanhemmiltaan luvan osallistua tutkimukseen. Pyrin myös varmistamaan kyselyllä, ettei opiskelutaustaan liittyviä virheitä tule. Lisäksi pidin tärkeänä tietää, miten outo testiväline (MIDI) koehenkilölle on. Koehenkilöiden ei tarvinnut henkilökohtaisesti käyttää tietokonetta. Pelkkä syntetisaattorin koskettimien käyttö riitti. Pidin kyselyä kuitenkin tarpeellisena, koska varsinkin nuorimmilla koehenkilöillä tutussa kontekstissa ilmenevät taidot saattavat jäädä piiloon vieraassa kontekstissa. Lomakkeessa (LIITE 1) kysyin seuraavia seikkoja:

- syntymäaika ja sukupuoli
- kuinka paljon kh pitää musiikista
- millaista musiikkia kh kuuntelee
- kuinka usein kh kuuntelee musiikkia
- kuinka usein kh laulaa/soittaa omaksi ilokseen (mitä soitinta)
- opiskeleeko soittoa (kuinka kauan on opiskellut, missä)
- soittaako perheessä joku muu
- kuinka usein perheessä soitetaan tai lauletaan yhdessä

- onko syntetisaattorin tai kosketinsoittimen käyttö kh:lle tuttua
- onko tietokoneen käyttö kh:lle tuttua

Tämän lisäksi pyysin kutakin opettajaa omin sanoin kirjallisesti kuvailemaan millaisia keksimis- ja improvisaatiotehtäviä hän on opettanut kyseisen ryhmän kanssa, josta koehenkilöt valitsi (luku 3.2.4).

### 3.2.1 6-7-vuotiaiden koehenkilöiden taustatiedot

6-7-vuotiaiden ryhmässä oli yhteensä 12 koehenkilöä, joista tyttöjä oli kahdeksan (8) ja poikia neljä (4).

Musiikista piti paljon neljä (4) ja jonkin verran kahdeksan (8) koehenkilöä. Kysyttäessä, mitä musiikkityyliä koehenkilöt mieluiten kuuntelevat pop/rockmusiikin kohdalle merkintöjä tuli kymmenen (10), klassisen musiikin kohdalle neljä (4), jazzin kohdalle yksi (1) ja lastenlaulujen ja -musiikin kohdalle kymmenen (10). Koehenkilöitä oli kehoitettu merkitsemään rastilla 2-3 mieluisinta vaihtoehtojen ollessa pop/rockmusiikki, klassinen musiikki, jazz, hengellinen musiikki, lastenlaulut ja -musiikki, jokin muu. Muina musiikkityyleinä oli mainittu 'etno kuten kletzmer' (yhdessä lomakkeessa). Päivittäin musiikkia kuunteli seitsemän (7) koehenkilöä eli yli puolet, kahdesta kolmeen kertaa viikossa neljä (4) koehenkilöä, ja kerran kuukaudessa tai harvemmin yksi (1) koehenkilö.

Omaksi ilokseen soittoa harrasti kuusi (6) ja laulua kuusi (6) koehenkilöä, ja kahdessa (2) lomakkeessa tähän ei ollut vastattu. Samassa lomakkeessa oli saatettu merkitä rasti kummankin kohdalle. Tässä kohdassa myös koulutusta saaneet olivat luonnollisesti vastanneet myöntävästi. Soittimistosta piano tai jokin muu kosketinsoitin oli mainittu kuudessa (6) ja viulu kahdessa (2) lomakkeessa. Omaksi ilokseen soittivat tai lauloivat päivittäin viisi (5) koehenkilöä, 2-3 kertaa viikossa kolme (3) koehenkilöä ja 2-3 kertaa kuukaudessa yksi (1) koehenkilö. Kahdessa lomakkeessa viimeksi mainittuun kysymykseen ei vastattu.

Soittotunneilla kävi neljä (4) koehenkilöä, joista kaksi (2) luokiteltiin koulutetuiksi *vähintään vuoden* mittaisen opiskelukokemuksen vuoksi. Yksi kuusi-vuotias koehenkilö oli käynyt musiikkileikkikoulu- ja pianotunneilla 4 kk ja yksi seitsemänvuotias koehenkilö oli opiskellut viulunsoittoa 8 kk. Koulutetuiksi luokitelluista kahdesta koehenkilöstä ja 6-vuotias oli opiskellut viulunsoittoa 2 vuotta ja 7-vuotias pianonsoittoa 1 v 6 kk.

Viiden (5) koehenkilön perheessä joku muu perheenjäsen, kuten vanhemmat tai sisarukset, soittivat jotakin soitinta. Neljän (4) koehenkilön kotona soitettiin tai laulettiin yhdessä kerran viikossa tai useammin, viiden (5) koehenkilön kotona silloin tällöin ja kolmen (3) harvoin tai ei koskaan.

Syntetisaattoria oli soittanut usein kaksi (2) ja joskus kaksi (2) koehenkilöä; kahdeksan (8) koehenkilöä ei ollut koskaan kokeillut syntetisaattoria. Jotakin muuta kosketinsoitinta (piano, urut, sähköurut tms.) oli sen sijaan soittanut usein seitsemän (7) ja joskus viisi (5) koehenkilöä, eli *kaikilla koehenkilöillä oli kokemusta jonkin kosketinsoittimen soittamisesta vähintään joskus*. Tietokonetta oli



käyttänyt monesti peräti yhdeksän (9) ja joskus kolme (3) koehenkilöä, eli *myös tietokoneen käyttö oli kaikille ainakin hieman ja valtaosalle hyvin tuttua.*

Yhteenvetona voidaan todeta, että 6–7-vuotiaiden koehenkilöiden musiikin vapaamuotoinen harrastaminen oli hyvin aktiivista, vaikka formaali koulutus olikin vähäistä, ja että koskettimet ja tietokone testivälineinä tuntuivat olevan heille hyvinkin tuttuja. Tehtävämateriaalina käytetty musiikki (tehtävässä 3 popmusiikki ja tehtävässä 4 lastenlaulu) tuntui vastaavan koehenkilöiden kuuntelutottumuksia. Koehenkilöillä tuntui olevan kuitenkin vain vähän kokemusta syntetisaattorin käytöstä, mutta tehtävien 1, 2a, 2b ja 2c, joissa syntetisaattoria käytettiin lyömäsoitinten korvaajana, sisältämien vähäisten motoristen vaatimuksen vuoksi en oleta sen vaikuttaneen tuloksiin.

### 3.2.2 8–9-vuotiaiden koehenkilöiden taustatiedot

8–9-vuotiaiden ikäryhmässä oli koehenkilöitä 11, joista tyttöjä oli viisi (5) ja poikia kuusi (6).

Kahdeksan (8) koehenkilöä kertoi pitävänsä musiikista paljon ja kolme (3) jonkin verran. Musiikillisia mieltymyksiä kysyttäessä pop/rockmusiikki mainittiin kymmenen (10) kertaa, klassinen musiikki viisi (5) kertaa ja lastenlaulut ja -musiikki kahdeksan (8) kertaa. Muina musiikkityyleinä oli mainittu hip-hop ja rap (yhdessä lomakkeessa) sekä viihdemusiikki (yhdessä lomakkeessa). Päivittäin musiikkia kuunteli puolet eli kuusi (6) koehenkilöä, kahdesta kolmeen kertaa viikossa neljä (4) koehenkilöä ja kahdesta kolmeen kertaa kuukaudessa yksi (1) koehenkilö.

Seitsemässä (7) lomakkeessa oli omaksi iloksi soittamisen ja kuudessa (6) laulamisen kohdalle merkitty rasti. Soittimistosta piano oli mainittu kahdessa (2), syntetisaattori yhdessä (1), nokkahuilu kahdessa (2), viulu yhdessä (1) ja rummut (1) yhdessä lomakkeessa. Päivittäin omaksi ilokseen soitti kaksi (2), kahdesta kolmeen kertaa viikossa kuusi (6) ja kahdesta kolmeen kertaa kuukaudessa yksi (1) koehenkilö.

Soittotunneilla kävijöitä oli neljä (4), joista kolme (3) luokiteltiin koulutetuksi vähintään yhden vuoden kestäneen formaalin opiskelun vuoksi. Yksi soittotunneilla kävijöistä oli opiskellut pianonsoittoa 3 kk. Kyseinen koehenkilö oli 9-vuotias. Koulutettujen ryhmässä oli yksi pianonsoittoa yhden vuoden opiskellut, yksi viulun- ja pianonsoittoa neljä vuotta opiskellut ja yksi rumpujen soittoa kolme vuotta isänsä opastuksella opiskellut koehenkilö. Kaikki kolme koulutettua olivat 8-vuotiaita.

Seitsemässä (7) lomakkeessa mainittiin jonkun muun perheenjäsenen soittavan. Kolmen (3) koehenkilön kotona soitettiin/laulettiin yhdessä kerran viikossa tai useammin, kuuden (6) koehenkilön kotona silloin tällöin ja kahden (2) koehenkilön kotona harvoin tai ei koskaan.

Syntetisaattoria oli soittanut usein neljä (4) ja joskus yksi (1) koehenkilö. Kuusi (6) koehenkilöä ei ollut koskaan kokeillut syntetisaattoria. Kosketinsoittimia sen sijaan oli usein soittanut kahdeksan (8) ja joskus kolme (3) koehenkilöä, eli *kaikilla koehenkilöillä oli kosketinsoittimen soitosta kokemuksia.* Tietokonetta oli usein käyttänyt kymmenen (10) ja joskus yksi (1) koehenkilö, eli *myös tietokone oli valtaosalle hyvin tuttu.*

Yhteenvedona 8–9-vuotiaiden taustatietojen perusteella voidaan todeta, että koehenkilöiden vapaamuotoinen musiikin harrastaminen oli hyvin aktiivista. Formaalia koulutusta saaneita oli tässä ryhmässä ryhmistä eniten, eli kolme. Tehtävien sisältämä musiikillinen materiaali (pop- ja lastenmusiikki) vastasi jälleen koehenkilöiden musiikillisia mieltymyksiä. Koskettimiston ja tietokoneen käyttö oli koehenkilöille hyvin tuttua. Syntetisaattori oli miltei puolelle tuttu. Testivälineen käyttö ei koehenkilöiden iänkään perusteella todennäköisesti vaikuttanut tuloksiin.

### 3.2.3 10–11-vuotiaiden koehenkilöiden taustatiedot

10–11-vuotiaiden ikäryhmässä koehenkilöitä oli 13 kpl, joista tyttöjä oli viisi (5) ja poikia kahdeksan (8).

Musiikista piti paljon kahdeksan (8) ja jonkin verran viisi (5) koehenkilöä. Kysyttäessä, mitä musiikkityyliä koehenkilöt mieluiten kuuntelevat, pop/rockmusiikin kohdalle merkintöjä tuli kaksitoista (12), klassisen musiikin kohdalle neljä (4), kansanmusiikin kohdalle yksi (1), jazzin kohdalle yksi (1) ja lastenlaulujen ja -musiikin kohdalle seitsemän (7). Muina musiikkityyleinä oli mainittu black ja dead metal (yhdessä lomakkeessa), heavy metal (yhdessä lomakkeessa) ja gospel (yhdessä lomakkeessa). Päivittäin musiikkia kuunteli kahdeksan (8) koehenkilöä eli yli puolet, kahdesta kolmeen kertaa viikossa neljä (4) koehenkilöä, ja kerran kuukaudessa tai harvemmin yksi (1) koehenkilö.

Omaksi ilokseen soittoa harrasti viisi (5) ja laulua seitsemän (7) koehenkilöä, ja kahdessa (2) lomakkeessa tähän oli erikseen kirjoitettu 'en harrasta'. Samassa lomakkeessa oli taas saatettu merkitä rasti kummankin kohdalle. Soittimistosta piano tai jokin muu kosketinsoitin oli mainittu kolmessa (3), huuliharppu yhdessä (1), rummut yhdessä (1), basso yhdessä (1), sekä klarinetti ja nokkahuilu yhdessä (1) lomakkeessa. Omaksi ilokseen soittivat tai lauloivat päivittäin neljä (4) koehenkilöä, 2–3 kertaa viikossa viisi (5) koehenkilöä ja 2–3 kertaa kuukaudessa yksi (1) koehenkilö. Yhdessä lomakkeessa viimeksi mainittuun kysymykseen ei vastattu, ja yhteen oli kirjoitettu 'ei mikään'.

Soittotunneilla kävi yksi (1) koehenkilö, joka luokiteltiin koulutetuiksi *vähintään vuoden* mittaisen opiskelukokemuksen vuoksi. Tämä 10-vuotias koehenkilö oli opiskellut klarinetin- ja pianonsoittoa viisi vuotta.

Neljän (4) koehenkilön perheessä joku muu perheenjäsen, kuten vanhemmat tai sisarukset, soittivat jotakin soitinta. Kahden (2) koehenkilön kotona soitettiin tai laulettiin yhdessä kerran viikossa tai useammin, peräti kahdeksan (8) koehenkilön kotona silloin tällöin ja kolmen (3) harvoin tai ei koskaan.

Syntetisaattoria oli soittanut usein kaksi (2) ja joskus seitsemän (7) koehenkilöä; neljä (4) koehenkilöä ei ollut koskaan kokeillut syntetisaattoria. Jotakin muuta *kosketinsoitinta* (piano, urut, sähköurut tms.) *oli sen sijaan soittanut* usein viisi (5) ja joskus seitsemän (5) koehenkilöä, eli *valtaosa*. Yksi (1) koehenkilöistä ei ollut koskaan kokeillut mitään kosketinsoitinta. Tietokonetta oli käyttänyt monesti peräti yksitoista (11) ja joskus kaksi (2) koehenkilöä, eli *tietokoneen käyttö oli kaikille tuttua*.

Yhteenvedona voidaan todeta, että 10–11-vuotiaille musiikkiharrastukset olivat tärkeitä, ja valtaosa kuunteli musiikkia päivittäin. Mieltymysten kirjo oli

monipuolisempi kuin kahdella nuoremmalla ikäryhmällä, mutta hyvin samansuuntainen. Tehtävämateriaalissa käytetyt pop- ja lastenmusiikkityylit olivat tässäkin ikäryhmässä suosituimmat. Pop/rockmusiikin suosio oli suurempi kuin nuoremmilla. Valtaosa ryhmästä soitti tai lauloi vähintään 2–3 kertaa viikossa omaksi ilokseen. Soittimisto oli laajempi kuin nuoremmilla. Formaalia koulutusta tässä ryhmässä oli saanut vain yksi koehenkilö. Koskettimisto ja tietokone olivat valtaosalle hyvin tuttuja. Kuitenkin joukossa oli *yksi koehenkilö*, joka oli koko koehenkilöjoukon ainoa, jolla ei ollut koskettimistosta mitään kokemusta. Tämä saattoi vaikuttaa tämän koehenkilön suoritukseen tehtävässä 3 melodian improvisoiminen. Muissa tehtävissä kosketinten määrä on rajoitettu yhdestä neljään, joten varsinaista soittotaitoa ei edellytetty.

### 3.2.4 Koehenkilöiden osallistuminen koulun musiikintunneilla musiikin keksimis- ja improvisaatiotehtäviin

Kultakin musiikinopettajalta (4 kpl) kysyttiin, millaisia keksimis- tai improvisaatiotehtäviä he olivat sen luokan kanssa tehneet, jolta koehenkilöt tulivat. Opettajat vastasivat kirjallisesti omin sanoin.

Esikoululaiset eli 6-vuotiaat olivat orientoituneet rytmien improvisoimiseen aloittaen rytmien jäljittelystä ja lisänneet kaikuharjoituksiin myös omia keksimiään rytmejä. Oppilaat olivat saaneet myös keksiä lauluihin 'itse sovittamansa sykkeen'. He olivat keksineet ilmaisullisia tapoja käyttää lyömäsoittimia, esimerkiksi triangelia käyttäen 'herättäneet' toverinsa tai kuvanneet sadetta. Musiikin mukaan liikkuminen oli osa musiikillista keksintää. Ensiluokkalaiset eli 7-vuotiaat olivat myös harjoittaneet kykyä jäljitellä rytmikuvioita ja havaita pieniä muutoksia rytmikuvioissa, josta oppilaiden kanssa oli edetty omien rytmien keksintään. 7-vuotiaat olivat myös harjoittaneet melodian improvisointia kellopeleillä, joiden laatasta oli tehtävän mukaan rajattu. Diatoninen C-duuriasteikko kokonaisuudessaan ei vielä 7-vuotiaiden koulutunneilla ollut yleisesti käytössä.

Toisluokkalaiset eli 8-vuotiaat olivat harjoittaneet kysymys-vastaus-tyyppistä improvisointia, ja kolmasluokkalaiset eli 9-vuotiaat rytmien keksimistä ja rytmi-improvisaatiota.

Neljäsluokkalaiset eli 10-vuotiaat olivat harjoitelleet omien rytmien keksimistä muun muassa rytmirinkiharjoituksissa. He olivat keksineet lauluihin rytmisäestyksiä, mutta eivät vielä olleet keksineet melodioita. Viidesluokkalaiset eli 11-vuotiaat olivat luoneet äänimaisemia, keksineet melodioita ja rytmejä, esimerkiksi luoneet rytmisävellyksiä omaa nimeä käyttäen.

Tässä tutkimuksessa käytettävistä tehtävistä koulun musiikkituntien taustaa ajatellen kaikkien ikäryhmien koehenkilöille tutuimmat tehtävät ovat tehtävä 1 rytmien improvisoiminen annettuun sykkeeseen sekä tehtävät 2a, 2b ja 2c eli yhden tahdin mittaisen toistuvan (8 t) rytmien iskuttaminen. Melodian improvisoinnista, jota tehtävässä 3 edellytetään, lienee jonkinlaista kokemusta kaikilla koehenkilöillä (10-vuotiaillakin aiemmilta kouluvuosilta). Tehtävässä 3 edellytettiin kuitenkin ajallisesti pidempää melodiaa kuin koulussa enimmäkseen käytetyt kysymys-vastaus -tyyppiset tehtävät. Tehtävä 4 melodian improvisatorinen soinnuttaminen oli todennäköisesti oudoin kaikille ikäryhmille.

### 3.3 Tehtävät ja hypoteesien tehtäväkohtainen tulkinta

Tutkimuksen taustalla ei ollut aiempaa mallina toiminutta tutkimusta. Tehtävät erosivat rakenteeltaan Lasken (1979), Kratusin (1985), Swanwickin ja Tillmanin (Swanwick 1991), Wilsonin ja Walesin (1995), Ahosen (1996) ja Brophyn (2002) tutkimuksissa käytetyistä tehtävistä. Laadin tehtävät sellaisiksi, että kukin niistä toisi lapsen improvisaatiossa esiin tarkkaavuuden kohdistumisen tonaalisen musiikin pinta- tai syvätasoon, tai molempiin. Rytmitehtävissä (1, 2a, 2b, 2c) tutkittiin tarkkaavuuden kohdistumista vain rytmiseen pinta- ja/tai syvätasoon. Melodia- ja soinnutustehtävissä (3 ja 4) tutkittiin tarkkaavuuden kohdistumista sekä rytmin että säveltason pinta- ja/tai syvätasoihin. Tarkkaavuuden kohdistuminen oli mahdollista selvittää analysoimalla, kuinka koehenkilö reagoi kussakin tehtävässä annettuun soivaan säestystaustaan.

NUOTTIESIMERKKI 1 Tehtävässä 1 rytmin improvisoiminen käytetty säestystausta.

*Tehtävä 1: rytmin improvisoiminen* (NUOTTIESIMERKKI 1) Koehenkilö kuuli 24 tahdin mittaisen yksinkertaisen rumpusäestyksen (bassorumpu, hi-hat-symbaali), jossa 8 ensimmäistä tahtia sisälsi binäärisen metrisen rakenteen ja 16 viimeistä tahtia ainoastaan pulssin. Tempo oli MM=130. Säestyksen voimakkuus oli tasainen, ei aksentoitu. Koehenkilön tehtävänä oli improvisoida rytmisoolo yhtä syntetisaattorin kosketinta käyttäen (congarumpu).

Tarkoitukseni oli selvittää, herättääkö kahdeksan ensimmäistä säestys-tahtia koehenkilössä kiinteän metrin, säilyykö metri ja kuinka kauan. Halusin myös selvittää, onko koehenkilön pulssi annetun sykerakenteen kanssa synkroniassa. Ensimmäisessä osavaiheessa olevien odotin joko pääasiassa mukautuvan sykkeeseen tai tuottavan joitakin yksinkertaisia rytmikuvioita taustasta piittaamatta. Toisessa osavaiheessa olevien tuotosten odotin olevan monimutkaisempia. Metrisen tyyppin odotin synkronoituvan paremmin, mutta tuottavan yksinkertaisempia rytmejä kuin kuviopohjaisen tyyppin, jonka tuotosten odotin olevan rytmisesti monimutkaisempia mutta metrisesti eli pulssin johdonmukaisuuden ja synkronoitumisen suhteen kehittymättömpiä. Viimeisessä osavaiheessa olevien odotin tuottavan monimutkaisia (synkopoituja ja erivaiheisia) rytmejä siten, että pulssin johdonmukaisuus ja synkronia säilyvät.

tehtävä 2a MM=130



tehtävä 2b MM=130



tehtävä 2c MM=130



NUOTTIESIMERKKI 2 Tehtävissä 2a, 2b ja 2c rytmin iskuttaminen käytetyt rytmijaksot.

*Tehtävät 2a, 2b ja 2c: tasavälinen iskuttaminen (NUOTTIESIMERKKI 2).* Koehenkilö kuuli kussakin tehtävässä 8 tahdin mittaisen rytmijakson (soitinäänenä tom-tom-rumpu), joka hänen tuli iskuttaa tasavälisesti 1–3 metrin tasolla kyvystään riippuen (1–3 versiota), yhtä kosketinta käyttäen (soitinäänenä claves). Kussakin jaksossa oli yksi toistuva rytmimotiivi. Oletin rytmin 2a olevan helppoin sisältäen ainoastaan metrin kanssa samavaiheisia ryhmiä ja kahta keston luokkaa. Seuraavaksi helpoimmaksi oletin rytmin 2b, joka sisälsi pisteellisen rytmin ja kolme keston luokkaa. Oletin rytmikuviossa olevan kahdeksasosanuotin vaikeuttavan metrisesti vahvan iskun hahmottamista, koska se on ajallisesti lähellä tätä. Ajallisen läheisyyden oletin mahdollisesti, joskin harvoin johtavan tulkintaan, jossa kahdeksasosa hahmotettaisiin sekä ryhmän ensimmäiseksi tapahtumaksi että metriseksi aksentiksi. Rytmin 2c oletin olevan vai-

keimman, sillä se sisälsi erivaiheisen rytmin ja selkeästi mahdollisuuden hahmottua metrisesti kahdella eri tavalla, mikäli metrinen tulkinta ei heti ensimmäisessä tahdissa vakiintuisi. Kaikki rytmit soitettiin tasaisella voimakkuudella ilman aksentteja tempossa MM=130.

Ensimmäisessä osavaiheessa olevien odotin suoriutuvan parhaiten tehtävästä 2a (samavaiheinen), mutta heikosti tehtävissä 2b ja varsinkin 2c. Oletin heidän löytävän yhden metrisen tason tehtävässä 2a. Toisessa osavaiheessa olevien odotin iskuttavan jo kahdella metrisellä tasolla, mutta enimmäkseen vain tehtävässä 2a. Tehtävässä 2c odotin toisessa osavaiheessa olevien iskuttavan rytmisen ryhmän ensimmäiselle tapahtumalle eli neljännelle tahdinosalle. Viimeisessä osavaiheessa olevien odotin iskuttavan vähintään kahdella metrin tasolla, metrisesti vahvoilla iskuilla kaikissa tehtävissä, ja hyvässä synkroniassa annettuun jaksoon nähden.

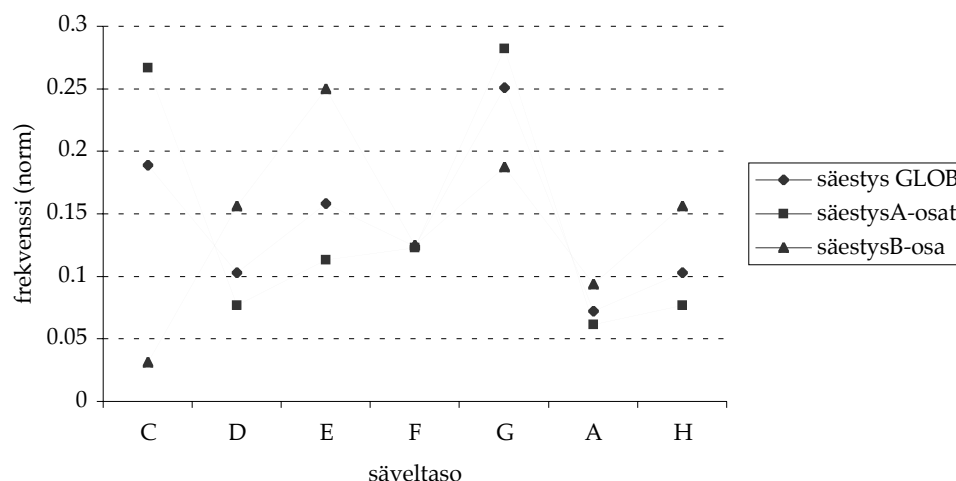
The image shows a musical score for three instruments: piano, basso, and rummut (drums). The score is in 4/4 time and consists of three systems of staves. The piano part is marked 'piano' and features a melodic line with eighth notes. The basso part features a rhythmic pattern of eighth notes. The rummut part features a complex rhythmic pattern with eighth notes and rests. The score is divided into three systems, each with a key signature change from C major to F major.

NUOTTIESIMERKKI 3 Tehtävässä 3 melodian improvisoiminen käytetty säestystausta.

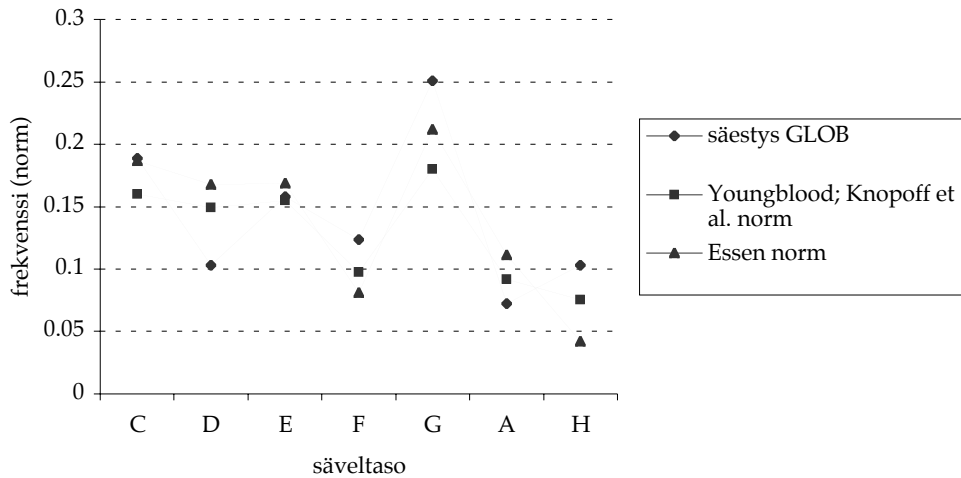
*Tehtävä 3: melodian improvisoiminen* (NUOTTIESIMERKKI 3). Koehenkilö kuuli ABA-muotoisen säestyksen, jossa kukin osa oli 8 tahdin pituinen. Toistuva A-osa edusti tyypillistä tonaalista rakennetta kadensseineen. A-osan sointutaustassa esiintyivät soinnut C (I), G (V) ja F (IV), jotka ovat tonaalisessa musiikissa

rakenteellisesti tärkeimmät niin musiikinteorian (Piston 1965) kuin empiirisen havaintotutkimuksenkin (Bharucha & Krumhansl 1983) perusteella. B-osa sen sijaan muodosti kontrastoivan, e-fryygisen osan kappaleen keskelle. Modaalisen keskiosan tarkoituksena oli kartoittaa, millaisia vaikutuksia tonaalisen keskuksen C häviämällä olisi improvisaatioon, kun keskus A-osassa oli mahdollisesti houkuteltu esiin improvisoijan havainnossa. Erityisesti tapahtumahierarkisten tekijöiden, joita B-osassa olivat paikalliset soinnut (Em, Dm, F, G), odotettiin heijastuvan soittoon B-osassa ja mahdollisesti vielä sitä seuraavassa A-osassakin.

A- ja B-osien säestyksen sävelluokkajakaumista voidaan havaita tiettyjen sävelten olevan muita säveliä tärkeimpiä tapahtumahierarkkisia vaikuttajia (KUVA 7). Tonaalisen A-osan säestyksessä ylivoimaisesti korostuneimmat sävelet olivat G (V) ja C (I). B-osan säestyksessä korostuivat E (III) ja G (V), ja myös sävelen D edustus oli vahva. Sen sijaan toonikan C (I) edustus oli hyvin vähäinen B-osassa. Koko säestyksen globaalissa sävelluokkajakaumassa korostuneimmat sävelet olivat toonikakolmisoinnun sävelet C, E ja G. Verrattaessa kestonmuistiin karttuvaan kulttuuriseen tietoon, jota edustavat tässä tutkimuksessa länsimaisesta taidemusiikista (Youngblood 1958; Knopoff & Hutchinson 1983) ja saksalaisesta kansanmusiikista, ns. Essenin kokoelmasta (Eerola & Toiviainen 2002) muodostetut sävelluokkajakaumat, säestyksen globaali sävelluokkajakauma oli hyvin samankaltainen. Sävelen D (II) edustus oli kuitenkin vähäisempi kuin kulttuurisissa malleissa (KUVA 8). Oletin improvisaation sävelluokkajakauman heijastavan sitä, kumpaa koehenkilö tarkkasi enemmän, paikallisia tapahtumahierarkkisia tekijöitä vai kestonmuistiin kehittyneitä tonaalista hierarkiaa. Sävelluokkajakaumista saatettaisiin päätellä myös tonaalisen hierarkian muodostumisen vaiheet.



KUVA 7 Tapahtumahierarkkinen tonaalinen informaatio tehtävässä 3: säestyksen globaali sävelluokkajakauma ja säestyksen A-osien ja B-osan sävelluokkajakaumat. Jakaumista on poistettu kromaattisten sävelten osuudet normalisoinnin jälkeen.



KUVA 8 Säestyksen globaali sävelluokkajakauma tehtävässä 3 rinnastettuna länsimaisesta taidemusiikista ja saksalaisesta kansanmusiikista muodostettuihin sävelluokkajakaumiin diatonisten sävelten osalta. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

Säestystaustan soittimet olivat akustinen piano, sähköbasso ja rumpusetti perkussioin (triangeli, congarumpu) vahvistettuna. Säestyssoinnut esitettiin perusasemissaan, ja sähköbasso soitti soinnun pohjasäveliä, jotta tonaalisia moniselitteisyyksiä ei syntyisi sointujen intervallisista käännöksistä johtuen. Bassomelodiaa ei rakennettu, jotta se ei vaikuttaisi improvisoitavaan melodiaan. Säestyksen tarkoitus oli toimia luonnollisena improvisoinnin osviittana, mutta tutkimuksen vuoksi edellä mainittuja kompromisseja tehtiin. Säestys soitettiin tempossa MM=130.

Ensimmäisessä osavaiheessa olevien oletin hahmottavan kappaleen tonaaliteetin globaalien vaikutelman perusteella, mistä johtuen odotin A- ja B-osien sävelluokkajakaumien olevan melko samanlaiset. Tonaalista keskusta en odottanut nuorimpien hahmottavan kovin selvästi, ja asteikon muiden sävelluokkien välisten suhteiden odotin olevan melko tasaväkiset. Tämän tuloksena odotin melodian ja harmonian olevan keskenään heikosti koordinoituvat. Lapsi esimerkiksi saattaisi toistaa melodiamotiivia taustasta piittaamatta, tai tarkkaisu enimmäkseen rytmiä. Toisessa osavaiheessa olevien odotin tekevän jo eroja sävelluokkien kesken ja korostavan joitakin asteikon säveliä. Oletin heidän tarkkaavan paikallisia sointuja ja mahdollisesti B-osan häiritsevän heidän soittoaan. Kehittyneemmän tonaalisen tietämyksen ansiosta odotin heidän koordinoivan melodian ja harmoniaa paikallisesti melko hyvin. Viimeisessä osavaiheessa olevien oletin erottavan tonaalisia funktioita selvimmin. Odotin tonaalisen hierarkian ainakin osittain heijastuvan heidän sävelluokkajakaumissaan, ja olevan muistiedustukseltaan jo niin vahva, että paluu C-duurisävellajiin jälkimmäisessä A-osassa onnistuisi, toisin kuin nuoremmilla. Odotin melodian ja harmonian koordinoituvan keskenään hyvin viimeisessä kehitysvaiheessa.



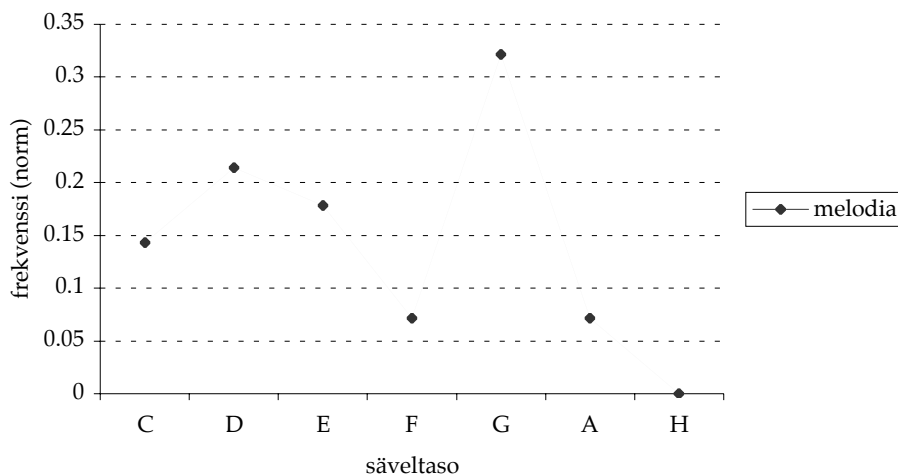
mahdolliset  
soinnut: C C C C F G C C  
G G G D D G G

NUOTTIESIMERKKI 4 Tehtävässä 4 melodian soinnuttaminen käytetty melodia sekä mahdolliset soinnut melodian ja soinnun yhteisiä säveliä kriteerinä pitäen.

*Tehtävä 4: melodian improvisatorinen soinnuttaminen (NUOTTIESIMERKKI 4).* Koehenkilö kuuli parillisen kysymys-vastaus -rakenteelle perustuvan lastenlaulutyyppisen 8-tahtisen melodian peräkkäin kaksi kertaa (kaksi säkeistöä). Melodiasoitin oli oboe ja tempo MM=130. Dynaamisia korostuksia ei ollut. Soinnut, joita koehenkilön sallittiin käyttää olivat C-, D-, F- ja G-duurisoinnut. Niiden soittimena oli akustinen piano. Nuottiesimerkkiin 4 on merkitty myös sointukaavio, jossa mahdolliset soinnutusvaihtoehdot on kartoitettu melodian ja soinnun yhteisten sävelten perusteella. Sointukaavio sisältää kulloisenkin neljäsosan aikana mahdolliset soinnut, mutta sointujen välisiä perättäisiä yhdistelmiä ei ole määritetty. Vaikka muutamia muitakin kuin kaavion esittämiä soinnutusvaihtoehtoja annetun sointuvalikon (C, D, F, G) suhteen onkin, suoritin pisteytyksen nimenomaan siten, että tarkkasin koehenkilön kykyä kuulla melodian ja harmonian välinen yhteys. Myös kadenssisoinnuksi saattoi tällä perusteella tulla paitsi C- myös F-duuri. Toonikalopetuksen toki analysoin erikseen omana muuttujanaan. Sisällytin sointuvalikkoon C-duurisävellajin ulkopuolisen soinnun D siitä syystä, että odotin varhaisimmalla kehitystasolla olevien sekoittavan lähisävellajit vielä keskenään, erityisesti tahdin 5 jälkipuoliskolla. Melodian rakenteessa on muutakin huomion arvoista: toonikan C ilmaantumisen on viivästetty siten, että se tulee ensi kertaa esiin vasta kuudennessa tahdissa. Odotin tämän seikan heijastuvan neljän ensimmäisen tahdin tonaalisen keskuksen tulkintoihin varsinkin toisessa osavaiheessa, jossa erityisesti odotin päätelmiä tehtävän paikallisten intervallisten olosuhteiden perusteella. Viimeiset kaksi tahtia implikoivat toonikakolmisoinnun sävelten ja alaspäisen asteliikkeen avulla erittäin selkeää tonaalista lopetusta.

Tätäkin tehtävää voidaan tarkastella tapahtumahierarkkisena informaationa (KUVA 9). Mikäli koehenkilö tarkkasi melodiassa esiintyviä säveliä ilman kestonmuistinvaraista vaikutusta, hän havaitsisi korostuneimmaksi sävelen G (V), joka toistuu melodiassa toonikaa C huomattavasti useammin. Tämä oletettavasti heijastuisi sävellajin hahmottamiseen ja sointuvalintaan G-duurin suuntaisesti. Myös toinen aste, sävel D, on toonikaa C ja toonikakolmisoinnun säveltä E korostuneempi melodian sävelluokkakajakaumassa. Oletin sävelen D

korostumisen johtavan D-duurivalintoihin. Koska D-duurisointu ei kuitenkaan kuulu C-duuriasteikon sointuihin, oletin tämän ilmiön esiintyvän useimmiten nuorimmassa ikäryhmässä, jonka käsitys sävellajijäsenyydestä on suurpiirtein.



KUVA 9 Tehtävässä 4 soinnutettavan melodian sävelluokkajakauma. Korostuneimmasa asemassa ovat sävelet G (V) ja D (II). Jakaumasta on poistettu normalisoinnin jälkeen kromaattisten sävelten osuus.

Ensimmäisessä osavaiheessa olevien odotin soinnuttavan melodioita melko sattumanvaraisesti, pääasiassa rytmisin perustein, eikä hahmottavan melodian sävellajia juuri lainkaan. Toisessa osavaiheessa olevien odotin kykenevän jo kuuntelemaan melodian ja sointujen välistä yhteyttä, mutta tekevän valintoja paikallisten melodiaintervalliin perusteella, joten odotin sävellajin hahmottamisen olevan huojuvaa. Viimeisessä osavaiheessa olevien odotin hahmottavan melodian sävellajin C-duuriksi, välttävän D-duurisoinnun käyttöä, ja soinnuttavan enimmäkseen sointukaavion mukaisia vaihtoehtoja hyödyntäen, ei kuitenkaan kautta linjan, eikä siten että sointujen väliset perättäiset suhteet olisivat tyylinmukaisia. Viimeksi mainitun kyvyn oletan nimittäin kehittyvän vasta seuraavassa suuressa musiikillisen kehityksen vaiheessa. Tätä noin 11 ikävuodesta alkavaa vaihetta en vielä ole sisällyttänyt musiikillisen kehityksen malliini (ks. luku 6).

### 3.4 Tutkimuksen suorittaminen

Lapset suorittivat kaikki tehtävät yksilöllisesti tammi-helmikuun aikana 2001. He osallistuivat ensin rytmiosioon, jossa suorittivat tehtävät 1, 2a, 2b ja 2c. Aikaa rytmiosioon oli käytettävissä yhteensä 20 minuuttia. Tämän jälkeen he osallistuivat tonaaliseen osioon, jossa suorittivat tehtävät 3 ja 4. Aikaa tonaaliseen osioon oli käytettävissä 20 minuuttia. Saatoin lapset oppitunniltan eri ra-

kennuksessa sijaitsevaan studioon ja taas takaisin luokkaan. Ennen soittoa varmistin lapsen kätisyyden, mutta en antanut muita soittoteknisiä ohjeita. Tekninen välineistö ilmenee taulukosta 1. Videointia käytin tallentamiseen siltä varalta, että lasten ulkoisissa reaktioissa paljastuisi jotakin tuloksiin vaikuttavaa.

---

TAULUKKO 1 Tutkimuksessa käytetty tekninen välineistö.

---

Laitteet ja ohjelmat

---

Sekvensseriohjelma Micro Logic Version 3.5

Kosketinsoitin Yamaha Midi Master Keyboard KX88

Syntetisaattorimoduli Roland JVC-1010 64 Voice Synthesizer Module

Miksauspöytä Mackie CR 1604-VL2 16 Channel Mic/Line Mixer

Tietokone Macintosh PowerMac G4

Näyttö Hitachi CM811 ET Plus SuperHighContrast

Videokamera Sony Handycam Video 8 XR.CCD-TR713E

Jalusta Unomat SVA 50

---

Ennen varsinaista testiä suoritin esitestin, johon osallistui nuorimmasta ikäryhmästä neljä koehenkilöä, eli kaksi 6-vuotiasta esikoululuokkalaista ja kaksi 7-vuotiasta ensiluokkalaista. Esitesti osoitti, että jo nuorimmat ymmärsivät, mitä heidän piti tehdä, ja arvioivat tehtäviä mukaviksi. Tietokone ja syntetisaattori eivät tuntuneet oudoilta. Esitestin tuloksena kykenin laatimaan kiinteän ohjeistusmuodon ja menettelytavan varsinaista testiä varten.

*Tehtävässä 1 (rytmin improvisoiminen)* koehenkilö sai ensin vapaasti tutustua syntetisaattorin koskettimistöön, johon olin tarralla merkinnyt tarvittavan koskettimen (congarumpu). Nuorimpia koehenkilöitä pyysin 'keksimään viidakkorummulla viestin kaverillesi, ja soittamaan sitä samalla kun toinen rumpali tuolla tietokoneessa säestää sinua'. Vanhempia koehenkilöitä kehoitin 'keksimään oman rytmin, rumpusoolon, ja soittamaan sitä yhdessä koneesta kuuluvan rumpusäestyksen kanssa'. Selvensin vielä esimerkin avulla, että koneessa soittava rumpali 'lyö tasaisesti tahtia', jotta kh iskutustehtävässä ymmärtäisi, mitä tahdin lyöminen tarkoittaa. Tämän jälkeen kuunneltiin tietokoneella tehty säestys, jota edelsi yhden tahdin mittainen klikki eli 'alkumerkki'. Sitten kh sai improvisoida säestyksen soidessa rumpusoolon yhtä kosketinta käyttäen. Improvisaatio tallennettiin sekvensseriohjelman raidalle. Kh sai keksiä 2-3 versiota, kunkin omalle raidalleen, jos halusi. Improvisaatiot kuunneltiin välittömästi tuottamisen jälkeen ja kh sai kommentoida niitä. Tehtävä 1 suoritettiin ennen tehtäviä 2a, 2b ja 2c, jotta jälkimmäisissä materiaalina olevat rytmijaksot eivät jäisi koehenkilöiden muistiin ja vaikuttaisi rytmi-improvisoinnin sisältöön.

*Tehtävissä 2a, 2b ja 2c (rytmin iskuttaminen)* koehenkilö sai tutustua uuteen tarralla merkittyyn koskettimeen (claves). Tämän jälkeen suoritettiin kukin tehtävistä vuorotellen seuraavalla tavalla: kuunneltiin 8 tahdin mittainen ryt-

mijakso, jonka alussa oli yhden tahdin mittainen klikki eli 'alkumerkki'. Rytmijaksoissa käytetty soitin oli tom-tom-rumpu. Pyysin koehenkilöä 'lyömään tahiata tasaisesti toisen rumpalin soittaessa'. Koehenkilö sai valita iskutusnopeuden (metrisen tason). Hän sai myös soittaa 1-3 uutta versiota valiten joka kerran uuden tempon. Versio kuunneltiin välittömästi soittamisen jälkeen, ennen uutta versiota, ja kh sai taas kommentoida soittoaan.

*Tehtävässä 3 (melodian improvisoiminen)* koehenkilö sai jälleen kokeilla koskettimia ensin, erityisesti yksiviivaisen C-duurin koskettimia, jotka oli jälleen merkitty tarroin. Soitinäänenä oli urkumainen synteettinen kosketinsoitin, joka selvästi erottui säestävän pianon sointiväristä. Kerroin koehenkilölle, että tällä kertaa tehtävänä oli 'keksiä oma laulu, niin että se kuulostaa mielestäsi hyvältä tietokoneesta kuuluvan säestyksen kanssa'. Tämän jälkeen säestys kuunneltiin. Kerroin koehenkilölle, että taustalla soittaa piano, sähköbasso ja rummut. Kerroin myös, että koehenkilö saa keksiä useampia versioita halutessaan. Kukin versio kuunneltiin ennen seuraavaa improvisoimista ja pyysin jälleen koehenkilöä kommentoimaan soittoaan. Tehtävä 3 suoritettiin ennen soinnutustehtävää (tehtävä 4), jotta soinnutettava melodia ei vaikuttaisi improvisoidun melodian sisältöön.

*Tehtävässä 4 (melodian improvisatorinen soinnuttaminen)* tarrat koskettimilla vaihdettiin edellisen tehtävän 3 jäljiltä. Myös soitinääniä vaihdettiin siten, että koehenkilön koskettimista kuului akustinen piano lievästi kaiutettuna, ja tietokoneen soittaman melodian sointiväriä oli puolestaan oboe. Tällä kertaa merkittyjä koskettimia oli neljä kappaletta: yksiviivainen c, d, f ja g. Yhtä kosketinta painaessaan koehenkilö kuuli kokonaisen *duurikolmisoinnun perusasemassaan*. Koskettimista kuultavat soinnut olivat siis C-, D-, F- ja G-duurikolmisoinnut. Koehenkilön kokeiltua uusia kosketinääniä ja yhdessä havainnoituamme soinnun olemassaolon kerroin, että tällä kertaa hänen tehtävänä oli säestää tietokoneesta kuuluvaa soittajaa näitä neljää kosketinta eli neljää sointua käyttäen. Tietokoneesta oleva 'soittaja soittaa pienen laulun kaksi kertaa peräkkäin'. Tämän jälkeen melodia kuunneltiin 'alkumerkin' jälkeen. Kerroin lisäksi koehenkilölle, että hänen tulisi soittaa sen mukaan, mikä sointu hänestä itsestään sopii lauluun. Koehenkilö sai jälleen soittaa useita säestysversioita. Versioita kuunnellussamme kysyin, osasiko koehenkilö kertoa, missä kohden hän oli tyytyväinen soinnutukseen ja missä taas mahdollisesti ei.

### 3.5 Analyysimenetelmät ja muuttujat

Analyysien päätavoitteena oli etsiä iän ja muuttujien välisiä suhteita, kartoittaa ikään liittyvä musiikillinen kehitys, ja löytää ne representaatiotyypit, jotka seuraavat toisiaan musiikillisessa kehityssekvenssissä. Kehityssekvenssin oletin olevan väljästi ikään sidottu, laadullinen ilmiö. Koulutus-muuttujaa ei huomioitu analyysissä, vaan koulutetut olivat mukana kouluttamattomien kanssa.

Luokittelin aineiston datan keruun jälkeen tehtäväkohtaisesti siten, että mahdollisimman monen muuttujan suhteen pyrin luomaan suhdeasteikon. Monissa aiemmissä tutkimuksissa (mm. Kratus 1985; Brophy 2002) hyödyn-

nettyä asiantuntija-arvioinnin käyttöä pyrin välttämään mahdollisimman paljon, jotta subjektiiviset arvoinnit eivät vähentäisi tutkimuksen luotettavuutta.

Tehtävissä 1 ja 3 rytmimotiivien ja muodon analysoimiseen käytettiin luonnollisesti laadullista musiikkianalyysia, joka perustui tehtävässä 1 kuulonvaraiseen transkriptioon ja tehtävässä 3 tietokonenotaatioon. Transkriboinnisakin tietokonenotaatiosta oli hyötyä, mutta vain selkeimmin tuotetuissa rytmimprovisaatioissa. Rytmimprovisointia lukuun ottamatta tuotokset olivat rytmisesti niin selkeitä, että tietokonenotaatiota saattoi hyödyntää. Joitakin muuttujia kuten metrin eri positioille osuneiden tapahtumien frekvenssiä laskettaessa tuotoksen sisältämien aika-arvojen kvantisointi oli tarpeen. Yleensä kuitenkin vältin alkuperäisen tuotoksen minkäänlaista muokkaamista.

Määrällistä analyysia varten useimmissa muuttujissa oli mahdollista hyödyntää miditiedoston muuntamista tekstitiedostoksi ja sitä kautta suoraan tilastollisesti analysoitavaksi. Tietokonepohjaisia matemaattisia algoritmeja hyödynnettiin tehtävässä 1 (rytmimprovisointi) *entropia*-muuttujan sekä tehtävässä 3 (melodian improvisointi) *melodian strukturaalisuuden aste* -muuttujan kohdalla.

Asteikoille kvantifioitujen muuttujien arvoja tarkasteltiin korrelatiivisin ja yksisuuntaisen varianssianalyysin (ANOVA) menetelmin. Ne ovat menetelmiä, joilla voidaan tutkia yhden tai useamman tekijän vaikutusta tutkittavaan kohteeseen. Iän odotettiin olevan keskeinen tekijä musiikillisten piirteiden kehitymisessä. Regressioanalyysin avulla tutkittiin, kuinka paljon kunkin muuttujan arvot riippuvat koehenkilön iästä. Vainojen jakaumien suhteen käytettiin logaritmia. (Alkula, Pöntinen & Ylöstalo 1999, 244-263; Tabachnick & Fidell 1989, 79-83.)

Koska regression oletuksena on riippuvuuksien lineaarisuus, käytettiin rinnalla varianssianalyysia (ANOVA), jonka avulla muuttuja-arvoja vertailtiin kolmen ikäryhmän suhteen, 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. Varianssianalyysissä ei edellytetä riippuvuuksien lineaarisuutta, joten muuttujaan liittyvä ei-lineaarinenkin kehitys – kuten mahdolliset taantumukset – saadaan esille (Alkula, Pöntinen & Ylöstalo 1999, 258). Varianssianalyysin merkitsevyys vahvistettiin Scheffén post hoc -testin avulla, joka myös ilmaisi, minkä ikäryhmien välillä erot olivat suurimmat. Pienestä otoksesta johtuen virhevarianssi eli ryhmän sisäinen vaihtelu oli siinä määrin suurta, että kaikki kehitykseen liittyvä muutos ei tuottanut merkitseviä tuloksia. Tämän vuoksi olen tuloksissa paikoitellen raportoinut myös joitakin merkitsevyyden rajalla olevia tuloksia, jotka suuremmalla otoksella olisivat todennäköisesti merkitseviä.

Regression lisäksi käytin tutkimuksessa korrelaatiota vertailllessani eri ikäluokkien ja kolmen ikäryhmän tuottamien melodiaimprovisaatioiden (tehtävä 3) sisältämien sävelluokkajakaumien suhdetta tonaalisesta taide- ja kansanmusiikeista löydettyihin sävelluokkajakaumiin (Youngblood 1958; Knopoff & Hutchinson 1983; Eerola & Toiviainen 2002), joita nimitän tässä tutkimuksessa kulttuurisiksi malleiksi, sekä Krumhansl & Kesslerin (1982) tonaaliseen duuriasteikon profiiliin.

Lopuksi kunkin tehtävän valikoiduille muuttujajoukolle suoritettiin klusterianalyysi, jonka tarkoituksena oli ryvästää keskenään samankaltaiset piirteyhdistelmät, jotka heijastavat tehtäväkohtaisia musiikilliseen kehitykseen liitty-

viä representaatiotyyppejä. Tehtäville 2a, 2b ja 2c suoritettiin yhteinen analyysi. Ryvästyksessä käytettiin perusteena keskiarvojen vertailua (*average linkage*). Kunkin klusterin muuttujakohtaiset keskiarvot on raportoitu sekä numeerisina taulukkoina että sanallisina luokkina. Ryppäiden keski-ikä käy ilmi tuloksista. Tehtäville 2a, 2b ja 2c suoritettiin kuitenkin yhteinen analyysi. Analyysien tulokset ovat liitteinä tutkimuksen lopussa.

Ryppäitä saattoi tulkita useilta eri tasoilta, sillä ryppäät järjestyvät hierarkkisesti silloin, kun selkeitä eroja ryhmien välille syntyy. Tulkitsin ryppäät siten, että vältin yhden tai kahden henkilön ryppäiden selittämistä, useimmiten siis toisiksi alimmalta tasolta ylöspäin. Tehtävässä 3 melodian improvisoiminen tällaisten ryppäiden mukaan ottaminen oli kuitenkin tarpeen, koska tehtävä sisälsi sekä säveltäsoon että rytmiin liittyviä muuttujia, ja koska muuttujajoukko oli suuri. Nimesin ryppäät alimman tason mukaisiksi representaatiotyypeiksi niiden sisältämien piirrehdistelmien mukaan.

Hierarkian ylemmillä tasoilla kartoitin ylätasoja erottavat tekijät, jotka ilmensivätkin kehitykseen liittyviä yhä karkeampia vedenjakajakohtia. Tämän jälkeen selitin kuhunkin tehtävään liittyvän kehityksellisen reitin tai sekvenssin kaaviona.

Käytin keskiarvojen sanallisessa ryväskohtaisessa raportoinnissa eli representaatiotyyppeiden kuvaamisessa numeeristen arvojen luokittumista seuraavasti: erittäin matalat arvot, matalat arvot, kohtalaiset arvot, korkeat arvot ja erittäin korkeat arvot. Muutoin ryppäiden kuvaamisesta ei olisi tullut lukijalle ymmärrettävää. Numeeriset keskiarvot on esitetty taulukkoina. Sanallisen luokituksen perustana käytin seuraavanlaista systeemiä jokaisessa tehtävässä: Muuttujan keskiarvon molemmiin puolin ulottuva vyöhyke, joka on keskihajonnan suuruisen muodostaa kriteerin *kohtalaisille arvoille*. Sen alapuolella ovat *matalien* ja yläpuolella *korkeiden arvojen* vyöhykkeet, joiden laajuus on puolet kulloisenkin muuttujan keskihajonnasta. Korkeiden arvojen yläpuolelle sijoittuvat *erittäin korkeat arvot* ja matalien arvojen alapuolelle puolestaan *erittäin matalat arvot*<sup>4</sup>.

### 3.5.1 Muuttujat asteikkoineen tehtävässä 1 rytmin improvisoiminen

Taulukko 2 esittää tehtävän 1 muuttujat asteikkoineen. Tässä tehtävässä kaikilta koehenkilöiltä yhtä lukuun ottamatta analysoitiin yksi improvisoitu raita, joka oli järjestyksessä ensimmäinen, toinen tai kolmas, riippuen siitä, missä kohden koehenkilö pyrki parhaaseen suoritukseen. Ensimmäisiä raitoja saatettiin käyttää 'lämmittelyyn' ja vastaavasti jälkimmäisissä tarkkaavuus saattoi jo herpaantua. Parhaan suorituksen kriteerinä oli rytmisen selkeys sekä motiivien että tasavälisyyden suhteen. Yhden koehenkilön suoritus hylättiin rytmiosion osalta, sillä hän ei ottanut tehtävää tosissaan.

Koehenkilöiden *ikä* esitettiin kuukausina. *Koulutus*-muuttuja erotteli koehenkilöistä ne, jotka olivat saaneet formaalia musiikillista koulutusta vuoden

<sup>4</sup> Esim. jos  $KA=60$  ja  $khaj\ 20$ , sijaitsevat kohtalaiset arvot alueella 50-70, matalat alueella 40-50, korkeat alueella 70-80 ja erittäin korkeat arvot alueella, joka on yli 80, ja erittäin matalat alueella, joka on alle 40.

ajan tai sitä enemmän. Koulutettujen erikseen analysointia ei suoritettu koulutettujen epätasaisen jakautuman vuoksi, mutta tuloksissa mahdollisesti ilmenevien yllättävien arvojen vuoksi koulutuksen saantia tarkkailtiin.

TAULUKKO 2 Muuttujat asteikkoineen tehtävässä 1 rytmin improvisoiminen.

Tehtävän 1 muuttujat	asteikko
Ikä kuukausina	suhdeasteikko
Koulutus	0= ei koulutusta 1= soitonopiskelua vähintään 1 vuoden ajan
Pulssin johdonmukaisuus (kaksi arvioitsijaa)	1= ei säännöllinen 2= paikallinen tai epäselvä 3= melko johdonmukainen 4= miltei tai täysin jatkuva
Synkronoituminen klikkiin (kaksi arvioitsijaa)	1= ei synkronisaatiota annettuun sykkeeseen 2= paikallinen tai heikko 3= melko hyvä 4= miltei tai täysin synkronoituva
Muodon hierarkkisuus	1= ei hierarkkisuutta 2= motiivi tai fraasi 3= fraasiryhmä 4= jatkuva (24 t) hierarkkinen rakenne
Tapahtumien määrä	suhdeasteikko
Toistuvien tahtien määrä enintään	suhdeasteikko
Keston luokkien määrä	suhdeasteikko
Entropia	suhdeasteikko
Synkooppien määrä	suhdeasteikko
Metrin kanssa erivaiheisten ryhmien määrä	suhdeasteikko
Motiivit 1t	suhdeasteikko
Motiivit 2 t	suhdeasteikko
Motiivit 3t	suhdeasteikko
Motiivit 4 t	suhdeasteikko
Motiivivariaatiot 1 t	suhdeasteikko
Motiivivariaatiot 2t	suhdeasteikko
Motiivivariaatiot 3t	suhdeasteikko
Motiivivariaatiot 4t	suhdeasteikko
Motiivien kokonaismäärä	suhdeasteikko
Metrin positio 1	suhdeasteikko
Metrin positio 2	suhdeasteikko
Metrin positio 3	suhdeasteikko
Metrin positio 4	suhdeasteikko
Metrin positio 5	suhdeasteikko
Metrin positio 6	suhdeasteikko
Metrin positio 7	suhdeasteikko
Metrin positio 8	suhdeasteikko
Metrin positiot 1, 3, 5, 7	suhdeasteikko
Metrin positio 1, 5	suhdeasteikko

*Pulssin johdonmukaisuus* ilmaisi soitettun soolon sisältämän pulssin tasavälisyyden. Pulssi saattoi olla suhteellisen tasainen, vaikkei olisi ollutkaan annetun sykkeen mukainen. *Synkronoituminen klikkiin* puolestaan ilmaisi kyvyn soittaa klikin tavoin toimineen säestyksen sykkeen mukaisesti. Edellä mainittuja muuttujia ei tehtävän improvisointiin liittyvän luonteen vuoksi ollut järkevää

arvioida tietokonepohjaisesti. Improvisoiden päämääränähän oli soittaa mahdollisimman ilmeikkäästi, joten useita keston luokkia hyödynnettiin. Soittajat eivät pyrkineet tasaiseen pulssiin eivätkä aina kyenneet synkronoitumaan tuottaessaan monimutkaisempia rytmejä. Synkroniaa olisi periaatteessa voitu arvioida määrällisesti, mutta se ei olisi antanut todellisia metrin ymmärtämiseen liittyviä tuloksia, sillä tietokoneen avulla on laskennallisesti vaikea määrittää, mikä improvisoiden tarkoittama tahdinosa sattuu osumaan klikin iskun kanssa yhtä aikaa. Muuttuja analysoitiin tämän vuoksi neliportaisella arviointiasteikolla. Itseni lisäksi käytin toista arvioitsijaa. *Pulssin johdonmukaisuus* -muuttujan suhteen kahden arvioitsijan välinen korrelaatio oli voimakas tuloksen ollessa erittäin merkitsevä ( $r=0.828$ ,  $p<0.001$ ) ja *synkronoituminen klikkiin* -muuttujan suhteen samoin ( $r=0.822$ ;  $p<0.001$ ), eli luotettavuus oli varsin hyvä. Tilastollisissa testeissä kyseisten muuttujien kohdalla käytettiin kahden arviointisijan tekemien arvioiden perusteella laskettua keskiarvoa.

*Muodon hierarkkisuus* -muuttujan analysoiminen oli mahdollista vasta, kun rytmit oli transkriboitu ja motiivianalyysi suoritettu. Tämän muuttujan kohdalla ei ollut ulkopuolista arvioitsijaa, sillä kyse oli analyysistä, ei arvioinnista. Muodon hierarkkisuus oli improvisaatioiden perusteellaärkevintä jaotella neljään selvästi toisistaan erottuvaan ryhmään. Alimmalla tasolla tuotoksissa ei ollut erotettavissa selkeitä rytmikuvioita ollenkaan. Seuraavalla tasolla tuotoksissa oli paikoitellen tai kaiken aikaa havaittavissa rytmikuvioita, joita tässä yhteydessä kutsun motiiveiksi, tai niiden parillisia yhdistelmiä. Seuraavalla tasolla fraasit muodostivat ryhmiä, joiden välillä yhteys kuitenkin puuttui. Kehittyneintä tasoa edustivat tuotokset, joissa metri oli jatkuva, ja rytmiset fraasit muodostivat koherentin kokonaisuuden. Muotorakenteet esitetään yksityiskohtaisesti luvussa 4.1.3.

*Tapatumien määrä* laskettiin transkriptioista. Muuttuja ilmaisee kaikki koehenkilön soittamat iskut analysoidulla raidalla.

*Keston luokkien määrä* laskettiin transkriptioista, joten kestot ovat tässä subjektiivisen tulkinnan varaisia, ei matemaattisesti (tietokonepohjaisesti) määriteltäviä. Matemaattisen määrittelyn ongelmana olisi ollut sattumanvaraisista ja motorisesti epätarkasta soitosta syntyvä keston luokkien paljous, joka olisi hämärtänyt sitä, mikä oli improvisoiden intentio.

*Entropia* -muuttuja laskettiin myös transkriptioiden pohjalta. Entropia ilmaisee keston luokkiin perustuvan rytmin sisäisen järjestyksen asteen. Matala entropia-arvo viittasi sellaiseen rytmiin, jossa sisäinen järjestysaste oli korkea. Korkean järjestyksen asteen saattoi tuottaa esimerkiksi hyvin vähällä keston luokilla.

*Synkooppien ja erivaiheisten rytmien määrä* laskettiin transkriptioista. Eri-vaiheisuutta tarkasteltiin suhteessa tahdin pää- ja sivuiskuihin eli ensimmäiseen ja kolmanteen tahdinosaan.

*Motiivit ja motiivivariaatiot* laskettiin transkriptioiden pohjalta aluksi siten, että yhden, kahden, kolmen ja neljän tahdin mittaisen motiivien määrät laskettiin omina muuttujinaan. Motiivien kokonaismäärä viittaa keskenään erilaisten motiivien ja variaatioiden summaan<sup>5</sup>. Analyysia varten laadin seuraavan motiiv-

<sup>5</sup> Esim. motiivin A, motiivin B ja motiivivariaation A' summa on 3.



vin määritelmän: Motiivi on kuvio, jossa on 2–7 tapahtumaa. Ollakseen jonkin 2–4 tapahtuman mittaisen motiivien variaatio, motiivissa voi tapahtua korkeintaan yksi keston liittyvä muutos. Ollakseen 5–7 tapahtuman mittaisen motiivien variaatio, motiivissa voi tapahtua korkeintaan kaksi keston liittyvää muutosta. Klusterianalyysiin otettiin mukaan vain summamuuttuja *motiivien kokonaisuus*.

Metrin kahdeksan position eli 4/4-tahtilajissa kunkin kahdeksasosan aikasekvenssin frekvenssi, laskettiin kahdeksasosatasolle kvantisoitujen miditiedostojen pohjalta analysoinnin kohteeksi valitulta raidalta. Positioista saatettiin tällä tavoin muodostaa frekvenssiin perustuvat jakaumat, joista metrin hierarkkisuus kävi ilmi. Summamuuttuja *metrin positio 1,3,5,7* ilmaisee kunkin neljäsosan yhteenlasketun frekvenssin. Summamuuttuja *metrin positio 1,5* ilmaisee pää- ja sivuiskujen yhteenlasketun frekvenssin. Pääiskun frekvenssi ilmenee muuttujasta *metrin positio 1*. Frekvenssit ilmaistiin ei-suhteellisina, absoluuttisista frekvensseistä, koska suhteelliset osuudet olisivat pimentäneet koehenkilön mahdollisen kyvyn hyödyntää eri metrin tasoja. Kaksi koehenkilöä saattaisi toisin sanoen saada saman suhdeluvun positiolle 1, vaikka ensimmäinen soittaisi pelkkiä neljäsosanuotteja ja toinen neljäs- ja kahdeksasosanuotteja. Metrin positioista muodostetut, metrin hierarkkisuuden kehittymistä kuvaavat jakaumat kullekin ikäryhmälle esitetään tuloksissa erikseen. Klusterianalyysiin valittiin vain mainitut kaksi summamuuttujaa sekä metrin positio 1 -muuttuja.

### 3.5.2 Muuttujat asteikkoineen tehtävissä 2a, 2b ja 2c rytmin iskuttaminen

Rytmin iskuttamista kartoittavat kolme eri tehtäväversiota sisälsivät luonnollisestikin täsmälleen samanlaiset muuttujat ja mitta-asteikot. Ne ilmenevät taulukosta 3.

TAULUKKO 3 Muuttujat asteikkoineen kussakin tehtävässä 2a, 2b ja 2c rytmin iskuttaminen

Tehtävien 2a, 2b ja 2c muuttujat	asteikko
Ikä kuukausina	suhdeasteikko
Koulutus	0= ei koulutusta 1= soitonopiskelua vähintään 1 vuoden ajan
Motiivien esiintyminen	1=ei 2= osan ajasta 3= koko ajan
Muutos periodisuudessa	suhdeasteikko
Poikkeama synkroniasta	suhdeasteikko
1. tahdinosalle osuneet iskut	suhdeasteikko
Metrin tasojen määrä	suhdeasteikko
Metrin tasojen välinen leveys	suhdeasteikko

*Ikä ja koulutus* käsiteltiin samalla tavalla kuin tehtävässä 1. *Motiivien esiintyminen* oli muuttuja, jonka tarkoitus oli seuloa kuviopohjaista representaatiota suosivat koehenkilöt. Ohjeistuksessa oli selvästi ilmaistu, että iskuttaminen tarkoitti tasaista soittoa, mutta siitä huolimatta oli odotettavissa että erityisesti nuoremmassa ikäryhmissä saattaisi esiintyä motiiveihin mukautumista, niiden jäljitte-

lyä tai täydentämistä toisella motiivilla siitä syystä, että tämä strategia on joillekin luontevampi kuin metrinen, tasavälisyyteen kohdistuva strategia (ks. Uppitis 1987; Bamberger 1991). Motiivien esiintyminen kartoitettiin kaikkien koehenkilön soittamien raitojen suhteen.

*Muutos periodisuudessa* ilmaisee koehenkilön soittamien iskujen välisten aikaintervallien pituuden vaihtelua. Muuttuja oli tehtävän luonteen vuoksi mahdollista analysoida kvantisoimattomien miditiedostojen pohjalta laskennallisesti, absoluuttisin aika-arvoin, siten että tapahtumavälien keskipoikkeama jaettiin tapahtumavälien keskiarvolla. Muuttuja otettiin mukaan tilastollisiin testeihin koehenkilön parhaimmat arvot saaneelta raidalta. Sirontakuviot kuitenkin paljastivat, että jakauma oli vino, joten muuttujasta käytettiin tilastollisissa testeissä logaritmiarvoja (Tabachnick & Fidell 1989, 79-83).

*Poikkeama synkronisaatiosta* eli iskutuksen poikkeama annetun rytmijakson sykerakenteesta analysoitiin myös kvantisoimattomien miditiedostojen pohjalta. Ensin laskettiin kunkin tapahtumavälin poikkeama suhteessa klikin ilmaisemaan tapahtumaväliin ja sitten poikkeamien keskiarvo. Muuttuja otettiin tilastollisiin testeihin koehenkilön parhaiten synkronoituneelta raidalta. Jakauma oli jälleen vino, joten muuttujasta käytettiin tilastollisissa testeissä logaritmiarvoja.

*1. tahdinosalle osuneiden iskujen määrä* ilmaisi niiden iskujen frekvenssin, jotka olivat osuneet ensimmäiselle tahdinosalle koehenkilön iskuttamalla metrin eri tasoilla. Muuttuja laskettiin kahdeksasatasolle kvantisoiduista miditiedostoista.

*Metrin tasojen määrä* ilmaisi, kuinka monella eri metrin tasolla koehenkilö kykeni iskuttamaan rytmijakson (esimerkiksi neljäsosa- ja puolinuotin tasoilla iskuttanut sai tällöin arvoksi 2). Tasoja laskettiin olevan nolla siinä tapauksessa, että koehenkilö ei iskuttanut tasavälisesti ollenkaan, vaan tuotti motiiveja koko ajan, tai että koehenkilön iskuttaminen oli muutoin rytmisesti niin epäselvää, ettei mikään metrin taso hahmottunut. Metrin tasoja oli todennäköisyyteen perustuen odotettavissa korkeintaan neljä, kahdeksasatasosta kokonuottiin, mutta jo kolmella tasolla iskuttaminen oli melko harvinaista koko joukkoa tarkastellen.

*Metrin tasojen välinen leveys* ilmaisi valittujen metristen tasojen välistä suhdetta siten että kahden lähimmän metrin tason, esimerkiksi neljäsosa- ja puolinuotin tason, välinen suhdeluku oli yksi. Muuttuja laskettiin koehenkilön tuottamien kaikkien raitojen perusteella siten, että tutkittiin matalimman ja korkeimman valitun metrin tason välinen leveys. Jos esimerkiksi koehenkilö oli iskuttanut kaksi raitaa, joista ensimmäisen puolinuotin tasolla ja toisen kahdeksasatasosatasolla, hänen arvokseen tuli 2.

### 3.5.3 Muuttujat asteikkoineen tehtävässä 3 melodian improvisoiminen

Tehtävä 3 melodian improvisoiminen sisälsi useita muuttuja-alueita, joita olivat intervallirakenne, sävelluokkarakenne, kuviopohjaisuus ja metrinen rakenne. Taulukko 4 esittää tehtävän muuttujat asteikkoineen. Analysoin kaikki muuttujat suhdeasteikkoa käyttäen. Määrällisten muuttujien lisäksi tutkin laadullista musiikkianalyysia käyttäen rytmimotiivit ja niiden variaatiot. Melodian

motiivinen ulottuvuus analysoitiin laskennallisesti, ja sen ilmaisee muuttuja *melodian strukturaalisuuden aste*. Kappaleen muotoa määrittä annettu säästys, joten muotoa en erikseen analysoinut.

*Intervallirakenne* ei oikeastaan suoraan liity tutkimuksen hypoteeseihin, mutta se kartoitettiin joka tapauksessa kahdelta ensimmäiseltä koehenkilön improvisoimalla raidalta. *Kvinttien osuus* ilmaisee puhtaan kvintin suhteellisen osuuden kaikista koehenkilön soittamista sävelistä. *Oktaavien* sekä *sekuntien ja priimien* osuudet ovat samalla tavoin suhteellisesti lasketut. Yleinen trendi oli se, että tapahtumamäärä kasvoi iän myötä, joten suhteellinen laskutapa oli tarpeen.

*Sävelluokkajakaumat* koko kappaleen suhteen (globaali), kappaleen eri osissa (A ja B), ensimmäisten tahdinosien suhteen sekä päätössävelten kohdalla laskettiin kolmelta koehenkilön improvisoimalla raidalta siten, että niiltä, joilla kolmas raita puuttui, tuplattiin toinen raita. Yhdeltä koehenkilöltä tuplattiin kaksi kertaa ensimmäinen raita, sillä hän tuotti vain yhden raidan.

TAULUKKO 4 Muuttujat asteikkoineen tehtävässä 3 melodian improvisoiminen.

Tehtävän 3 muuttujat	asteikko
<i>Intervallirakenne</i>	
Kvinttien (p5) osuus	suhdeasteikko
Oktaavien (p8) osuus	suhdeasteikko
Sekuntien (p2, s2) ja priimien (p1) osuus	suhdeasteikko
<i>Globaali sävelluokkajakauma</i>	
I+III+V osuus	suhdeasteikko
(I+III+V) - (muut diatoniset sävelet) osuus	suhdeasteikko
(I+III+V) - II osuus	suhdeasteikko
<i>A-osien sävelluokkajakauma</i>	
I osuus	suhdeasteikko
I+III+V osuus	suhdeasteikko
(I+III+V) - (muut diatoniset sävelet) osuus	suhdeasteikko
(I+III+V) - II osuus	suhdeasteikko
<i>B-osien sävelluokkajakauma</i>	
Sointusävelten osuus	suhdeasteikko
I+III+V osuus	suhdeasteikko
<i>1. tahdinosien sävelluokkajakauma</i>	
I+III+V osuus	suhdeasteikko
<i>Päätössävelet</i>	
I+III+V osuus	suhdeasteikko
I osuus	suhdeasteikko
<i>Kuviopohjaisuus</i>	
Melodian strukturaalisuuden aste	suhdeasteikko
Rytmiotiivien määrä	suhdeasteikko
Rytmiotiivivariaatioiden määrä	suhdeasteikko
Rytmiotiivien ja -variaatioiden summa	suhdeasteikko
Rytmiotiivitoistojen määrä	suhdeasteikko
Tapahtumien määrä	suhdeasteikko
<i>Metrin positiot</i>	
Metrin positio 1	suhdeasteikko
Metrin positiot 1,5	suhdeasteikko

Sävelluokkajakaumia laskettiin aluksi 12 sävelen suhteen. Normalisointi suoritettiin 12 sävelen suhteen. Kun kuvaajia rakennettiin diatonisista sävelistä, kromaattisten osuus jätettiin pois. Samoin kohdeltiin korrelatiivisessa analyysissä käytettyjä Krumhanslin & Kesslerin (1982) tonaalista duuriasteikon profiilia, Youngbloodin (1958); Knopoffin & Hutchinsonin (1983) jakaumaa sekä Eerolan ja Toiviaisen (2002) jakaumaa (Essenin kokoelma): vasta graafeja laadittaessa jätettiin kromaattisten sävelten osuus pois. Tällä tavoin graafit ovat vertailukelpoiset.

Sävelluokkiin liittyvistä muuttujista *I osuus* ilmaisee toonikan suhteellisen osuuden improvisaation sävelluokkajakaumassa. *I+III+V osuus* ilmaisee toonikakolmisoinnun sävelten suhteellisen osuuden. *(I+III+V) – (muut diatoniset sävelet) osuus* ilmaisee toonikakolmisoinnun sävelten suhteellisen osuuden vähennettynä muiden diatonisten sävelten suhteellisella osuudella. *(I+III+V) – II osuus* ilmaisee toonikakolmisoinnun sävelten suhteellisen osuuden vähennettynä asteikon toisen asteen suhteellisella osuudella. Toinen aste huomioitiin siitä syystä, että se on suhteellisen korkeassa asemassa kulttuurisissa malleissa, ja koska toinen aste korostui annetun säestyksen modaalisisä B-osassa, mutta ei A-osassa.

Improvisoidun melodian *kuviopohjaisuuteen* liittyvät muuttujat analysoitiin koehenkilön kahdelta ensimmäiseltä raidalta. *Melodian strukturaalisuuden aste* analysoitiin laskennallista mallia käyttäen. Malli mittasi kullekin sävelryhmälle sen ja sitä välittömästi seuraavan sävelryhmän *välisen sävelkorkeuteen ja intervalliin liittyvän samankaltaisuuden*. Sävelryhmiä oli neljä: 3, 4, 5 ja 6 peräkkäistä säveltä. Tällä tavalla malli huomioi eri mittaiset motiivit. Kestoa ei käytetty kriteerinä, vaan rytmimotiivianalyysi suoritettiin erikseen. Saman tyyppistä menetelmää on aiemmin käytetty analysoitaessa irlantilaisen kansantanssisävelmien motiivista rakennetta (Maidín 1998). Edellä mainitussa tutkimuksessa geometrinen algoritmi tunnisti kahdeksan tahdin mittaiset jaksot sekä lyhyemmät yhden tahdin mittaiset jaksot.

Syy, miksi perinteistä motiivianalyysia ei lasten melodiaimprovisaatioissa käytetty on se, että monessa tapauksessa tuotos olisi sisältänyt liian monia motiivisia tulkinnanvaraisuuksia, kun kyseessä on melodian kaltainen monesta osatekijästä muodostuva syntaktinen ulottuvuus. Edellä mainittu päti erityisesti nuorempien tuotoksiin, joissa säveltasoihin liittyvä motiivinen rakenne ei ollut selkeä, jos sitä oli ollenkaan. Useimmiten vasta vanhemmilla koehenkilöillä motiivien ja variaatioiden sekä säveltasoon että rytmiin perustuva muotoutuminen oli niin kehittynyttä, että tutkijan ei tarvinnut arvailla soittajan intentiota. Säveltasoon liittyvä motiivianalyysi saattaisi myös hyvin muodostaa yksistään väitöskirjan laajuisen tutkimusaiheen.

*Rytmimotiivien* tutkiminen oli huomattavasti yksiselitteisempää kestojen toimiessa selkeinä motiiveja rajaavina kriteereinä. Melodiat olivat rytmisesti selkeämpiä kuin tehtävässä 1, sillä tehtävän 3 säestys implikoi metriä vahvemmin, ja tuki täten soittoa paremmin. Rytmimotiiveissa päti sääntö, jota käytettiin myös tehtävässä 1 rytmin improvisoiminen: Motiivi on kuvio, jossa on 2–7 tapahtumaa. Ollakseen jonkin 2–4 tapahtuman mittaisen motiivien variaatio, motiivissa voi tapahtua korkeintaan yksi keston liittyvä muutos. Ollakseen 5–7 tapahtuman mittaisen motiivien variaatio, motiivissa voi tapahtua korkeintaan

kaksi keston liittyvää muutosta. Melodiaimprovisaatioista ei kuitenkaan erikseen kartoitettu eri mittaisten rytmimotiivien määrää. *Rytmimotiivien määrä* -muuttuja ilmaisi keskenään erilaisten rytmimotiivien määrän, *rytmimotiivivariaatioiden määrä* vastaavasti keskenään erilaisten variaatioiden määrän. *Rytmimotiivitoistojen määrä* ilmaisi, kuinka monta kertaa koehenkilö oli toistanut kutakin eri motiivia tai variaatiota yhteensä. *Rytmimotiivien ja -variaatioiden* summa ilmaisi, kuinka monta erilaista motiivia ja variaatiota yhteensä koehenkilö oli keksinyt. *Tapahtumien määrä* ilmoitettiin keskiarvona kahdelta ensimmäiseltä raidalta.

*Metrin positiot* ilmaisivat samoin, kuin tehtävissä 1 ja 2a–2c, metrin kahdeksalle positioille osuneiden tapahtumien frekvenssit, joiden pohjalta muodostettiin myös positioiden hierarkkisuutta kuvaava jakauma. Muuttujat laskettiin samalla tavoin koehenkilön soittamalta kolmelta raidalta kuin sävelluokkajakaumaa kuvaavat muuttujat. *Metrin positio 1* ilmaisi pääskulle osuneiden sävelten frekvenssin ja *metrin positiot 1, 5* ilmaisi pää- ja sivuiskulle osuneiden sävelten frekvenssin. Frekvenssit ilmaistiin jälleen absoluuttisina, koska suhteellisista osuuksista ei käy ilmi, kuinka monta metrin tasoa koehenkilö kykenee hyödyntämään improvisaatioissaan.

### 3.5.4 Muuttujat asteikkoineen tehtävässä 4 melodian improvisatorinen soinnuttaminen

TAULUKKO 5 Muuttujat asteikkoineen tehtävässä 4 melodian improvisatorinen soinnuttaminen.

Tehtävän 4 muuttujat	asteikko
Soinnun C osuus	suhdeasteikko
Soinnun D osuus	suhdeasteikko
Soinnun F osuus	suhdeasteikko
Soinnun G osuus	suhdeasteikko
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 1-2	suhdeasteikko
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 3-4	suhdeasteikko
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 5-6	suhdeasteikko
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 7-8	suhdeasteikko
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 1-8	suhdeasteikko
Toonikalopukkeen osuus	suhdeasteikko
Soinnun D osuus tahdin 5 jälkipuoliskolla	suhdeasteikko
Sointusiirtymien määrä	suhdeasteikko
Sointusiirtymien osuus tapahtumista	suhdeasteikko
V-I -siirtymien osuus siirtymistä	suhdeasteikko
Tapahtumien määrä	suhdeasteikko
Tasavälisesti soinnutettujen tahtien määrä	suhdeasteikko
Metrin positio 1	suhdeasteikko

Tehtävä 4 sisälsi ainoastaan suhdeasteikkoon perustuvia määrällisesti mitattuja muuttujia, jotka ilmenevät taulukosta 5. Motiiveja ei tehtävän luonteen huomioiden ollut järkevää etsiä, vaikka osa nuorimmista koehenkilöistä kohdistikin tarkkaavuutensa pääasiassa rytmiin. Koska kolmasosa koehenkilöistä soinnutti vain kaksi raitaa, kaikki muuttujat laskettiin kahden ensimmäisen koehenkilön soinnuttaman raidan suhteen. Tällä tavoin kultakin koehenkilöltä ke-

rättiin neljä kappaletta 8-tahtisen melodian soinnutuksia. Melodian kahta perättäistä samanlaista säkeistöä kohdeltiin analyyseissä samalla tavoin, yksittäisinä A-osina.

*Sointujen C, D, F ja G suhteelliset osuudet* laskettiin koehenkilöiden soittamien kaikkien tapahtumien suhteen.

*Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus* laskettiin sointukaavion (siivulla) mukaisesti melodiasäkeittäin. Yhden säkeen pituus oli kaksi tahtia, joten analysoitavat tahdit olivat 1–2, 3–4, 5–6 sekä kadenssitahdit 7–8. Sointujen melodiaan sopivuuden kriteerinä olivat melodian ja soinnun yhteiset sävelet. Laskenta tapahtui *kunkin puolinuotin alueella* laskemalla niiden sointujen suhteellinen osuus tapahtumista, jotka sopivat sointukaavion perusteella melodiaan. Perättäisiä puolinuotteja 8-tahtisessa melodiassa on 16 kpl. Tämän jälkeen muodostettiin melodiaan koordinoituneiden sointujen osuutta kuvaavat profiilit tahdeittain. Tilastollista analyysia varten suhteelliset osuudet laskettiin kahden tahdin eli melodiasäkeen mittaisissa kokonaisuuksissa.

Koska melodian ja soinnun yhteisiä säveliä kriteerinä pitäen viimeisen puolinuotin alueella sointu F on yhtä käyttökelpoinen kuin sointu C, analysoitiin toonikalopuke omana muuttujanaan. *Toonikalopukkeen osuus* laskettiin viimeisen soitetun soinnun kohdalla, ja laskennassa huomioitiin soinnun C suhteellinen osuus päätössointuvalinnoista, eli koehenkilön viimeiseksi soittamasta soinnusta, joka saattoi olla periaatteessa millä tahdinosalla hyvänsä.

'Harhauttajana' toimivaan sointuun D liittyvää kriittisimmäksi olettamani paikkaa, tahdin 5 jälkimmäisen puolinuotin aluetta tutkiakseni laskin *soinnun D suhteellisen osuuden tahdin 5 jälkipuoliskolla tehdyistä sointuvalinnoista*.

*Sointusiirtymien määrä* kartoitettiin yksinkertaisesti laskemalla kaikkien perättäisten kahden eri soinnun siirtymät (esimerkiksi sointujaksossa C–G–F on kaksi siirtymää, soinnulta C soinnulle G ja soinnulta G soinnulle F). Koska *tapahtumien määrä* vaihteli yksilöllisesti ja myös ikään liittyen kartoitin myös *sointusiirtymien suhteellisen osuuden tapahtumista*. Näiden sointusiirtymiin liittyvien muuttujien ulkopuolelle jäivät siis sointujen perättäiset toistot.

Hypoteesien mukaan tonaaliselle musiikille tyypillisiä sointusiirtymiä ei odotettu systemaattisesti ilmaantuvan iän myötä, mutta koska kahden soinnun välinen siirtymä on suhteellisen paikallinen ilmiö, oli mahdollista että paikallisiin olosuhteisiin orientoituvat koehenkilöt saattaisivat hyödyntää niitä, joko melodiaa tarkaten tai melodiasta riippumatta. Tonaaliselle musiikille tyypillisen *V-I -siirtymän* olemassaoloa tutkin laskemalla kyseisen siirtymän *suhteellisen osuuden* kaikista koehenkilön soittamista sointusiirtymistä.

*Tasavälisesti soinnutettujen tahtien määrä* laskettiin kuten muutkin muuttujat koehenkilön soinnuttamalta kahdelta raidalta, joten maksimimäärä tasavälisesti soinnutettuja tahteja saattoi siis olla 32 kpl. Muuttuja ilmaisi, soinnuttiko koehenkilö melodiaa hyödyntäen rytmikuvioita vai tuottiko hän tasaisesti sointuja jonkin valitsemansa metrin tason (esim. neljäsosa-, puoli- tai kokonuo- tin tason) mukaisesti. Muuttujaa laskiessani huomioin kultakin koehenkilön tuottamalta raidalta vain yhden metrisen tason; sen, jota koehenkilö eniten käytti. Jos koehenkilö esim. soinnutti osan aikaa neljäsosatasolla, mutta valtaosan ajasta puolinuotin tasolla, otin mukaan laskentaan vain ne tahdit, jotka

koehenkilö oli soinnuttanut puolinuotin tasolla. Rytmikuvioihin kiinteästi liittyviä yksittäisiä tahteja ei laskettu mukaan.

*Metrin positio 1* ilmaisi tässäkin tehtävässä pääiskun suhteellisen edustuksen kaikista metrin kahdeksasta positioista tahdin sisällä. Metrini kahdeksan position suhteen muodostettiin metrin hierarkkisuuksi kartoittavat frekvenssija-kaumat. Vain positio 1 otettiin mukaan tilastolliseen testaukseen. Tehtävän luonteen vuoksi – soinnuttaminen tapahtui kuitenkin useimmiten neljäsosa- tai puolinuotin tasolla – muiden positioiden testaaminen ei ollut mielekäästä.

## 4 TULOKSET

### 4.1 Rytmien improvisoiminen

Tehtävän 1 muuttujista analysoitiin ensin iän suhde muihin muuttujiin korrelaation ja yksisuuntaisen varianssianalyysin (ANOVA) avulla (taulukko 6). Muuttujat, jotka saivat tilastollisesti merkitseviä tuloksia, kuvataan tämän jälkeen keskiarvoineen ja -hajontoineen luvussa 4.1.1. *Metrin positio* -muuttujia kuvataan myös metrin hierarkiaa kuvaavina profiileina luvussa 4.1.2. Rytmimprovisaatioiden motiiveille perustuvat muotorakenteet esitellään luvussa 4.1.3.

Tämän jälkeen muuttujille suoritettiin klusterianalyysi, jonka tuloksena rytmien improvisoimisesta saatiin kahdeksan klusteria eli representaatiotyyppiä, joiden kehityspsykologinen tulkinta esitetään luvussa 4.1.4. Klusterianalyysiin valittiin edustaja kaikista muuttujatyypeistä niin, että motiivien ja metrin positioiden osalta valittiin summamuuttujat. Kustakin representaatiotyypistä esitellään transkriboitu nuottiesimerkki.

Taulukosta 6 ilmenee, että tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita ja/tai yksisuuntaisen varianssianalyysin (ANOVA) tuloksia löytyi seuraavien muuttujien osalta: muodon hierarkisuus, motiivivariaatiot 2t (kahden tahdin mitaisten motiivivariaatioiden määrä), motiivien kokonaismäärä, erivaiheisten rytmien määrä, metrin positio 7, metrin positiot 1,3,5,7 sekä metrin positiot 5,7. Edellä mainittujen muuttujien keskiarvot ja keskihajonnat sekä tilastollisten testien tulokset esitetään luvussa 4.1.1.



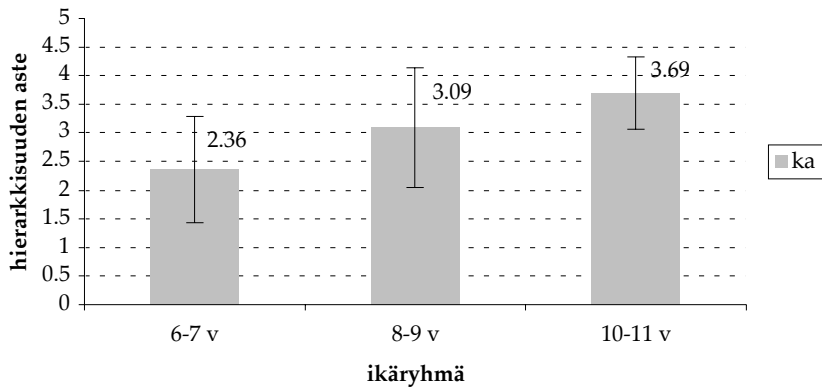
TAULUKKO 6 Tehtävän 1 muuttujien korrelaatiot iän suhteen ja varianssit ikryhmittäin. Korrelaation tilastollinen merkitsevyys on merkitty tähtimerkein:  $p < 0.05 = *$ ,  $0.001 < p < 0.01 = **$ ,  $p < 0.001 = ***$ , ja yksisuuntaisten varianssianalyysien (ANOVA) tulokset, jotka saivat vahvistuksen Scheffén post hoc -testissä, on merkitty tähtimerkillä:  $p < 0.05 = *$ .

Muuttuja	Korrelaatio iän suhteen (r)	ANOVA ikäryhmittäin 6-7, 8-9 ja 10-11 v. F(2, 32)
synkronoituminen klikkiin	0.109	1.09
pulssin johdonmukaisuus	0.256	0.62
keston luokkien määrä	0.146	1.04
entropia	-0.183	2.28
tapahutumien määrä	0.261	3.43
toistuvien tahtien määrä enintään	-0.107	0.86
muodon hierarkkisuus	0.591***	6.95*
motiivit 1t	0.187	0.77
motiivit 2t	0.302	1.58
motiivit 3t	-0.065	1.10
motiivit 4t	0.062	1.69
motiivivariaatiot 1t	0.228	1.69
motiivivariaatiot 2t	0.334*	3.44
motiivivariaatiot 4t	0.072	1.10
motiivien kokonaismäärä	0.521**	5.69*
synkooppien määrä	0.302	1.39
erivaiheisten ryhmien määrä	0.434**	3.70*
metrin positio 1	0.151	0.42
metrin positio 2	0.076	0.98
metrin positio 3	0.083	0.33
metrin positio 4	0.236	2.04
metrin positio 5	0.251	0.73
metrin positio 6	0.089	1.37
metrin positio 7	0.325	3.57*
metrin positio 8	0.038	0.52
metrin positiot 1,3,5,7	0.358*	3.14
metrin positiot 1,5	0.253	0.85

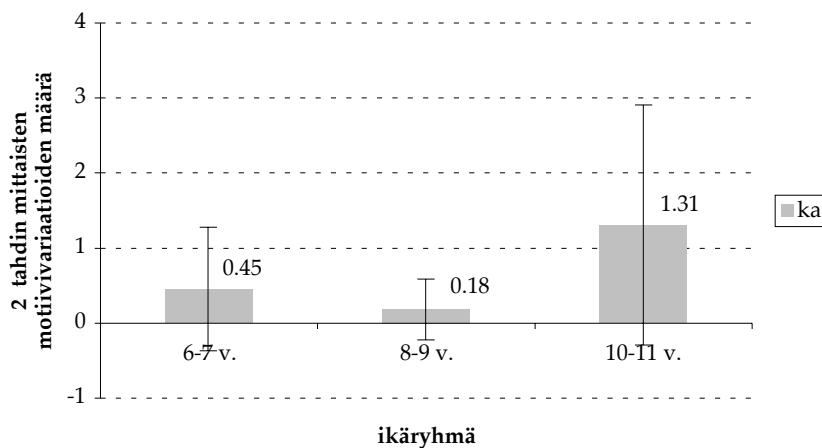
#### 4.1.1 Muuttujien keskiarvot, keskihajonnat ja tilastollisten testien tulokset

Tuotoksen muodon hierarkkisuus nousee yksittäisenä muuttujana vahvimmin esille (KUVA 10). 6–7-vuotiaat tuottivat enimmäkseen kahden motiivin toistuvia yhdistelmiä (ka 2.36, khaj 0.92). 8–9-vuotiaat tuottivat laajempia erillisiä fraasiryhmiä (ka 3.09, khaj 0.94) ja 10–11-vuotiaiden tuotokset osoittivat muodon jatkuvuuden ymmärtämistä sisältäen esimerkiksi toistuvia ja varioituvia säkeistorakenteita (ka 3.69, khaj 0.63). Ikä korreloi melko voimakkaasti muodon hierarkkisuuksien kanssa tuloksen ollessa erittäin merkitsevä ( $r=0.591$ ;  $p < 0.001$ ). Myös ANOVA osoitti, että 6–7-vuotiaiden, 8–9-vuotiaiden sekä 10–11-vuotiaiden ryhmien väliset erot olivat merkitsevät ( $F(2,32)=6.95$ ;  $p < 0.01$ ). Scheffén jälkitestissä merkitsevät erot löytyivät nuorimman ja vanhimman ikäryhmän väliltä ( $p < 0.05$ ). Muodon hierarkkisuus nousi todennäköisesti esille, koska niin rytmiset ryhmät (*grouping*) kuin metrikin muodostavat hierarkkisia raken-

teita (Lerdahl & Jackendoff 1983), eivätkä motiivisen ja metrisen ajattelun erot siis heijastuneet tähän muuttujaan.

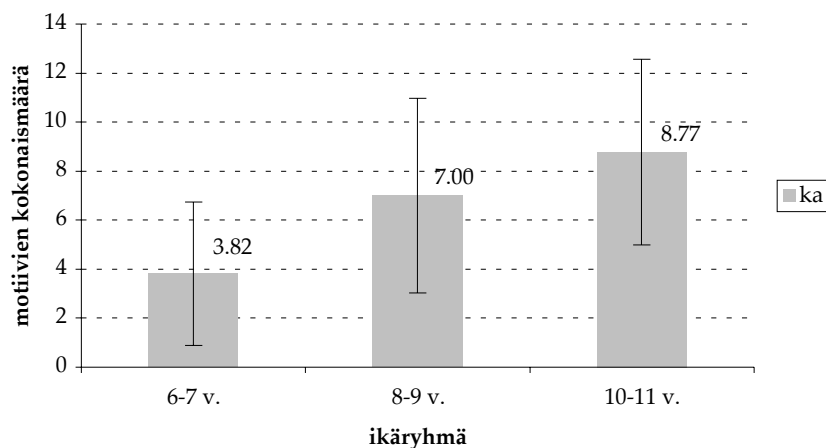


KUVA 10 Muodon hierarkkisuus tehtävässä 1. N=35.



KUVA 11 Motiivivariaatiot 2t tehtävässä 1. N=35.

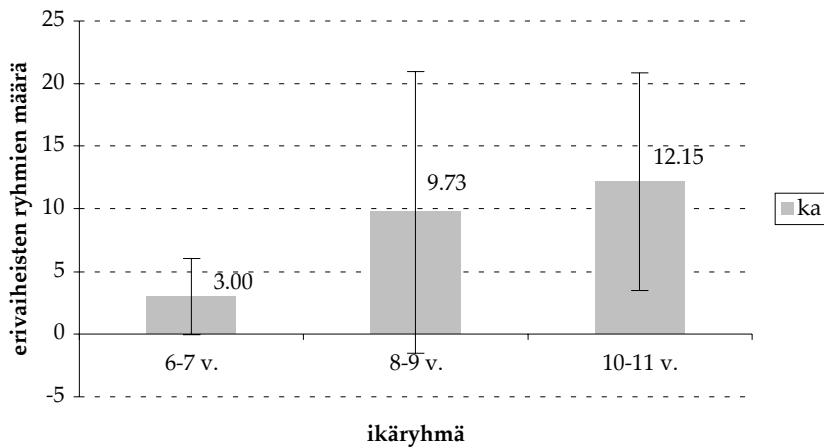
*Motiivivariaatiot 2t* eli kahden tahdin mittaisten motiivivariaatioiden määrä sai myös tilastollisesti merkitseviä tuloksia suhteessa ikään (KUVA 11). 6-7-vuotiaat tuottivat keskimäärin 0.45 kahden tahdin mittaista motiivivariaatiota keskihajonnan ollessa 0.82. 8-9-vuotiaat tuottivat keskimäärin 0.18 motiivivariaatiota (2t) keskihajonnan ollessa 0.40. 10-11-vuotiaat tuottivat keskimäärin 1.31 motiivivariaatiota (2t) keskihajonnan ollessa 1.60. Motiivivariaatiot 2t korreloi kohtalaisesti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r = 0.334$ ;  $p < 0.05$ ). Ikäryhmien 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta väliset erot ANOVA:n perusteella ( $F(2,32) = 3.44$ ;  $p < 0.05$ ) osoittautuivat jälkitestissä ei-merkitseviksi.



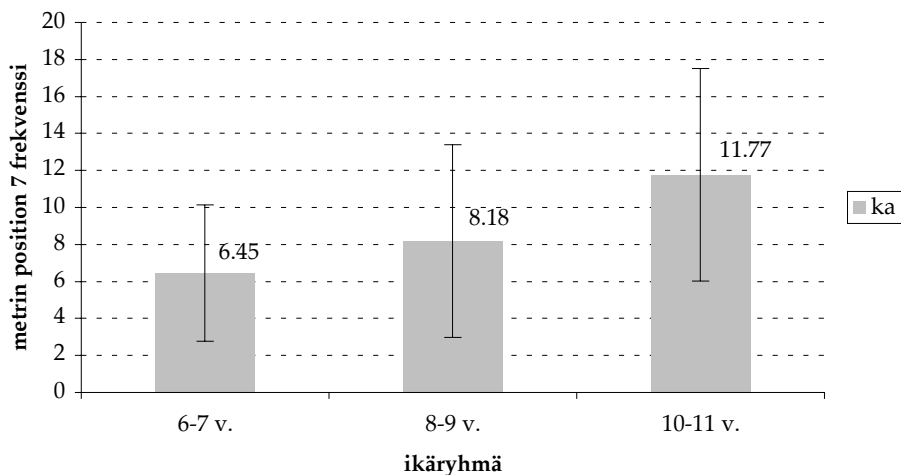
KUVA 12 Motiivien kokonaismäärä tehtävässä 1. N=35.

*Motiivien kokonaismäärä* -muuttujaan oli sisällytetty 1-4 tahdin mittaisen motiivit ja motiivivariaatiot (KUVA 12). Kyseessä oli siis summamuuttuja. 6-7-vuotiaat keksivät keskimäärin 3.82 erilaista motiivia tai motiivin variaatiota keskihajonnan ollessa 2.93. 8-9-vuotiaat tuottivat keskimäärin 7.00 motiivia tai motiivin variaatiota keskihajonnan ollessa 3.97. 10-11-vuotiaat tuottivat keskimäärin 8.77 motiivia tai motiivin variaatiota keskihajonnan ollessa 3.79. Motiivien kokonaismäärä korreloi melko voimakkaasti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.521$ ;  $p<0.01$ ). Ikäryhmien 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta väliset erot ANOVA:n perusteella olivat tilastollisesti merkitsevät ( $F(2,32)=5.69$ ;  $p<0.01$ ). Jälkitestistä ilmeni, että tilastollisesti merkitsevät erot olivat nuorimman ja vanhimman ikäryhmän välillä ( $p<0.05$ ).

Metrin kanssa *erivaiheisten ryhmien määrä*, eli metrisesti heikolta iskulta alkavien rytmikuvioiden määrä, sai tilastollisesti merkitseviä tuloksia (KUVA 13). 6-7-vuotiaat tuottivat erivaiheisia ryhmiä keskimäärin 3.00 keskihajonnan ollessa 3.03. 8-9-vuotiailla erivaiheisuus oli huomattavasti yleisempää, keskimäärin 9.72 ryhmää, keskihajonnankin ollessa suurta 11.25. 10-11-vuotiailla erivaiheisuus käsitti keskimäärin 12.15 ryhmää keskihajonnan ollessa 8.68. Mikäli joukkoa arvioitaisiin ilman yksittäistä 8-vuotiasta koehenkilöä, jonka arvot olivat koko joukon suurimmat (35 ryhmää), ja joka oli myöskin ainoa, joka oli opiskellut rumpujen soittoa, 8-9-vuotiaiden erivaiheisuus laskisi 7.2 ryhmään ja keskihajontakin arvoon 7.91. Rumpali on kuitenkin mukana kuvan 13 esittämissä tuloksissa. Erivaiheisten ryhmien määrä korreloi kohtalaisesti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.434$ ,  $p<0.01$ ). Kolmen ikäryhmän välillä oli eroja myös ANOVA:n perusteella tuloksen ollessa merkitsevä ( $F(2,32)=3.70$ ;  $p<0.05$ ). Jälkitesti osoitti, että erot olivat *merkitsevät kaikkien ikäryhmien välillä* ( $p<0.05$ ).

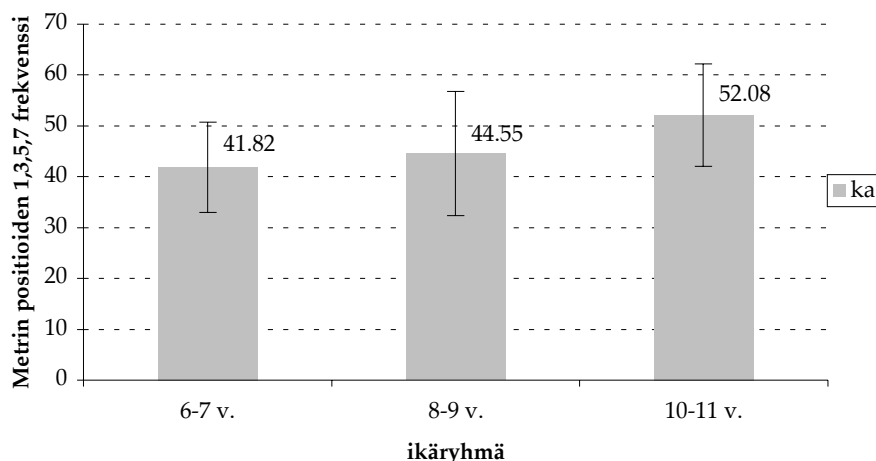


KUVA 13 Erivaiheisten ryhmien määrä tehtävässä 1. N=35.



KUVA 14 Metrin position 7 frekvenssi tehtävässä 1. N=35.

Metrin positioista, joita oli kahdeksan, ainoastaan positio 7 eli 4/4-tahtilajin neljännen tahdinosan ensimmäisten kahdeksasosien määrä sai tilastollisesti merkitseviä tuloksia (KUVA 14). 6–7-vuotiaiden keskiarvo oli 6.45 ja keskihajonta 3.67. 8–9-vuotiaiden keskiarvo oli 8.18 ja keskihajonta 5.19. 10–11-vuotiaiden keskiarvo oli 11.77 ja keskihajonta 5.73. Metrin positioista ei iän kanssa korreloinut yksistään mikään. Position 7 osalta ikäryhmien välillä oli kuitenkin tilastollisesti merkitseviä eroja ANOVA:n perusteella ( $F(2,32)=3.57$ ;  $p>0.05$ ). Jälkikäteen osoitti merkitsevät erot nuorimman ja vanhimman ikäryhmän välillä ( $p<0.05$ ).



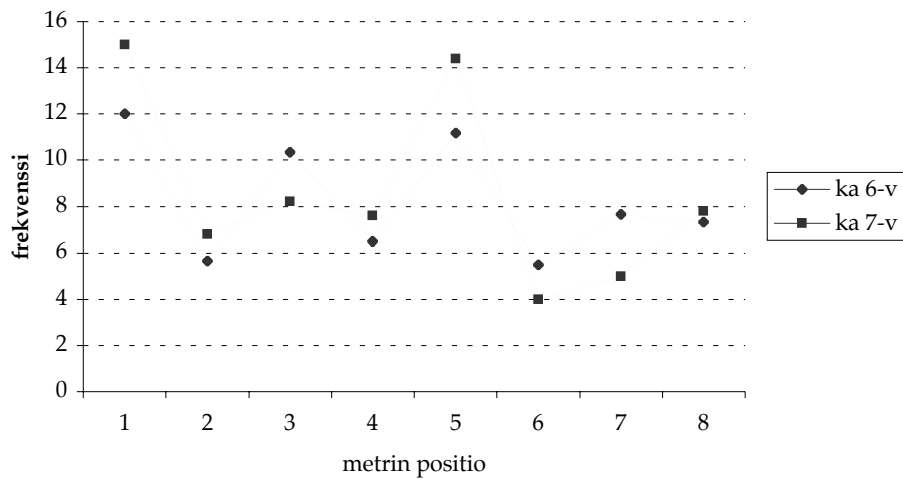
KUVA 15 Metrin positioiden 1, 3, 5 ja 7 frekvenssi tehtävässä. N=35.

Summamuuttuja *metrin positiot 1,3,5,7* esittää 4/4-tahtilajin neljän tahdinosan ensimmäisten kahdeksasosien määrän (KUVA 15). 6–7-vuotiaiden improvisaatioissa kyseisiä positiota oli keskimäärin 41.82 keskihajonnan ollessa 8.85. 8–9-vuotiaiden keskiarvo oli 44.55 ja keskihajonta 12.33. 10–11-vuotiaiden keskiarvo oli 52.08 ja keskihajonta 10.10. Metrin positiot 1,3,5,7 korreloi iän kanssa kohtalaisesti tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.358$ ;  $p<0.05$ ). Ikäryhmien välillä ei ollut merkitseviä eroja ANOVA:n perusteella.

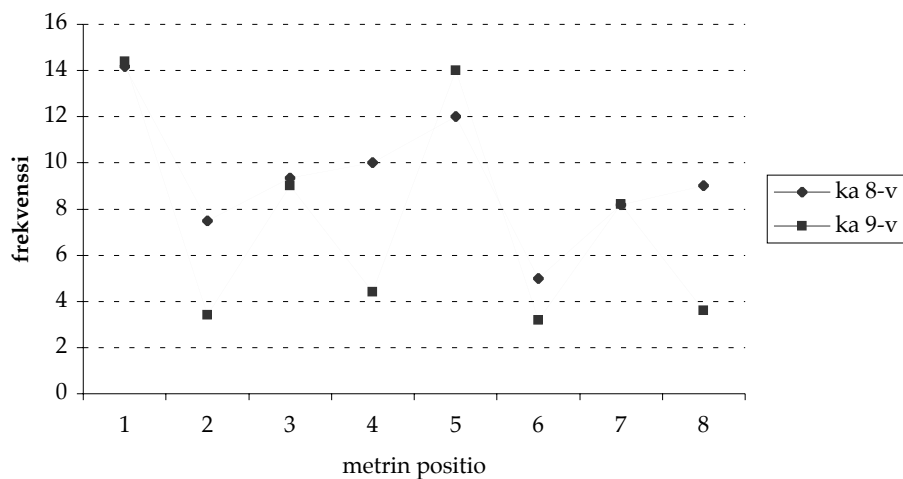
#### 4.1.2 Metrin positiioihin liittyvät profiilit

Metrin positiota tarkasteltiin laskemalla frekvenssit kullekin kahdeksalle positiolle. Saaduista tuloksista muodostettiin ikäryhmittäin profiilit, jotka kuvaavat positioiden vahvuutta rytmi-improvisaatiassa. Positio 1 vastaa tahdin pääiskua eli ensimmäisen tahdinosan ensimmäistä kahdeksasosaa 4/4-tahtilajissa. Positio 5 vastaa tahdin sivuiskua eli kolmannen tahdinosan ensimmäistä kahdeksasosaa. Positio 3 vastaa toisen ja positio 7 neljännen tahdinosan ensimmäistä kahdeksasosaa. Positiot 2, 4, 6 ja 8 vastaavat tahdinosten jälkimmäisiä kahdeksasosia. Länsimaisessa musiikissa hierarkkisesti vahvin on positio 1 ja seuraavaksi vahvin positio 5. Tämän jälkeen tulevat positiot 3 ja 7. Heikoimpia ovat positiot 2, 4, 6 ja 8.

6-vuotiaiden profiilissa korkeimpia arvoja saivat positiot 1, 3 ja 5 eli kolme ensimmäistä tahdinosaa (KUVA 16). Positio 1 eli tahdin pääisku erottui hieman muita vahvempana. 7-vuotiaiden profiilissa 1 ja 3 positio eli tahdin pää- ja sivuisku olivat vahvempia kuin muut positiot (KUVA 16).

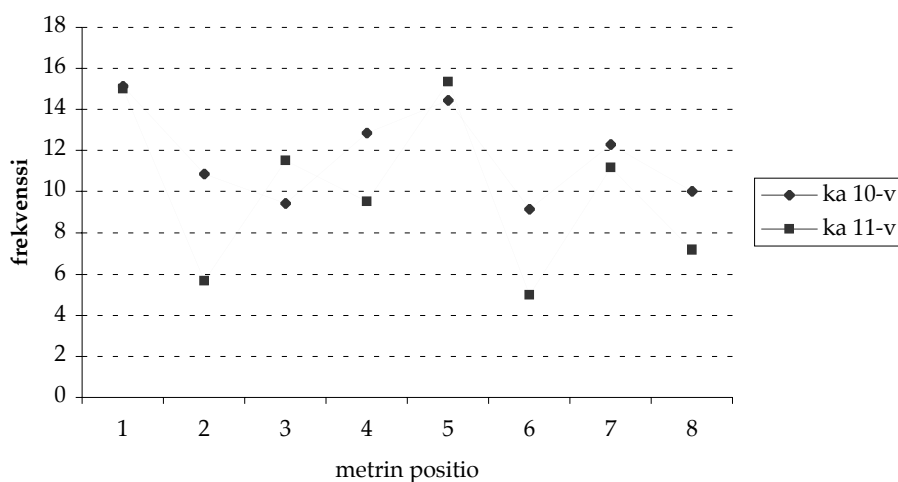


KUVA 16 Metrin positioiden profiilit 6-vuotiaille ja 7-vuotiaille.



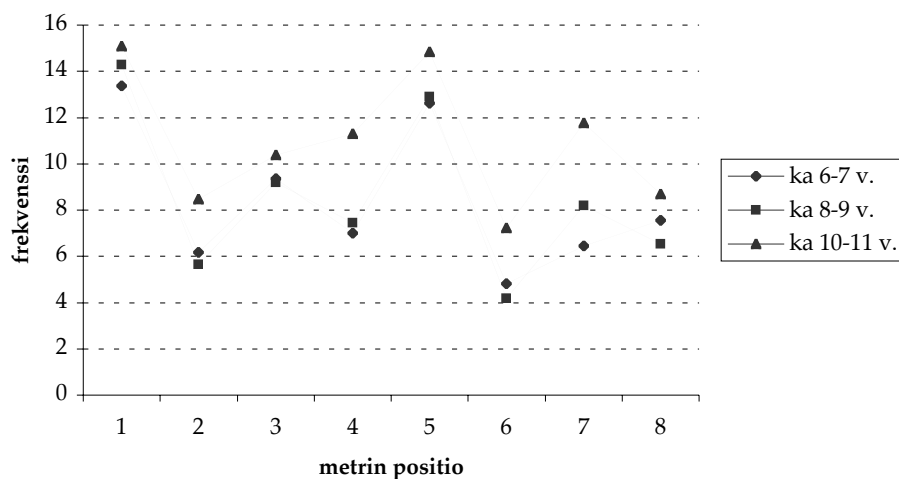
KUVA 17 Metrin positioiden profiilit 8-vuotiaille ja 9-vuotiaille.

8-vuotiaiden profiilissa positio 1 oli vahvin, positio 5 seuraavaksi vahvin, ja positiot 3 ja 7 seuraavaksi vahvimmat (KUVA 17). Positiot 4 ja 8 olivat vahvemmat kuin 7-vuotiaille. Improvisaatiot sisälsivät rytmejä, joissa vahvat tahdinosat tulivat ennakoiduiksi esimerkiksi etuiskuina. Kuva 17 osoittaa, että 9-vuotiaiden profiili oli selkeän hierarkkinen: positiot 1 ja 3 olivat vahvimmat, positiot 3 ja 7 seuraavaksi vahvimmat ja positiot 2, 4, 6, ja 8 heikoimmat.



KUVA 18 Metrin positioiden profiilit 10-vuotiaille ja 11-vuotiaille.

10-vuotiaiden profiili ei ollut kovin huipukas, mikä johtuu siitä, että erivaiheisia rytmejä oli runsaasti ja synkronia paikoin heikkoa (KUVA 18). Positio 1 oli vahvin ja positio 5 seuraavaksi vahvin. Pääiskua ennakoivat positiot 7 ja 8 ja sivuiskua ennakoiva positio 4 olivat melko vahvoja. 11-vuotiaiden profiili oli huipukkaampi (KUVA 18). Pää- ja sivuiskut eli positiot 1 ja 5 erottuivat vahvimpina ja positiot 3 ja 7 seuraavaksi vahvimpina. Selvästi heikoimmat arvot saivat positiot 2 ja 6.



KUVA 19 Metrin positioiden profiilit ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.

Verrattaessa kolmen ikäryhmän, 6-7-, 8-9 - ja 10-11-vuotiaiden profiileja (KUVA 19) havaittiin, että kahden nuoremman ikäryhmän profiilit olivat lähes identtiset. Niiden välinen korrelaatio oli erittäin voimakas ja tulos tilastollisesti erittäin merkitsevä ( $r=0.969$ ;  $p<0.001$ ). Kuva osoittaa, että positio 7 on 8-9-vuotiailla vahvempi ja positio 8 vastaavasti heikempi kuin 6-7-vuotiailla.

10-11-vuotiaiden profiili oli hyvin samansuuntainen kuin nuorempienkin, mutta kaikkien positioiden frekvenssi oli suurempi, sillä vanhemmat koehenkilöt tuottivat yleensäkin enemmän tapahtumia. Sivuisua ennakoiva positio 4 oli vahvempi kuin nuoremmilla. Samoin positio 7 oli jonkin verran vahvempi. 10-11-vuotiaiden profiili korreloi 8-9-vuotiaiden profiilin kanssa erittäin voimakkaasti tuloksen ollessa erittäin merkitsevä ( $r=0.958$ ;  $p<0.001$ ), ja 6-7-vuotiaiden profiilin kanssa voimakkaasti tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.876$ ;  $p<0.01$ ).

#### 4.1.3 Muotorakenteet

Rytmi-improvisaatioiden muotorakenteet on koottu taulukkoon 7 ikäryhmittäin; koehenkilöt ovat ikäjärjestyksessä ja koulutus on mainittu suluissa (koul).

Muodon hierarkkisuus -muuttuja (luku 4.1.1) analysoitiin yksityiskohtaisen laadullisen rytmimotiivianalyysin perusteella. Motiivit ilmaistaan taulukossa pienellä kirjaimella (a, b, c jne.), ja motiivivariaatio kyseistä motiivia esittävän kirjaimen perään heittomerkillä. Motiivit muodostivat laajempia muotorakenteita, jotka yksinkertaisimmillaan olivat yhden motiivin toistoa. Kahden tuotoksen kohdalla kokonaisuus ei hahmottunut lainkaan, sillä rytmi oli niin epäselvä. Näissäkin tapauksissa improvisaatiosta oli erotettavissa vähintään yksi erottuva motiivi. Tärkein muotorakennetta hämärtävä tekijä oli epäjohdonmukainen ja muuntuva pulssi.

Nuorimman ikäryhmän, 6-7-vuotiaiden muotorakenteet olivatkin useimmiten jonomaisia, motiivin toistosta johtuen. Motiivin toisto saattoi toimia strategiana sisäisen pulssin säilyttämiseksi tai joillakin koehenkilöillä jopa klikkiin synkronoitumiseksi.

Myös erillisistä fraasiryhmistä koostuvia muotoja esiintyi, ja näihin liittyi pulssin muuttuminen tai katkeaminen fraasiryhmien välillä. Poikkeuksen muodosti koulutetun 7-vuotiaan koehenkilön tuotos, joka oli täysin hierarkkinen ja laajemman muodon tasolla rondomainen.

8-9-vuotiaiden muotorakenteet olivat moninaisia. Joukossa oli yksi hahmottomaton muoto, erillisistä fraaseista koostuvia lausekkeita sekä kolme kokonaisuutta, joissa metri oli miltei tai täysin jatkuva. Sisäinen pulssi saattoi siis vaihdella tai olla johdonmukainen. Laajempi muoto hahmottui kahden koehenkilön tuotoksesta. Toinen heistä oli koulutettu.

Vanhimman ikäryhmän, 10-11-vuotiaiden muotorakenteet olivat selvästi hierarkkisimmat ja jonomaista yhden motiivin toistoa esiintyi enää yhdellä koehenkilöllä. Kolmesta tuotoksesta hahmottui laajempi rondomainen, jonomainen tai parillinen kokonaisuus.

Muotorakenteiden kehityssuunta oli siis seuraavanlainen: paikallisesta motiivin toistosta muoto kehittyi säepareiksi, säepareista jonomaisiksi säeryhmiksi ja parillisiksi tai kahdenpuolisiksi lausekkeiksi, ja lopulta laajemmaksi kokonaisuudeksi. Muodot monimutkaistuivat yhtäältä motiivien ja variaatioiden lisääntyessä ja toisaalta muodon sisäisen hierarkkisuuden kasvaessa.



TAULUKKO 7 Rytmi-improvisaatioiden muotorakenteet ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11 v. Koehenkilön yli 1 v. kestänyt koulutus on mainittu iän jälkeen (koul).

Ikä (kk)	Muotorakenteet	
	<b>6-7-vuotiaiden muotorakenteet</b>	
75	a a a' a a a a a'' a	Jonomainen
76 (koul)	a a a a a a a' b a a	Jonomainen; laajin yksikkö säepari
76	3 erottuvaa motiivia	ei kokonaisu muotoa (epäselvä)
76	a a a b c d c d c d a e f f g h I j k j	Erillisiä fraasiryhmiä (pulssi vaihtelee)
78	a b c a c a c' b a b a b c b' a	
	b b a c b c b c b	Erillisiä fraasiryhmiä (pulssi vaihtelee)
78	a a a a a a a a a a a a a	Jonomainen, laajin yksikkö säepari
86	a a a a a a a a; a a a a a a a a a a a a	Jonomainen, laajin yksikkö motiivi (epäselvä; pulssi vaihtelee)
87 (koul)	ab ac ab' cb ab ac ab' cb ab'' ac ab aa	3 kpl 8 t lauseketta, laajempi muoto rondomainen ABACABACABAA
93	a a a a a a a a a a a a	Jonomainen; laajin yksikkö motiivi
94	a b a c a a; d a d b a d' d'	Erillisiä fraasiryhmiä (epäselvä; pulssi vaihtelee)
94	abb'ca dddd c'c'c'	Fraasiryhmiä, jonomainen rakenne
	<b>8-9-vuotiaiden muotorakenteet</b>	
99	1 erottuva motiivi, n. 4 variaatiota	(epäselvä; pulssi ei selkeä)
101	a; aa ba ac d; a a	Jonomainen; laajin yksikkö säepari (pulssi vaihtelee)
104	a b b' b' c a	Erillisiä säepareja (epäselvä; pulssi vaihtelee)
105 (koul)	a a a a a	Jonomainen, laajin yksikkö motiivi
106 (koul)	a bc bc' d e b'c b'c e b'c'' b'c'' b'c'' b''f	3 kpl 8 t lauseketta, laajempi muoto ABBC DBBD BBBB
107 (koul)	aa bc aa bb' ab b'd e d'b' d'b' d'c ca f	8 t lauseke, 6 t fraasiryhmä, 8 t tahdin lauseke ja jälkisäe; osa rakenteeltaan parillisia
111	ab cc cd b'c' ec' c'f b''f; gh i j k; hh'	8 t lauseke, 6 t fraasiryhmä, 5 t fraasi-ryhmä, säepari (metri katkeaa välillä)
112	ab ac ac ab ad ab aa ec' ab ef aa ab	3 kpl 8 t lauseketta, laajempi muoto ABBACADEAFDA
113	ab bc de fg de hg	3 kpl 8 t lauseketta, laajempi muoto AB CD CE
115	ab cc de e'f g h h h h h	8 t lauseke ja jonomainen fraasiryhmä 16 t
118	a a' ab cd	3 kpl 8 t säeparia (säe 4 tahtia)
	<b>10-11-vuotiaiden muotorakenteet</b>	
121	aa bb ac aa ac ba ca da dd db de dc ff dd bbb	säeparit muodostavat rondomaisia tai jonomaisia lausekkeita (4 kpl)
122	aa ab b'b'' a'a bb bc	3 kpl 8 t lauseketta, laajempi muoto AA' BA'' BB'
122	ab cd e; f; g' h gb' g'i; jb' jb'	7 t (vajaa) lauseke, yksittäinen säe, 12 t lauseke, 8 t lauseke (ei synkroniassa taustan kanssa)
123	aa ab ac db ae be ea c	8 t lauseke ja 7 t fraasiryhmä. Tämän jälkeen jakso, jossa pulssi ei hahmotu.
128	aa; abb'b'cca'; a''; dee'a'''	Säepari, 7 t fraasiryhmä, yksittäinen motiivi ja 4 t lauseke.
131 (koul)	ab cb cb dd' cd' ef	3 kpl 8 t lauseketta. Laajempi muoto AB BCC'D
132	ab cc dd' d'' b e f g h I j g k k e' e	9 t fraasiryhmä ja 2 kpl 6 t fraasiryhmää. Parillisia ja jonomaisia.
134	aa bb c d c' b' e b' c'' d f g	2 kpl 8 t jonomaista ja yksi parillinen lauseke. Laajempi muoto ABCD CBEB CDFG
138	ab cd b'e fc ff b'a'	3 kpl 8 t jonomaista lauseketta.
139	a a	Jonomainen, laajin yksikkö motiivi
139	aaab aa'bc b'aba b'def eege fege	4 kpl 4 t mittaista parillista, yksi jonomainen ja yksi kahdenpuolinen lauseke.
142	ab a'a'' a'''a' cc' dc''c''a'a'	Yksi kahdenpuolinen 8 t lauseke, yksi parillinen
142	ab b'c d ef fg f'f hf gg' if jg''	8 t lauseke ja yksi jonomainen 9 t fraasiryhmä. 3 kpl 8 t jonomaista lauseketta

#### 4.1.4 Rytmien improvisointiin liittyvät representaatiotyypit

Tehtävän 1 rytmi-improvisaatioille suoritettiin klusterianalyysi, jossa suoritukset ryvästettiin muuttuja-arvojen mukaan rytmien improvisoinnin representaatiotyypeiksi. Taulukko 8 esittää nämä tyypit muuttujien klusterikohtaisine keskiarvoineen. Myös klusterien keskimääräiset iät kuukausina on esitetty taulukossa, vaikka ikä ei ollutkaan ryvästyksessä mukana.

Klusterit oli luokiteltavissa seitsemäksi laajemmaksi ryppääksi, jotka nimesin seuraaviksi representaatiotyypeiksi dimensionaalista vaihetta edustavien kehitystasojen mukaisesti: esidimensionaalinen tyyppi (esidim), motiivinen 1-tason tyyppi (mot 1), metrinen 1-tason tyyppi (met 1), motiivinen 2-tason tyyppi (mot 2), metrinen 2-tason tyyppi (met 2), metris-motiivinen 2-tason tyyppi (met-mot 2) motiivinen 3-tason tyyppi (mot 3) ja metris-motiivinen 3-tason tyyppi (met-mot 3). Kahden koehenkilön suoritukset eivät sijoittuneet selvästi mihinkään ryppääseen, mikä johtui lähinnä siitä, etteivät ne olleet kaikilta osin transkriboitavissa. Täten niiden pohjalta lasketut muuttujatkaan eivät olleet kaikilta osin helposti ryvästyviä.

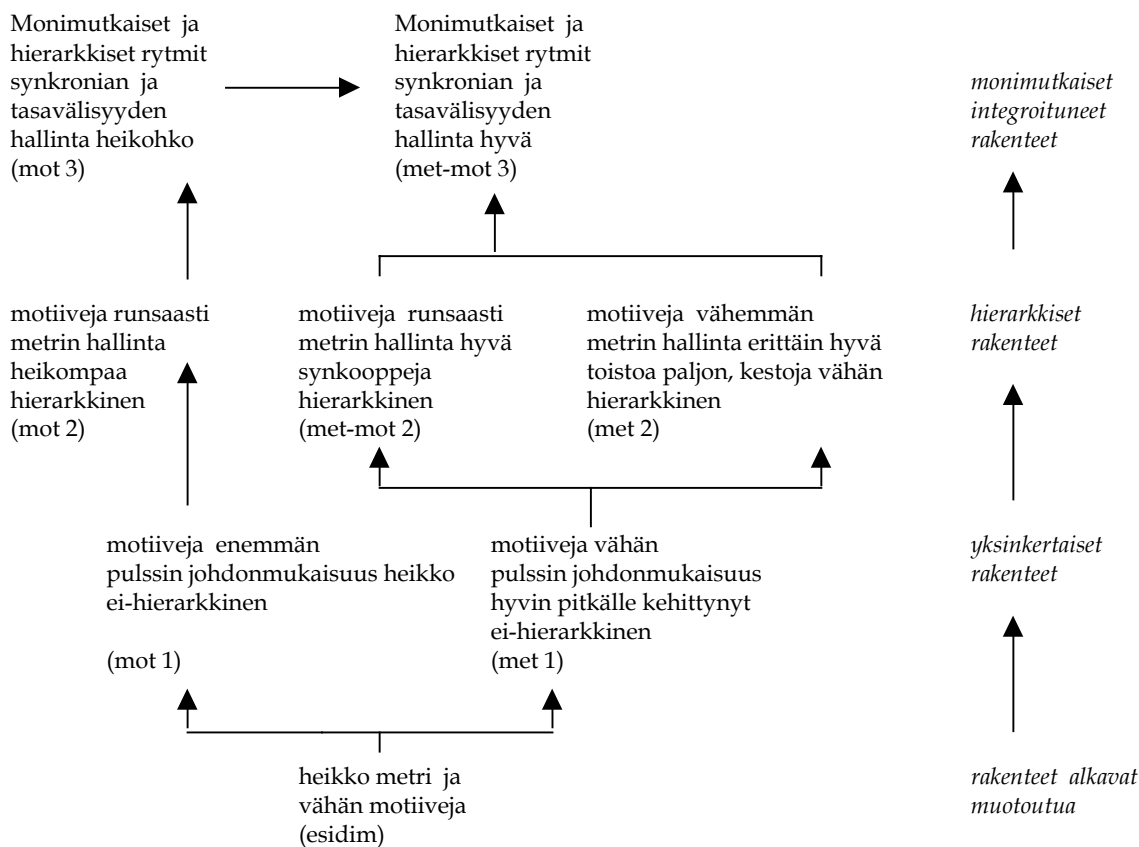
TAULUKKO 8 Tehtävän 1 rytmi-improvisaatiot ryvästettynä sekä ryppäiden muuttujat keskiarvoineen. Ikä ei ollut ryvästettävä muuttuja.

	Esi- dim	Mot1	Met1	Mot2	Met- mot2	Met2	Mot3	Met- mot3
Ikä kk	81	94	107	107	113	117	122	131
Synkronoituminen klikkiin	2.25	2.75	3.50	1.80	3.13	3.75	2.00	3.50
Pulssin johdonmukaisuus	2.00	2.92	4.00	3.30	3.67	4.00	2.33	3.88
Tapahtumien määrä	77	53	52	86.0	61.8	72	112	102
Kestonluokkien määrä	1.00	5.00	2.60	3.60	4.33	2.50	7.50	10.50
Entropia	0.54	0.48	0.30	0.32	0.40	0.27	0.35	0.38
Toistuvien tahtien määrä enintään	8.00	6.50	15.2	7.60	6.67	11.5	3.33	4.25
Muodon hierarkkisuus	1.00	2.50	2.20	3.40	3.83	4.00	4.00	4.00
Motiivien kokonaismäärä	2.00	4.67	1.80	7.60	7.67	6.50	14.3	10.5
Synkkooppien määrä	0.00	0.50	0.00	1.00	8.33	0.00	10.0	11.0
Erivaiheisten ryhmien määrä	0.50	5.00	0.80	6.60	7.83	4.50	23.3	24.8
Metrin positiot 1,3,5,7	40.0	35.2	39.6	47.0	46.0	63.0	56.3	58.0
Metrin positiot 1,5	21.0	20.3	31.0	27.6	28.8	46.0	28.3	29.5
Metrin positio 1	11.5	10.5	17.4	13.8	13.3	23.5	15.0	14.8

Tason 1 tyypit edustavat ensimmäistä dimensionaalista osavaihetta, jota yhdistävä tekijä oli, että koehenkilöt tarkkasivat enimmäkseen vain joko ryhmittelyyn (mot) liittyvää pintatasoa tai yhtä metriin (met) liittyvää tasoa tuottaen yksinkertaisia rytmejä.

Tason 2 tyypit edustavat toista dimensionaalista osavaihetta, jota yhdistävä tekijä oli, että koehenkilöt tarkkasivat kahta tai useampaa tasoa joko ryhmittelyyn tai metriin liittyen, mutta eivät hallinneet pinta- ja syvätasoa kummankin rytmisen ulottuvuuden suhteen. Tuotokset muuttuivat tässä vaiheessa muodoltaan hierarkkisiksi.

Tason 3 tyypit edustavat viimeistä dimensionaalista vaihetta, jolloin ryhmittelyyn ja metriin liittyvät rakenteet integroituivat niin, että miltei kaikki muuttuja-arvot toistuvien tahtien määrää ja entropiaa lukuun ottamatta olivat korkeita. Viimeisen vaiheen lopulla (met-mot 3) tuotettiin monimutkaisia, sekä metrin että muodon suhteen hierarkkisesti rakentuneita rytmejä, jotka myös *synkronoituivat* annettuun klikkiin.



KUVA 20 Rytmin improvisoinnin kehittymisperiaatteet klusterianalyysin perusteella.


Kuva 20 havainnollistaa klusterien jakautumisen periaatteet ja rytmin kehityksen kahden päätyypin, motiivisen ja metrisen kehittymisen ja integroitumisen. Kaikkein varhaisimmalla tasolla eli esidimensionaalisessa vaiheessa (esidim) tuottaminen on sekä motiivisesti että metrisesti heikkoa. Dimensionaalisen vaiheen alkutaipaleella lapselle kehittyy joko motiivinen tai metrisen tuottamistapa (taso 1), joka vähitellen käsittää yhä laajempia ja hierarkkisempia muotoja (taso 2). Motiivisella tyypillä rytmit ovat jo alusta asti metrisen tyypin rytmejä monimutkaisempia. Metrisen tyypin rytmit ovat yksinkertaisempia, mutta metrin hallinta ja sykkeen johdonmukaisuus kehittyy motiivista tyyppiä varhaisemmin. Viimeisellä kehitystasolla (taso 3) lapsi kykenee tuottamaan monimutkaisia rytmejä samalla, kun hallitsee metriä vähitellen myös synkronoitumista myöten. Integroituneeseen tasoon pääsee sekä motiivista (mot 3 -> met-mot3) että metristä (met 2 tai met-mot 2 -> met-mot 3) reittiä.

Luvuissa 4.1.4.1 - 4.1.4.7 kuvataan rytmin improvisoinnin representaatio-tyyppeihin liittyvät piirteet.

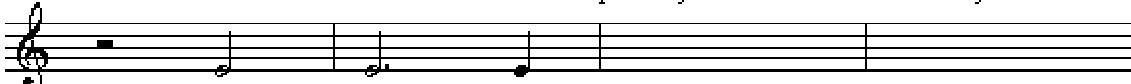
#### 4.1.4.1 Esidimensionaalinen osavaihe

Termi esidimensionaalinen viittaa operationaalisen lujittumisen tasoon, jolloin lapsen siirtyminen relationaalisesta vaiheesta (n. 1,5–5 v.) dimensionaaliseen (n. 5–11 v.) vaiheeseen on vielä käynnissä. Tällöin toiminnossa ei vielä ole havaittavissa merkkejä siitä, että tuottamisessa tarkkaavuus kohdistuisi selkeästi ryhmittelyrakenteisiin eli motiiveihin tai myöskään metriin.

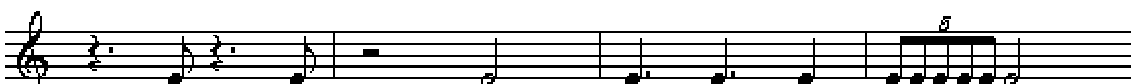

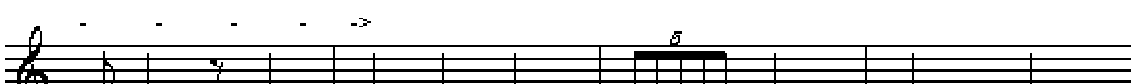

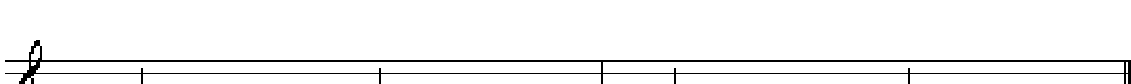
huojuu; ensimmäiset 6 t melkein synkroniassa



putoaa synkroniasta; ei selvää omaa sykettä



huojuu - - - - -

NUOTTIESIMERKKI 5 Esidimensionaalinen rytmi-improvisaatio, jolle tyypillistä on nopeiden ja hitaiden rummutusjaksojen asteittainen vaihtelu. Koehenkilön ikä on 6 v 4 kk.

*Esidimensionaalisen tyypin* (2 koehenkilöä) keskimääräinen ikä olikin vain 6.75 vuotta (81 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni entropian suhteen (0.54), mikä heijastaa rytmi-improvisaation suurta sisäistä epäjärjestyä. Millään muulla klusterilla ei ollut erittäin korkeita entropia-arvoja. Tähän seikkaan liittyen myös transkription yhteydessä löydettyjen selkeästi metrisesti järjestyvien kes-  
tojen luokkien määrä oli erittäin matala (1.00). Korkeita arvoja ei ilmennyt. Tap-  
pantumien (76.5) ja toistuvien tahtien (8.00) määrä oli kohtalainen. Erivaiheisten  
ryhmien (0.50) määrä ja kaikki metrin positioihin liittyvät muuttujat saivat  
matalat arvot. Synkronoituminen klikkiin (2.25), pulssin johdonmukaisuus  
(2.00), muodon hierarkkisuus (1.00), motiivien ja -variaatioiden määrä (2.00),

synkooppien määrä (0.00) saivat erittäin matalat arvot. Tähän ryhmään kuuluvat tarkkasivat rytmiä improvisoidessaan lähinnä nopeiden ja hitaiden rummutusjaksojen asteittaista, ei-metristä vaihtelua. Toistuvien tahtien kohtalainen määrä antaa kuitenkin viitettä siitä, että he pyrkivät rytmiseen ryhmittelyyn. Sisäisen pulssin asettumista urilleen ja täten myös tonaalisen musiikin keston yksiköille muodostuvien motiivien tuottamista saattoi estää taustalla naksuttava klikki (NUOTTIESIMERKKI 5).

#### 4.1.4.2 Taso 1: Pinta- tai syvätason korostuminen

10 tahtia synkroniassa

NUOTTIESIMERKKI 6 Motiivinen 1-tyypin rytmi-improvisaatio, jolle tyypillistä on rytmin ryhmittelyn tarkkaaminen, mutta vähäinen motiivien määrä ja puutteellinen pulssin johdonmukaisuus. Koehenkilön ikä on 8 v 5 kk.

*Motiivisen 1 -tyypin* (6 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 7.83 vuotta (94 kk). Korkeita arvoja ilmeni entropiassa (0.48) ja toisaalta myös kestojen määrässä (5.00), mikä heijastaa sitä, että heidän rytmensä transkriboiminen oli helpompaa kuin esidimensionaalisen klusterin tuottamien rytmien. Tämä puolestaan johtui siitä, että pulssin johdonmukaisuus korkeampi, mikä kuitenkin oli keskiarvovertailussa arvoltaan matala (2.92). Kohtalaisia arvoja ilmeni synkronoitumisessa klikkiin (2.75), toistuvien tahtien määrässä (6.50), motiivien ja -variaatioiden määrässä (4.67) sekä erivaiheisten ryhmien määrässä (5.00). Matalia arvoja ilmeni tapahtumien määrässä, muodon hierarkkisuuudessa, synkooppien määrässä sekä kaikissa metrin positiioihin liittyvissä muuttujissa.

Metrin positioiden 1, 3, 5, ja 7 määrä oli erittäin matala. Tämän ryhmään kuuluvat tarkkasivat ennen kaikkea rytmistä ryhmittelyä ja motiivituotantoa, mutta selkeästi tulkittavien motiivien muodostumista esti vielä puutteellinen pulssin johdonmukaisuus (NUOTTIESIMERKKI 6).

*Metrisen 1 -tyypin* (2 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 8.92 vuotta (107 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni pulssin johdonmukaisuudessa (4.00) sekä toistuvien tahtien määrässä (15.2). Synkronoituminen klikkiin (3.50) sai korkean arvon, samoin kuin metrin position 1 eli pääiskulle osuneiden tapahtumien (17.4) määrä. Metrin positiota 1 ja 5 eli pää- ja sivuiskuja oli kohtalaisesti (31.0). Muut muuttujat saivat matalia tai erittäin matalia arvoja. Tapahtumia oli vain 52.0 ja keston luokkia 2.6. Motiivien määrä oli erittäin matala (1.8), samoin synkooppien (0.00). Muodon hierarkkisuus sai matalan arvon 2.2. Entropia-arvo oli myös varsin alhainen, eli rytmin sisäinen järjestymisen korkeatasoista. Tämän ryhmän tarkkaavuus kohdistui useimmiten kahden keston yksiköstä koostuvan 1-2 rytmimotiivin toistoon ja pulssin tasaisena pitämiseen, kohtalaisen hyvässä synkroniassa annettuun klikkiin nähden (NUOTTIESIMERKKI 7).



NUOTTIESIMERKKI 7 Metrinen 1-tyypin rytmi-improvisaatio, jolle tyypillistä on keston yksiköiden vähäinen määrä, motiivinen toisto sekä pulssin johdonmukaisuus ja kohtalaisen hyvä synkronoituminen klikkiin. Koehenkilön ikä on 9 v 10 kk.

#### 4.1.4.3 Taso 2: Pinta- ja syvätasojen koordinoituminen

*Motiivisen 2 -tyypin* (5 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 8.92 vuotta (107 kk). Korkeita arvoja ei ilmennyt missään muuttujassa. Lähes kaikki arvot olivat kohtalaiset, lukuun ottamatta kolmea muuttujaa: synkronoituminen klikkiin oli

erittäin matala (1.8), entropia oli matala (0.32) ja synkooppien määrä oli matala (1.0). Tämä ryhmä tuotti tapahtumia kohtalaisen ylärajoilla (86.0) käyttäen keston luokkia kohtalaisesti (3.60). Pulssi oli kohtalaisen johdonmukainen ja tuotokset koostuivat usein säeryhmistä, joiden välillä pulssi katosi. Toistoa oli kohtalaisen paljon, mikä selittää alhaista entropia-arvoa. Erivaiheisuutta esiintyi jonkin verran. Metristä pääiskua (positio 1) esiintyi motiivista 1 -tyyppiä enemmän. Tässä ryhmässä tarkkaavuus kohdistui motiivituotantoon ja motiivien yhdistelemiseen laajemmiksi ryhmittelyrakenteiksi. Soittajilla oli kohtalaisen vakaa, kuitenkin paikallinen, oma pulssinsa, eivätkä he tarkanneet klikkinä toimivaa rumpusäestystä (NUOTTIESIMERKKI 8).

4 tahtia synkroniassa taustan kanssa      nopeampi syke

hidastuu      12 tahtia vakaa oma syke

nopeampi syke      hidastuu -----


vajaa tahti

NUOTTIESIMERKKI 8 Motiivinen 2-tyyppin rytmi-improvisaatio, jolle tyypillistä on motiivien yhdisteleminen laajemmiksi ryhmittelyrakenteiksi sekä kohtalaisen vakaa oma pulssi. Koehenkilön ikä on 6 v 4 kk.


*Metris-motiivisen 2-tyyppin* (6 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 9.42 vuotta (113 kk). Tässä hybridiryhmässä on piirteitä sekä metrisestä että motiivisesta tyyppistä. Korkeita arvoja ilmeni pulssin johdonmukaisuudessa (3.67), muodon hierarkkisuuudessa (3.83) ja synkooppien määrässä (8.33). Tämä ryhmä synkronoitui kohtalaisen hyvin klikkiin (3.13). Keston luokkien, motiivien ja erivaiheisten ryhmien määrä oli kohtalainen. Monimutkaisten rytmien olemassaolo selittää kohtalaisen korkeaa entropia-arvoa. Toistoa esiintyi kohtalaisesti. Tapahtumien määrä oli vähäinen (61.8), mihin nähden kaikki metrin position muuttajat kohtalaisine arvoineen saavat painoarvoa. Tämän ryhmän tarkkaavuus kohdistui pitkälti pulssin säilyttämiseen ja synkronoitumiseen samalla

kun he tuottivat suhteellisen monimutkaisia rytmejä ja rakensivat niistä metri-  
seen kehykseen sopivia säeryhmiä ja lausekkeitä. Metri säilytettiin käyttä-  
mällä pitkiä aika-arvoja ja soittamalla harvakseen. Videonauha paljasti joiden-  
kin koehenkilöiden hyödyntävän laskemisoperaatiota soittaessaan (NUOTTI-  
ESIMERKKI 9).





epävarma synkronia 8 t



hidastuu ja putoaa synkroniasta



synkroniassa -->

NUOTTIESIMERKKI 9 Metris-motiivinen 2-tyypin rytmi-improvisaatio, jolle tyypillistä on monimutkaisempien rytmien tuottaminen ja yhdisteleminen säeryhmiksi tai lausekkeiksi taustan sykkeeseen synkronoituen. Keston yksiköitä on suhteellisen vähän. Koehenkilön ikä on 7 v 3 kk (koul).

*Metrisen 2 -tyypin* (2 koehenkilöä) ikä oli keskimäärin 9.75 vuotta (117 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni sekä pulssin johdonmukaisuudessa (4.0), mikä oli täysin kehittyneellä tasolla, että synkronoitumisessa klikkiin (3.75), mikä oli kaikkein korkein arvo eri klustereita verrattaessa. Muodon hierarkkisuus (4.0) ja kaikki metrin positiioihin liittyvät muuttujat olivat erittäin korkeat arvoltaan. Metrin positioiden 1,3,5 ja 7 määrä oli 63.0, metrin positioiden 1 ja 5 eli pää- ja sivuiskujen määrä oli 46.0 ja metrin position 1 eli pääiskujen määrä oli 23.5. Toistuvien tahtien määrä oli korkea (11.5). Tapahtumia, motiiveja ja erivaiheisia ryhmiä oli kohtalaisesti. Keston luokkien määrä (2.5) ja synkooppien määrä (0.00) oli erittäin matala, mikä selittää myös matalaa entropia-arvoa (0.27) eli suurta järjestyksen astetta. Tämän ryhmän tarkkaavuus kohdistui ennen kaikkea pulssin johdonmukaisuuteen ja synkronoitumiseen annettuun rumpusäestykseen, keston suhteiltaan yksinkertaisten motiivien toistoon ja yhdistelyyn lau-



sekkeiksi. Tuotoksen monimutkaisuus perustui metriseen hierarkiaan: metrisesti vahvat iskut saivat eniten painoarvoa (NUOTTIESIMERKKI 10).



NUOTTIESIMERKKI 10 Metrinen 2-tyypin rytmi-improvisaatio, jolle tyypillistä on yksinkertaisten rytmimotiivien yhdisteleminen lausekkeiksi hyvässä synkroniassa suhteessa annettuun sykkeeseen, sekä metrin hierarkkisuus. Koehenkilön ikä on 9 v 4 kk.

#### 4.1.4.4 Taso 3: Pinta- ja syvätasojen integroituminen

*Motiivisen 3 -tyypin* (3 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 10.18 vuotta (122 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni hyvin monen muuttujan kohdalla: tapahtumien määrä oli erittäin korkea (112), ja tuottaminen oli erittäin vuolasta. Motiivien (variaatioineen) määrä (14.3) oli erittäin suuri. Myös synkooppeja (10.0) ja erivaiheisia ryhmiä (23.3) oli erittäin paljon. Erittäin korkean arvon sai myös hierarkkisuus (4.00), joka oli täysin kehittyneellä tasolla. Korkeita arvoja ilmeni kestojen määrässä (5.00) sekä metrin positoiden 1,3,5 ja 7 määrässä (56.3). Metrisiä pää- ja sivuiskuja oli kohtalaisesti. Entropia-arvo oli kohtalainen. Matalia arvoja ilmeni synkronoitumisessa klikkiin ja pulssin johdonmukaisuudessa, sekä toistuvien tahtien määrässä, mikä selittyy osaltaan motiivisella varioinnilla ja toisaalta huojuvalla pulssilla. Tämän ryhmän tarkkaavuus kohdistui monimutkaisten (erivaiheisten ja synkopoitujen, useita keston luokkia hyödyntävien) rytmien vuolaaseen tuotantoon ja rytmien rakentamiseen hierarkkisiksi lausekkeiksi (NUOTTIESIMERKKI 11).

The image shows a musical score for a rhythmic improvisation exercise. It consists of six staves of music in 4/4 time. The notation includes quarter notes, eighth notes, and sixteenth notes, often grouped with beams and slurs. Vertical dotted lines mark specific points in the music where tempo or metric changes occur. The annotations are as follows:

- Staff 1: "hidastuu" (slows down) at the beginning of the second measure, and "nopeutuu" (speeds up) at the beginning of the fourth measure.
- Staff 2: "metri katkeaa" (metric breaks) at the end of the second measure.
- Staff 3: "metri katkeaa" (metric breaks) at the end of the first measure, and "nopeutuu" (speeds up) at the beginning of the third measure.
- Staff 4: "nopeutuu" (speeds up) at the beginning of the first measure.
- Staff 5: "hitaammin" (more slowly) at the beginning of the fifth measure.
- Staff 6: No annotations.

NUOTTIESIMERKKI 11 Motiivinen 3-tyypin rytmi-improvisaatio, jolle tyypillistä on monimutkaisten rytmien vuolas tuotanto ja yhdisteleminen lausekkeiksi pulssin ollessa vielä paikoin epäjohdonmukainen. Koehenkilön ikä on 10 v 2 kk.

*Metris-motiivisen 3 -tyypin* (4 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli joukon vanhin, noin 11 vuotta (131 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni, kuten edellä mainitulla motiivisella 3 -tyypilläkin, hierarkkisudessa (4.0), motiivien ja -variaatioiden määrässä (10.5), synkoppien (11.0) ja erivaiheisten rytmien määrässä (11.0). Metrini positoiden 1,3,5 ja 7 määrä (58) oli erittäin korkea. Motiivien ja -variaatioiden määrä oli korkean ylärajoilla (10.5). Keston luokkien määrä oli korkea (5.25). Sekä pulssin johdonmukaisuus (3.88) että synkronoituminen klikkiin (3.50) saivat korkeat arvot. Entropia-arvo oli kohtalainen, samoin metrisiin pää- ja sivuiskuihin liittyvät muuttuja-arvot. Toistuvien tahtien määrä (4.25) sai matalan arvon. Tämän ryhmän tarkkaavuus kohdistui sekä monimutkaisten (erivaiheisten ja synkopoitujen, useita keston luokkia hyödyntävien) rytmien tuottamiseen ja rytmien rakentamiseen laajaksi hierarkkiseksi rakenteeksi. Edellisestä klusterista poiketen tässä ryhmässä kuitenkin pulssin johdonmukaisuus ja synkronoituminen klikkiin eivät juurikaan kärsineet monimutkaisesta tuotannosta. Motiivisella 3 -tyypillä on vielä pieni askel otettavanaan kehittyessään metris-motiivisen 3-tyypin integroituneelle tasolle (NUOTTIESIMERKKI 12).



NUOTTIESIMERKKI 12 Metris-motiivinen 3-tyypin improvisaatio, jolle tyypillistä on monimutkaisten rytmien tuottaminen ja yhdisteleminen hierarkkiseksi muodoksi hyvässä synkroniassa suhteessa annettuun sykkeeseen. Koehenkilön ikä on 11 v 6 kk.

## 4.2 Rytmin iskuttaminen

Tehtävien 2a, 2b ja 2c osalta kultakin koehenkilöltä analysoitiin yhtä lukuunottamatta muuttujat vain parhaalta raidalta, jossa synkronia suhteessa annettuun klikkiin oli tarkin. Ainoastaan yksi muuttuja, *1. tahdinosille osuneet iskut*, muodostettiin laskemalla ensimmäisille tahdinosille osuneet iskut kaikilta raidoilta.

Tehtävien 2a, 2b ja 2c muuttujista analysoitiin iän suhde muihin muuttujiin korrelaation ja yksisuuntaisen varianssianalyysin (ANOVA) avulla. Tehtävän 2a muuttujat ja tilastolliset testit sekä tilastollisesti merkitseviä tuloksia saaneet muuttujat keskiarvoineen ja -hajontoineen kuvataan luvussa 4.2.1, tehtävän 2b luvussa 4.2.2 ja tehtävän 2c luvussa 4.2.3. Tämän jälkeen näitä kolmea iskuttamistehtävää vertailtiin yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla, jonka tulokset esitetään luvussa 4.2.4. Klusterianalyysin avulla kartoitettiin iskuttamistyyppit, jotka esitellään luvussa 4.2.5.

#### 4.2.1 Tehtävä 2a

Tehtävässä 2a koehenkilöiden tavoitteena oli iskuttaa tasaisesti eli 'lyödä tahtia' kuulemansa kahdeksan tahdin mittaisen rytmijakson mukana. Jakso sisälsi neljäsosa- ja puolinuotteja. Rytmiset ryhmät olivat samassa vaiheessa metrin kanssa, ja metrinen tulkinta oli yksiselitteinen. Koehenkilöt iskuttivat jaksosta eri versioita, jolloin tavoitteena oli iskuttaa eri metrin tasoilla, esimerkiksi neljäsosa- tai puolinuotin tasoilla. Taulukko 9 esittää muuttujien korrelaatiot iän suhteen ja varianssit ikäryhmittäin.

TAULUKKO 9 Tehtävän 2a muuttujien korrelaatiot iän suhteen ja varianssit ikäryhmittäin. Korrelaation tilastollinen merkitsevyys on merkitty tähtimerkein:  $p < 0.05 = *$ ,  $0.001 < p < 0.01 = **$ ,  $p < 0.001 = ***$ , ja yksisuuntaisten varianssi-analyysien (ANOVA) tulokset, jotka saivat vahvistuksen Scheffén post hoc -testissä, on merkitty tähtimerkillä:  $p < 0.05 = *$ .

Muuttuja	Korrelaatio iän suhteen (r)	ANOVA ikäryhmittäin 6-7, 8-9 ja 10-11 v. F(2,32)
Motiivien esiintyminen	0.129	0.86
Muutos periodisuudessa (log) <sup>6</sup>	-0.281	5.51*
Poikkeama synkroniasta (log) <sup>6</sup>	-0.426*	5.83*
1. tahdinosalle osuneet iskut	0.495**	5.04*
Metrin tasojen määrä	0.534***	6.27*
Metrin tasojen välinen leveys	0.316	3.91*

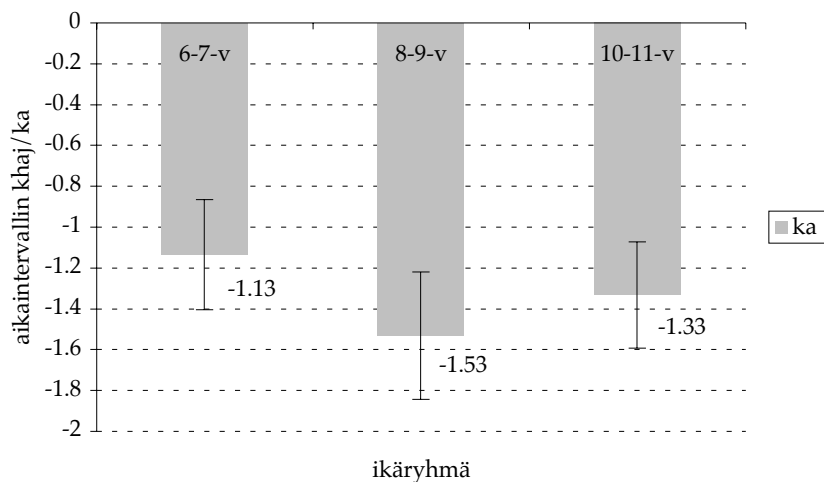
Taulukosta 9 ilmenee, että tilastollisesti merkitseviä tuloksia löytyi seuraavien muuttujien osalta: muutos periodisuudessa, poikkeama synkroniasta, ensimmäiselle tahdinosalle osuneet iskut, metrin tasojen määrä ja metrin tasojen välinen leveys. Esitän näiden muuttujien keskiarvot ja keskihajonnat sekä tilastolisten testien tulokset seuraavaksi.

*Muutos periodisuudessa* -muuttuja kuvasi pulssin sisäistä huojuntaa, eli sitä kuinka paljon koehenkilön soittamien iskujen väliset aikaintervallit keskimäärin poikkesivat keskimääräisestä aikaintervallista, riippumatta annetusta klikistä (aikaintervallien keskihajonta jaettuna aikaintervallien keskiarvolla) (KUVA 21). 6-7-vuotiaiden keskiarvo oli -1,13 ja keskihajonta 0.27. 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli pienin, -1.53, ja keskihajonta 0.31. 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli -1.33 ja keskihajonta 0.26. Ikäryhmien välillä ilmeni tilastollisesti merkitseviä eroja ANOVA:n perusteella ( $F(2,32)=5.51$ ,  $p < 0.01$ ). Jälkitestissä erot 6-7- ja 8-9-vuotiaiden ikäryhmien välillä olivat merkitsevät ( $p < 0.05$ ).

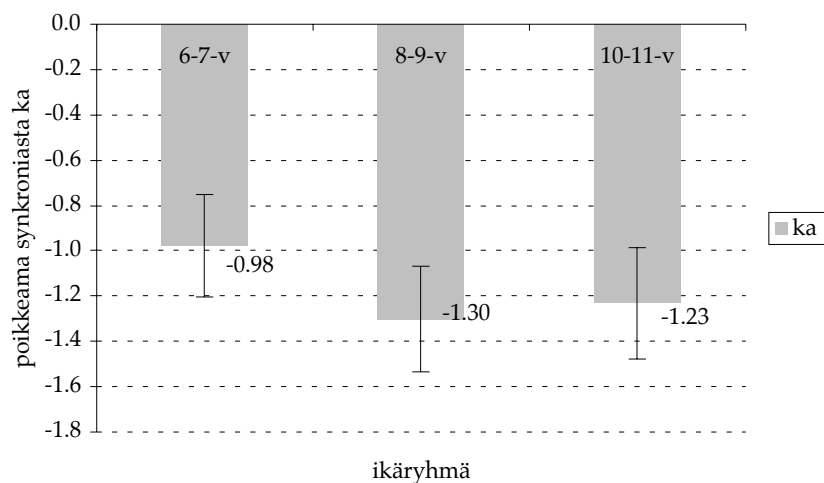
*Poikkeama synkroniasta* -muuttuja kuvasi, kuinka paljon koehenkilön soittamat iskut poikkesivat suhteessa annettuun klikkiin (KUVA 22). 6-8-vuotiaiden poikkeama oli keskiarvoltaan suurin, -0.98, ja -hajonta 0.23. 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli -1.30 ja -hajonta 0.23. 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli -1.23 ja -hajonta 0.25. Tämän muuttujan ja iän välillä ilmeni kohtalaisen voimakas negatiivinen korrelaatio ( $r = -0.426$ ;  $p < 0.01$ ). Myös ANOVA:n perusteella ilmeni ikäryhmien välisiä tilastollisesti merkitseviä eroja ( $F(2,32)=5.83$ ,  $p < 0.01$ ).

<sup>6</sup> Logaritmia käytettiin, koska jakauma oli vino (Tabachnick & Fidell 1989, 79-83).

Jälkitesti osoitti, että 6-7 vuotiaiden ikäryhmä erosi sekä 8-9- että 10-11-vuotiaiden ikäryhmästä ( $p < 0.05$ ).



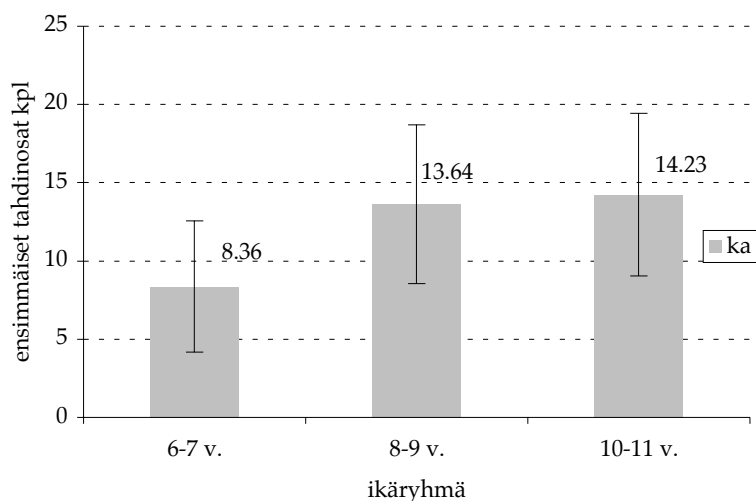
KUVA 21 Muutos periodisuudessa tehtävässä 2a. N=35.



KUVA 22 Poikkeama synkroniasta tehtävässä 2a. N=35.

*Ensimmäiselle tahdinosalle osuneet iskut* -muuttuja kuvasi niiden iskujen määrän, jotka osuivat ensimmäiselle tahdinosalle kaikilla koehenkilön soittamilla rai-doilla yhteensä (KUVA 23). 6-7-vuotiaat tuottivat keskimäärin 8.36 iskua keski-hajonnan ollessa 4.18. 8-9-vuotiaat tuottivat keskimäärin 13.64 iskua keskiha-jonnan ollessa hieman suurempi 5.07. 10-11-vuotiaat tuottivat keskimäärin 14.23 iskua keskihajonnan ollessa 5.20. Muuttuja korreloi iän kanssa kohtalaisen voimakkaasti tuloksen ollessa merkitsevä ( $r = 0.495$ ;  $p < 0.005$ ). Ikäryhmien välillä

ilmeni ANOVA:n perusteella tilastollisesti merkitseviä eroja ( $F(2,32)=5.04$ ,  $p<0.05$ ), ja jälkitestissä nuorimman ja vanhimman ryhmän välillä ero oli tilastollisesti merkitsevä ( $p<0.05$ ).

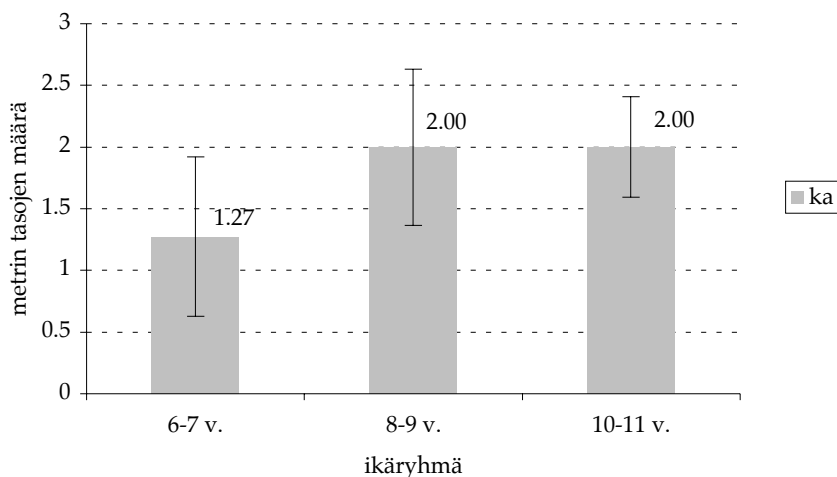


KUVA 23 Ensimmäiselle tahdinosalle osuneet iskut tehtävässä 2a. N=35.

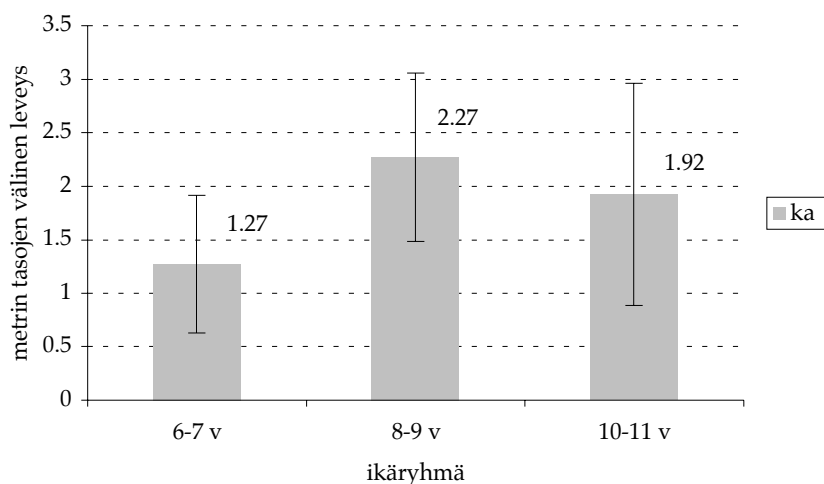
*Metrin tasojen määrä* -muuttuja kuvasi, monellako eri metrin tasolla koehenkilö kykeni iskuttamaan annetun rytmijakson (KUVA 24). 6-7-vuotiaat iskuttivat keskimäärin 1.27 metrin tasolla keskihajonnan ollessa 0.65. 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli 2.00 ja keskihajonta 0.63. 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli saman suuruinen, 2.00, ja keskihajonta oli 0.41. Metrin tasojen määrä korreloi iän kanssa melko voimakkaasti tuloksen ollessa tilastollisesti erittäin merkitsevä ( $r=0.534$ ;  $p<0.001$ ). Metrin tasojen määrässä löytyi myös ikäryhmien välisiä merkitseviä eroja ( $F(2,32)=6.27$ ;  $p<0.01$ ). Jälkitestin mukaan nuorin ikäryhmä erosi tilastollisesti merkitsevästi kummastakin vanhemmasta ikäryhmästä.

*Metrin tasojen välinen leveys* -muuttuja kuvasi kokonaisluvun avulla metrin tasojen välisen etäisyyden (KUVA 25). Kahden vierekkäisen tason, kuten puoliuotin ja neljäsosanuotin tason, välinen etäisyys oli yksi. 6-7-vuotiaiden keskiarvo oli 1.27 ja keskihajonta 0.65. 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli 2.27 ja keskihajonta 0.79. 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli edellistä ikäryhmää hieman alhaisempi, 1.92, ja keskihajonta 1.04. Metrin tasojen välisen leveyden osalta ikäryhmien välillä löytyi tilastollisesti merkitseviä eroja ( $F(2,32)=3.91$ ;  $p<0.05$ ). Jälkitestissä tilastollisesti merkitseviä eroja löytyi 6-7-vuotiaiden ja 8-9-vuotiaiden ikäryhmien väliltä ( $p<0.05$ ).

Kiinnostavaa tehtävän 2a tuloksissa on myös, ettei *motiivien esiintyminen* -muuttuja, joka kuvaa motiivisen strategian esiintymistä iskuttamisen sijasta, korreloinut iän kanssa, eikä ikäryhmien välillä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja myöskään ANOVA:n perusteella. Jo nuorimmat koehenkilöt kykenivät lähestymään tehtävää metrisesti. Syynä on todennäköisesti tehtävän rytmisen yksinkertaisuus, erityisesti samavaiheisuus ja aika-arvoluokkien vähyyys.



KUVA 24 Metrin tasojen määrä tehtävässä 2a. N=35.



KUVA 25 Metrin tasojen välinen leveys tehtävässä 2a. N=35.

#### 4.2.2 Tehtävä 2b

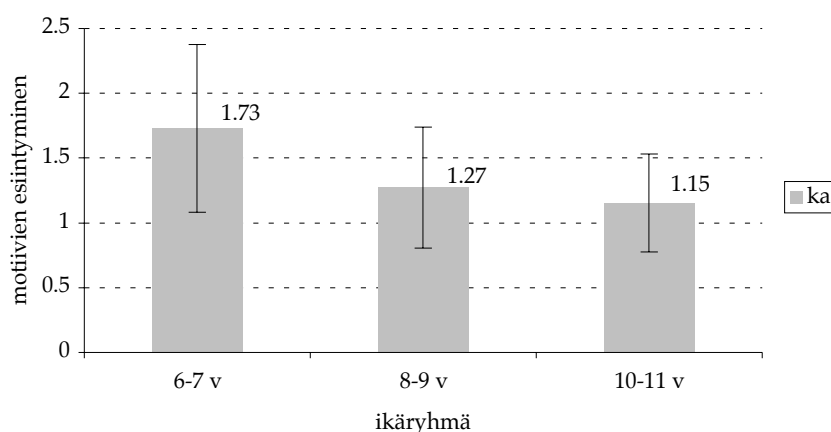
Tehtävässä 2b rytmijakso oli kahdeksan tahdin mittainen. Edellisestä tehtävästä poiketen siinä esiintyi kolme aika-arvoluokkaa: neljäsosanuotti, pisteellinen neljäsosanuotti sekä kahdeksasosanuotti. Rytmiset ryhmät alkoivat metrisesti vahvalla iskulla, mutta ryhmän viimeinen isku, kahdeksasosanuotti oli ajallisesti lähempänä seuraavaa ryhmää. Oletin, että tässä kohden saattaisi ilmetä kahdenlaista hahmotustapaa, joskin metrisesti heikompi erivaiheinen tulkinta olisi harvinaisempi edistyneemillä. Oletin myös aika-arvoluokkien määrän

lisääntymisen yhdellä vaikeuttavan tehtävää verrattuna edelliseen. Taulukko 10 esittää muuttujien korrelaatiot suhteessa ikään ja varianssit ikäryhmittäin.

TAULUKKO 10 Tehtävän 2b muuttujien korrelaatiot iän suhteen ja varianssit ikäryhmittäin. Korrelaation tilastollinen merkitsevyys on merkitty tähtimerkein:  $p < 0.05 = *$ ,  $0.001 < p < 0.01 = **$ ,  $p < 0.001 = ***$ , ja yksisuuntaisten varianssi-analyysien (ANOVA) tulokset, jotka saivat vahvistuksen Scheffén post hoc -testissä, on merkitty tähtimerkillä:  $p < 0.05 = *$ .

Muuttuja	Korrelaatio iän suhteen (r)	ANOVA ikäryhmittäin 6-7, 8-9 ja 10-11 v. F(2, 32)
Motiivien esiintyminen	-0.462**	4.20*
Muutos periodisuudessa (log) <sup>7</sup>	-0.537***	6.18*
Poikkeama synkroniasta (log) <sup>7</sup>	-0.422*	3.83*
1. tahdinosalle osuneet iskut	0.466**	2.57
Metrin tasojen määrä	0.487**	3.69*
Metrin tasojen välinen leveys	0.431**	3.25

Taulukosta 10 voidaan havaita kaikkien muuttujien korreloivan iän suhteen vähintään merkitsevästi. Kolmen ikäryhmän, 6-7, 8-9 ja 10-11-vuotiaiden, väliltä löytyi ANOVA:n perusteella merkitseviä eroja seuraavien muuttujien suhteen: motiivien esiintyminen, muutos periodisuudessa, poikkeama synkroniasta sekä metrin tasojen määrä. Kuvaan seuraavaksi kaikkien muuttujien keskiarvot ja -hajonnat sekä tilastollisten testien tulokset.



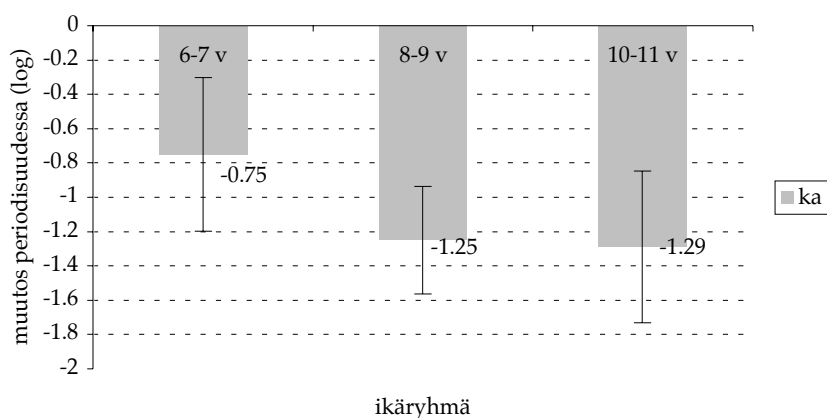
KUVA 26 Motiivien esiintyminen tehtävässä 2b. N=35.

*Motiivien esiintyminen* -muuttuja kuvasi sitä, esiintyykö koehenkilöllä iskuttamisen sijasta tai ohella motiivien tuottamista (KUVA 26). Nuorimmalla ikäryhmillä, 6-7-vuotiailla, esiintyi motiiveja keskimäärin enemmän keskiarvon ollessa 1.73 ja -hajonnan 0.65. 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli 1.27 ja -hajonta 0.47.

<sup>7</sup> Logaritmia käytettiin, koska jakauma oli vino (Tabachnick & Fidell 1989, 79-83).

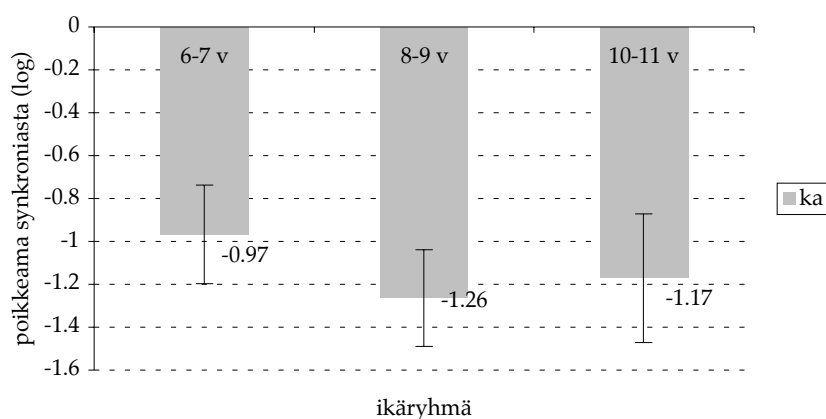


10–11-vuotiaiden keskiarvo oli pienin 1.15 ja –hajonta 0.38. Motiivien esiintymisen ja iän väliltä löytyi kohtalainen negatiivinen korrelaatio tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=-0.462$ ;  $p<0.01$ ). ANOVA osoitti, erot kolmen ikäryhmän, 6–7, 8–9 ja 10–11 ikävuotta, välillä erot olivat merkitsevät ( $F(2,32)=4.20$ ;  $p<0.05$ ). Jälkikäteen osoitti, että tilastollisesti merkitseviä eroja ilmeni 6–7-vuotiaiden ja 8–9-vuotiaiden ikäryhmien välillä ( $p<0.05$ ).



KUVA 27 Muutos periodisuudessa tehtävässä 2b. N=35.

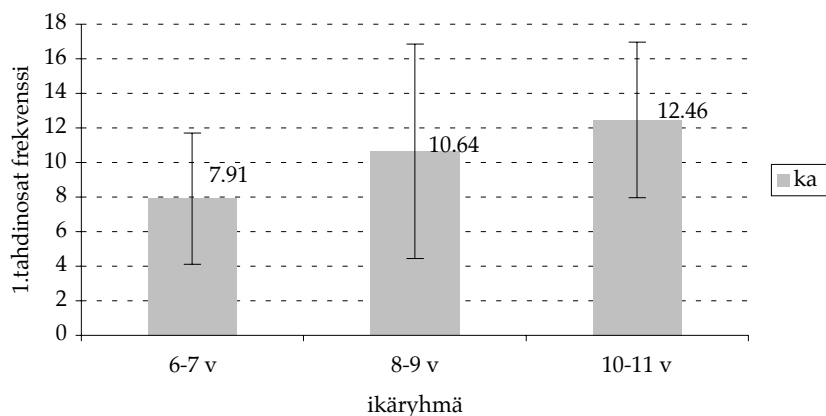
*Muutos periodisuudessa* -muuttujan osalta 6–7-vuotiaiden keskiarvo oli  $-0.75$  ja –hajonta  $0.45$ ; 8–9-vuotiaiden keskiarvo oli  $-1.25$  ja –hajonta  $0.31$ ; 10–11-vuotiaiden keskiarvo oli pienin  $-1.29$  ja keskihajonta  $0.44$  (KUVA 27). Tämän muuttujan ja iän välillä ilmeni melko voimakas negatiivinen korrelaatio tuloksen ollessa tilastollisesti erittäin merkitsevä ( $r=-0.537$ ;  $p<0.001$ ). ANOVA osoitti, että merkitseviä eroja ilmeni 6–7-, 8–9- ja 10–11-vuotiaiden ikäryhmien välillä ( $F(2,32)=6.18$ ;  $p<0.01$ ). Jälkikäteen osoitti, että nuorin ikäryhmä erosi merkitsevästi kummastakin vanhemmasta ikäryhmästä ( $p<0.05$ ).



KUVA 28 Poikkeama synkroniasta tehtävässä 2b. N=35.

*Poikkeama synkroniasta* -muuttujan osalta 6–7-vuotiaiden keskiarvo oli  $-0.97$  ja keskihajonta  $0.23$ ; 8–9-vuotiaiden keskiarvo oli pienempi  $-1.26$  ja –hajonta  $0.23$ ;

10-11-vuotiaiden keskiarvo oli  $-1.17$  ja  $-$ hajonta  $0.30$  (KUVA 28). Poikkeaman synkroniasta ja iän välillä ilmeni kohtalainen negatiivinen korrelaatio tuloksen ollessa tilastollisesti merkitsevä. ANOVA:n perusteella ilmeni merkitseviä eroja 6-7-, 8-9- ja 10-11-vuotiaiden ikäryhmien välillä ( $F(2,32)=3.83$ ;  $p<0.05$ ). Jälkitemsti osoitti, että tilastollisesti merkitsevä ero ilmeni 6-7-vuotiaiden ja 8-9-vuotiaiden ikäryhmän välillä ( $p<0.05$ ). Parhaan tuloksen tehnyt koehenkilö oli 11-vuotias.

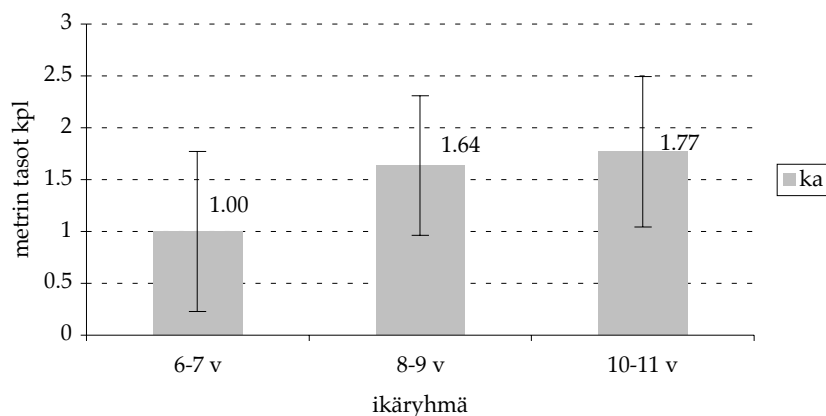


KUVA 29 Ensimmäiselle tahdinosalle osuneet iskut tehtävässä 2b.  $N=35$ .

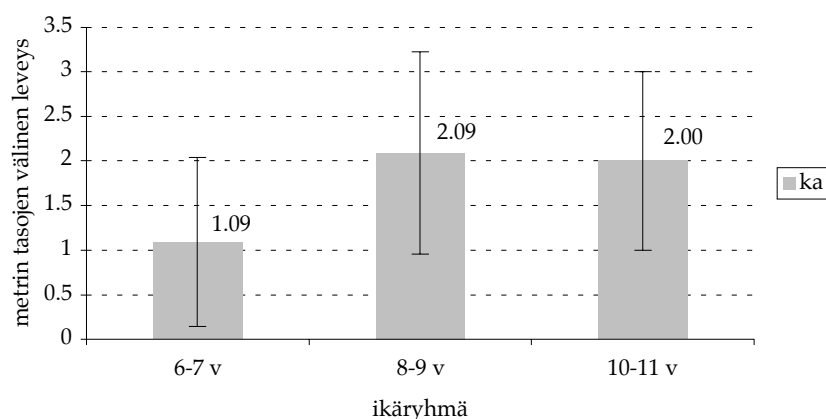
1. tahdinosalle osuneet iskut  $-$ muuttujan osalta 6-7-vuotiaiden keskiarvo oli  $7.91$  ja  $-$ hajonta  $3.81$ ; 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli  $10.64$  ja  $-$ hajonta-arvo korkea  $6.20$ ; 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli  $12.46$  ja  $-$ hajonta  $4.50$  (KUVA 29). Tämä muuttuja korreloi kohtalaisesti suhteessa ikään tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.466$ ;  $p<0.01$ ). ANOVA:n perusteella ei voitu päätellä ikäryhmien 6-7, 8-9 ja 10-11 välillä merkitseviä eroja. Tilastollisesti merkitsevä tulos saatiin kuitenkin verrattaessa 6-8-vuotiaiden ja 9-11-vuotiaiden ikäryhmiä ( $F(1,33)=10.67$ ;  $p<0.01$ ): nuoremmalla ikäryhmällä pääiskujen määrä oli keskimäärin  $7.89$  ja vanhemmilla  $12.89$ . Myös jälkitemsti vahvisti tuloksen tilastollisesti merkitseväksi ( $p<0.05$ ).

Metrin tasojen määrä oli 6-7-vuotiailla keskimäärin 1 keskihajonnan ollessa  $0.77$ ; 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli  $1.64$  ja  $-$ hajonta  $0.67$ ; 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli  $1.77$  ja  $-$ hajonta  $0.73$  (KUVA 30). Metrini tasojen määrä korreloi kohtalaisesti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.487$ ;  $p<0.01$ ). ANOVA osoitti, että kolmen ikäryhmän, 6-7-, 8-9- ja 10-11-vuotiaiden, välillä ilmeni merkitseviä eroja ( $F(2,32)=3.69$ ;  $p<0.01$ ). Jälkitemstissä tilastollisesti merkitsevä ero löytyi 6-7-vuotiaiden ja 8-9-vuotiaiden ikäryhmien väliltä ( $p<0.05$ ).

Metrini tasojen välinen leveys oli 6-7-vuotiailla keskimäärin  $1.09$  keskihajonnan ollessa  $0.94$ ; 8-9-vuotiailla leveys oli keskimäärin  $2.09$  ja keskihajonta oli  $1.14$ ; 10-11-vuotiailla leveys oli keskimäärin  $2$  ja keskihajonta oli  $1$  (KUVA 31). Muuttuja korreloi kohtalaisesti iän suhteen tuloksen ollessa tilastollisesti merkitsevä ( $r=0.431$ ;  $p<0.01$ ), mutta ANOVA:n perusteella ryhmien väliset erot eivät olleet tilastollisesti merkitsevät.



KUVA 30 Metrin tasojen määrä tehtävässä 2b. N=35.



KUVA 31 Metrin tasojen välinen leveys tehtävässä 2b.

### 4.2.3 Tehtävä 2c

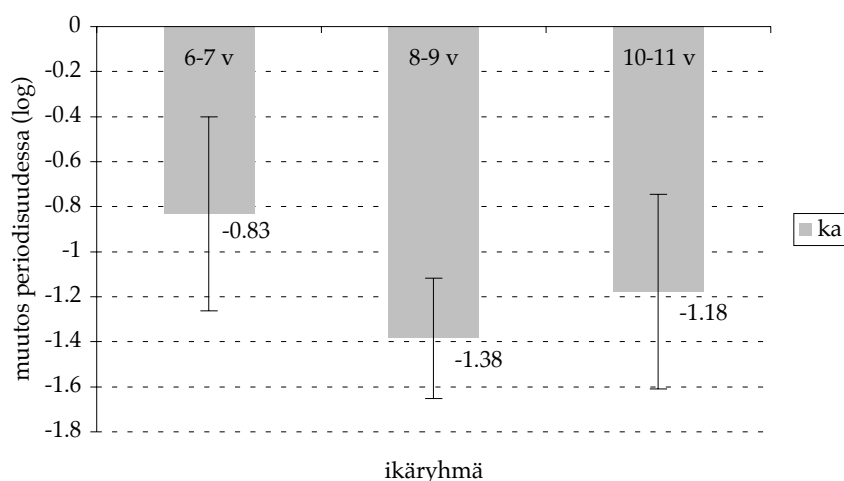
Tehtävässä 2c kahdeksan tahdin mittaisessa rytmijaksossa aika-arvoluokkia oli kolme: kahdeksasosa-, neljäsosa- ja puolinuotti. Rytmisen ryhmä alkoi ensimmäiseltä tahdinosalta, mutta ryhmän keskelle sijoittunut puolinuotti saattoi toiston myötä antaa mahdollisuuden myös ryhmittelyn erivaiheiselle tulkinnalle, jos koehenkilö unohti, miltä iskulta jakso alkoi. Tämän tehtävän oletin olevan vaikein iskuttaa erityisesti erivaiheisen tulkintamahdollisuuden vuoksi. Taulukko 11 esittää muuttujien korrelaatiot suhteessa ikään ja varianssit ikäryhmittäin. Tilastollisesti merkitseviä tuloksia saivat seuraavat muuttujat: muutos periodisuudessa, poikkeama synkroniasta, 1. tahdinosalle osuneet iskut, metrin tasojen määrä ja metrin tasojen välinen leveys.

TAULUKKO 11 Tehtävän 2c muuttujien korrelaatiot iän suhteen ja varianssit ikäryhmittäin. Korrelaation tilastollinen merkitsevyys on merkitty tähtimerkein:  $p < 0.05 = *$ ,  $0.001 < p < 0.01 = **$ ,  $p < 0.001 = ***$ , ja yksisuuntaisten varianssianalyysien (ANOVA) tulokset, jotka saivat vahvistuksen Scheffén post hoc -testissä, on merkitty tähtimerkillä:  $p < 0.05 = *$ .

Muuttuja	Korrelaatio iän suhteen (r)	ANOVA ikäryhmittäin 6-7, 8-9 ja 10-11 v. F(2, 32)
Motiivien esiintyminen	0.001	0.34
Muutos periodisuudessa (log)	-0.350*	5.71*
Poikkeama synkroniasta (log)	-0.513**	3.64*
1. tahdinosalle osuneet iskut	0.343*	1.31
Metrin tasojen määrä	0.371*	1.75
Metrin tasojen välinen leveys	0.363*	1.56

Korrelaatiota iän ja *motiivien esiintymisen* välillä ei ilmennyt, eikä ikäryhmien välillä ollut ANOVA:aan perustuvia eroja. Rytmikuvion rakenne ei ehkä houkutellut jäljittelyyn ja täydentämiseen siinä määrin kuin 2b-tehtävän pisteellinen rytmi.

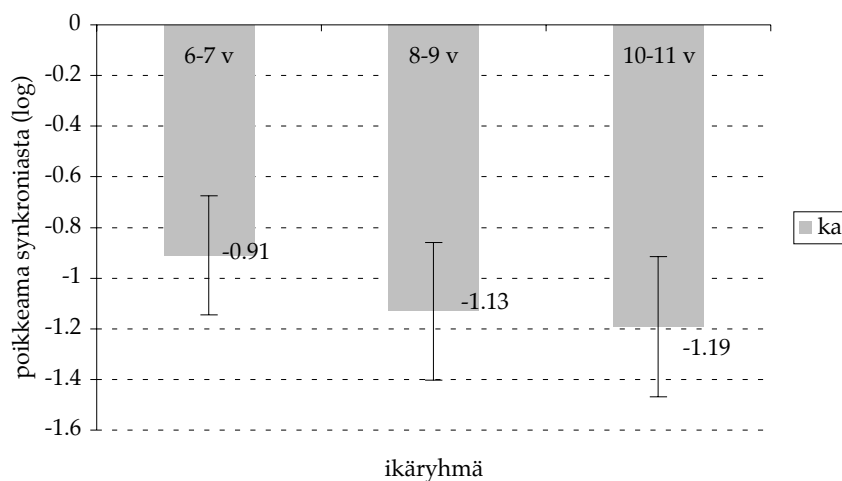
*Muutos periodisuudessa* -muuttujan osalta 6-7-vuotiaiden keskiarvo oli -0.83 ja -hajonta 0.43; 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli -1.38 ja -hajonta 0.27; 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli -1.83 ja -hajonta 0.43 (KUVA 32). Muutoksen periodisuudessa ja iän välillä ilmeni kohtalainen negatiivinen korrelaatio tuloksen ollessa tilastollisesti merkitsevä ( $r = -0.350$ ;  $p < 0.05$ ). Varianssianalyysi paljasti merkitseviä eroja kolmen ikäryhmän, 6-7, 8-9 ja 10-11-vuotiaiden välillä ( $F = 5.71$ ;  $p < 0.01$ ). Jälkitestissä nuorin ikäryhmä erottui 8-9-vuotiaiden ryhmästä merkitsevästi ( $p < 0.05$ ). Vähäisin keskimääräinen muutos periodisuudessa onkin ikäryhmässä 8-9 vuotta, kuten tehtävässä 2b.



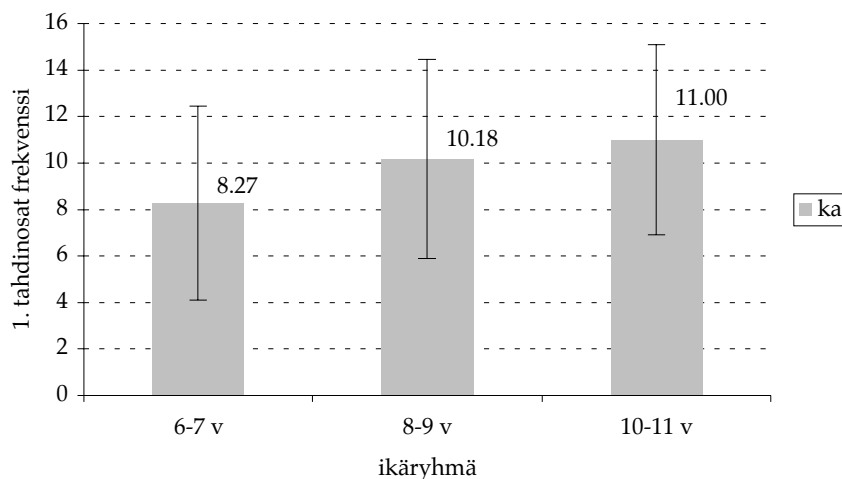
KUVA 32 Muutos periodisuudessa tehtävässä 2c. N=35.

*Poikkeama synkroniasta* -muuttujan keskiarvo 6-7-vuotiailla oli -0.91 ja -hajonta 0.23; 8-9-vuotiaiden poikkeama oli keskimäärin -1.13 ja keskihajonta 0.27; 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli pienin, -1.19 ja -hajonta 0.28 (KUVA 33). Poikkeaman synkroniasta ja iän väliltä löytyi melko voimakas negatiivinen korre-

laatio, joka oli suurempi kuin kummassakaan aiemmassa tehtävässä, tuloksen ollessa tilastollisesti merkitsevä ( $r=-0.513$ ;  $p<0.01$ ). 6-7-, 8-9- ja 10-11- vuotiaiden väliltä löytyi myös ANOVA:n perusteella merkitseviä eroja ( $F=3.64$ ;  $p<0.05$ ). Jälkikäteen osoitti, että erot nuorimman ja vanhimman ikäryhmän välillä olivat merkitsevät ( $p<0.05$ ). Tarkimmassa synkroniassa iskuttavat koehenkilöt löytyivät 9-11-vuotiaiden joukosta ja epätarkimmat arvot 6-vuotiailta.



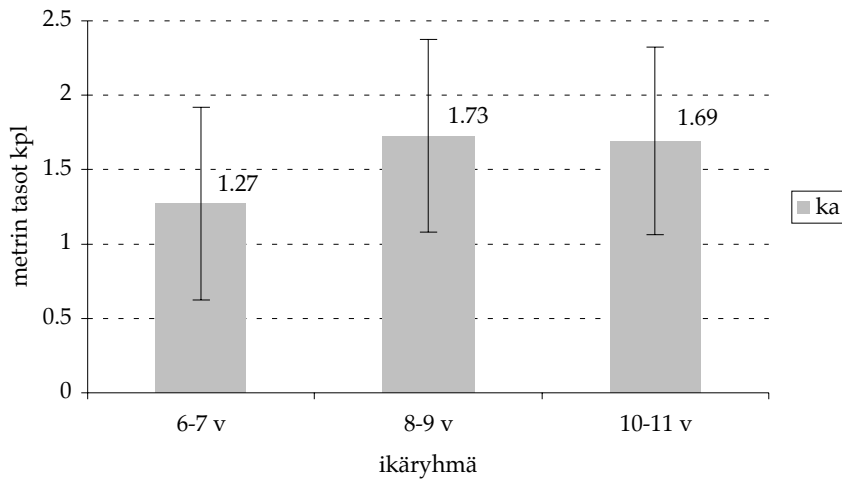
KUVA 33 Poikkeama synkroniasta tehtävässä 2c. N=35.



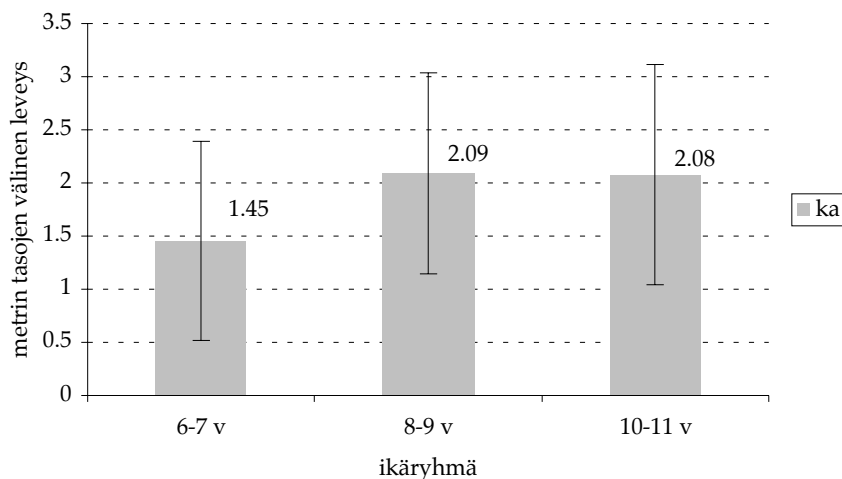
KUVA 34 Ensimmäiselle tahdinosalle osuneet iskut tehtävässä 2c. N=35.

Ensimmäiselle tahdinosalle osuneet iskut -muuttujan osalta 6-7-vuotiaiden keskiarvo oli 8.27 ja -hajonta 4.17; 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli 10.18 ja -hajonta 4.29; 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli 11.00 ja -hajonta 4.08 (KUVA 34). Tämä muuttuja korreloi kohtalaisesti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.343$ ,  $p<0.05$ ). Ikäryhmien väliltä ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä eroja.

*Metrin tasojen määrän* osalta 6–7-vuotiaiden keskiarvo oli 1.27 ja -hajonta 0.65; 8–9-vuotiaiden keskiarvo oli 1.73 ja -hajonta 0.65; 10–11-vuotiaiden keskiarvo li 1.69 ja -hajonta 0.63 (KUVA 35). Kaikki 9-vuotiaat ja melkein kaikki 10–11-vuotiaatkin löysivät kaksi metrin tasoa tehtävässä 2c. Metrin tasojen määrä korreloi iän kanssa kohtalaisesti tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.371$ ;  $p<0.05$ ). Ikäryhmien väliltä ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä eroja.



KUVA 35 Metrin tasojen määrä tehtävässä 2c. N=35.



KUVA 36 Metrin tasojen välinen leveys tehtävässä 2c. N=35.

*Metrin tasojen välinen leveys* -muuttujan osalta 6–7-vuotiaiden keskiarvo oli 1.45 ja -hajonta 0.93; 8–9-vuotiaiden keskiarvo oli 2.09 ja -hajonta 0.94; 10–11-vuotiaiden keskiarvo oli 2.08 ja -hajonta 1.04 (KUVA 36). Metrin tasojen välisen leveyden ja iän väliltä löytyi kohtalainen korrelaatio tuloksen ollessa merkitse-

vä ( $r=0.363$ ;  $p<0.05$ ). Ikäryhmien väliltä ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä eroja.

#### 4.2.4 Tehtävien 2a, 2b ja 2c vertailu

Tarkastelen ensin edellisissä luvuissa esitettyjä keskiarvoja ja tilastollisten testien tuloksia. Esitän tämän jälkeen kunkin muuttujan keskiarvot ja -hajonnat koko otokselle eri tehtävissä, sekä tehtävien välisen tilastollisen vertailun yksisuuntaisen varianssianalyysin (ANOVA) avulla.

Tehtävässä 2a muuttuja, joka korreloi vahvimmin iän suhteen oli *metrin tasojen määrä* ( $r=0.534^{***}$ ). Muuttuja, jonka suhdeluku F oli korkein verrattaessa ikäryhmiä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta, oli myös metrin tasojen määrä ( $F(2,32)=6.27^*$ ).

Tehtävässä 2b muuttuja, joka korreloi vahvimmin iän suhteen, oli *muutos periodisuudessa*. Korrelaatio oli negatiivinen ( $r=-0.537^{***}$ ), mikä merkitsee, että iän kasvun myötä muutos periodisuudessa väheni. Sama muuttuja sai myöskin korkeimman suhdeluvun F verrattaessa ikäryhmiä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta ( $F(2,32)=6.18^*$ ).

Tehtävässä 2c muuttuja, joka korreloi vahvimmin iän suhteen oli *poikkeama synkroniasta* ( $r=-0.513^{**}$ ) korrelaation ollessa negatiivinen, mikä merkitsee, että iän kasvun myötä poikkeama synkroniasta väheni. Muuttuja, joka sai korkeimman suhdeluvun F verrattaessa ikäryhmiä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta oli *muutos periodisuudessa* ( $F(2,32)=5.71^*$ ).

*Motiivien esiintyminen* oli tilastollisten testien valossa huomattavinta tehtävässä 2b, jossa kyseinen muuttuja sekä korreloi kohtalaisen voimakkaasti ja negatiivisesti iän suhteen ( $-0.462^{**}$ ) että tuotti ikäryhmien välisiä merkitseviä eroja ( $F(2,32)=4.20^*$ ). Tehtävän 2b pisteellinen rytmi houkutteli täydentäviin rytmeihin iskuttamisen sijaan kaikissa ikäryhmissä, mutta erityisesti 6-7-vuotiaiden ryhmässä. Seuraavaksi vahvin korrelaatio oli tehtävässä 2a ( $r=0.129$ ), ja heikoin tehtävässä 2c ( $r=0.001$ ). ANOVA:n perusteella tulokset olivat samansuuntaiset. Motiivien esiintyminen ei saanut kuitenkaan tilastollisesti merkitseviä tuloksia tehtävissä 2a ja 2c.

*Muutos periodisuudessa* korreloi negatiivisesti iän suhteen joka tehtävässä tuloksen ollessa erittäin merkitsevä tehtävässä 2b ( $r=-0.537^{***}$ ) ja merkitsevä tehtävässä 2c ( $r=-0.350^*$ ). Voimakkain korrelaatio oli tehtävässä 2b, tämän jälkeen tehtävässä 2c ja heikoin tehtävässä 2a ( $r=-0.281$ ). ANOVA:n tulokset olivat merkitseviä kaikissa tehtävissä. Korkeimman F-arvon tämä muuttuja sai tehtävässä 2b ( $F(2,32)=6.18^*$ ), seuraavaksi korkeimman tehtävässä 2c ( $F(2,32)=5.71^*$ ) ja heikoimman tehtävässä 2a ( $F(2,32)=5.51^*$ ). Johtopäätös tuloksista on, että rytmisen ryhmän erivaiheinen tulkinta oli tehtävässä 2b oletettua yleisempi. 8-9-vuotiaiden ryhmä suoriutui ikäryhmistä parhaiten tehtävissä 2a ja 2c. 10-11-vuotiaiden muutosarvot olivat puolestaan pienimmät ja suoritus ikäryhmistä paras tehtävässä 2b.

*Poikkeama synkroniasta* korreloi negatiivisesti iän suhteen joka tehtävässä tulosten ollessa merkitseviä. Korrelaatio oli melko voimakas tehtävässä 2c ( $r=-0.513^{**}$ ) ja kohtalainen tehtävissä 2a ( $r=-0.426^*$ ) ja 2b ( $r=-0.422^*$ ). Johtopäätös tuloksesta on oletusten mukainen: tehtävän 2c rytmisen ryhmän erivaiheinen

tulkinta vaikutti koehenkilöiden kykyyn synkronoitua. ANOVA:n tulokset olivat merkitseviä joka tehtävässä. Korkeimman F-arvon muuttuja sai tehtävässä 2a ( $F(2,32)=5.83^*$ ), seuraavaksi korkeimman tehtävässä 2b ( $F(2,32)=3.83^*$ ) ja tämän jälkeen tehtävässä 2c ( $F(2,32)=3.64^*$ ). Ikäryhmien keskiarvoja verrattaessa nuorin ikäryhmä suoriutui heikoiten joka tehtävässä. 8–9-vuotiaiden ryhmä suoriutui ikäryhmistä parhaiten tehtävissä 2a ja 2b, ja 10–11-vuotiaiden ryhmä tehtävässä 2c.

*Ensimmäiselle tahdinosalle osuneet iskut* korreloi iän suhteen kohtalaisesti joka tehtävässä tulosten ollessa merkitseviä. Korrelaatio oli vahvin tehtävässä 2a ( $r=0.495^{**}$ ), seuraavaksi tehtävässä 2b ( $r=0.466^{**}$ ) ja tämän jälkeen tehtävässä 2c ( $r=0.343^*$ ). Ikäryhmien välillä oli merkitseviä eroja ANOVA:n perusteella vain tehtävässä 2a ( $F(2,32)=5.04^*$ ). Johtopäätös tuloksesta on oletusten mukainen: samavaiheinen rytmi oli vanhemmille ikäryhmille helppo iskuttaa. Kaikissa tehtävissä 10–11-vuotiaat tuottivat keskimäärin eniten ja 6–7-vuotiaat keskimäärin vähiten ensimmäiselle tahdinosalle osuneita iskuja.

*Metrin tasojen määrä* korreloi iän kanssa melko voimakkaasti tehtävässä 2a tuloksen ollessa erittäin merkitsevä ( $r=0.534^{***}$ ), kohtalaisesti tehtävässä 2b tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.487^{**}$ ) ja kohtalaisesti tehtävässä 2c tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.371^*$ ). Ikäryhmien välillä oli merkitseviä eroja ANOVA:n perusteella tehtävissä 2a, jossa F-arvo on korkein ( $F(2,32)=6.27^*$ ), ja 2b ( $F(2,32)=3.69^*$ ). Nuorin ikäryhmä löysi metrin tasoa vähiten joka tehtävässä. Nuorimmalle ryhmälle vaikein tehtävä tässä suhteessa oli 2b, jossa keskiarvo oli 1 metrin taso. Kahdessa muussa tehtävässä nuorimman ryhmän keskiarvot olivat 1.27 metrin tasoa. 8–9-vuotiaat saivat ikäryhmistä parhaat arvot tehtävässä 2c ja 10–11-vuotiaat tehtävässä 2b. Tehtävässä 2a kumpikin vanhempi ikäryhmä löysi keskimäärin 2 metrin tasoa, muissa tehtävissä keskiarvot asettuivat välille 1.64–1.77 metrin tasoa. Johtopäätös on osittain oletusten mukainen: nuorimmat kykenivät tarkkaamaan vain yhtä hierarkkista tasoa ja vanhemmat kykenivät tarkkaamaan useampia hierarkkisia metrin tasoa helpommin silloin, kun metrin ja ryhmittelyn välillä ei ollut ristiriitaa. Vanhimman ikäryhmän olisi kuitenkin oletusten mukaan pitänyt löytää kaksi metrin tasoa kaikissa tehtävissä.

*Metrin tasojen välinen leveys* korreloi kohtalaisesti tehtävässä 2a tuloksen ollessa kuitenkin ei-merkitsevä ( $r=0.316$ ), kohtalaisesti tehtävässä 2b tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.431^{**}$ ) ja hieman heikommin arvoin kohtalaisesti tehtävässä 2c tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.363^*$ ). Ikäryhmien välillä oli merkitseviä eroja ANOVA:n perusteella vain tehtävässä 2a ( $F(2,32)=3.91^*$ ). Nuorimmalla ikäryhmällä metrin tasojen välinen leveys oli joka tehtävässä alle 2 yksikköä. Pienin se oli tehtävässä 2b, keskiarvolukemin 1.09 yksikköä. 8–9-vuotiailla metrin tasojen leveys on jokaisessa tehtävässä korkeampi kuin 10–11-vuotiailla. Tehtävässä 2c arvot olivat kuitenkin näiden kahden ikäryhmän välillä melkein samansuuruiset.

Metrin tasojen leveys -muuttuja ei suoraviivaisesti kuvaa, montako metrin tasoa koehenkilöllä oli käytössään. Koehenkilöiden oli melko helppoa iskuttaa neljäsoseksitoista tasolla, sillä tämä taso oli kaikkein yleisin. Ylempi metrin taso saattoi hahmottua kokonuo- tin tasolle puolinuo- tin tasoa helpommin. Kokonuo- tin taso ei tehtävässä 2c suinkaan aina hahmottunut ensimmäiselle tahdinosalle,



vaan isku saattoi osua myös kolmannelle tahdinosalle, jossa oli tauko (pitkä kesto) tai neljännelle tahdinosalle, joka oli rytmisen ryhmän ensimmäinen isku. Ensimmäisten tahdinosien määrä onkin tehtävissä 2c pienempi kuin tehtävissä 2a ja 2b. Nämä tulokset tukevat hypoteeseja.

TAULUKKO 12 Keskiarvot (ka) ja -hajonnat (khaj) koko otokselle tehtävissä 2a, 2b ja 2c. N=35.

Muuttuja	Ka 2a	Ka 2b	Ka 2c	Khaj 2a	Khaj 2b	Khaj 2c
Motiivien esiintyminen	1.20	1.37	1.37	0.41	0.55	0.55
Muutos periodisuudessa (log)	-1.33	-1.11	-1.13	0.32	0.47	0.44
Poikkeama synkroniasta (log)	-1.17	-1.14	-1.08	0.27	0.28	0.28
1. tahdinosalle osuneet iskut	12.20	10.46	9.89	5.41	5.14	4.21
Metrin tasojen määrä	1.77	1.49	1.57	0.65	0.78	0.65
Metrin tasojen leveys	1.83	1.74	1.89	0.92	1.09	0.99

Kunkin muuttujan keskiarvot ja -hajonnat koko otoksen suhteen tehtävissä 2a, 2b ja 2c ovat nähtävissä taulukossa 12. Yksisuuntainen varianssianalyysi (ANOVA) kullekin muuttujalle koko otoksen suhteen (kaikki koehenkilöt) eri tehtävissä tuotti tulokset, jotka ilmenevät taulukosta 13. Testisuure F sai ykkösen ylittäviä arvoja seuraavien muuttujien suhteen: motiivien esiintyminen, muutos periodisuudessa, ensimmäiselle tahdinosalle osuneet iskut sekä metrin tasojen määrä. Tulokset eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä.

TAULUKKO 13 Yksisuuntaisen varianssianalyysin (ANOVA) tulokset. Tehtävät 2a, 2b ja 2c muodostivat kolme vertailtavaa ryhmää koko otoksen suhteen. N=35. Scheffen posti hoc- testissä  $p < 0.05 = *$ .

Muuttuja	ANOVA ryhmittäin 2a, 2b ja 2c. F(2, 102)
Motiivien esiintyminen	1.35
Muutos periodisuudessa (log)	3.13
Poikkeama synkroniasta (log)	0.93
1. tahdinosalle osuneet iskut	2.08
Metrin tasojen määrä	1.55
Metrin tasojen leveys	0.18

#### 4.2.5 Rytmien iskuttamiseen liittyvät representaatiotyypit

Rytmin iskuttamistehtäville 2a,2b ja 2c suoritettiin yhteinen klusterianalyysi, jossa muuttuja-arvot ryvästettiin rytmien iskuttamisen representaatiotyypeiksi. Taulukko 14 esittää nämä tyypit muuttujien klusterikohtaisine keskiarvoineen. Myös klusterien keskimääräiset iät kuukausina on esitetty taulukossa, vaikka ikä ei ollutkaan ryvästyksessä mukana.

Klusterit oli luokiteltavissa neljäksi laajemmaksi ryppääksi, jotka nimesin seuraaviksi representaatiotyypeiksi kolmen kehitystason mukaisesti: motiivinen 1 -tyyppi (mot 1), metrinen 1 -tyyppi (met 1), metrinen 2 -tyyppi (met 2) ja metrinen 3 -tyyppi (met 3).

Tason 1 tyypit edustavat ensimmäistä dimensionaalista osavaihetta, jota yhdistävä tekijä oli, että koehenkilöt tarkkasivat enimmäkseen vain joko ryhmittelyyn (mot 1) liittyvää pintatasoa tai yhtä metriin (met 1) liittyvää tasoa.

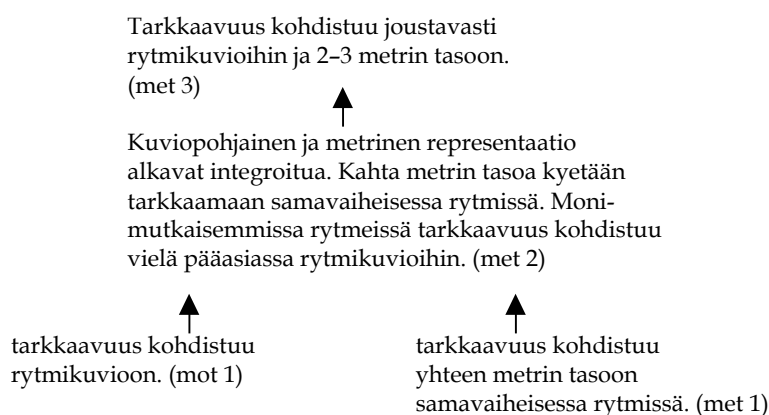
TAULUKKO 14 Tehtävän 2a, 2b ja 2c rytmin iskuttamistehtävät ryvästettynä ja muuttujat keskiarvoineen. Ikä ei ollut ryvästettävä muuttuja.

	Met 1	Mot 1	Met2	Met3
ikä	89.0	98.2	120	118
Motiivien esiintyminen 2a	1.00	1.50	1.89	1.20
Motiivien esiintyminen 2b	1.50	2.00	1.13	1.20
Motiivien esiintyminen 2c	1.38	2.00	1.89	1.20
Muutos periodisuudessa (log) 2a	-1.30	-0.97	-1.42	-1.54
Muutos periodisuudessa (log) 2b	-0.79	-0.59	-1.41	-1.26
Muutos periodisuudessa (log) 2c	-1.00	-0.66	-1.37	-1.16
Poikkeama synkroniasta (log) 2a	-1.03	-0.85	-1.29	-1.43
Poikkeama synkroniasta (log) 2b	-0.96	-0.83	-1.30	-1.26
Poikkeama synkroniasta (log) 2c	-0.88	-0.78	-1.25	-1.24
1. tahdinosalle osuneet iskut 2a	9.63	5.00	14.1	19.0
1. tahdinosalle osuneet iskut 2b	6.38	5.67	12.6	15.8
1. tahdinosalle osuneet iskut 2c	5.88	7.00	12.4	11.8
Metrin tasojen määrä 2a	1.38	1.00	2.00	2.60
Metrin tasojen määrä 2b	1.00	0.33	1.87	2.40
Metrin tasojen määrä 2c	1.00	0.83	1.94	2.20
Metrin tasojen välinen leveys 2a	1.38	0.83	1.94	3.40
Metrin tasojen välinen leveys 2b	1.00	0.33	2.13	3.40
Metrin tasojen välinen leveys 2c	1.00	1.00	2.31	3.00

Tason 2 tyypit edustavat toista dimensionaalista osavaihetta, jota yhdistävä tekijä oli, että koehenkilöt tarkkasivat sekä ryhmittelyä että metriä. He synkronoituivat annetun rytmijakson metriin ja löysivät iskuttaessaan kaksi metrin tasoa. Joillakin koehenkilöillä ilmeni vielä motiivista strategiaa melko paljon.

Tason 3 tyypit edustavat viimeistä dimensionaalista vaihetta, jolloin ryhmittelyyn ja metriin liittyvät rakenteet integroituivat niin, että metrin tasoa löydettiin usein jo kolme kappaletta, huolimatta iskutettavien rytmijaksojen erivaiheisen tulkinnan mahdollisuudesta tehtävissä 2a ja 2c. Motiivista strategiaa esiintyi yhdellä koehenkilöllä.

Kuva 37 esittää rytmin iskuttamisen kehittymisperiaatteet klusterianalyysin perusteella.



KUVA 37 Rytmin iskuttamisen kehittymisperiaatteet klusterianalyysin perusteella.

#### 4.2.5.1 Taso 1: Pinta- tai syvätason korostuminen

*Motiivisen 1 -tyypin* (6 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 8.18 vuotta (98.2 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni motiivisen strategian esiintymisessä kaikissa tehtävissä: tehtävässä 2a (1.50), 2b (2.00) ja 2c (2.00). Muutos periodisuudessa sai myös erittäin korkeat arvot kaikissa tehtävissä: 2a (-0.97), 2b (-0.59) ja 2c (-0.66), ja poikkeama synkroniasta tehtävässä 2a (-0.85) ja 2c (-0.78). Poikkeama synkroniasta tehtävässä 2b oli myös korkea (-0.83). Ensimmäisille tahdinosille osuneet iskut saivat matalat arvot tehtävissä 2b ja 2c, ja erittäin matalat arvot tehtävässä 2a. Metrinen tasojen määrä oli alle yksi jokaisessa tehtävässä, eli arvot olivat erittäin matalat. Myös metrinen tasojen välinen leveys sai erittäin matalat arvot kaikissa tehtävissä. Nuottiesimerkki 13 esittää motiiviselle 1 -tyypille tyypillistä motiivista tuottamista, jota ilmeni iskuttamisen sijaan.



NUOTTIESIMERKKI 13 Motiivisen 1-tyypin iskuttamistuotos tehtävässä 2c. Tyypillistä tämän representaatiotyypin tuottamiselle on motiivinen strategia, joka saattoi ilmetä joko motiivin jäljittelynä tai motiivin täydentämisenä toisella rytmimotiivilla. Koehenkilön ikä on 8 v 3 kk.

*Metrisen 1 -tyypin* (8 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 7.42 vuotta (89 kk). Korkeita arvoja ilmeni poikkeamassa synkroniasta tehtävissä 2b (-0.96) ja 2c (-0.88) sekä muutoksessa periodisuudessa tehtävässä (-0.79). Motiivista strategiaa ilmeni kohtalaisesti tehtävissä 2b ja 2c, mutta tehtävässä 2a vain vähän. Ensimmäiselle tahdinosalle osuneita iskuja oli kohtalaisesti tehtävässä 2a, ja metrinen tasojen leveys oli niin ikään kohtalaisen alarajoilla tehtävässä 2a. Muut metrinen tasoihin ja leveyteen sekä iskuihin liittyvät muuttujat saivat matalat tai erittäin matalat arvot. Tehtävän 2c tasojen arvot ja tehtävässä 2b leveyden arvot olivat erittäin matalat. Metrinen tasoja tässä ryhmässä löytyi useimmiten yksi. Tehtävässä 2a hieman enemmänkin (1.38).

#### 4.2.5.2 Taso 2: Pinta- ja syvätasojen koordinoituminen

*Metrisen 2 -tyypin* (16 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli noin 10 vuotta (120 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni ensimmäiselle tahdinosalle osuneiden iskujen määrässä tehtävässä 2c (12.4), ja tehtävässä 2a vastaava arvo oli kohtalaisen ja korkean rajalla (14.1). Korkeat arvot saivat myös metrinen tasojen määrä tehtävissä 2b (1.88) ja 2c (1.94). Tasoja oli kohtalaisen ylärajoilla myös tehtävässä 2a (2.00). Metrinen tasot siis hahmottuivat parhaiten helpoimmassa tehtävässä 2a, jossa tasoja löysivät myös varhaisemmassa kehitysvaiheessa olevat tehtäviä 2b ja 2c helpommin. Motiivista strategiaa esiintyi kohtalaisesti kaikissa tehtävissä.

Matalia arvoja saivat muutos periodisuudessa tehtävissä 2b ja 2c sekä poikkeama synkroniasta tehtävissä 2b ja 2c. Nämäkin muuttajat saivat tehtävässä 2a matalammat arvot kuin tehtävissä 2b ja 2c, mutta vertailun perustuessa keskiarvoihin ja -hajontoihin koko koehenkilöjoukon kesken, erot tulivat esiin juuri vaikeammissa rytmeissä. Metrinen tasoja tämä ryhmä löysi tehtävässä 2a kaksi kappaletta ja tehtävissä 2b ja 2c hieman alle kaksi, joten tämän tyyppin koehenkilöt ovat jo *siirtymässä tasolle 3 eli kolmanteen osavaiheeseen*.

#### 4.2.5.3 Taso 3: Pinta- ja syvätasojen integroituminen

*Metrinen 3 -tyypin* (5 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 9.83 vuotta (118 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni kaikissa tehtävissä metrinen tasojen määrän suhteen: 2a (2.60), 2b (2.4) ja 2c (2.2). Tasoja löydettiin edelleen helpoiten tehtävässä 2a, jossa esiintyi useimmin kolmea metrinen tasoa. Tehtävässä 2c kolme tasoa oli harvinaisinta. Metrinen tasojen välinen leveys sai niin ikään erittäin korkeat arvot kaikissa tehtävissä: 2a (3.40), 2b (3.40) ja 2c (3.00). Tehtävässä 2c leveys oli siis vähäisin eli 'aika-arvohaitari' kapein. Motiivista strategiaa esiintyi yhä tässäkin ryhmässä. Poikkeama synkroniassa oli erittäin vähäistä tehtävässä 2a (-1.43) ja matalan arvon tämä muuttuja sai myös kahdessa muussa tehtävässä. Muutos periodisuudessa sai matalan arvon tehtävässä 2a.

### 4.3 Melodian improvisoiminen

Tehtävän 3 muuttujista analysoitiin iän suhde muihin muuttujiin korrelaation ja yksisuuntaisen varianssianalyysin (ANOVA) avulla: Tulokset ilmenevät taulukosta 15. Tilastollisesti merkitseviä tuloksia saaneet muuttajat kuvataan keskiarvoineen ja hajontoineen luvuissa 4.3.1-4.3.4. Melodiaimprovisaatioiden intervallirakenne kuvataan luvussa 4.3.1, sävelluokkarakenne luvussa 4.3.2, kuvio-pohjaisuus luvussa 4.3.3 ja metrinen rakenne luvussa 4.3.4. Melodian improvisointiin liittyvät representaatiotyypit selvitettiin klusterianalyysin avulla. Representaatiotyypit esitellään luvussa 4.3.5.

TAULUKKO 15 Tehtävän 3 muuttujien korrelaatiot iän suhteen ja varianssit ikäryhmittäin. Korrelaation tilastollinen merkitsevyys on merkitty tähtimerkein: \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ , ja yksisuuntaisten varianssianalyyysien (ANOVA) tulokset, jotka saivat vahvistuksen Scheffen post hoc -testissä, on merkitty tähtimerkillä \* $p < 0.05$ .

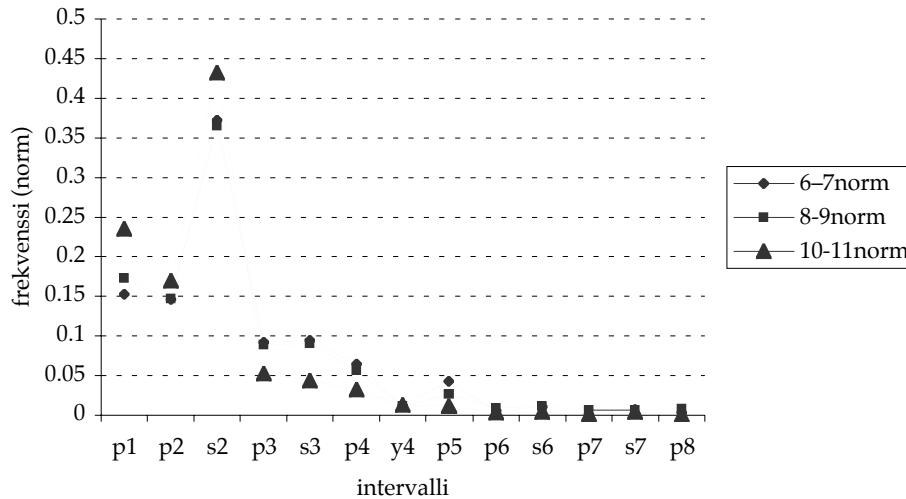
Muuttuja	Korrelaatio iän suhteen (r)	ANOVA ikäryhmittäin 6-7, 8-9 ja 10-11 v. F(2,33)
<i>Intervallirakenne</i>		
Kvinttien osuus	-0.418*	4.22*
Oktaavien osuus	-0.107	1.44
Sekuntien ja priimien osuus	0.252	2.18
<i>Globaali sävelluokkajakauma</i>		
I+III+V osuus	0.345*	2.24
(I+III+V) - (muut diatoniset sävelet) osuus	0.325	1.82
(I+III+V) - II osuus	0.493**	4.31*
<i>A-osien sävelluokkajakauma</i>		
I osuus	0.192	0.365
I+III+V osuus	0.412*	2.84
(I+III+V) - (muut diatoniset sävelet) osuus	0.375*	2.22
(I+III+V) - II osuus	0.516**	4.65*
<i>B-osien sävelluokkajakauma</i>		
Sointusävelten osuus	0.292	3.41
I+III+V osuus	0.289	2.01
<i>1.tahdinosien sävelluokkajakauma</i>		
I+III+V osuus	0.426**	2.59
<i>Päätössävelet</i>		
I+III+V osuus	0.441**	2.71
I osuus	0.200	1.60
<i>Kuviopohjaisuus</i>		
Melodian strukturaalisuuden aste	0.030	1.19
Rytmimotiivien määrä	0.357*	2.69
Rytmimotiivivariaatioiden määrä	0.379*	3.41*
Rytmimotiivien ja -variaatioiden summa	0.406*	3.68*
Rytmimotiivitoistojen määrä	0.266	1.72
Tapahtumien määrä	0.007	2.24
<i>Metrin positiot</i>		
Metrin positio 1	0.420*	2.15
Metrin positiot 1,5	0.240	0.58

### 4.3.1 Intervallirakenne

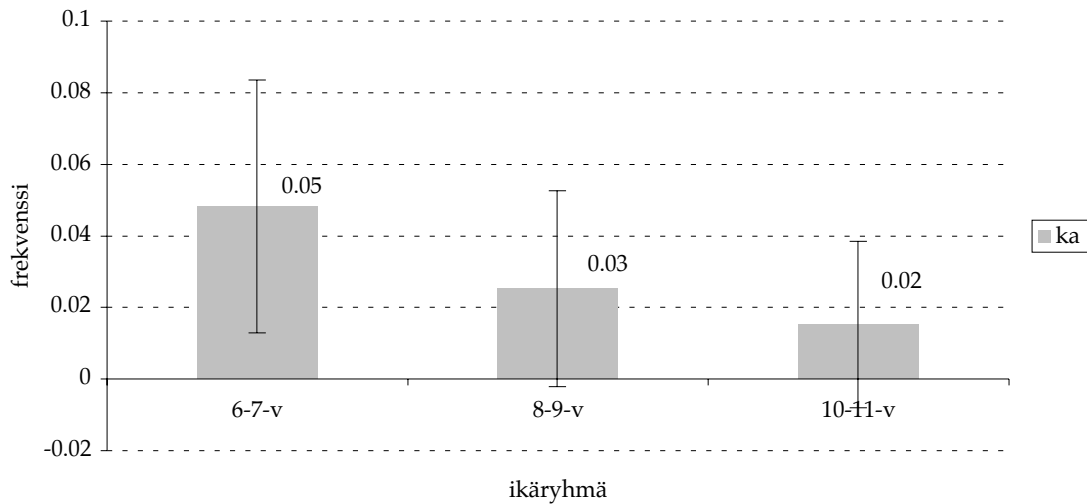
Melodiaimprovisaatioiden intervallirakenne oli hyvin samankaltainen koehenkilön iästä riippumatta. Kuva 38 esittää 6-7-, 8-9- ja 10-11-vuotiaiden intervallien frekvenssien muodostamat profiilit normalisoiduin arvoin. Kaikissa ikäryhmissä suosittiin suppeita intervaleja, erityisesti suuria sekunteja ja priimejä. Suurta sekuntia laajempien intervallien käyttö oli vähäistä. Melodiat olivat siis enimmäkseen yhtenäisiä.

Puhdas kvintti oli intervalli, jonka suhteen iällä oli merkitystä. 6-7-vuotiailla kvinttien suhteellinen osuus kaikista melodiaintervalleista oli keskimäärin 0.05 keskihajonnan ollessa 0.04. 8-9-vuotiaiden kvinttien suhteellinen

osuus oli keskimäärin 0.03 keskihajonnan ollessa 0.03. 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli 0.02 ja keskihajonta 0.02 (KUVA 39). Keskihajonta oli suurta kaikissa ikäryhmissä.



KUVA 38 Melodiaimprovisaatioiden sisältämien intervallien suhteellinen osuus ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. N=36.



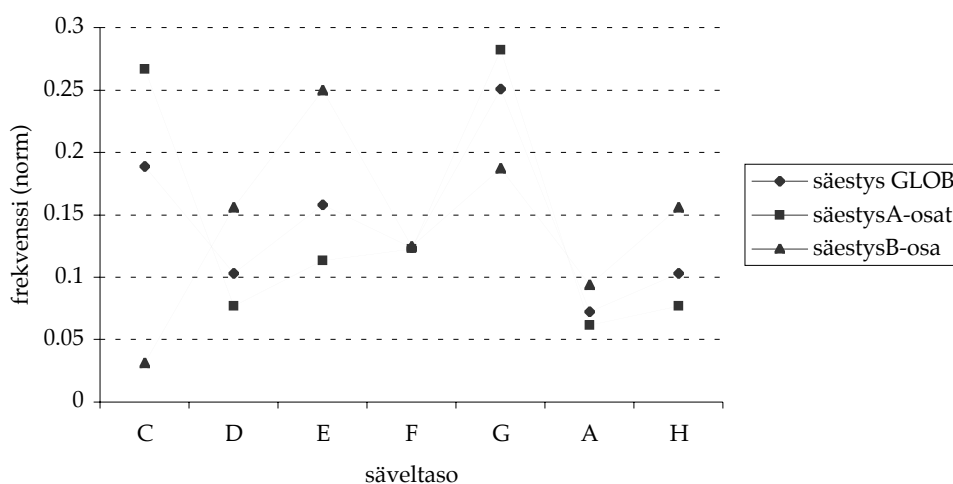
KUVA 39 Kvinttien suhteellinen osuus melodiaintervalleista ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. N=36.

Ikäryhmien 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta välillä esiintyi ANOVA:n perusteella merkitseviä eroja kvinttien suhteellisen osuuden suhteen ( $F(2,33) = 4.22$ ,  $p < 0.05$ ). Jälkitesti osoitti, että erot olivat merkitsevät nuorimman ja vanhimman ikäryhmän välillä ( $p < 0.05$ ). Kvinttien suhteellisen osuuden ja iän välillä löytyi myös kohtalaisen voimakas negatiivinen korrelaatio tuloksen ollessa merkitsevä ( $r = -0.418$ ;  $p < 0.05$ ).

Kehitykselliseksi universaaliksi esitetyn (Trehub 1994) kvintin käyttö siis väheni iän myötä. Toiseen universaalin, oktaavin, sekä priimien ja sekuntien suhteellisiin osuuksiin liittyvät tulokset eivät olleet merkitseviä.

#### 4.3.2 Sävelluokkarakenne

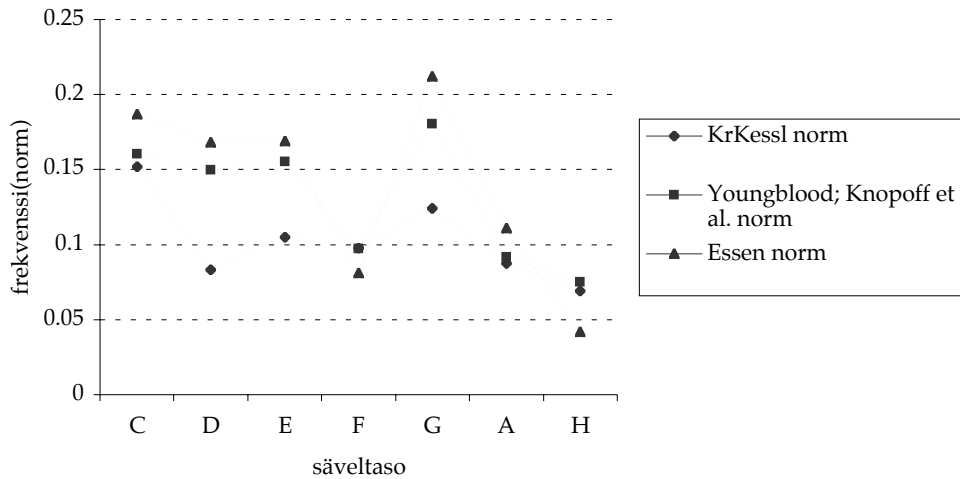
Melodiaimprovisaatioista laskettiin asteikon sävelten (12 kpl) frekvenssi kaikilla koehenkilön improvisoimilla raidoilla (3 kpl). Normalisoinnin jälkeen jakaumasta poistettiin kromaattisten sävelten osuus, joka tehtävänannon vuoksi olikin lähes olematon. *Globaali sävelluokkajakauma* kuvaa sekä A- että B-osien yhteenlaskettua diatonisten sävelten sävelluokkajakaumaa, joka voidaan kuvata kuvan 40 kaltaisena profiilina. Samalla tavoin profiilit muodostettiin erikseen *A-osien ja B-osien* suhteen sekä *1. tahdinosan* eli metrisesti vahvimman tahdinosan suhteen. Profiileja verrattiin säestyksen sävelluokkajakaumaan (tapahtumahierarkkinen tieto), Krumhanslin & Kesslerin (1982) kokeellisen tutkimuksen tuottamaan tonaaliseen profiiliin, Youngbloodin (1958) sekä Knopoff & Hutchinsonin (1983) tutkimusten tuottamaan länsimaista taidemusiikkia edustavaan sävelluokkajakaumaan sekä Essenin kansamusiikkikokoelman (Eerola & Toiviainen 2002) sävelluokkajakaumaan (KUVA 41) korrelaation avulla. Myös edellä mainituista jakaumista poistettiin normalisoinnin jälkeen kromaattisten sävelten osuus, jotta jakaumat olisivat vertailukelpoiset. Tämän jälkeen tutkittiin iän ja toonikakolmisoinnun sävelten frekvenssin suhdetta korrelaation ja yksisuuntaisen varianssianalyysin (ANOVA) avulla.



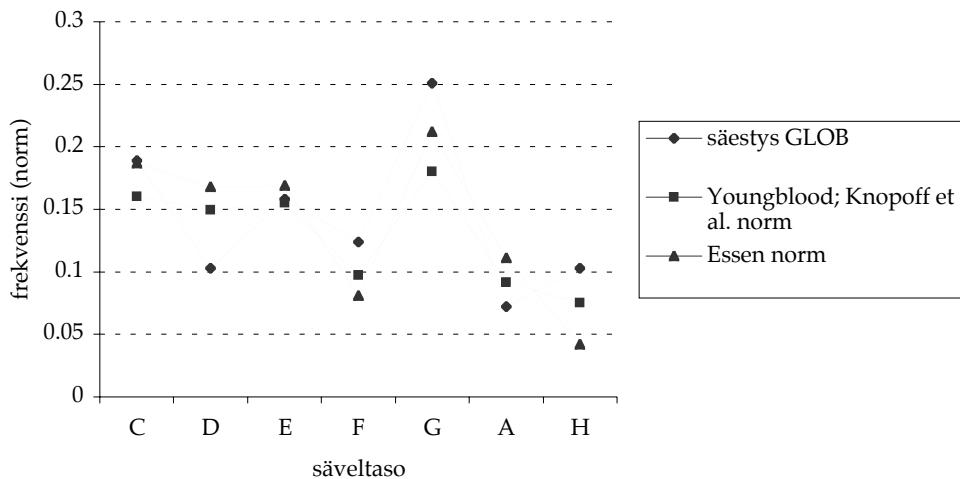
KUVA 40 Tapahtumahierarkkinen tonaalinen informaatio tehtävässä 3: säestyksen globaali sävelluokkajakauma ja säestyksen A-osien ja B-osien sävelluokkajakaumat. N=36.

Kuva 40 esittää melodiaimprovisaation pohjana olevan tapahtumahierarkkisen tonaalisen informaation rakenteet. Säestyksen globaali ja A-osakohtainen rakenne ovat yhdensuuntaiset. A-osan profiilissa toonika C ja dominantti G ovat kuitenkin vahvemmin edustetut kuin globaalissa profiilissa. Modaalisen (e-

fryyginen) B-osan profiili on suhteessa edellä mainittuihin profiileihin erilainen - sävelen C edustus on lähes olematon, ja sävelet D, E ja H ovat vahvimmin edustetut.



KUVA 41 Krumhanslin ja Kesslerin (1982) tonaalinen profiili sekä kulttuurisia malleja edustavat Youngbloodin (1958); Knopoffin et al. (1983) sävelluokkajakauma ja Essenin kansanmusiikkikokoelman (Eerola & Toiviainen 2002) sävelluokkajakauma *diatonisten sävelten osalta*. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.



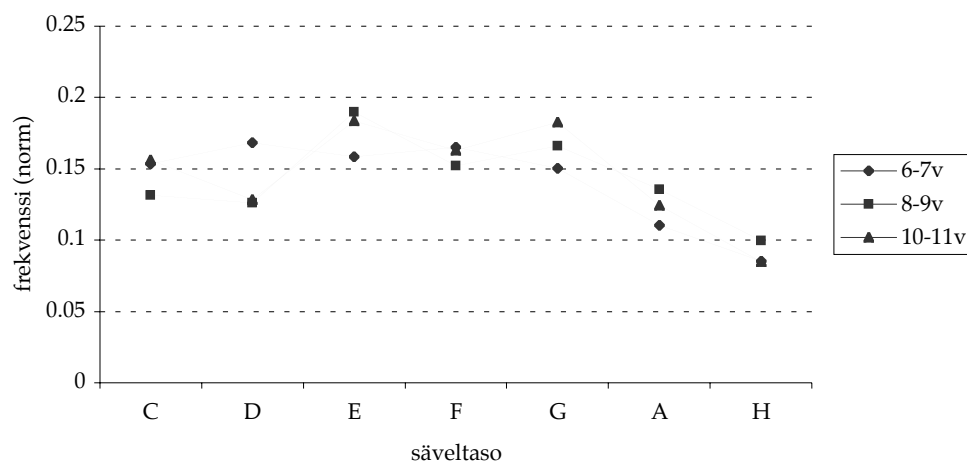
KUVA 42 Säestyksen globaali sävelluokkajakauma rinnastettuna länsimaisesta taidemusiikista ja saksalaisesta kansanmusiikista muodostettuihin sävelluokkajakaumiin diatonisten sävelten osalta. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

Kuva 41 esittää länsimaisesta taidemusiikista (Youngblood 1958; Knopoff et al. 1983) ja saksalaisesta kansanmusiikista (Essenin kokoelma; Eerola & Toiviainen



2002) muodostetut sävelluokkajakaumat. Kuva 42 esittää edellä mainitut sävelluokkajakaumat rinnakkain säestyksen globaalin sävelluokkajakauman kanssa. Yhdensuuntaisuus on huomattava. Sävelen D (II) edustus on säestyksen profiilissa kuitenkin heikompi kuin kulttuurisissa malleissa, mikä ilmenikin lasten melodiaimprovisaatioiden sävelluokkajakaumissa.

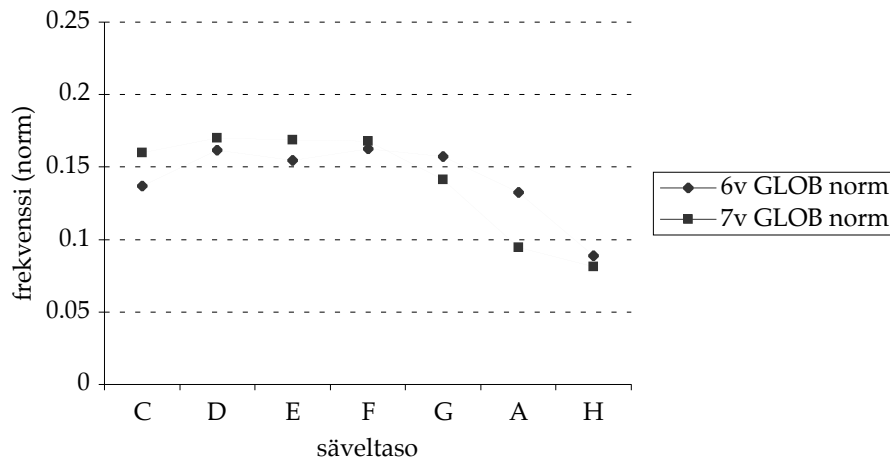
#### 4.3.2.1 Globaali sävelluokkajakauma



KUVA 43 Tehtävän 3 globaali sävelluokkajakauma ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

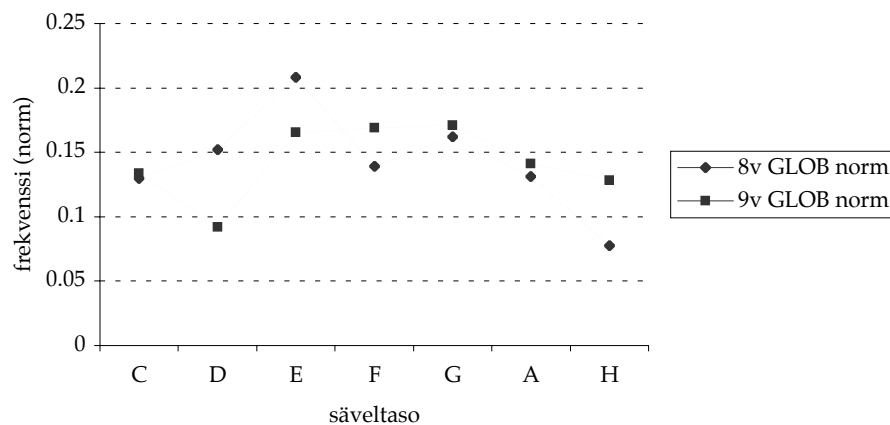
*Globaali sävelluokkajakauma* (KUVA 43) muodostettiin kromaattisen asteikon 12 sävelen suhteen, ja normalisoinnin jälkeen jakaumasta poistettiin kromaattisten sävelten osuus. 6-7-, 8-9- ja 10-11-vuotiaiden profiilit ovat samansuuntaiset, mutta myös eroavat joissakin suhteissa. Nuorimmassa ikäryhmässä vahvimpia säveliä olivat asteikon viisi ensimmäistä säveltä, erityisesti toinen (II) ja neljäs (IV) aste. 8-9-vuotiaiden improvisaatioissa kolmas (III), neljäs (IV) ja viides (V) aste erottuivat vahvimpina toonikan (I) ja toisen asteen (II) menettäessä vahvuuttaan verrattuna nuoremman ikäryhmän profiiliin. 10-11-vuotiaiden profiili osoittaa vahvimmiksi säveliksi toonikakolmisoinnun sävelet (I, III, V) sekä neljännen (IV) asteen.

Tarkastelen vielä kunkin ikävuoden mukanaan tuomia muutoksia globaalia sävelluokkajakaumaa kuvaaviin profiileihin. Kuva 44 esittää 6- ja 7-vuotiaiden profiilit. Ne ovat hyvin samankaltaiset ja melko latteat. Tonaalisesti vahvat sävelet eivät erotu erillisinä huippuina, mutta asteikon alkupää on loppupäästä vahvempi. Verrattaessa Krumhanslin & Keilin (1982) kohdesäveltestin tuloksiin, joissa nuorimmat preferoivat diatonisia säveliä kromaattisten kustannuksella, voidaan todeta, että rajattaessa materiaali diatonisiin säveliin ja tehtävän ollessa melodiaimprovisaatio, nuorimmat kykenivät tekemään suurpiirteisiä eroja myös diatonisen kokoelman sisällä: asteikon alkupää erottui sävelalueena tärkeämpänä kuin kaksi viimeistä säveltä.

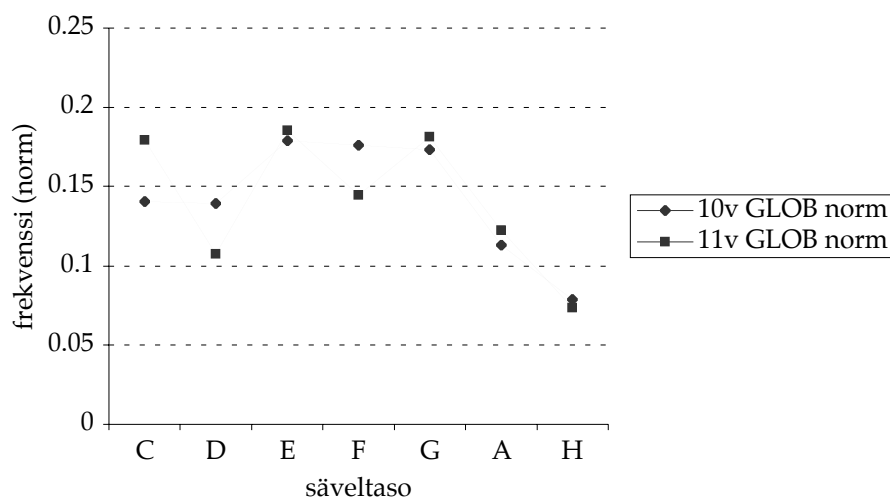


KUVA 44 Globaalia säveluokkajakaumaa kuvaavat profiilit 6- ja 7-vuotiaille. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

Kuva 45 esittää 8- ja 9-vuotiaiden profiilit. Profiilit ovat huipukkaita. 8-vuotiaiden profiilista erottuu vahvimpana sävel E (III) ja heikompana huippuna G (V). 9-vuotialla merkittävä muutos koski D-säveltä (II), jonka edustus heikkeni verrattuna nuorempiin ikäryhmiin. Neljäs (IV) aste kasvatti vahvuuttaan. Toonikan edustus on kummassakin ikäryhmässä heikempi kuin nuoremmissa ikäryhmissä.



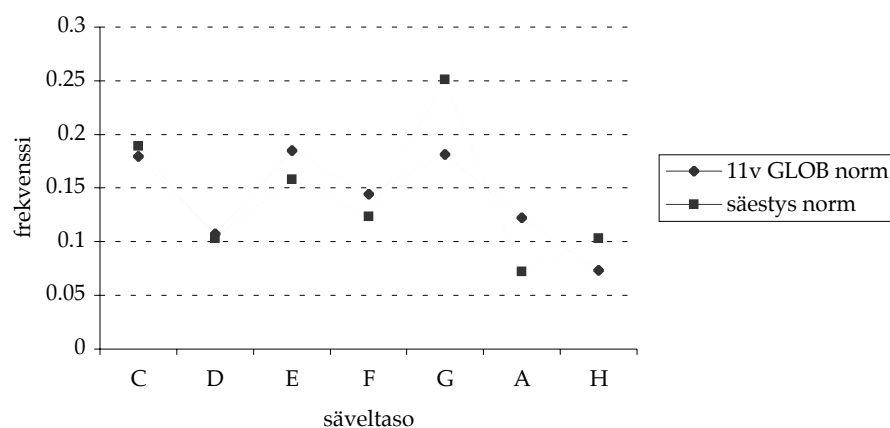
KUVA 45 Globaalia säveluokkajakaumaa kuvaavat profiilit 8- ja 9-vuotiaille. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.



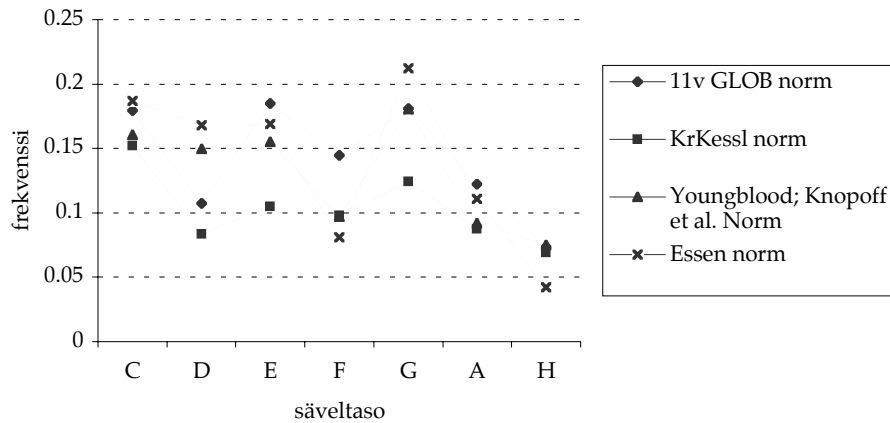
KUVA 46 Globaalia sävelluokkajakaumaa kuvaavat profiilit 10- ja 11-vuotiaille. Jakautumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

Kuva 46 esittää kahden vanhimman ikäryhmän globaalia sävelluokkajakaumaa kuvaavat profiilit. 10-vuotiaiden profiili on melko samanlainen kuin 9-vuotiaidenkin tärkeimpien sävelten ollessa E (III), F (IV) ja G (V), mutta asteikon loppupään, VI ja VII<sup>o</sup> asteiden edustus on heikompi. 11-vuotiaiden profiilissa I aste kasvatti edustustaan, niin että toonikakolmisoinnun kaikki sävelet erottuvat profiilissa vahvimpina sävelinä verrattuna muihin diatonisiin säveliin. Toonikan edustus oli tässä ikäryhmässä kaikkein vahvin. IV aste oli heikompi kuin 10-vuotiaiden profiilissa.

Vertailun vuoksi on mielekästä esittää 11-vuotiaiden profiili samassa kuvassa säestyksen profiilin kanssa (KUVA 47) sekä aiempien tutkimusten tuottamien profiilien kanssa (KUVA 48). Kuva 47 osoittaa, että säestyksen ja 11-vuotiaiden improvisaatioiden profiilit ovat hyvin samankaltaiset. Dominantin edustus on 11-vuotiaiden profiilissa säestyksen profiilia heikompi.

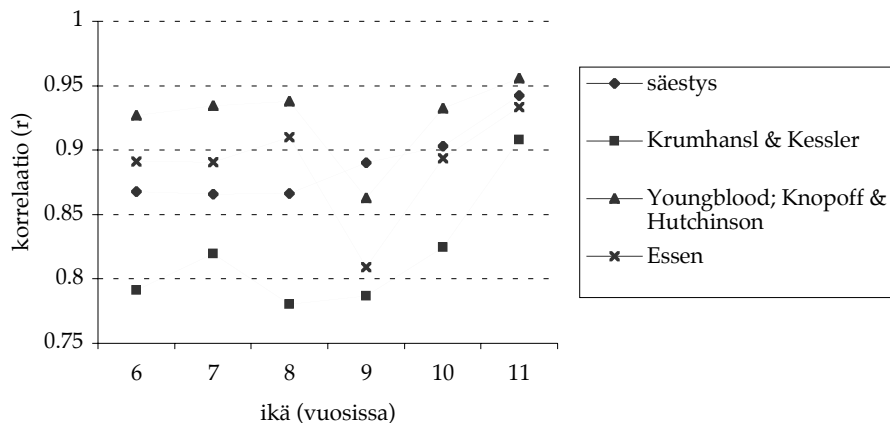


KUVA 47 11-vuotiaiden melodiaimprovisaatioiden globaali sävelluokkajakauma ja säestyksen sävelluokkajakauma. Jakautumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.



KUVA 48 11-vuotiaiden melodiaimprovisaatioiden globaali sävelluokkajakauma, Krumhanslin ja Kesslerin (1982) tonaalinen profiili, Youngbloodin (1958); Knopoffin & Hutchinsonin (1983) sävelluokkajakuma sekä Essenin kokoelman (Eerola & Toiviainen 2002) sävelluokkajakauma. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

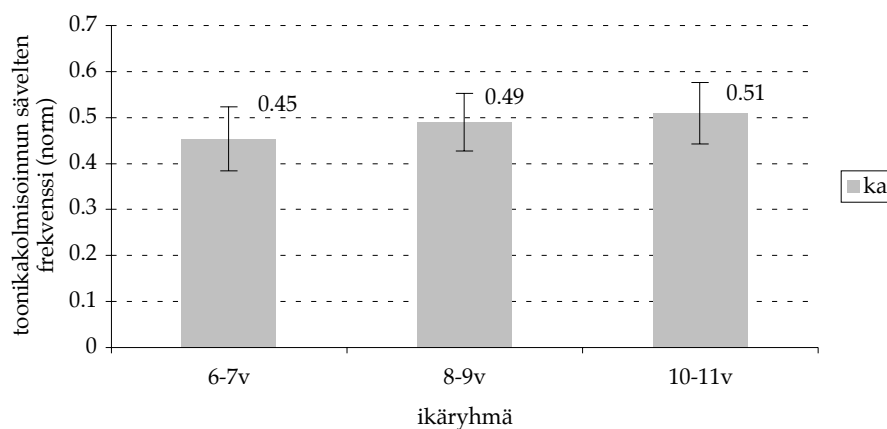
Kuva 48 osoittaa, että 11-vuotiaiden profiili on samansuuntainen aiemmissä tutkimuksissa tuotettuihin profiileihin nähden, erityisesti kulttuurisia malleja edustaviin, länsimaisesta taidemusiikista ja saksalaisesta kansamusiikista muodostettuihin profiileihin verrattuna. Asteikon II asteen edustus on kuitenkin niihin verrattuna heikompi kuten säestyksen sävelluokkajakaumassakin. 11-vuotiaiden tuottamisen voidaankin päätellä pohjautuvan sekä kesto- ja muistinväriin että tapahtumahierarkkiseen informaatioon.



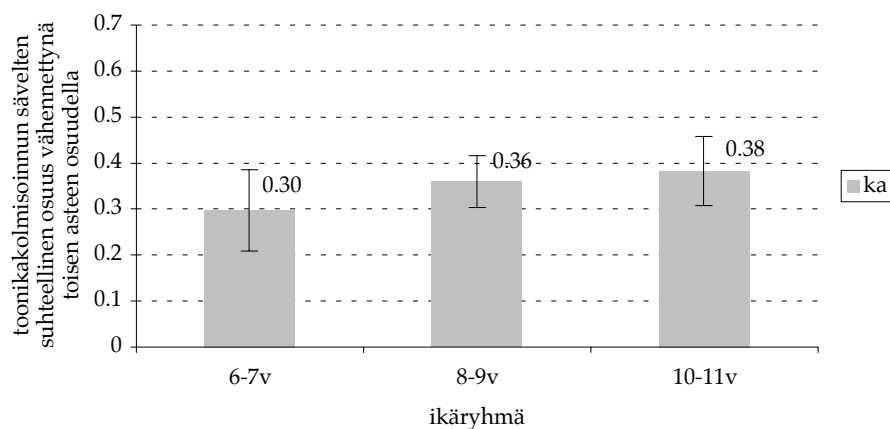
KUVA 49 Eri ikäisten (6, 7, 8, 9, 10 ja 11 vuotta) tuottamien melodiaimprovisaatioiden globaalien sävelluokkajakaumien korrelaatio suhteessa säestyksen sävelluokkajakaumaan, Krumhanslin & Kesslerin (1982) tonaaliseen profiiliin, Youngbloodin (1958); Knopoffin et. al. (1983) länsimaiseen taidemusiikkiin perustuvaan sävelluokkajakaumaan sekä Essenin kansanmusiikkikokoelman (Eerola & Toiviainen 2002) sävelluokkajakaumaan. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

Kuva 49 esittää 6-, 7-, 8-, 9- 10- ja 11-vuotiaiden tuotosten globaalin sävelluokkajakauman korrelaation suhteessa säestyksen sävelluokkajakaumaan, Krumhanslin & Kesslerin (1982) tonaaliseen profiiliin, Youngbloodin (1958); Knopoffin et. al. (1983) länsimaiseen taidemusiikkiin perustuvaan sävelluokkajakaumaan sekä Essenin kansanmusiikkikokoelman (Eerola & Toiviainen 2002) sävelluokkajakaumaan. Korrelaatio on kaikissa ikäryhmissä vähintään voimakas kaikkien mainittujen profiilien suhteen. Myös kehityslinja on yhteneväinen: 9 vuoden iästä lähtien korrelaatio kasvaa voimakkaammin 11 ikävuoteen asti, jolloin se on huipussaan ja erittäin voimakas ( $r > 0.9$ ). Tapahtumahierarkkisen tiedon suhteen (säestyksen korrelaatio) kasvu näyttää tasaiselta jo 8 ikävuoden tietämiltä. Sen sijaan verrattuna sävelluokkajakaumiin, jotka edustavat kulttuurista mallia, jolle kestonmuistinvaraisen abstraktin tonaalisen tietämyksen voidaan olettaa muodostuvan, kehityksessä näyttäisi olevan laskukausi 8 ja 9 ikävuoden välillä. Tämä tukee hypoteesien mukaisen dimensionaalisen konfliktin olemassaoloa myös tonaliteetin kehityksessä: 8–9-vuotiaat kykenivät preferoimaan nuorempia paremmin tonaalisesti vahvoja säveliä, mutta toisaalta heihin vaikutti nuorempia vahvemmin B-osan paikallinen tapahtumahierarkkinen informaatio, erityisesti toonikan C puuttuminen B-osassa, mikä heijastui korrelaatioprofiileihin (KUVA 49).

Aiempi tutkimus (Krumhansl & Keil 1982; Lamont & Cross 1994; Lamont 1998) on osoittanut, että havaintopohjainen herkkyys preferoida diatonisia säveliä esimerkiksi kohdesäveltestissä päätössävelinä kehittyy kouluiän kynnyksellä, ja toonikakolmisoinnun ja toonikan preferenssi tätä myöhemmin. Melodian improvisoinnissa tonaalisessa hierarkiassa vahvojen sävelten ikäsidonnan kehitys näyttää korrelaation ja varianssianalyysin (ANOVA) perusteella seuraavalta globaalin sävelluokkajakauman suhteen: Summamuuuttuja  $I+III+V$  osuus kuvasi toonikakolmisoinnun sävelten suhteellisen osuuden melodiaimprovisaatioissa (KUVA 50). Summamuuuttuja  $I+III+V$  osuus korreloi kohtalaisen voimakkaasti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.345$ ,  $p < 0.05$ ). Erot ikäryhmien välillä eivät ANOVA:n perusteella olleet merkitsevät.



KUVA 50 Summamuuuttuja  $I+III+V$  osuus, joka kuvaa toonikakolmisoinnun sävelten suhteellisen osuuden melodiaimprovisaatioissa ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.



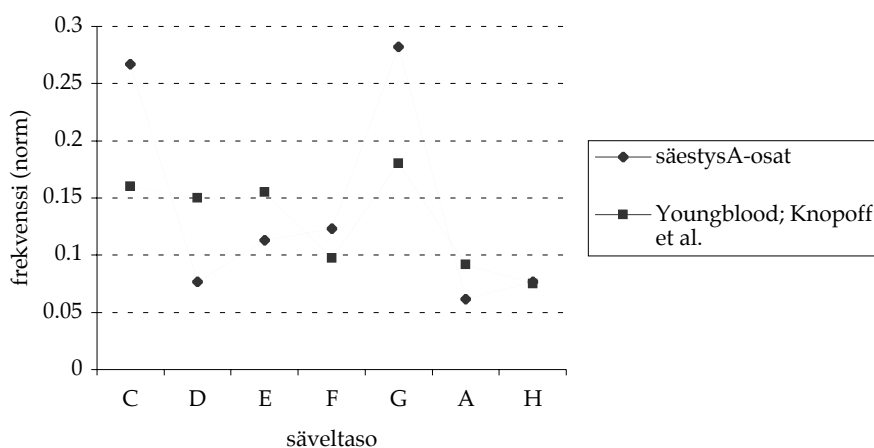
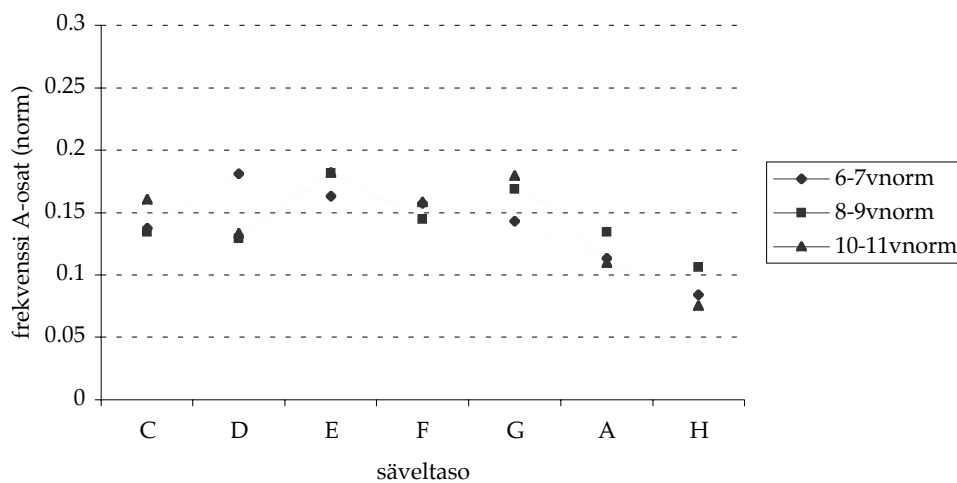
KUVA 51 Summamuuttuja (*I+III+V*)-II osuus eli toonikakolmisoinnun sävelten suhteellinen osuus vähennettynä asteikon toisen asteen suhteellisella osuudella melodiaimprovisaatioissa ikäryhmissä 6–7, 8–9 ja 10–11 vuotta.

Summamuuttujan *I+III+V osuus* (KUVA 50) keskiarvo 6–7-vuotiailla oli 0.45 ja –hajonta 0.07. 8–9-vuotiaiden keskiarvo oli vastaavasti 0.49 ja –hajonta 0.06. 10–11-vuotiaiden keskiarvo oli korkein 0.51 ja –hajonta 0.07.

Kun toonikakolmisoinnun sävelten frekvenssistä vähennettiin asteikon toinen aste D (*summamuuttuja (I+III+V)-II osuus*)(KUVA 51), jonka edustus oli runsasta B-osassa ja toisaalta myös kulttuurisissa malleissa, korrelaatio iän suhteen oli voimakasta tuloksen ollessa tilastollisesti merkitsevä ( $r=0.493$ ;  $p<0.01$ ). Merkitseviä eroja ikäryhmien välillä ilmeni myös ANOVA:n perusteella ( $F(2,33)=4.31$ ;  $p<0.05$ ). Jälkitestin mukaan nuorin ikäryhmä erosi vanhimmasta merkitsevästi. 6–7-vuotiaiden keskiarvo oli 0.30 ja –hajonta 0.09; 8–9-vuotiaiden keskiarvo 0.36 oli ja –hajonta 0.06; ja 10–11-vuotiaiden keskiarvo oli 0.38 ja –hajonta 0.07.

#### 4.3.2.2 A-osien sävelluokkajakaumat

Tyypillistä tonaalista rakennetta edustavan A-osan, joita ABA-muotoisessa säestyksessä oli kaksi, melodiaimprovisaatioiden sävelluokkajakaumat ikäryhmille 6–7, 8–9 ja 10–11 vuotta esitetään kuvan 52 ylemmässä graafissa. Kahden vanhemman ikäryhmän profiilit ovat samansuuntaiset. 8–9-vuotiaiden profiilissa vahvimmat sävelet olivat E, F ja G, 10–11-vuotiaiden profiilissa näiden lisäksi toonika C. 6–7-vuotiaiden profiili poikkeaa vanhempien profiileista. Nuorimpien improvisaatioissa vahvin sävel oli D (II), eikä muita huippuja profiilissa ilmennyt. Asteikon alkupää oli kuitenkin loppupäätä vahvempi. Nuorimpien A-osan profiilin huippua eivät selitä kulttuuriset mallit eikä myöskään säestyksen rakenne (KUVA 52, alempi graafi). Abstrakti tonaalinen hierarkia on selvästi vielä kehittymässä. Tapahtumahierarkkisen tiedon kestävästi muistintarvasta tietämystä tukeva vaikutus heijastui profiilin huipukkuutena vasta 8–9 vuoden iästä lähtien.

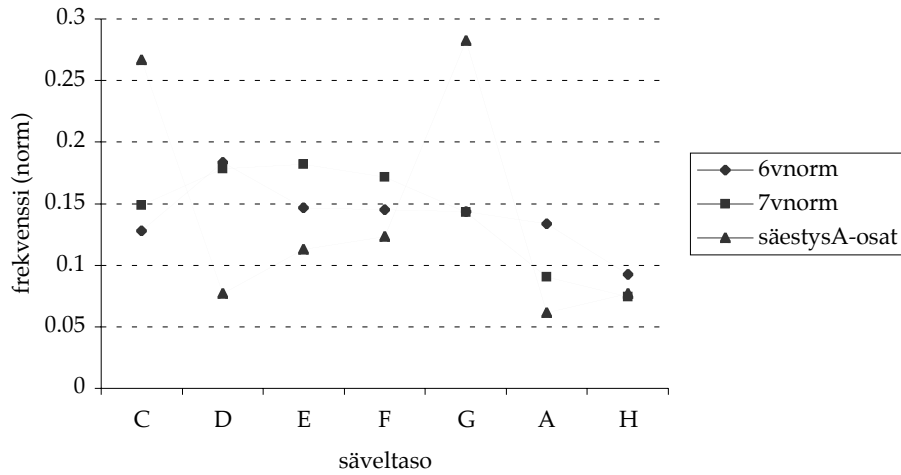


KUVA 52 A-osien sävelluokkajakaumat ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta (ylempi graafi) sekä A-osien säestyksen sävelluokkajakauma (tapahtumahierarkkinen informaatio) ja kulttuuristen mallien (Youngblood 1958; Knopoff et al. 1983) sävelluokkajakauma (alempi graafi). Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

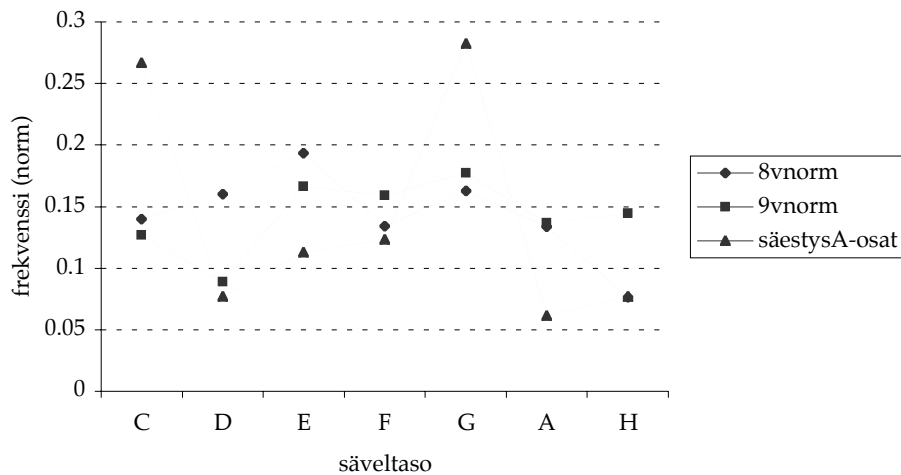
Tarkastelen seuraavaksi kunkin ikävuoden mukanaan tuomia muutoksia profiileihin. Kuva 53 esittää 6- ja 7-vuotiaiden melodiaimprovisaatioiden sekä säestyksen profiilit A-osissa. Muutosta tonaalisessa tietämyksessä tapahtui jo kahden ensimmäisen ikäryhmän välillä. 6-vuotiaiden profiilissa vahvin sävel D (II) sai heikommat arvot 7-vuotiailla, joiden profiilissa vastaavasti vahvempia arvoja saivat asteikon alkupään sävelet C (I), E (III) ja F (IV).

Kuva 54 esittää 8- ja 9-vuotiaiden melodiaimprovisaatioiden sekä säestyksen profiilit A-osissa. 8-vuotiaiden profiilissa erottuvat huippuina toonikakolmisoinnun sävelet E (III) ja G (V). Toonika C sai vielä melko heikkoja arvoja. 9-vuotiaiden profiilissa huippuina erottuvat edelleen E (III), ja G (V). Toonika C sai heikommat arvot kuin 6-, 7- ja 8-vuotiailla, mutta F (IV) sai vahvemmat arvot kuin 8-vuotiailla. Merkittävä muutos tapahtui sävelen D (II) kohdalla. Se sai

huomattavasti heikompia arvoja kuin 6-8-vuotiailla. Myös sävel H (VII<sup>o</sup>) sai vahvemmat arvot kuin nuoremmilla. Lisäksi 9-vuotiaiden profiilin suunta on samankaltainen kuin säestyksen profiilin, päinvastoin kuin nuoremmilla.

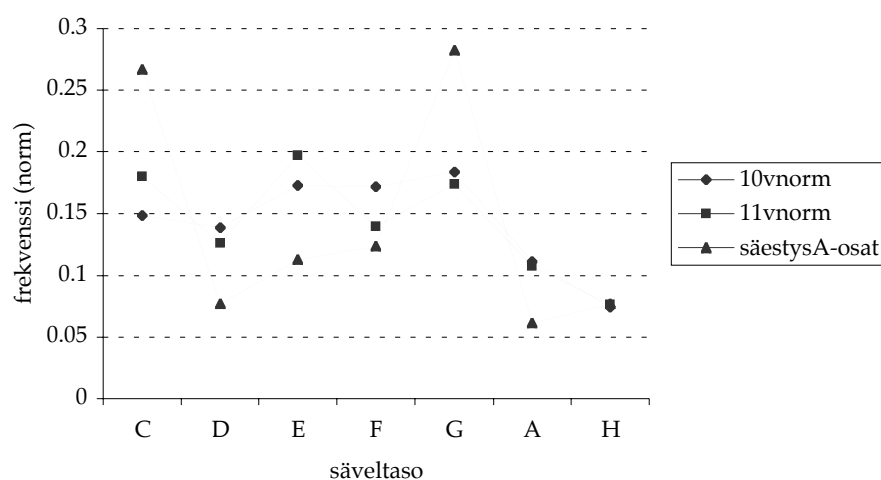


KUVA 53 6- ja 7-vuotiaiden sävelluokkajakaumat A-osissa rinnastettuna A-osien säestyksen sävelluokkajakaumaan. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.



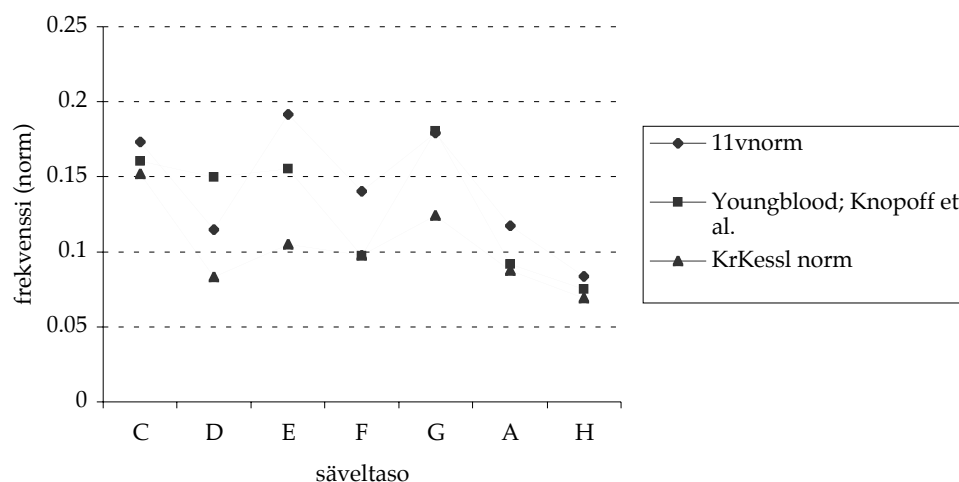
KUVA 54 8- ja 9-vuotiaiden sävelluokkajakaumat A-osissa rinnastettuna A-osien säestyksen sävelluokkajakaumaan. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.





KUVA 55 10- ja 11-vuotiaiden sävelluokkajakaumat A-osissa rinnastettuna A-osien säästykseen sävelluokkajakaumaan. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

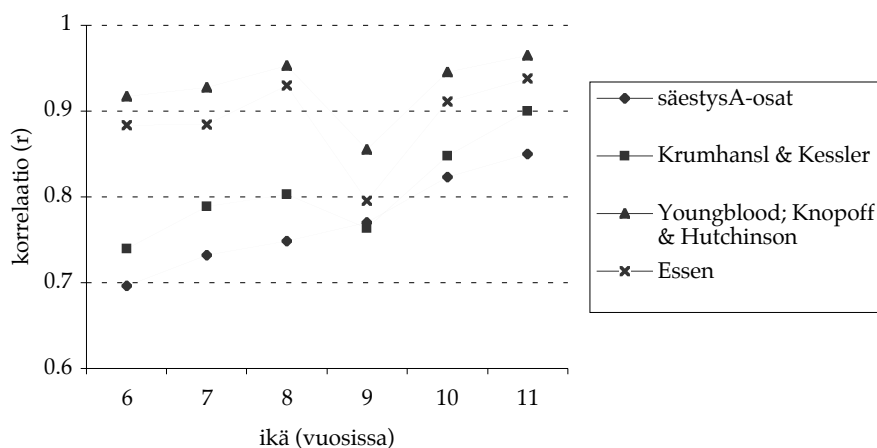
Kuva 55 esittää 10- ja 11-vuotiaiden melodiaimprovisaatioiden sekä säästykseen profiilit A-osissa. 10-vuotiaiden profiili on edelleen samansuuntainen kuin säästykseen profiilikin. Toonika C sai vahvemmat arvot kuin 9-vuotiailla, ja sävel H (VII<sup>o</sup>) puolestaan heikommät. 11-vuotiaiden profiili eroaa nuorempien profiilista siten, että siinä erottuvat erittäin selkeinä huippuina toonikakolmisoinnun sävelet C (I), E (III) ja G (V). Toonika sai vahvemmat arvot kuin missään nuoremmassa ikäryhmässä.



KUVA 56 11-vuotiaiden sävelluokkajakauma A-osissa rinnastettuna länsimaisesta taidemusiikista muodostettuun sävelluokkajakaumaan (Youngblood; Knopff et al.) sekä Krumhanslin ja Kesslerin tonaaliseen profiiliin. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

Kuva 56 osoittaa, että 11-vuotiaiden profiilissa sävelen D edustus on heikompi kuin kulttuurisissa malleissa ja profiilin muoto muistuttaa Krumhanslin ja

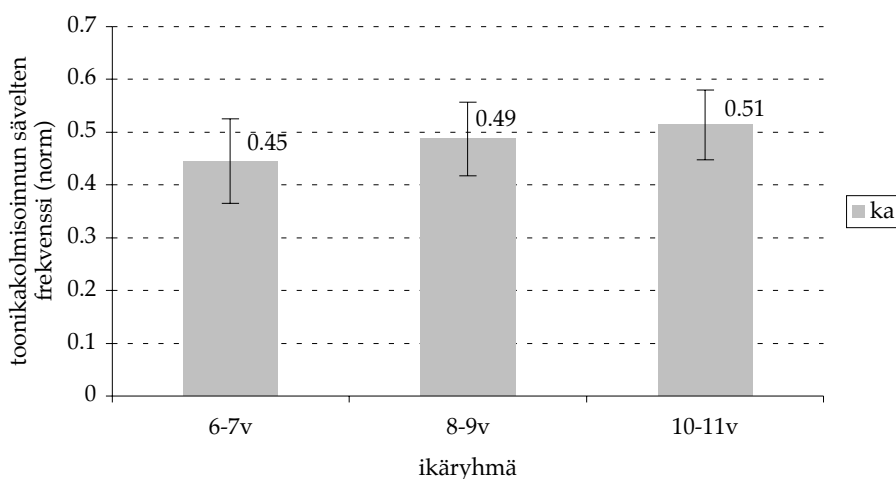
Kesslerin tonaalista profiilia (kuva 56). Voidaan hyvin päätellä 11-vuotiaiden hyödyntävän sekä kestonmuistiin tuoreeltaan kehittyntä abstraktia tonaalista hierarkiaa että tapahtumahierarkista informaatiota improvisoidessaan melodiaa A-osassa.



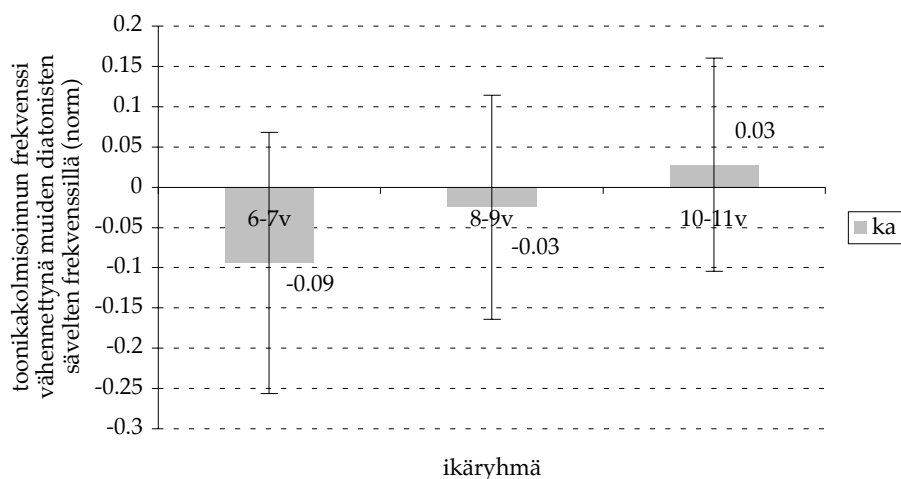
KUVA 57 6-, 7-, 8-, 9-, 10- ja 11-vuotiaiden improvisoimien A-osien sävelluokkajakaukien korrelaatio suhteessa A-osien säestyksen sävelluokkajakaumaan, Krumhanslin & Kesslerin (1982) tonaaliseen profiiliin ja kulttuurisiin malleihin (Youngblood 1958; Knopoff et. al 1983; Essenin kokoelma (Eerola & Toiviainen 2002)).

Kuva 57 esittää 6-, 7-, 8-, 9-, 10- ja 11-vuotiaiden improvisoimien A-osien sävelluokkajakaukien korrelaation suhteessa A-osien säestyksen sävelluokkajakaumaan, Krumhanslin ja Kesslerin (1982) tonaaliseen profiiliin sekä kulttuuriin malleihin (Youngblood 1958; Knopoff et al 1983, Eerola & Toiviainen 2002). Korrelaatio säestyksen sävelluokkajakaumaan oli kaikissa ikäryhmissä vähintään voimakas ( $0.7 < r < 0.9$ ) ja 10-11-vuotiaiden kohdalla erittäin voimakas ( $r > 0.9$ ). Korrelaatio kasvoi melko tasaisesti iän myötä, mutta voimakkainta kasvu oli 9 ja 10 ikävuoden välillä. Krumhanslin & Kesslerin tonaaliseen profiiliin ja kulttuuriin malleihin nähden korrelaatiossa tapahtui vähäisempää kasvua, ja jälleen 8-9 ikävuoden välillä ilmeni laskukausi kuten globaalin sävelluokkajakaumankin kohdalla (ks. luku 4.3.2.1).

Toonikakolmisoinnun sävelten ikäsidonnainen kehitys tutkittiin myös tilastollisesti. Muuttuja *I osuus* eli toonikan suhteellinen osuus melodiaimprovisaation A-osissa ei tuottanut merkitseviä tuloksia. Summamuuttuja *I+III+V osuus* (KUVA 58), joka ilmaisee toonikakolmisoinnun sävelten suhteellisen osuuden, korreloi kohtalaisen voimakkaasti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.412$ ;  $p<0.05$ ). Ikäryhmien välillä ei ollut merkitseviä eroja ANOVA:n perusteella. 6-7-vuotiaiden keskiarvo oli 0.45 -hajonnan ollessa 0.08. 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli 0.49 -hajonnan ollessa 0.07. 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli 0.51 -hajonnan ollessa 0.07.

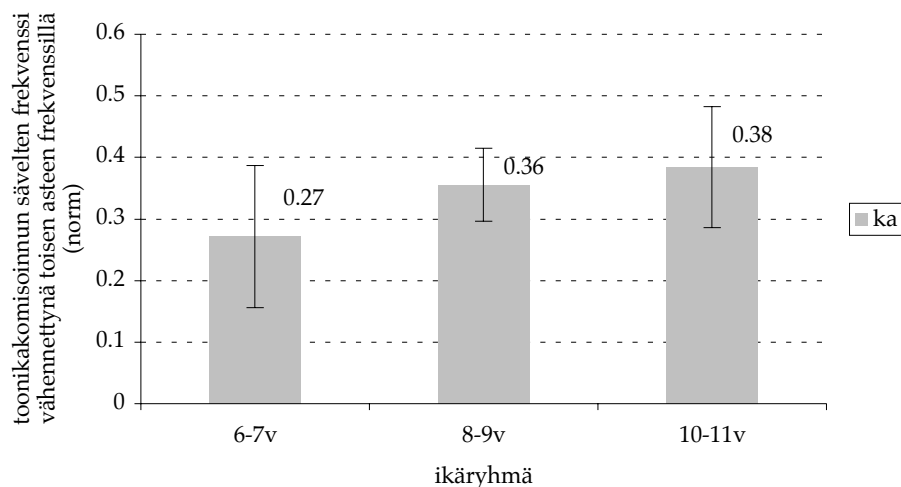


KUVA 58 A-osan summamuuttuja  $I+III+V$  osuus eli toonikakolmisoinnun sävelten suhteellinen osuus melodiaimprovisaatioissa ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 v.



KUVA 59 A-osien summamuuttuja  $(I+III+V)$ -(muut diatoniset sävelet) osuus ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. Muuttuja kuvaa toonikakolmisoinnun suhteellisen osuuden vähennettynä muiden diatonisten sävelten osuudella.

Kuva 59 esittää toisen summamuuttujan  $(I+III+V)$ -(muut diatoniset sävelet) osuus keskiarvot ja -hajonnat. Kyseinen muuttuja ilmaisee toonikakolmisoinnun suhteellisen osuuden vähennettynä muiden diatonisten sävelten suhteellisella osuudella melodiaimprovisaation A-osissa. Muuttuja korreloi niin ikään kohdallaisen voimakkaasti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.375$ ;  $p<0.05$ ). ANOVA:n perusteella merkitseviä eroja ikäryhmien välillä ei ollut. 6-7-vuotiaiden keskiarvo oli -0.09 -hajonnan ollessa 0.16. 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli -0.03 -hajonnan ollessa 0.14. 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli 0.03 -hajonnan ollessa 0.13.



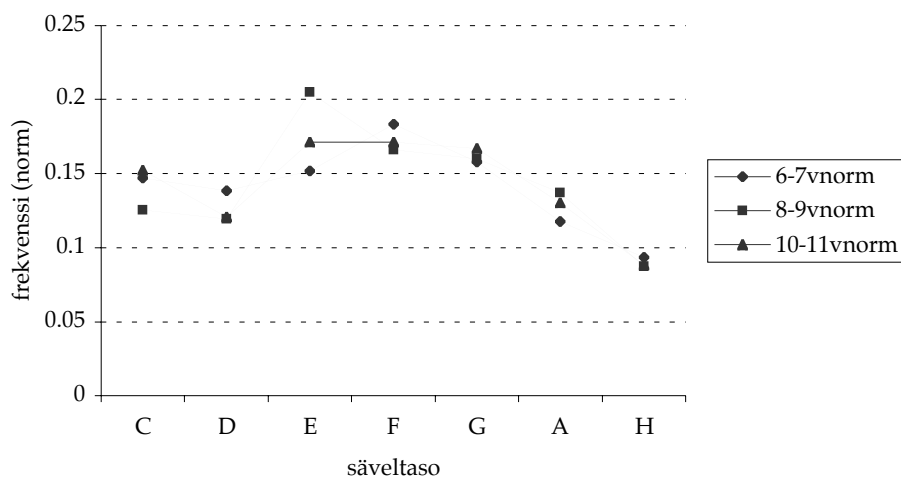
KUVA 60 A-osien summamuuttuja ( $I+III+V$ )- $II$  osuus ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. Muuttuja kuvaa toonikakolmisoinnin suhteellisen osuuden vähennettynä toisen asteen osuudella.

Kuva 60 esittää kolmannen summamuuttujan ( $I+III+V$ )- $II$  osuus keskiarvot ja -hajonnat. Muuttuja ilmaisee toonikakolmisoinnin suhteellisen osuuden vähennettynä asteikon toisen asteen suhteellisella osuudella melodiaimprovisaation A-osissa. Muuttuja korreloi melko voimakkaasti iän suhteen tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.516$ ,  $p<0.01$ ). Ikäryhmien välillä oli merkitseviä eroja myös ANOVA:n perusteella ( $F(2,339)=4.65$ ;  $p<0.05$ ). Jälkitestit osoittivat merkitsevien erojen olevan nuorimman ja vanhimman ikäryhmän välillä.

Tulosten perusteella toonikakolmisoinnin sävelten suhteellinen osuus A-osissa kasvoi iän myötä muiden diatonisten sävelten, erityisesti toisen asteen, kustannuksella. Tämän voidaan päätellä olevan merkki kasvavasta kyvystä integroida tapahtumahierarkkista ja kestonmuistinvaraista informaatiota.

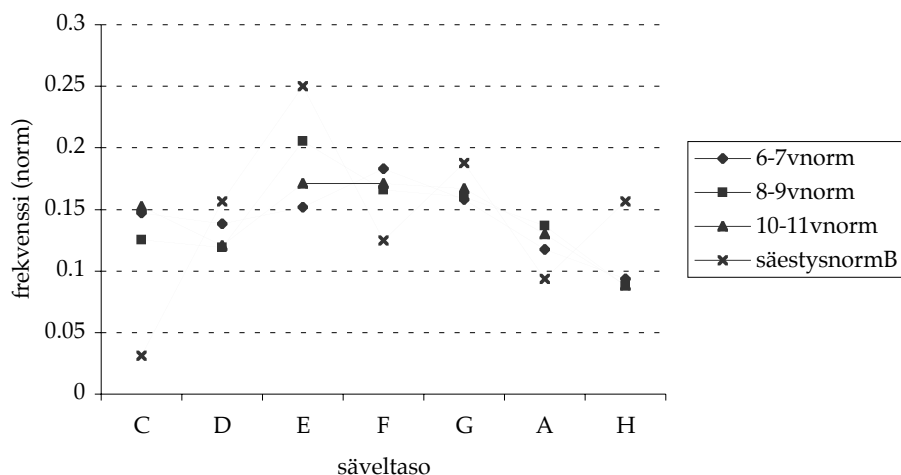
#### 4.3.2.3 B-osien sävelluokkajakauma ja sointusävelten käyttö

ABA-muotoisen säestyksen B-osa oli modaalinen (fryyginen) harmonian keskittyessä e-mollisoinnin ympärille. Käytetyt soinnut olivat aikajärjestyksessä Em, Dm, Em, F, Em, Dm, Em, G. B-osan säestyksen sävelluokkajakaumassa vahvimmat sävelet ovat täten E, G ja H (KUVA 62). A-osan toonikan, C:n edustus on sävelluokista heikoin. Toonikakolmisoinnin kaksi muuta säveltä, E ja G, sen sijaan ovat vahvoja. Hypoteesien mukaan ensimmäisessä osavaiheessa (6-7 v.) improvisaatioiden odotettiin olevan harmoniataustasta riippumattomia, väli-vaiheessa (8-9 v.) säestyksen sointusäveliä myötäileviä, ja viimeisessä osavaiheessa (10-11 v.) improvisaatioiden odotettiin heijastavan sekä tapahtumahierarkkista että kestonmuistinvaraista abstraktia tonaalista informaatiota.



KUVA 61 B-osan sävelluokkajakaumat ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

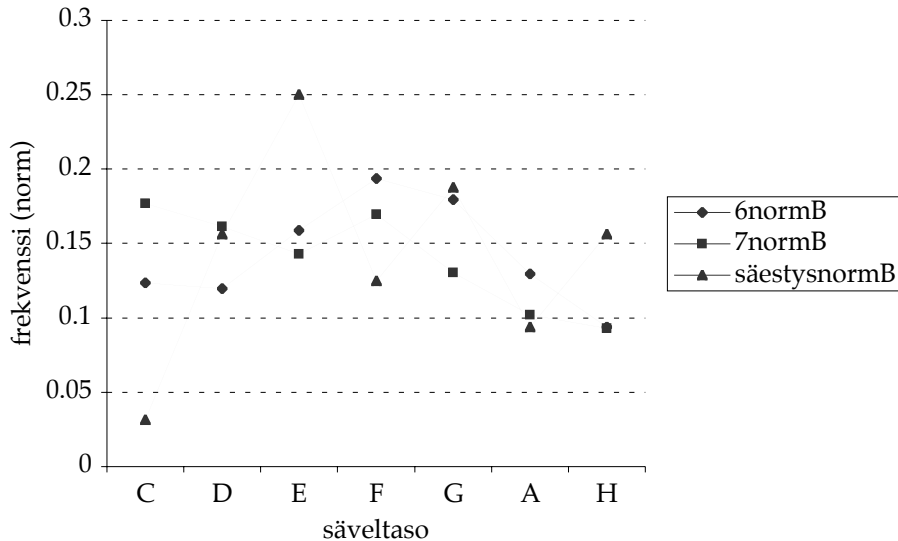
Kuva 61 esittää B-osien melodiaimprovisaatioiden sävelluokkajakaumat ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta ja kuva 62 lisäksi B-osan säestyksen sävelluokkajakauman. Nuorimman ikäryhmän profiili on vähiten B-osan säestyksen sävelluokkajakauman mukainen. Sävel F erottuu muita vahvempana. 8-9-vuotiaat myötäilevät eniten annettua tapahtumahierarkiaa, erityisesti erottuu sävel E. 10-11-vuotiaiden profiilissa vahvimmat sävelet ovat A-osan toonikakolmisoinnun sävelet C, E ja G sekä subdominantti F. Vanhin ikäryhmä siinä säilytti A-osan tonaliteetin mielessään myös B-osan ajan.



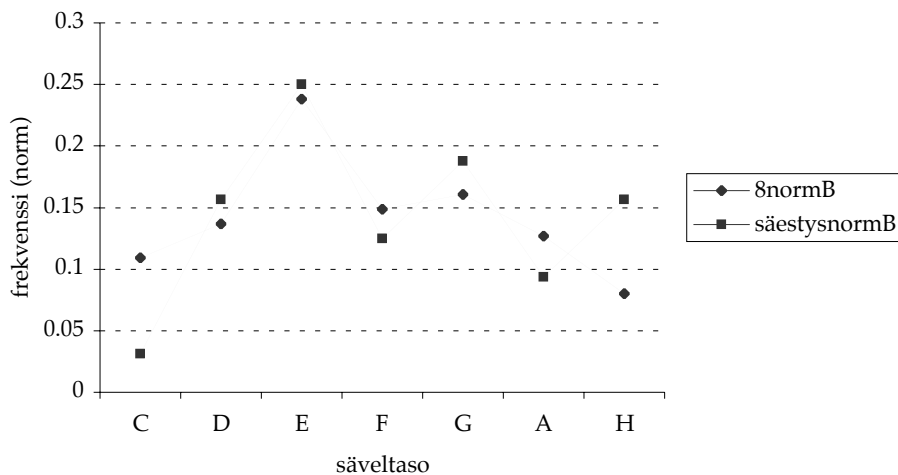
KUVA 62 B-osan säestyksen sävelluokkajakauma ja melodiaimprovisaatioiden sävelluokkajakaumat ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

Kuvasta 63 voidaan havaita 6- ja 7-vuotiaiden profiilien olevan melko samankaltaiset. 6-vuotiaiden profiilin vahvimmat sävelet ovat F ja G, 7-vuotiaiden profiilissa vastaavasti C, D ja F. 6-vuotiaat ovat todennäköisesti reagoineet sii-

hen, että tonaalinen keskussävel on säveltasoltaan korkeampi kuin A-osassa, mutteivät ole kyenneet paikallistamaan sitä tarkasti. 7-vuotiaat pitivät mielessään A-osan keskussävelen C, mutta B-osan vahvojen sävelten E ja G edustus on jopa heikompaa kuin A-osissa.



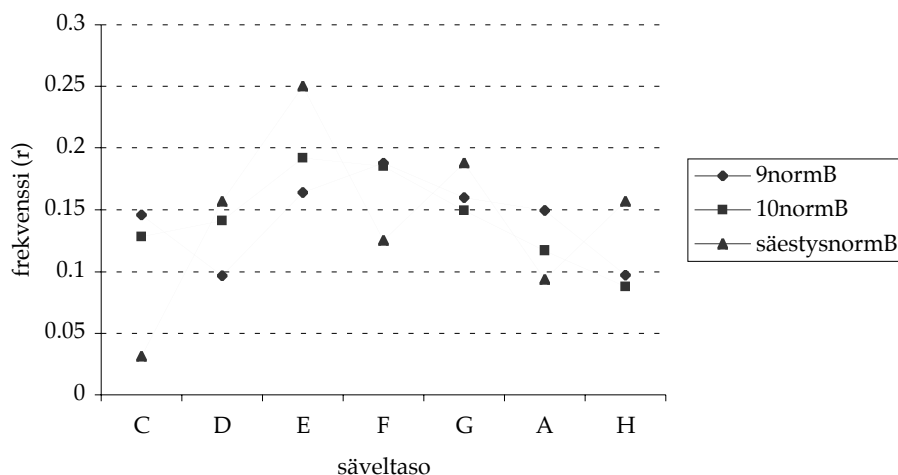
KUVA 63 6- ja 7-vuotiaiden improvisoimien B-osien säveluokkajakaumat ja B-osan säestyksen säveluokkajakauma. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.



KUVA 64 8-vuotiaiden improvisoimien B-osien säveluokkajakaumat ja B-osan säestyksen säveluokkajakauma. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

Kuva 64 osoittaa, että 8-vuotiaiden profiili myötäilee säestyksen profiilia erittäin vahvasti. Vahvin sävel on E. Voidaan todeta, että tapahtumahierarkkinen

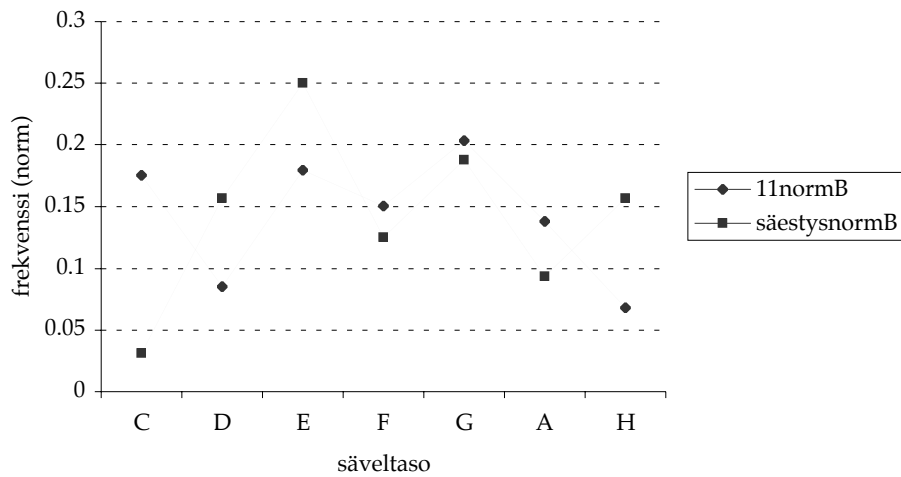
informaatio vaikutti voimakkaasti 8-vuotiaiden tuottamiseen. Kestomuistiin paraikaa kehittyvästä abstraktista tonaalisesta hierarkiasta viitteenä toimii A-osan toonikan C vahvempi säestyksen profiiliin verrattuna. Profiilin muoto on samanlainen kuin A-osassakin. 8-vuotiaat ovat todennäköisesti etsineet 'yhteistä nimittäjää' korostaessaan säveliä E ja G sekä A- että B-osissa. Tällä tavoin he ovat yrittäneet ratkaista säestyksen paikallisten ja globaalien tonaliteetin välistä ristiriitaisia vaikutuksia.



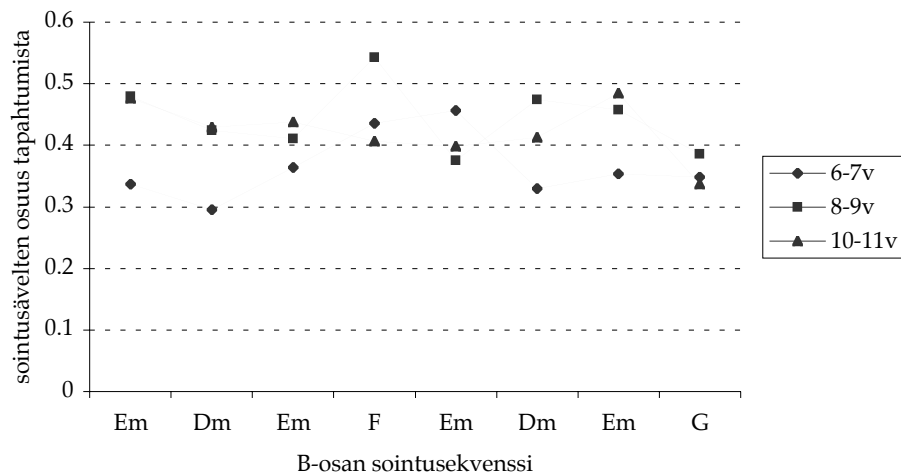
KUVA 65 9- ja 10-vuotiaiden improvisoimien B-osien sävelluokkajakaumat ja B-osan säestyksen sävelluokkajakauma. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.

Kuvasta 65 voidaan havaita, ettei tapahtumahierarkkinen informaatio vaikuttanut niin vahvasti 9- ja 10-vuotiaiden profiileihin kuin 8-vuotiaiden. Vahvimmat sävelet ovat kuitenkin E, F ja G. Nämä kolme säveltä ovatkin vahvojen sävelten joukossa sekä A- että B-osien säestyksen sävelluokkajakaumissa. 9- ja 10-vuotiaiden profiilit ovat keskenään hyvin samankaltaiset. Myös A-osan toonika C on vahvempi kuin 8-vuotiaiden profiilissa. Tämä on merkki kestomuistinvaraisen tonaalisen hierarkian vaikutuksesta improvisoinnissa.

Kuva 66 rinnastaa 11-vuotiaiden improvisoimien B-osien sävelluokkajakaumat ja B-osan säestyksen sävelluokkajakauman. Silmiinpistävää on tonaalisen hierarkian selkeä ilmeneminen 11-vuotiaiden profiilissa. A-osan toonikan C edustus on heikompi kuin A-osien sävelluokkajakaumassa, mutta profiili on hyvin samanmuotoinen. Voidaankin todeta, että 11-vuotiaiden improvisaatioihin vaikutti B-osassa paitsi tapahtumahierarkkinen informaatio erittäin vahvasti myös kestomuistiin kehittynyt abstrakti tonaalinen hierarkia, jonka he pitivät mielessään koko improvisoinnin ajan; myös silloin, kun paikalliset olosuhteet olivat siihen nähden ristiriidassa.



KUVA 66 11-vuotiaiden improvisoimien B-osien säveluokkajakaumat ja B-osan säestyksen säveluokkajakauma. Jakaumista on normalisoinnin jälkeen poistettu kromaattisten sävelten osuus.



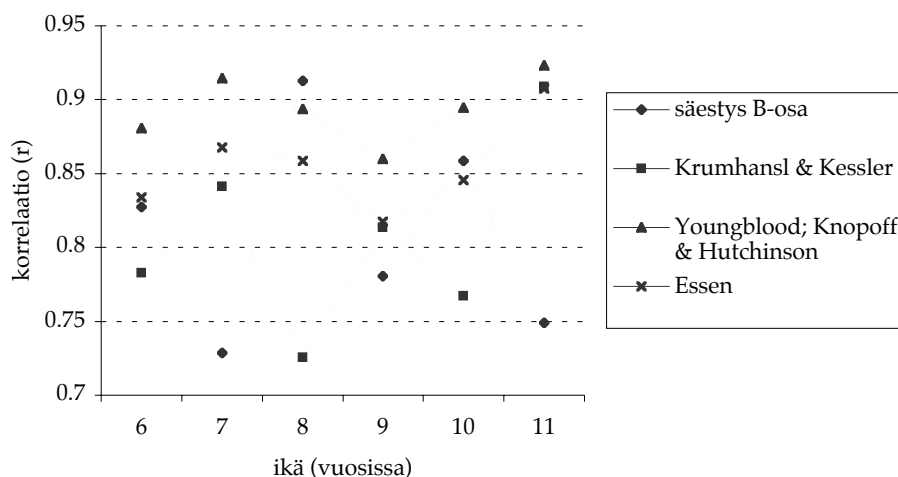
KUVA 67 Sointusävelten osuus improvisoiduista melodiasävelistä tahdeittain B-osan sointusekvenssissä ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.

Kuva 67 esittää sointusävelten osuuden kaikista improvisoiduista sävelistä tahdeittain B-osassa ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. B-osan säestys oli 8 tahdin mittainen, ja jokaisella ensimmäisellä tahdinosalla sointu vaihtui. Jokaiselta koehenkilöltä laskettiin kustakin tahdistapahtumasta (sävelet) sekä näistä alla olevan kolmisoinnun sävelten osuus. Kuvasta voidaan havaita, että 6-7-vuotiaat hyödynsivät vanhempia ikäryhmiä vähemmän sointusäveliä B-osassa lukuun ottamatta sekvenssin puolivälissä olevaa kahta tahtia, joissa säestyssoinnut ovat F-duuri- ja e-mollikolmisointu. 8-9-vuotiaat puolestaan hyödynsivät sointusäveliä sängen runsaasti, ja myös heillä profiilin huippu osui jakson puolivälissä olevalle F-duurisoinnulle. Jakson loppuosassa sointusävelten osuus tapahtumista on korkeampi kuin alkupuolella. 10-11-vuotiaiden profiili on melko tasainen koko B-osan ajan, lukuun ottamatta ensimmäistä ja viimeistä



e-mollisointua, jotka erottuvat muita vahvempina. Kaikissa ikäryhmissä B-osan ensimmäinen tahdin sointusävelten osuus on jakson toista tahtia korkeampi, mikä johtunee siitä, että A-osan kadenssisoinnilla (C-duuri) oli yhteisiä säveliä B-osan ensimmäisen soinnun (e-molli) kanssa. Voidaan myös olettaa, että 6-9-vuotiaat reagoivat alla olevan sointutaustan muutokseen myöhemmin mutta voimakkaammin kuin 10-11-vuotiaat, joiden profiili oli alusta asti tasaisempi.

Kuva 68 esittää 6-, 7-, 8-, 9- 10- ja 11-vuotiaiden improvisoimien B-osien sävelluokkajakaumien korrelaation suhteessa B-osan säestyksen sävelluokkajakaumaan, Krumhanslin & Kesslerin (1982) tonaaliseen profiiliin ja kulttuuristen mallien sävelluokkajakaumiin (Youngblood 1958; Knopoff et. al 1983; Eerola & Toiviainen 2002). Korrelaatio on kaikissa ikäryhmissä vähintään voimakas ( $r > 0.7$ ). Kuvaajien aaltomaisuus antaa aiheita päätellä, ettei tapahtumahierarkkisen ja kestonmuistinvaraisen informaation integroinnin kehitys ole tasaista. Erityisesti säestyksen korrelaatiota kuvaava profiili on sahalaitainen, ja 8-vuotiaiden kohdalla korrelaatio suhteessa säestykseen erittäin voimakas ( $r > 0.09$ ).



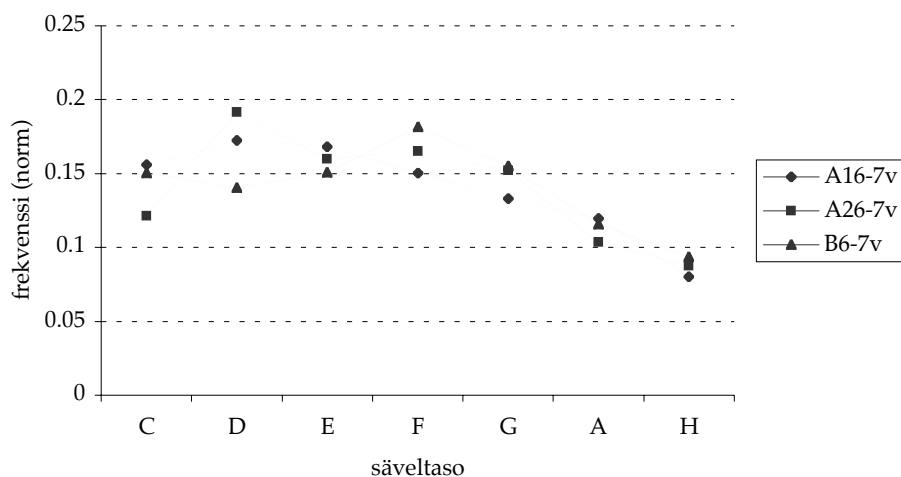
KUVA 68 6-, 7-, 8-, 9- 10- ja 11-vuotiaiden improvisoimien B-osien sävelluokkajakaumien korrelaatio suhteessa B-osan säestyksen sävelluokkajakaumaan, Krumhanslin & Kesslerin (1982) tonaaliseen profiiliin ja kulttuurisiin malleihin (Youngblood 1958; Knopoff et. al 1983; Essenin kokoelma (Eerola & Toiviainen 2002)).

Kehityksestä voidaan kuvaajien perusteella tehdä seuraavanlaisia todennäköisiä päätelmiä: 8-vuotiaat herkistyivät tarkkaamaan nimenomaan paikallista kontekstia. Samaan aikaan korrelaatio kulttuurisiin malleihin laski, ja suhteessa Krumhanslin ja Kesslerin (1982) tonaaliseen hierarkiaan se laski jyrkästi. 9-vuotiailla kehitys tapahtui päinvastaiseen suuntaan. He ehkä koettivat integroida paikallista ja kestonmuistinvaraista kontekstia siinä kuitenkin kovin hyvin onnistumatta, mikä on pääteltävissä kaikkien kulttuuristen mallien kuvaajien suhteellisesta laskusta. 11 ikävuoteen mennessä korrelaatio abstraktin tonaalisen informaation suhteen 'voitti' tapahtumahierarkkiset olosuhteet. Saattaa myös olla, että kehitystä olisi seurattava hieman vanhempiin ikäryhmiin, jotta täydellisempi kuva muodostuisi.

B-osien suhteen laskettiin lisäksi kaksi muuttujaa, joiden ikään liittyvää kehitystä mitattiin tilastollisesti. Summamuuuttuja *I+III+V osuus*, joka ilmaisi toonikakolmisoinnun sävelten suhteellisen osuuden B-osan melodiasävelistä, sekä summamuuttuja *sointusävelten osuus*, joka ilmaisi sointusävelten suhteellisen osuuden B-osan melodiasävelistä. Kummankin muuttujan kohdalla korrelaatio oli heikko muttei merkitsevä, ja myös F sai ykkösen ylittäviä arvoja tulosten ollessa ei-merkitseviä.

#### 4.3.2.4 A- ja B-osien väliset siirtymävaikutukset sävelluokkajakaumiin

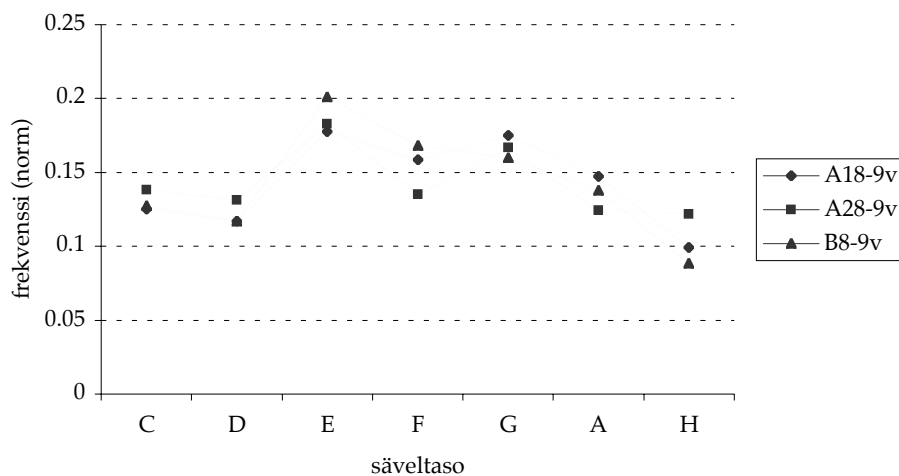
Varsinkin 8–9-vuotiaita, jotka hypoteesien mukaan edustivat dimensionaalista välivaihetta, oletettiin eniten 'häiritsevän' B-osan modaalinen säestys siten, että se heijastuisi myös jälkimmäisen A-osan melodiasäveliin. Oletettiin että nuoremilla A-osat olisivat keskenään erilaiset sävelluokkajakaumiltaan. Vanhimman ikäryhmän oletettiin palaavan alkuperäissävellajiin B-osan jälkeisessä A-osassa sujuvimmin.



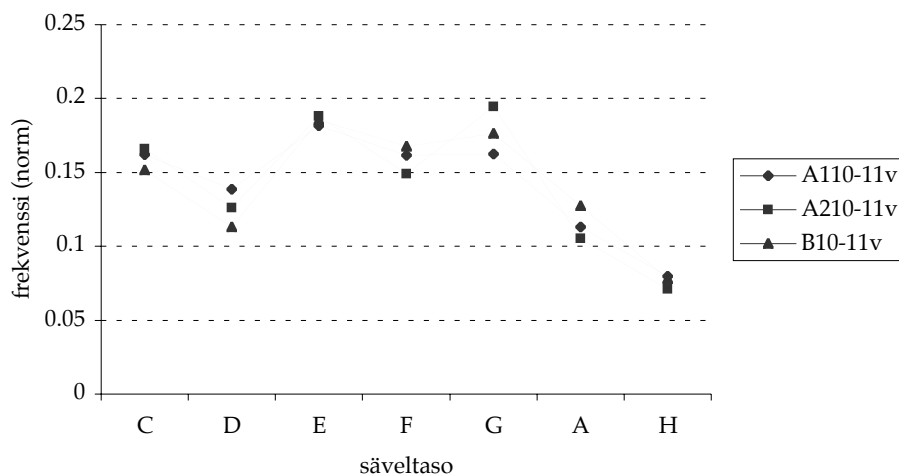
KUVA 69 Sävelluokkien suhteellinen edustus A1-, B- ja A2-osissa ikäryhmässä 6-7 vuotta.

Kuva 69 esittää sävelluokkien suhteellisen edustuksen 6-7-vuotiaiden improvisoimien melodioiden A1-, B- ja A2-osissa, eli sävelluokkajakaumissa tapahtuvan muutoksen. Kunkin osan jakaumat ovat keskenään erilaiset. Ensimmäisessä A-osassa tärkein sävel oli D. Sitä seuraavassa B-osassa painopiste siirtyi sävelen F tuntumaan. On huomattavaa, että *suurpiirteinen paluu* asteikon alkupäähän D- ja E-sävelten tuntumaan tapahtui A2-osassa, mutta sävel C oli heikompi ja sävel D vahvempi kuin A1-osassa.

Kuva 70 esittää vastaavasti sävelluokkien suhteellisen edustuksen improvisoiduissa melodioissa A1-, B- ja A2-osissa ikäryhmässä 8–9 vuotta. Nuorempiin verrattaessa havaitaan, että eri osien jakaumien väliset erot ovat kapeamat. Kaikissa osissa tärkeimmät sävelet olivat E ja G. B-osan E- ja G-säveliä korostava vaikutus jälkimmäiseen A-osaan näkyy kuitenkin profiilin loiventumisenä siten, että muut sävelet kuin E ja G ovat suhteellisen tasa-arvoisia.



KUVA 70 Sävelluokkien suhteellinen edustus A1-, B- ja A2-osissa ikäryhmässä 8-9 vuotta.

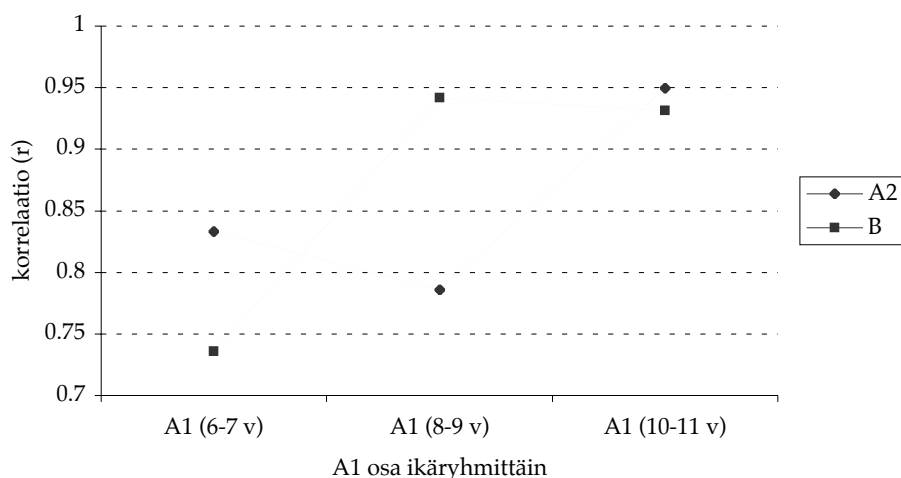


KUVA 71 Sävelluokkien suhteellinen edustus A1-, B- ja A2-osissa ikäryhmässä 10-11 vuotta.

Kuva 71 esittää sävelluokkien suhteellisen edustuksen improvisoiduissa melodioissa A1-, B- ja A2-osissa ikäryhmässä 10-11 vuotta. Kuten 8-9-vuotiaillakin myös vanhimmalla ikäryhmällä eri osien väliset profiilit olivat hyvin samankaltaiset. 10-11-vuotiaat reagoivat B-osan säestykseen vähentämällä C- ja D-sävelten käyttöä ja lisäämällä sävelten G ja A käyttöä. On kuitenkin huomattava, että B-osan väliintulo pikemminkin vahvisti toonikakolmisoinnun sävelten esiintymistä jälkimmäisessä A-osassa kuin heikensi sitä!

Lopuksi laskettiin korrelaatio eri osien sävelluokkajakaumien välillä, mikä kuvaa määrällisesti koehenkilöiden pyrkimystä säilyttää sävellaji tai muuttaa sitä kappaleen eri osissa. Kuva 72 esittää A1-osien sävelluokkajakauman välisen

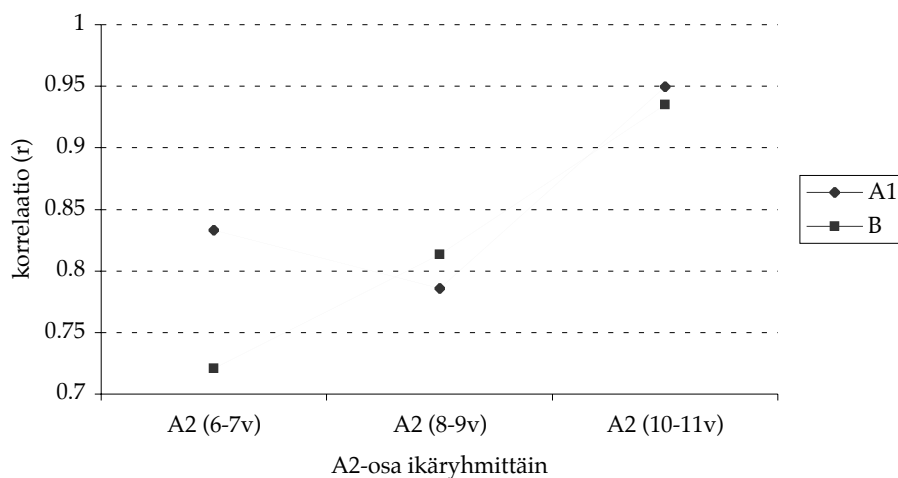
korrelaation A2- ja B-osien sävelluokkajakaumiin ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.



KUVA 72 A1-osien sävelluokkajakauman korrelaatio suhteessa A2- ja B-osien sävelluokkajakaumiin ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.

Korrelaatiot kuvassa 72 osoittavat, että A1-osan välinen korrelaatio suhteessa B- ja A2-osiin oli kaikissa ikäryhmissä vähintään voimakas ( $r > 0.7$ ). 6-7-vuotiailla kaksi A-osaa korreloi keskenään paremmin kuin A1- ja B-osa. Kumpikin korrelaatio oli heikompia kuin vanhemmissa ikäryhmissä. 8-9-vuotiailla A1-osa korreloi erittäin voimakkaasti ( $r > 0.9$ ) B-osan kanssa ja huomattavasti heikommalla A2-osan kanssa. Tästä voidaan päätellä, että A1-osan sävellajituntu säilyi 8-9-vuotiailla B-osan ajan, muttei enää jälkimmäisessä A2-osassa. 10-11-vuotiaiden A1-osa korreloi erittäin voimakkaasti ( $r > 0.9$ ) sekä B- että A2-osan kanssa A2-osan korrelaation ollessa hitusen voimakkaampi ( $r = 0.95$ ). Tämä tulos ei yllätä muistettaessa, että toonikakolmisoinnin sävelet olivat vahvat 10-11-vuotiaiden melodiaimprovisaatioissa läpi koko kappaleen.

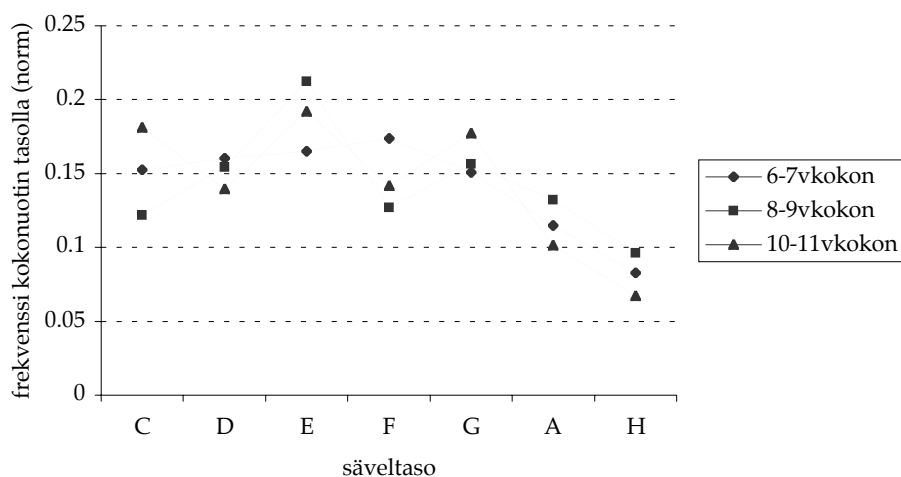
Kuva 73 esittää A2-osan sävelluokkajakauman korrelaation suhteessa A1- ja B-osien sävelluokkajakaumiin ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. Korrelaatio ilmentää sitä, missä suhteessa koehenkilö palasi jälkimmäisessä osassa ensimmäisen A-osan sävellajiin, ja missä suhteessa B-osan sävellaji jäi elämään A2-osassa. 6-7-vuotiaiden ryhmässä tulos oli edellisen korrelaation kaltainen: jälkimmäinen A-osa korreloi paremmin ensimmäisen A-osan kuin B-osan kanssa. Molemmat korrelaatiot olivat alhaisemmat kuin 10-11-vuotiailla, mutta korkeammat kuin 8-9-vuotiailla. 8-9-vuotiailla A2-korreloi miltei yhtä voimakkaasti ensimmäisen A-osan kuin B-osankin kanssa. Tulos heijastaa 8-9-vuotiaiden pyrkimystä löytää 'yhteinen nimittäjä' eri osille. 10-11-vuotiailla tulos on jälleen rinnastettavissa aiempaan korrelaatioon: A2-osa korreloi hieman paremmin A1- kuin B-osan kanssa kummankin korrelaation ollessa erittäin voimakas ( $r > 0.9$ ). Myös 10-11-vuotiaat pyrkivät yhdenmukaiseen sävellajituntuun, mutta toisin kuin 8-9-vuotiaat, he hyödynsivät vahvemmin kesto-  
muistinvaraista abstraktia tietämystään tonaalisesti vahvoista sävelistä C, E ja G teoksen kaikissa osissa.



KUVA 73 A2-osan säveluokkakajakauman korrelaatio suhteessa A1- ja B-osien säveluokkakajakaumiin ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.

#### 4.3.2.5 Metrin vaikutus: 1. tahdinosien säveluokkakajakauma

Kuva 74 esittää ensimmäisille tahdinosille osuneiden melodiasävelten globaalin säveluokkakajakauman (A- ja B-osat) ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.

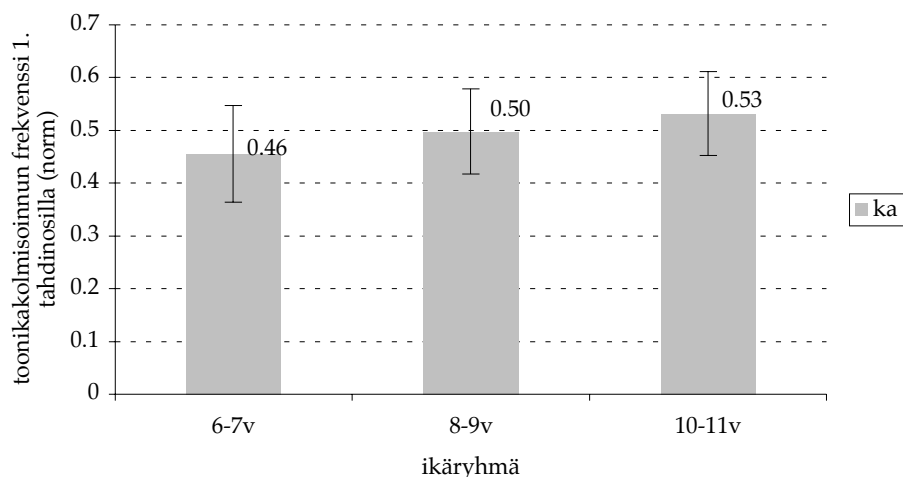


KUVA 74 Ensimmäisille tahdinosille osuneiden sävelten suhteellinen osuus eri säveluokkissa ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.

Kuvassa 74 nuorimman ikäryhmän profiilissa erottuu huippuna sävel F (IV). Profiilista voidaan päätellä, että nuorimpien improvisointiin metri vaikutti erityisesti B-osassa, sillä F oli vahva myös B-osan säveluokkakajakaumassa, toisin kuin A-osassa. Saattaa olla, että nuorimmat hahmottivat harmoniaritmin paremmin B-osassa, jossa soinnut vaihtuivat ensimmäisillä tahdinosilla ja hi-hat-symbaalien syke eteni puolinuotin tasolla.

8–9-vuotiaiden profiilissa vahvimman arvon sai sävel E (III), mutta myös D (II) ja G(V) ovat vahvoja. Profiilista voidaan päätellä, että metri vaikuttaa 8–9-vuotiaiden tonaaliseen ajatteluun, sillä sävel E oli vahva myös aiemmin esitetyissä globaalissa sekä A- ja B-osien sävelluokkajakaumissa.

10–11-vuotiaiden profiilissa erottuvat jälleen vahvimpina toonikakolmisoinnin sävelet C, E ja G. Johtopäätös on, että metrisen hierarkian ja tonaalisen hierarkian väliset yhteydet ovat selkeät 10–11-vuotiaiden improvisaatioissa.



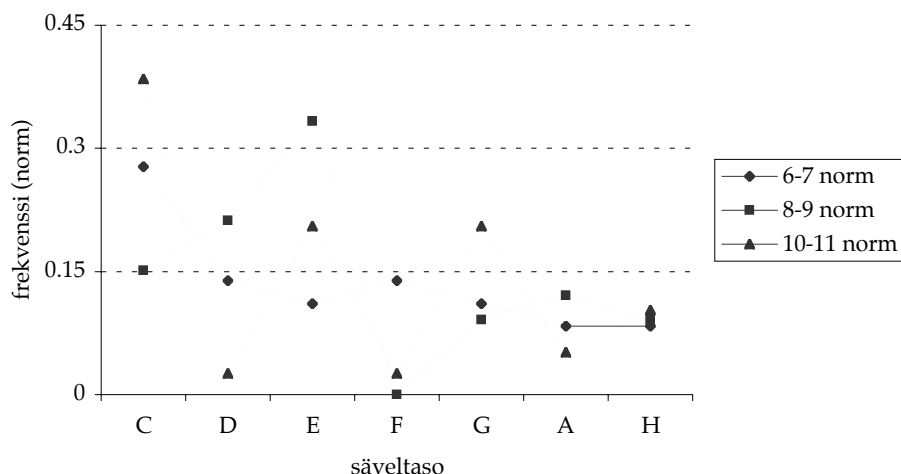
KUVA 75 Summamuuttuja  $I+III+V$  osuus, joka ilmaisee toonikakolmisoinnin suhteellisen osuuden ensimmäisten tahdinosien sävelluokkajakaumassa ikäryhmille 6–7, 8–9 ja 10–11 vuotta.

Summamuuttuja  $I+III+V$  osuus ilmaisee toonikakolmisoinnin sävelten suhteellisen osuuden ensimmäisille tahdinosille osuneiden sävelten osalta (KUVA 75). 6–7-vuotiaiden keskiarvo oli 0.46 ja –hajonta 0.09. 8–9-vuotiaiden keskiarvo oli 0.50 –hajonnan ollessa 0.08. 10–11-vuotiaiden keskiarvo oli 0.53 –hajonnan ollessa 0.08. Muuttuja korreloi iän suhteen kohtalaisen voimakkaasti tuloksen ollessa tilastollisesti merkitsevä ( $r=0.426$ ;  $p=0.01$ ). ANOVA:n perusteella ikäryhmien väliset erot eivät olleet merkitsevät.

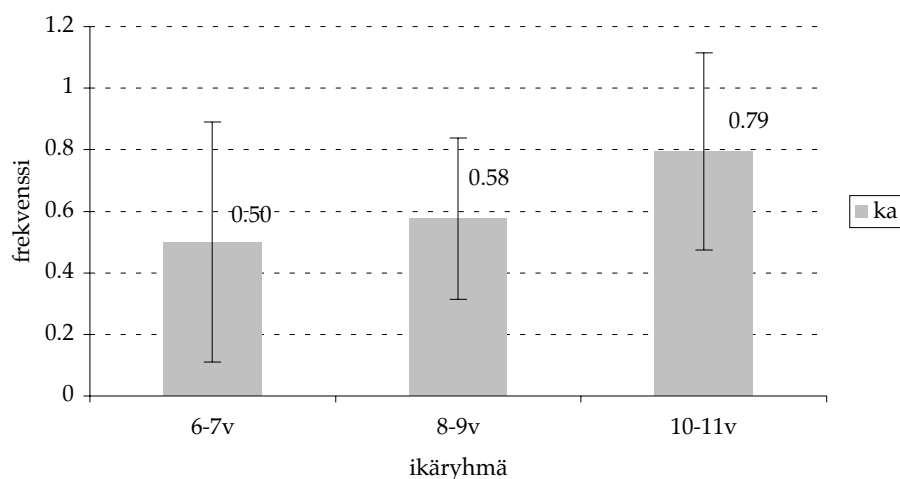
#### 4.3.2.6 Päätössävelet

Jälkimmäisen A-osan viimeinen sävel kartoitettiin kultakin koehenkilöltä kaikilta kolmelta raidalta. Niiden pohjalta muodostettiin päätössävelprofiilit ikäryhmittäin (KUVA 76). Nuorimpien, 6–7-vuotiaiden, profiilissa useimmin käytetty päätössävel oli toonika C. 8–9-vuotiaiden profiilissa huipun muodostaa toonikakolmisoinnin terssi E, mutta myös toonika C ja asteikon loppupään sävelet G, A ja H olivat käytössä. 10–11-vuotiailla ylivoimaisesti suosituin päätössävel oli jälleen toonika C, mutta myös toonikakolmisoinnin terssi E ja kvintti G olivat käytössä, muiden sävelten edustuksen ollessa olematonta. Tulokset heijastavat harmoniatajun ja tonaalisten funktioiden kehittymistä. Jo nuorimmilla oli käsitys keskussävelestä, mutta toonikakolmisointu harmonisena ilmiönä ja sen terssi ja kvintti tonaalisesti vahvoina sävelinä kehittyivät ajat-

teluun myöhemmin. Välivaiheessa, 8-9 vuoden iässä näytti B-osan vaikutus estävän paluuta toonikalle. Sävelten G ja H vahvuus saattaa viitata paitsi B-osan tonaliteettiin myös puolilopukkeeseen (V), jonka on aiemmissa tutkimuksissa (Imberty 1969/1981) havaittu eriytyvän täyslopukkeesta 10-12 vuoden iässä. Tässä tutkimuksessa 10-11-vuotiaiden päätössävelajatteluun näytti liittyvän vahvasti tonaalisen hierarkian kehittyminen: toonikakolmisoinnun sävelet olivat tärkeitä myös A- ja B-osien sävelluokkajakaumissa, 1. tahdinosien sävelluokkajakaumassa sekä globaalissa sävelluokkajakaumassa.



KUVA 76 Eri sävelluokkien suhteellinen osuus päätössävelenä ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.



KUVA 77 Summamuuuttuja I+III+V osuus eli toonikakolmisoinnun sävelten suhteellinen osuus päätössävelenä ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.

Toonikakolmisoinnun sävelten suhteellinen osuus päätössävelenä (summamuuuttuja I+III+V osuus) tuotti myös tilastollisesti merkitsevän tuloksen (KUVA

77). 6–7-vuotiaiden keskiarvo oli 0.50 ja –hajonta 0.39. 8–9-vuotiaiden keskiarvo oli 0.58 ja –hajonta 0.26. 10–11-vuotiaiden keskiarvo oli korkein 0.79 ja –hajonta 0.32. Muuttuja korreloi iän kanssa kohtalaisesti tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.441$ ;  $p<0.01$ ). ANOVA:n perusteella erot eivät olleet merkitsevät, vaikka F saikin ykkösen ylittävän arvon.

### 4.3.3 Kuviopohjaisuus

Hypoteesien mukaan dimensionaalisen vaiheen alussa lapset joko tarkkaavat melodisrytmistä pintatasoa suuntautuen tuottamiseen kuviopohjaisesti tai tarkkaavat metristä tai tonaalista syvätasoa jättäen rytmisten ja melodisten kuvioiden tuottamisen tarkkaavuuden ulkopuolelle. Melodisrytmisen pintatason tarkkaamisen oletetaan olevan todennäköisempää kuin syvätasojen, sillä melodisrytmiset ydinrakenteet kehittyvät tuotantoon jo edellisessä relationaalisessa kehitysvaiheessa. Kuviopohjaisuutta analysoitiin seuraavan kolmen muuttujan avulla: melodian strukturaalisuuden aste, rytmimotiivien määrä ja rytmimotiivivariaatioiden määrä.

#### 4.3.3.1 Melodian strukturaalisuuden aste

*Melodian strukturaalisuuden aste* -muuttuja kuvaa säveltasoulottuvuuden järjestyntä kuvioiksi. Laskennallinen malli mittasi kullekin sävelryhmälle (3, 4, 5 ja 6 peräkkäistä säveltä) sen ja sitä välittömästi seuraavan samanpituisen sävelryhmän välisen sävelkorkeuteen ja intervalliin liittyvän samankaltaisuuden (ks. Maidín 1998). Muuttuja toisin sanoen mittasi koehenkilön kyvyn muodostaa keskenään sukulaisuussuhteissa olevia säveltasokuvioita. Melodian kuviopohjaisuus tällä tavoin mitattuna on täysin riippumaton melodian sisäisistä tonaalisista ja rytmisistä ominaisuuksista, kuten myös melodian suhteesta sen alla olevan säestyksen tonaliteettiin. Kukin koehenkilö sai muuttujaa kuvaavan arvon kolmella eri raidalla, joiden suhteen laskettiin keskiarvo.

Matalan ( $<0.15$ ) melodian strukturaalisuusasteen sisältäviä keskiarvoja oli vähän, vain 11 prosentilla koehenkilöistä. Tämän tyyppisiä melodioita tuottivat koehenkilöt, joiden keskimääräinen ikä oli 95.75 kk (=7.98 v). Tähän ryhmään kuuluvat improvisaatiot olivat sellaisia, joissa koehenkilö yksinkertaisesti soittaa diatonista asteikkoa ylös–alas, tai sellaisia, joissa oli kahden tai kolmen sävelen epäsäännöllisesti esiintyviä kuvioita.

Keskitasoa edustavan (0.15 – 0.20) melodian strukturaalisuusasteen sisältäviä keskiarvoja oli 39 prosentilla koehenkilöistä. Tämän ryhmän keskimääräinen ikä oli 105.43 kk (=8.79 v). Ryhmässä ilmeni selkeitä säveltasokuvioita, mutta kuvioiden väliset suhteet eivät olleet aina säännöllisiä ja selkeitä.

Korkean ( $>0.20$ ) melodian strukturaalisuusasteen sisältäviä keskiarvoja oli 42 prosentilla koehenkilöistä. Ryhmän keskimääräinen ikä oli 113.2 kk (= 9.43 v). Tämän ryhmän improvisaatiot sisälsivät runsaasti kuvion toistoa tai kuvioita, joissa yhtä säveltasoa toistetaan paljon. Kuvioiden sukulaisuussuhteet olivat selvät, joten ne saattoi selvästi hahmottaa motiiveiksi ja niiden variaatioiksi; myös melodiset fraasirakenteet olivat yleisiä, jopa antesedentti-konsekventti -muotoisia (NUOTTIESIMERKKI 14).





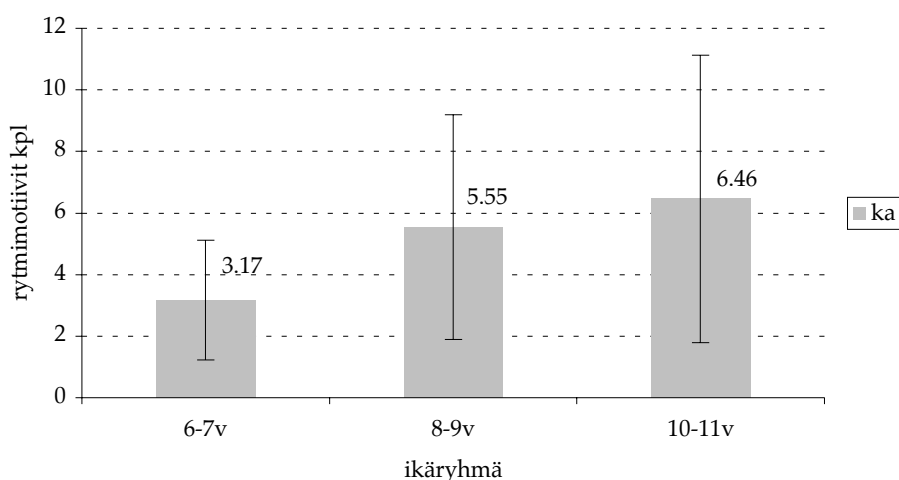
NUOTTIESIMERKKI 14 Esimerkki melodiasta, jossa on korkea strukturaalisuuden aste. Fraasi on antesedentti-konsekventti -muotoinen. Koehenkilön ikä on 7 v 3 kk (koul).

Kunkin koehenkilön keskiarvoja verrattiin korrelaation ja ANOVA:n avulla ikään liittyvään kehitykseen, mutta erot eri ikäisten välillä eivät olleet merkitseviä. Puhdas, tonaalisesta ajattelusta riippumaton kyky muodostaa säveltasokuvioita saattaakin merkitsevästi kehittyä jo ennen kuudetta ikävuotta. Odotettavaa hypoteesien mukaan olikin, että jo nuorimmat koehenkilöt kykenisivät tarkkaamaan melodista pintatasoa, ja että kehitystä tapahtuisi nimenomaan yhtäältä tonaalisessa ajattelussa ja toisaalta muodon hierarkkisuuutta koskevassa ajattelussa. Melodian strukturaalisuuden aste -muuttujaa on kuitenkin vielä tarkasteltava yhdessä tonaalisten profiilien ja rytmimotiivien kanssa klusterianalyysin avulla (luku 4.3.6).

#### 4.3.3.2 Rytmimotiivit ja rytmimotiivivariaatiot

Rytmimotiivit ja niiden variaatiot analysoitiin kuten tehtävässä 1 (rytmin improvisointi). Rytmimotiivin määriteltiin seuraavasti: rytmimotiivi on 2-7 sävelta-soa, jotka muodostavat selvästi erottuvan rytmikuvion; erottuvuuden kriteerinä toimivat toisto ja/tai ajallinen etäisyys (pitkä kesto, tauko). Motiivivariaatioita puolestaan koskivat seuraavat rajoitukset: 2-4 tapahtuman mittaiseen motiiviin saattoi tulla korkeintaan 1 muutos, jotta se tulkittiin kyseisen motiivin variaatioksi, ja 5-7 tapahtuman mittaiseen motiiviin saattoi tulla korkeintaan 2 muutosta, jotta se tulkittiin kyseisen motiivin variaatioksi.

Rytmimotiivit analysoitiin kahdelta ensimmäiseltä raidalta, sillä aivan kaikki koehenkilöt eivät tuottaneet kolmea raitaa.

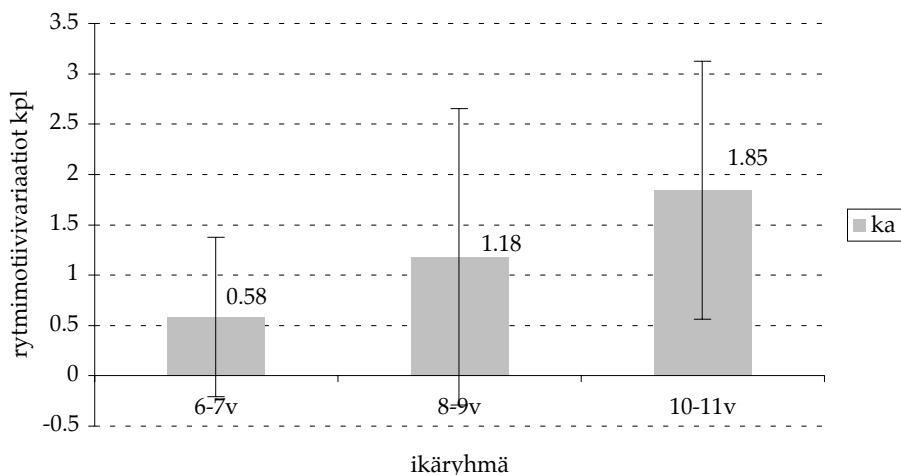


KUVA 78 Rytmimotiivien määrä ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.

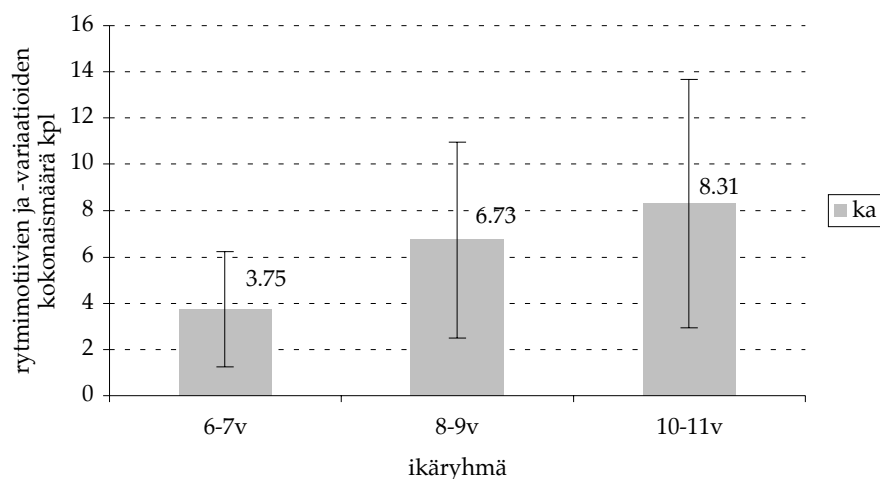
Kuva 78 esittää rytmimotiivien määrän ikäryhmille 6–7, 8–9 ja 10–11 vuotta. Erilaisten motiivien määrä melodiaimprovisaatioissa kasvoi iän myötä. 6–7-vuotiaat tuottivat keskimäärin 3.17 erilaista motiivia keskihajonnan ollessa 1.95. 8–9-vuotiaat tuottivat keskimäärin 5.55 motiivia keskihajonnan ollessa 3.64. 10–11-vuotiaat tuottivat keskimäärin 6.46 motiivia keskihajonnan ollessa 4.67. Rytmimotiivien määrä korreloi kohtalaisesti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.357$ ;  $p<0.05$ ).

Kuva 79 puolestaan esittää rytmimotiivivariaatioiden määrän ikäryhmille 6–7, 8–9 ja 10–11 vuotta. Variaatioita oli kaikissa ikäryhmissä vähemmän kuin erilaisia motiiveja. Keskihajonta oli kaikissa ikäryhmissä korkea. 6–7-vuotiaat tuottivat keskimäärin 0.58 rytmimotiivivariaatioita keskihajonnan ollessa 0.79. 8–9-vuotiaat tuottivat keskimäärin 1.18 rytmimotiivia keskihajonnan ollessa 1.47. 10–11-vuotiaat tuottivat keskimäärin 1.85 rytmimotiivivariaatiota keskihajonnan ollessa 1.28. Muuttuja korreloi kohtalaisesti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.379$ ;  $p<0.05$ ). Eroja esiintyi ikäryhmien välillä myös ANOVA:n perusteella ( $F(2,33)=3.41$ ;  $p<0.05$ ); jälkitesti osoitti erojen olevan merkitseviä nuorimman ja vanhimman ikäryhmän välillä.

Kuva 80 esittää summamuuttujan *rytmimotiivien ja -variaatioiden summa*. 6–7-vuotiaiden keskiarvo oli 3.75 motiivia keskihajonnan ollessa 2.49. 8–9-vuotiaiden keskiarvo oli 6.73 motiivia keskihajonnan ollessa 4.22. 10–11-vuotiaiden keskiarvo oli 8.31 motiivia keskihajonnan ollessa 5.38. Muuttuja korreloi kohtalaisesti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.406$ ;  $p<0.05$ ). Ikäryhmien välillä ilmeni eroja ANOVA:n perusteella ( $F(2,33)=3.68$ ;  $p<0.05$ ); jälkitestin perusteella erot olivat jälleen merkitsevät nuorimman ja vanhimman ikäryhmän välillä.



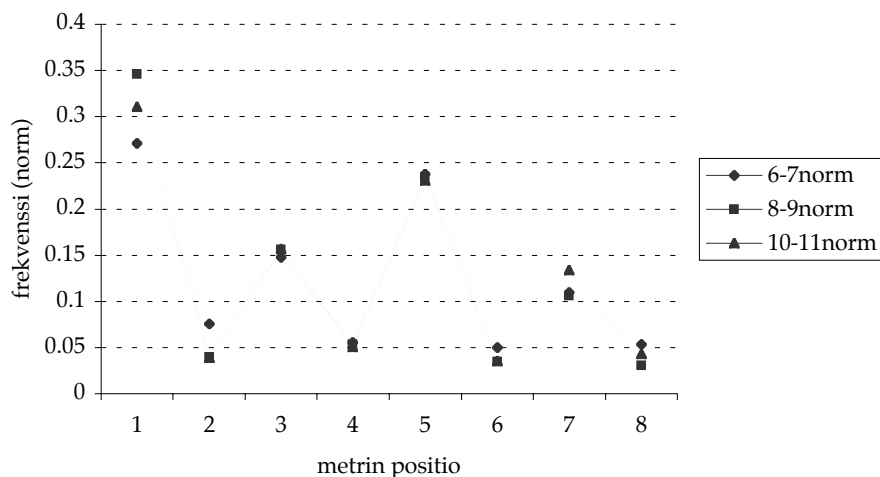
KUVA 79 Rytmimotiivivariaatioiden määrä ikäryhmille 6–7, 8–9 ja 10–11.



KUVA 80 Rytmimotiivien ja -variaatioiden summa ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11.

#### 4.3.4 Metrinen rakenne

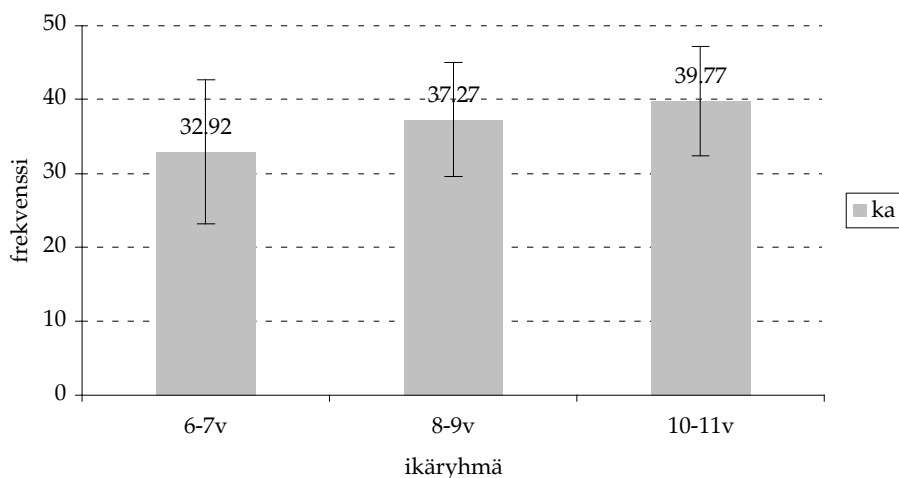
Melodiaimprovisaatioista tutkittiin metrin positioiden vahvuus samalla tavalla kuin rytmi-improvisaatioistakin. Nyt laskettiin tapahtumafrekvenssi kunkin kahdeksan position suhteen kolmella raidalla, ja muodostettiin niistä jakauma. Tahtilajissa 4/4 positiot vastaavat tahdin kahdeksasosia; tahdin pääiskua vastaa positio 1 ja sivuiskua positio 5.



KUVA 81 Melodiasävelten suhteellinen jakautuminen metrin positioille 1-8 ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.

Kuva 81 osoittaa, että profiilit metrin positioille ovat hämmästyttävän samantyyppiset kaikille ikäryhmille. Syynä on todennäköisesti säestyksen metriä tukeva vaikutus. Tilastolliset testit kullekin kahdeksasta positioista osoittivat kuitenkin, että positio 1 eli tahdin pääiskulle osuneiden sävelten frekvenssi korreloi koh-

talaisesti iän kanssa tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=0.420$ ,  $p<0.05$ ). Erot ikäryhmien välillä eivät ANOVA:n perusteella olleet merkitsevät.



KUVA 82 Metrin positiolle 1 osuneiden sävelten frekvenssit ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11.

Kuva 82 esittää metrin position 1 frekvenssien keskiarvot ja -hajonnat ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. Keskiarvot ja tilastolliset testit laskettiin absoluuttisista frekvensseistä siksi, että suhteelliset osuudet eivät kuvaisi koehenkilön kykyä hyödyntää kaikkia mahdollisia metrin tasoja (kaksi koehenkilöä voi saada saman suhdeluvun esim. positiolle 1, vaikka toinen soittaisi vain neljäsosanuotein ja toinen myös kahdeksasosanuotein). 6-7-vuotiaiden keskiarvo oli 32.92 ja -hajonta 9.76. 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli 37.27 ja -hajonta 7.68. 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli 39.77 ja -hajonta 7.32. Pyrkimys korostaa tahdin vahvinta iskua kasvoi iän myötä.

#### 4.3.5 Melodian improvisoimiseen liittyvät representaatiotyypit

Tehtävään 3 liittyvien representaatiotyyppien selvittämiseksi suoritettiin klusterianalyysi, jossa suoritukset ryvästettiin muuttuja-arvojen mukaan melodian improvisoinnin representaatiotyypeiksi. Taulukko 16 esittää ryvästetyt muuttujat ja representaatiotyypit (11 kpl) klusterikohtaisine keskiarvoineen; myös iän, joka ollut mukana klusterianalyysissä.

Nimesin klusterit seuraaviksi kolmen kehitystason mukaisiksi improvisointityypeiksi: rytmisen 1-tason tyypit (rytm 1a ja 1b), tonaalinen 1 tason tyyppi (ton 1); melodis-metrinen 2 tason tyyppi (mel-met 2), rytmis-tonaalinen 2-tason tyyppi (rytm-ton 2), melodis-metris-tonaalinen 2-tason tyyppi (mel-met-ton 2), metris-tonaalisen 2-tason tyypit a ja b (met-ton 2a ja 2b), melodis-rytmisen 2 tason tyyppi (mel-rytm 2); melodis-metris-tonaalinen 3-tason tyyppi (mel-met-ton 3) sekä rytmis-melodis-metris-tonaalinen 3-tason tyyppi (rytm-mel-met-ton 3).

TAULUKKO 16 Tehtävän 3 klusterianalyysin muuttujat ja representaatiotyypit tasojen 1,2 ja 3 mukaan, tasojen sisällä ikäjärjestyksessä. Muuttujista ikä ei ollut mukana ryvastyksessä.

	Ton 1	Rytm 1a	Rytm 1b	Rytm -ton 2	Mel- met- ton2	Met- ton 2a	Mel- met 2	Met. ton 2b	Mel- rytm 2	Rytm -mel- met- ton 3	Mel- met- ton 3
Ikä	83.7	88.4	90.3	103	109	114	120	126	126	122	133
Tapahtumien määrä	52.7	53.5	81.4	62.0	48.3	54.3	59.3	26.6	65.8	75.0	80.2
Sekuntien ja priimien osuus	0.66	0.59	0.52	0.77	0.68	0.85	0.83	0.45	0.81	0.82	0.89
Melodian strukturaalisuuden aste	0.18	0.22	0.16	0.23	0.79	0.19	0.23	0.17	0.22	0.24	0.21
Rytmimotiivien toistojen määrä	6.67	11.0	9.00	9.00	9.50	8.40	2.50	3.50	10.7	14.0	24.0
Rytmimotiivien ja -variaatioiden summ.	2.00	3.60	4.75	10.0	5.00	7.20	5.00	2.50	9.14	22.0	3.50
Mettrin position 1 frekvenssi	25.0	32.8	28.6	35.0	46.5	43.4	45.0	39.5	35.6	40.0	47.5
I+III+V osuus globaalissa sävel- luokkajakaumassa	0.52	0.38	0.45	0.52	0.55	0.53	0.43	0.58	0.46	0.54	0.54
I osuus A-osien sävel- luokkajakaumassa	0.20	0.07	0.12	0.31	0.09	0.14	0.08	0.20	0.14	0.15	0.20
I+III+V osuus A-osien sävelluokkajakaumassa	0.47	0.37	0.45	0.52	0.55	0.57	0.43	0.59	0.46	0.48	0.55
(I+III+V)-II osuus A-osien sävelluokkajakaumassa	0.33	0.19	0.32	0.27	0.39	0.46	0.37	0.44	0.35	0.14	0.42
I+III+V osuus B-osien sävelluokkajakaumassa	0.52	0.39	0.45	0.51	0.56	0.48	0.43	0.57	0.46	0.64	0.52
Sointusävelten osuus B-osien sävelluokkajakaumassa	0.28	0.37	0.42	0.40	0.40	0.38	0.47	0.53	0.43	0.54	0.41
I osuus päätössävelenä	0.22	0.27	0.17	0.11	0.00	0.27	0.00	0.67	0.24	1.00	0.83
I+III+V osuus päätössävelenä	0.33	0.40	0.42	0.56	0.50	0.80	0.33	1.00	0.81	1.00	1.00
I+III+V osuus 1. tahd. osien sävelluokkajakaumassa	0.45	0.37	0.49	0.59	0.55	0.55	0.42	0.58	0.47	0.53	0.62

Tason 1 tyypit edustavat ensimmäistä dimensionaalista osavaihetta, jota yhdistävä tekijä oli, että koehenkilöt tarkkasivat enimmäkseen yhtä pinta- tai yhtä syvätason elementtiä, johon liittyvät muuttuja-arvot olivat korkeita muiden muuttuja-arvojen ollessa korkeintaan kohtalaisia. Pintatason elementteihin, eli rytmiin ja melodiaan liittyvät muuttujat olivat rytmimotiivien määrä, rytmimotiivien toisto, melodian strukturaalisuuden aste sekä sekuntien ja priimien määrä, joka ilmaisee melodian astekulkumaisuuden. Syvätasoihin liittyvät muuttujat olivat metriin ja tonaalisuuteen liittyviä muuttujia.

Tason 2 tyypit edustavat toista osavaihetta, jota yhdistävä tekijä oli, että koehenkilöt tarkkasivat useampaa, enimmäkseen kahta elementtiä, jotka edustivat pinta- ja/tai syvätasoa. Niihin liittyvät muuttuja-arvot olivat korkeita tai erittäin korkeita muiden muuttuja-arvojen ollessa korkeintaan kohtalaisia.

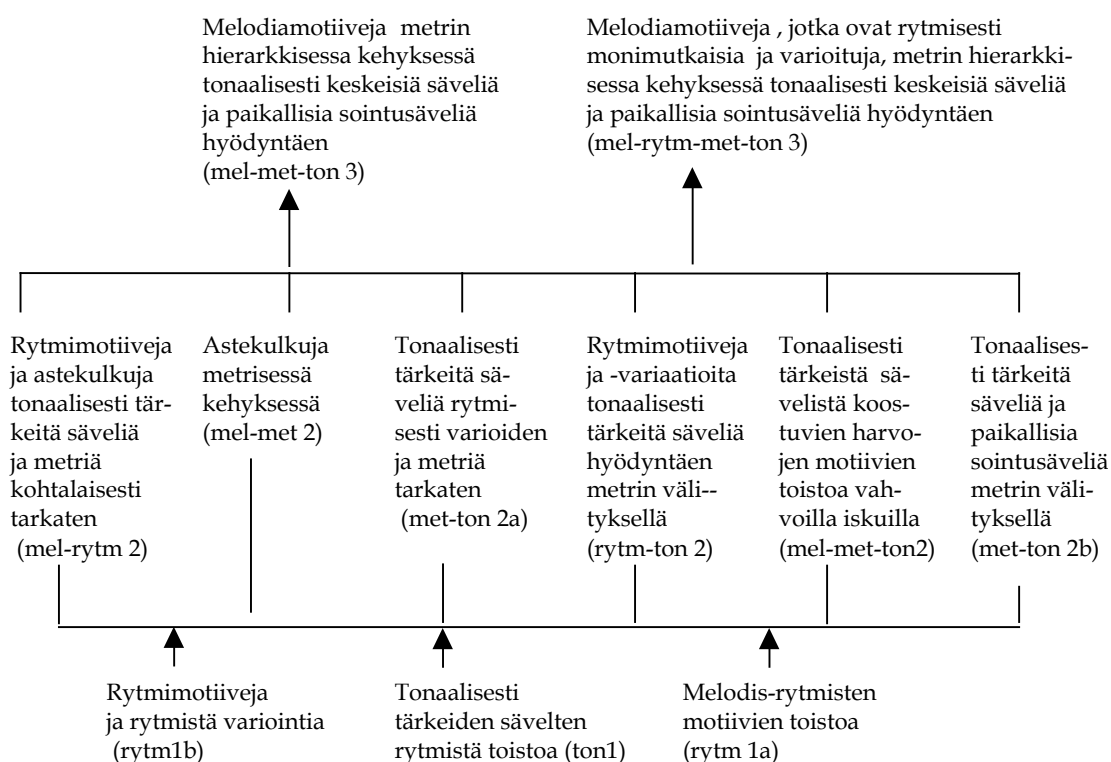
Tason 3 tyypit edustivat viimeistä dimensionaalista osavaihetta. Niille oli yhteistä, että lähes kaikki tai kaikki pinta- ja syvätason elementit – rytmi, melo-

dia, metri ja tonaliteetti – olivat hyvin kehittyneet, ja miltei kaikki niihin liittyvät muuttuja-arvot olivat korkeita tai erittäin korkeita.

Klusterien tarkastelu osoitti, että rytmimotiivien toistoa ilmeni, vaikka rytmimotiivien ja -variaatioiden määrä olisikin ollut pieni. Toisto oli täten varhaisin transformaation muoto. Vahvojen iskujen (metrin positio 1) määrä niin ikään kasvoi kehityksen myötä. Melodiassa astekulkujen suosiminen kehittyi ennen korkeaa melodian strukturaalisuuden astetta. Tonaalisesti tärkeät sävellet ilmaantuivat ensin globaaliin ulottuvuuteen, ja vasta tämän jälkeen A-osiin. Soitusävelyys ilmaantui B-osiin ennen toonikakolmisoinnun sävelten suosimista. Finaalisuus (toonikalopuke) kehittyi suhteellisen myöhäisessä vaiheessa. Kuva 83 esittää edellä mainitun rytmismelodisen pinnan ja syvätasojen kehityksen, ja kuva 84 melodian improvisaation kehittymisperiaatteet klusterianalyysin perusteella.

RYTMINEN PINTA	SÄVELTASO-PINTA	METRI	TONALITEETTI	Kehityksen suunta
Useita motiiveja, toistoa ja variaatioita	Motiiviset sukulaisuussuhteet	Pääiskut korostuneet	Toonikalopuke	
Motiivista toistoa paljon	Astekulkuja ja toistoa	Pää- ja sivuiskut erottuvat	I-kolmisointu erottuu A-osissa, paikallisten sointujen tai I-kolmisoinnun säveliä suositaan B-osissa	
Motiiveja ja niiden toistoa vähän	Ei selkeitä säveltasokuvioita	Ei-hierarkkinen	I-kolmisointu erottuu globaalilla tasolla	

KUVA 83 Tonaalisen musiikin pinta- ja syvätasojen kehitys melodian improvisoinnissa.



KUVA 84 Melodian improvisoinnin kehittymisperiaatteet klusterianalyysin perusteella.

#### 4.3.5.1 Taso 1: Pinta- tai syvätason korostuminen

*Tonaalisen 1 -tyypin* (3 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli noin 7 vuotta (83.7 kk). Korkeita muuttuja-arvoja ilmeni toonikakolmisoinnun osuudessa A-osissa (0.20). Kohtalaisia arvoja ilmeni toonikakolmisoinnun sävelten osuuden suhteen globaalissa säveluokkajakaumassa (0.52). A-osiin liittyvät toonikan (0.20) ja toonikakolmisoinnun sävelten (0.47) suhteelliset osuudet olivat kohtalaiset, samoin kuin toonikakolmisoinnun osuus B-osassa (0.52) ja toonikan osuus päätössävelenä (0.22). Myös tapahtumia (52.7) ja astekulkuja (0.66) ilmeni kohtalaisesti. Pintatasoa edustava muuttuja rytmimotiivien ja -variaatioiden määrä sai erittäin matalan arvon (2.00) ja melodian strukturaalisuuden aste puolestaan matalan arvon (0.18). Rytmimotiivin toisto sai niin ikään matalan arvon, ja sointusävelten osuus B-osassa erittäin matalan arvon. Metriin liittyvät molemmat muuttujat saivat matalat arvot, metrin position 1 frekvenssin ollessa erittäin matala. Tähän ryhmään kuuluneet kohdistivat tarkkaavuutensa tonaaliseen syvätasoon, mutta metrin ja pintatasojen suhteen tarkkaavuus oli heikkoa (NUOTTIESIMERKKI 15).



NUOTTIESIMERKKI 15 Tonaalinen 1-tyypin melodiaimprovisaatio, jolle luonteenomaista oli tonaalisesti stabiilien sävelten tarkkaaminen. Koehenkilön ikä on 6 v 4 kk.



NUOTTIESIMERKKI 16 Rytmisen 1a-tyypin melodiaimprovisaatio, jolle tyypillistä oli melodisrytmisen pinnan tarkkaaminen. Koehenkilön ikä on 6 v 3 kk.

*Rytmissen 1a -tyypin* (4 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 7.36 vuotta (88.4 kk). Tämä ryhmä ei saanut korkeita arvoja minkään muuttujan kohdalla. Kohdallisia arvoja ilmeni rytmisen toiston (11.0) ja tapahtumien määrässä (53.59, melodian strukturaalisuuden asteessa (0.22) sekä toonikan osuudessa päätössävelenä (0.27). Rytmimotiivien ja -variaatioiden summa sai matalan arvon. Tonaalisuuteen ja metriin liittyvät muuttujat saivat matalia ja useammin erittäin matalia arvoja. Tähän ryhmään kuuluneet kohdistivat tarkkaavuutensa melodiamotiivin rytmisiin ja säveltasoon liittyviin sukulaisuussuhteisiin (NUOTTIESIMERKKI 16).



*Rytminen 1b -tyyppi* (4 koehenkilöä) oli keski-ikänsä 7.53 vuotta (90.3 kk). Tässä ryhmässä tapahtumiin liittyvät arvot (81.4) olivat erittäin korkeat. Kohdallaisia arvoja ilmeni rytmisen toiston (9.00) ja rytmimotiivien ja -variaatioiden määrässä (4.75) sekä toonikakolmisoinnun osuudessa A-osien (0.45) ja 1. tahdinosien (0.49) sävelluokkajakaumissa. Soitusväelten osuus B-osissa oli myös kohtalainen (0.42). Toonikakolmisoinnun ja toonikan osuudet globaalissa sävelluokkajakaumassa ja päätössävelenä saivat matalat arvot, samoin toonikan osuus A-osissa ja toonikakolmisoinnun osuus B-osassa. Metrin positio 1 ja suppeiden intervallien määrä saivat erittäin matalat arvot. Tähän ryhmään kuuluneet kohdistivat tarkkaavuutensa ennen kaikkea melodian rytmisen tuotannon vuolauteen, ja jonkin verran tonaalisesti tärkeisiin säveliin ja harmoniaan. Suuresta tapahtumamäärästä vain vähäinen osa osui metrisesti vahvalle iskulle (NUOTTIESIMERKKI 17).



NUOTTIESIMERKKI 17 Rytminen 1b-tyypin melodiaimprovisaatio, jolle tyypillistä oli rytmisen tuotannon vuolaus. Rytmien ensisijaisuus voidaan havaita nuottiesimerkissä myös erittäin laajojen intervallien käyttönä rivillä 5. Koehenkilön ikä on 7 v 9 kk.

#### 4.3.5.2 Taso 2: useamman pinta- ja/tai syvätaasoelementin koordinoituminen

*Rytmis-tonaalisen 2 -tyypin* (3 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 8.58 vuotta (103 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni toonikakolmisoinnun sävelten osuudessa A-osissa (0.31), ja korkeita arvoja ilmeni rytmimotiivien ja -variaatioiden määrässä (10.0) sekä toonikakolmisoinnun sävelten osuudessa ensimmäisillä tahdinosilla (0.59). Muut melodis-rytmiseen pintaan, metriin ja tonaliteettiin liittyvät muuttujat saivat kohtalaisia arvoja, lukuun ottamatta toonikan osuutta päätössävelenä (0.11) ja toonikakolmisoinnun osuus vähennettynä II asteella A-

osissa (0.27), joihin liittyvät arvot olivat matalat. Tähän ryhmään kuuluvat kohdistivat tarkkaavuutensa rytmimotiiveihin ja tonaalisesti tärkeisiin säveliin, joita he koordinoivat metrin välityksellä. A-osan säestyksen tonaalista ajattelua tukeva vaikutus ilmenee tämän ryhmän tuotannossa merkittävästi (NUOTTIESIMERKKI 18).



NUOTTIESIMERKKI 18 Rytmis-tonaalinen 2-tyypin melodiaimprovisaatio, jolle tyypillistä oli rytmimotiivien ja tonaalisesti stabiilien sävelten tarkkaaminen metrin välityksellä. Koehenkilön ikä on 8 v 10 kk (koul).

*Melodis-metris-tonaalisen 2-tyypin* (2 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 9.08 vuotta (109 kk). Erittäin korkean arvon sai melodian strukturaalisuuden aste (0.79), mikä oli poikkeavan korkea luku muihin ryhmiin nähden. Korkeita arvoja saivat metrin position 1 määrä (46.5), toonikakolmisoinnun sävelten osuudessa globaalissa sävelluokkajakaumassa (0.55) sekä A-osien (0.55) ja B-osien (0.56) sävelluokkajakaumissa. Toonikakolmisoinnun sävelten osuus vähennettynä toisen asteen osuudella A-osassa sai myös korkean arvon (0.39). Muita melodisrytmiseen pintaan, metriin ja tonaliteettiin liittyviä muuttujia ilmeni kohtalaisesti, lukuun ottamatta toonikan osuutta A-osissa, mikä oli arvoltaan matala (0.09) ja toonikan osuutta päätössävelenä, mikä oli erittäin matala (0.00). Tapahtumien määrä sai matalan arvon (48.3). Tämän ryhmän tarkkaavuus kohdistui ennen kaikkea metrisen ja tonaalisen syvätason yhdistämiseen motiiviseen toistoon. Tyypillistä oli yksi puolinuotein etenevä 4 tahdin mittainen toistuva motiivi (ostinato), joka sopi ketjutettuna säestyksen harmoniaan sekä tonaalisessa A-osassa että modaalisisessa B-osassa. Taloudellisen ajattelun avulla syntyi musiikillisesti laadukkaita melodioita, ja tämä tyyppi on jo hyvin lähellä kolmatta osavaihetta, eli tasoa 3 (NUOTTIESIMERKKI 19).



NUOTTIESIMERKKI 19 Melodis-metris-tonaalinen 2-tyypin improvisaatio, jolle tyypillistä oli motiivisen ajattelun yhdistäminen tonaaliseen ja metriseen syvätasoon. Tuloksena oli staattinen, taloudellinen melodia. Tuotos on lähellä kolmatta osavaihetta. Koehenkilön ikä on 8 v 9 kk (koul).



NUOTTIESIMERKKI 20 Metris-tonaalinen 2a-tyypin melodiaimprovisaatio, jolle tyypillistä oli ennen kaikkea metrin ja tonaalisesti vahvojen sävelten tarkkaaminen. Koehenkilön ikä on 11 v 6 kk.

*Metris-tonaalisen 2a-tyypin* (5 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 9.5 vuotta (114 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni A-osassa toonikakolmisoinnun osuudessa (0.57) sekä toonikakolmisoinnun sävelten osuudessa vähennettynä toisen asteen osuudella (0.46). Korkeita arvoja ilmeni metrin position 1 määrässä (43.4), toonikakolmisoinnun osuudessa globaalissa sävelluokkajakaumassa (0.53) melodian astekuluissa eli sekuntien ja priimien osuudessa (0.85). Muita melodisrytmiseen pintaan, metriin ja tonaliteettiin liittyviä muuttujia ilmeni kohtalaisesti lukuun ottamatta sointusävelten osuutta B-osissa, joka sai matalan arvon (0.38). Tähän ryhmään kuuluvat tarkkasivat ennen kaikkea metriä ja tonaalisesti tärkeitä säveliä, ja kohtalaisesti melodisrytmistä pintaa (NUOTTIESIMERKKI 20).

*Melodis-metrisen 2 -tyypin* (2 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli noin 10 vuotta (119.5 kk). Korkeita arvoja ilmeni metrin position 1 frekvenssissä (45.0), tapahtumien määrän ollessa kohtalainen (59.3). Melodian astekulkumaisuus eli

sekuntien ja priimien osuus (0.83) ja sointusävelten osuus B-osissa (0.47) saivat myös korkeat arvot. Kohtalaisia arvoja ilmeni tapahtumien määrän lisäksi melodian strukturaalisuuden asteessa (0.23) sekä rytmimotiivien ja -variaatioiden määrässä (5.00). Toonikakolmisoinnun sävelten osuus vähennettynä toisen asteen osuudella A-osissa (0.37) oli niin ikään kohtalainen. Toonikakolmisoinnun osuus globaalissa sekä B-osien ja 1. tahdinosien sävelluokkajakaumissa sai erittäin matalat arvot. Toonikakolmisoinnun osuus A-osissa ja päätössävelenä saivat matalat arvot. Toonikan osuus A-osissa ja päätössävelenä oli niin ikään matala. Rytmisen toisto sai erittäin matalan arvon. Tähän ryhmään kuuluvat tarkkasivat ennen kaikkea metrisesti vahvoja iskuja ja koordinoivat kohtalaisen hyvin melodian motiivisia elementtejä metriin. Myös tonaalisten tapahtumien kontrollointi näytti tapahtuvan paikallisesti, metristen iskujen välityksellä (NUOTTIESIMERKKI 21).



NUOTTIESIMERKKI 21 Melodis-metrinen 2-tyypin melodiaimprovisaatio, jolle tyypillistä oli metrisesti vahvojen iskujen tarkkaaminen ja melodian motiivisten elementtien koordinoiminen metrin välityksellä. Koehenkilön ikä on 9 v 10 kk.

*Melodis-rytmisen 2 -tyypin* (7 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 10.5 vuotta (126 kk). Korkeita arvoja ilmeni vain kahden muuttujan kohdalla: rytmimotiivien määrässä (9.14) sekä astekuluissa (sekuntien ja priimien osuus) (0.81). Muut muuttujat saivat kohtalaisia arvoja, lukuun ottamatta toonikakolmisoinnun osuutta A- ja B-osissa ja 1. tahdinosilla, joka sai mainituissa muuttujissa matalan ja kohtalaisen rajoilla olevat arvot. Suppeiden intervallien osuus melodiassa sai matalan arvon. Tämä ryhmä kohdisti tarkkaavuutensa ennen kaikkea melodisrytmiseen pintatasoon, mutta kykeni koordinoimaan kohtalaisesti tuotantoonsa myös metrisesti vahvat iskut, tonaalisesti merkittävät sävelet, paikalliset sointusävelet sekä tärkeässä asemassa olevan tonaalisen lopukkeen (NUOTTIESIMERKKI 22).



NUOTTIESIMERKKI 22 Melodis-rytmisen 2-tyypin improvisaatio, jolle tyypillistä erityisesti melodis-rytmisen pintatason tarkkaaminen, mutta myös metrisesti vahvojen iskujen tonaalisesti tärkeiden tapahtumien huomioiminen. Koehenkilön ikä on 11 v 4 kk.



NUOTTIESIMERKKI 23 Metris-tonaalisen 2b-tyypin melodiaimprovisaatio, jolle tyypillistä oli tonaalisesti stabiilien sävelten ja paikallisten sointusävelten sekä tonaalisen lopukkeen tarkkaaminen metrin välityksellä. Koehenkilön ikä on 11 v 7 kk.

*Metris-tonaalisen 2b-tyypin* (2 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 10.5 vuotta (126 kk). Tässä ryhmässä ilmeni erittäin korkeita arvoja usean tonaaliseen syvätasoon liittyvän muuttujan suhteen. Näitä olivat toonikakolmisoinnun osuus globaalissa sävelluokkajakaumassa (0.58), A-osien sävelluokkajakaumassa (0.59) ja päätössävelenä (1.00). Erittäin korkeita arvoja ilmeni myös A-osassa toonikakolmisoinnun sävelten osuudessa vähennettynä toisen asteen osuudella (0.44) sekä sointusävelten osuus B-osien sävelluokkajakaumassa (0.53). Toonikan (1.00) ja toonikakomisoinnun (0.67) osuudet päätössävelenä olivat erittäin korkeat. Korkeita arvoja ilmeni toonikan osuudessa A-osien sävelluokkajakaumassa (0.20) ja toonikakolmisoinnun osuudessa B-osan (0.57) ja 1. tahdin osien (0.58) sävelluokkajakaumissa. Tyypillistä oli myös kaikkien melodisrytmisen

pintatason muuttujien matalat tai erittäin matalat arvot. Tapahtumien määrän ollessa erittäin matala metrin position 1 määrä oli kuitenkin kohtalainen (39.5), joten tähän ryhmään kuuluvat tarkkasivat ennen kaikkea tonaalisesti tärkeitä säveliä, tonaalista lopuketta ja paikallisia sointusäveliä, ja koordinoivat niitä metrin välityksellä (NUOTTIESIMERKKI 23).

#### 4.3.5.3 Taso 3: pinta- ja syvätasojen integroituminen

*Melodis-rytmis-metris-tonaalisen 3-tyypin* (1 koehenkilö) ikä oli 10.16 vuotta (122 kk). Lähes kaikki muuttuja-arvot olivat korkeita tai erittäin korkeita. Erittäin korkeita arvoja ilmeni rytmimotiivien ja -variaatioiden määrässä (22.0), toonikakolmisoinnun osuudessa B-osien sävelluokkajakaumassa (0.64) ja päätössävelenä (1.00), sointusävelten osuudessa B-osissa (0.54) sekä toonikan osuudessa päätössävelenä (1.00). Korkeita arvoja ilmeni tapahtumien määrässä (75.0), ja astekuluissa eli sekuntien ja priimien määrässä (0.82), rytmimotiivien toistossa (14.0), toonikakolmisoinnun osuudessa globaalissa sävelluokkajakaumassa (0.54). Metrin position 1 määrä (44.0), melodian strukturaalisuuden aste (0.24) ja toonikakolmisoinnun osuus A-osien (0.48) ja 1. tahdinosien sävelluokkajakaumissa (0.53) saivat kohtalaiset arvot. Vain yksi muuttuja, toonikakolmisoinnun osuus vähennettynä toisen asteen osuudella A-osissa, sai erittäin matalan arvon (0.14). Tämän koehenkilön tuottamisessa pinta- ja syvätasojen integroituminen oli täysin kehittynyttä. Hän tarkkasi melodisrytmistä pintaa suosien synkopoituja rytmejä tarkaten samalla myös metriä, tonaalisesti tärkeitä säveliä, paikallisia sointusäveliä ja tonaalista liikettä (toonikalopuke) (NUOTTIESIMERKKI 24).

*Melodis-metris-tonaalisen 3 -tyypin* (2 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 11.08 vuotta (133 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni tapahtumien määrässä (80.17), rytmimotiivien toistossa (24.0), metrin position 1 määrässä (47.5), toonikakolmisoinnun (1.00) ja toonikan (0.83) osuudessa päätössävelenä sekä toonikakolmisoinnun osuudessa 1. tahdinosien sävelluokkajakaumassa (0.62). Korkeita arvoja ilmeni astekuluissa eli sekuntien ja priimien osuudessa (0.89), toonikan (0.20) ja toonikakolmisoinnun (0.55) A-osien sävelluokkajakaumassa (0.55), sekä toonikakolmisoinnun osuudessa vähennettynä toisella asteella A-osissa (0.42). Toonikan osuus globaalissa sävelluokkajakaumassa (0.54) oli korkea. Melodian strukturaalisuuden aste ja muut tonaaliset muuttujat saivat kohtalaisia arvoja. Vain rytmimotiivien ja -variaatioiden määrä oli arvoltaan matala (3.50). Myös tämän ryhmän tuottamisessa pinta- ja syvätasojen integroituminen oli niin pitkällä, että vain rytminen variointi, jota voidaan pitää myös osittain tyyliseikkana, puuttui (NUOTTIESIMERKKI 25).



NUOTTIESIMERKKI 24 Melodis-rytmis-metris-tonaalinen 3-tyypin improvisaatio, jolle tyypillistä oli melodis-rytmisen pinnan tarkkaaminen (huom. synkopoidut rytmit) sekä metrin, tonaalisesti stabiilien sävelten, paikallisten sointusävelten tarkkaaminen ja toonikalolmisointulopuke. Koehenkilön ikä on 10 v 2 kk.



NUOTTIESIMERKKI 25 Melodis-metris-tonaalinen 3-tyypin melodiaimprovisaatio, jolle tyypillistä oli melodisrytmisen pinnan, metrin ja tonaalisesti stabiilien sävelten tarkkaaminen sekä toonikalopuke. Rytmistä variointia on vähän, ja keston liittyviä epätarkkuuksia ei esiinny, mikä ilmentää vahvaa metrin tarkkaamista. Koehenkilön ikä on 11 v 2 kk.

## 4.4 Melodian improvisatorinen soinnuttaminen

TAULUKKO 17 Tehtävän 4 muuttujien korrelaatiot iän suhteen ja varianssit ikäryhmittäin. Korrelaation tilastollinen merkitsevyys on merkitty tähtimerkein: \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ , ja yksisuuntaisten varianssianalyysien (ANOVA) tulokset, jotka saivat vahvistuksen Scheffen post hoc -testissä, on merkitty tähtimerkillä \* $p < 0.05$ .

Muuttuja	Korrelaatio iän suhteen (r)	ANOVA ikäryhmittäin 6-7, 8-9 ja 10-11 v. F(2,33)
Soinnun C osuus	-0.186	1.08
Soinnun D osuus	-0.127	0.79
Soinnun F osuus	0.114	1.02
Soinnun G osuus	0.155	0.78
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 1-2	-0.172	1.06
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 3-4	0.304	1.48
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 5-6	-0.152	2.63
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 7-8	0.052	0.21
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 1-8	0.007	0.20
Toonikalopukkeen osuus	0.131	0.83
Soinnun D osuus tahdin 5 jälkipuoliskolla	-0.203	1.62
Sointusiirtymien määrä	-0.431**	5.32*
Sointusiirtymien osuus tapahtumista	0.197	0.77
V-I -siirtymien osuus siirtymistä	-0.276	1.37
Tapahtumien määrä	-0.496**	7.23*
Tasavälisesti soinnutettujen tahtien määrä	0.305	1.17
Metrin positio 1	0.127	0.04

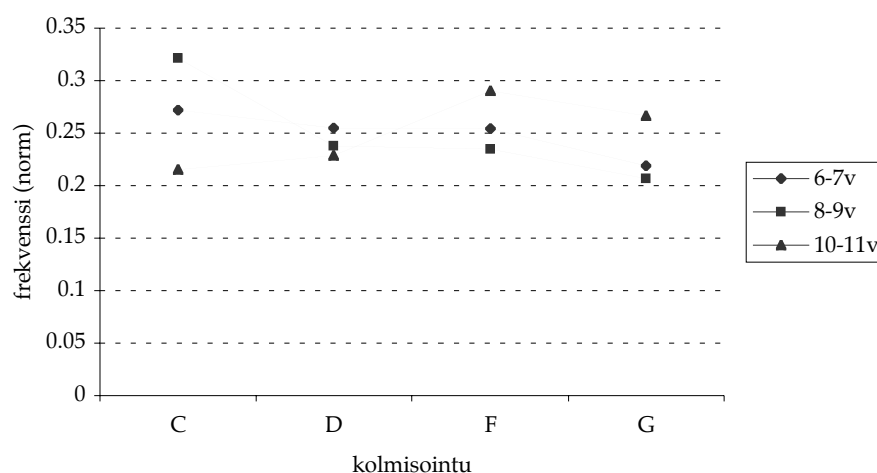
Tehtävän 4 muuttujista analysoitiin iän suhde muihin muuttujiin korrelaation ja yksisuuntaisen varianssianalyysin (ANOVA) avulla. Muuttujien tulokset ilmenevät taulukosta 17. Sointujen frekvenssit esitellään luvussa 4.4.1, melodian ja harmonian koordinoituminen luvussa 4.4.2, päätössointu luvussa 4.4.3, sointusiirtymät luvussa 4.4.4 sekä metrin rakenne ja säestysrytmi luvussa 4.4.5. Soinnuttamiseen liittyvät representaatiotyypit esitellään klusterianalyysin tuloksena luvussa 4.4.6.

### 4.4.1 Sointujen frekvenssit ja harmoniset profiilit

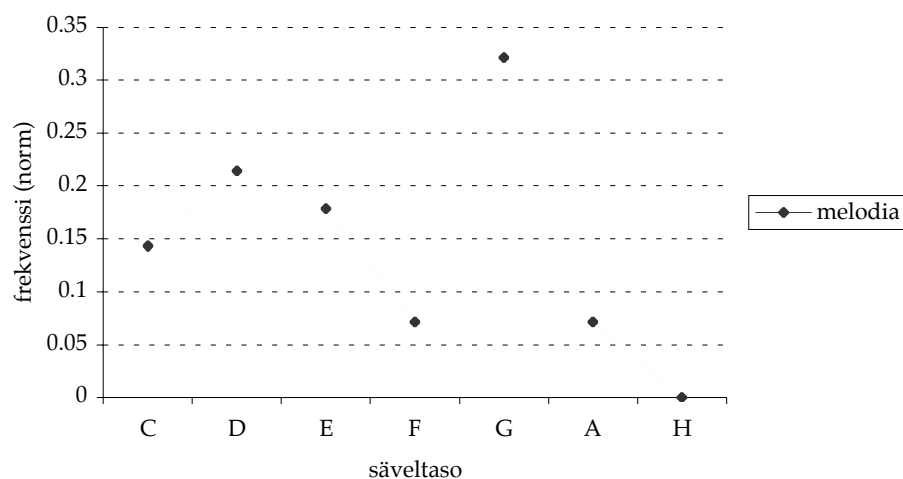
Kunkin neljän soinnun frekvenssi laskettiin koehenkilöiden soinnuttamilta kahdelta ensimmäiseltä raidalta (kolmasosa koehenkilöistä soinnutti vain kaksi raitaa). Kuva 85 esittää sointujen suhteellisten osuuksien pohjalta muodostetut harmoniset profiilit ikäryhmissä 6-7, 8-9 ja 10-11. 6-7-vuotiaiden ikäryhmässä



eniten käytetty sointu oli C-duurikolmisointu. 8-9-vuotiaden harmoninen profiili on samansuuntainen C-duurisoinnun aseman ollessa vieläkin vahvempi. 10-11-vuotiaiden soinnutuksissa eniten käytetyt soinnut olivat yllättäin F- ja G-duurikolmisointu. Sointua D nuorin ikäryhmä valitsi eniten. Kunkin soinnun frekvenssin suhde ikään tutkittiin korrelaation ja yksisuuntaisen varianssianalyysin (ANOVA) avulla. Tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.



KUVA 85 Sointujen C, D, F ja G suhteellisten osuuksien pohjalta muodostetut harmoniset profiilit ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.



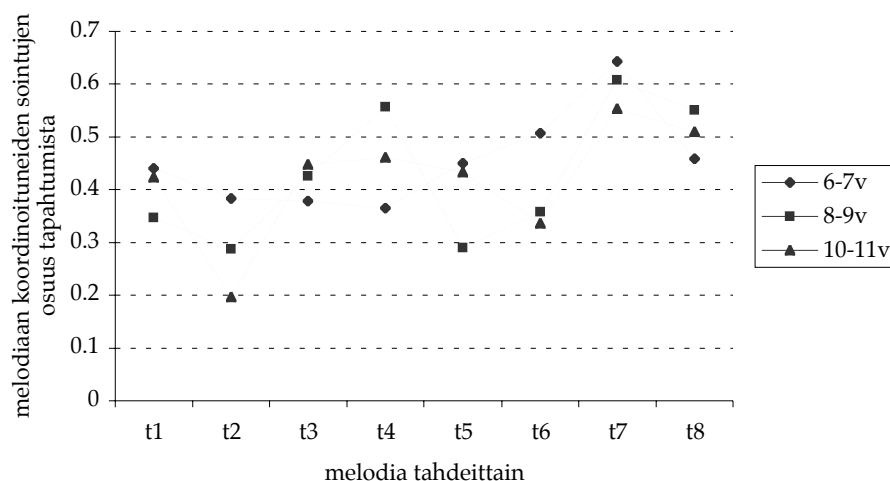
KUVA 86 Tehtävässä 4 soinnutettavan melodian sävelluokkajakauma.

Sointuvalintoihin oletettavasti vaikutti melodian tonaalinen rakenne, jota esittää kuvan 86 sävelluokkajakauma. Kyseessä oli tyypillinen 8-tahtinen lastenlaulutyylinen melodia, jossa toonika kuitenkin ilmaantuu vasta kuudennessa

tahdissa, ja jossa dominantti G esiintyy useimmin. Myös sävel D on vahvassa asemassa.

Odotin melodian kolmisointumaisen rakenteen ohjaavan valintoja ensimmäisen neljän tahdin ajan G-duurisoinnin valintaan, erityisesti 8–9-vuotiaiden kohdalla, joiden oletin tekevän eniten tapahtumahierarkiaan perustuvia päätelmiä paikallisten melodiasävelten, erityisesti melodiaintervallien perusteella. Harmonisten profiilien perusteella melodian edellä kuvattu ambivalenssi näytti kuitenkin häiritsevän eniten vanhinta ikäryhmää, joka suosi valinnoissaan eniten sointuja F ja G. Viidennessä tahdissa puolinuotin 10 alueella toistuvan melodiasävelen D odotin ohjaavan 6–7-vuotiaiden valintoja D-duurisoinnin valintaan arvelen, että heitä häiritsisi ikäryhmistä vähiten sävelten F ja Fis välinen dissonanssi, joka D-duurisoinnin valinnasta tahdin viisi jälkipuolella seuraisi. Nuorimmalla ikäryhmällä olikin eniten D-duurisoinnin valintoja tarkasteltaessa harmonista profiilia, päätössävelvalintoja sekä D-duurin soinnun suhteellista osuutta tahdin 5 puolinuotin 10 kohdalla (ks. luvut 4.4.2–4.4.3). Harmonisten profiilien perusteella näyttää kuitenkin siltä, että ns. dimensionaalinen konflikti jatkuu harmoniaulottuvuudessa sen jälkeen, kun se on ratkaistu melodiaulottuvuudessa. Sointuihin paikallisesti orientoituminen heijastui myös tapahtumien määrän laskuun (luku 4.4.5): 9–11-vuotiaista useat kuuntelivat usein ensin säkeen alun, ja soittivat soinnun tai sointuyhdistelmän vasta säkeen päätteeksi. Vaihtoehtoisesti he saattoivat soinnuttaa vain ensimmäisen tahdinosan, jolloin he tarkkasivat myös metriä.

#### 4.4.2 Melodian ja harmonian koordinoituminen



KUVA 87 Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tapahtumista tahdeittain ikäryhmille 6–7, 8–9 ja 10–11 vuotta. Päätössointu analysoitiin myös erikseen (ks. luku 4.3.3).

Melodian ja harmonian suhdetta analysoitiin laskemalla kunkin puolinuotin alueella niiden sointujen suhteellinen osuus tapahtumista, jotka sopivat annettuun melodiaan. Sointujen melodiaan sopivuuden kriteerinä olivat melodian ja

soinnun yhteiset sävelet. Tämän jälkeen muodostettiin profiilit, jotka kuvaavat, missä kohden melodiaa eri ikäryhmät löytävät melodiaan sopivan soinnun. Nuottiesimerkki 26 esittää soinnutettavan melodian ja sointukaavion.

mahdolliset  
soinnut: C C C C F G C C  
G G G D D G G

NUOTTIESIMERKKI 26 Tehtävässä 4 soinnutettava melodia ja sointukaavio, joka esittää mahdolliset soinnut melodian ja soinnun yhteisiä säveliä kriteerinä pitäen.

Kuva 87 esittää melodiaan koordinoituvien sointujen osuuden puolinuotin tasolla laskettuna tahdeissa 1-8 ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta. 6-7-vuotiaiden profiilin nousujohteisuus heijastaa sointuvalintojen parantuvaa koordinoitumista melodian kahden viimeisen säkeen (tahdit 5-7) aikana. Tahdissa 7 mahdollisia sointuja on kummankin puolinuotin alueella peräti kolme, mikä selittää osaltaan kyseistä huippukohtaa. Tahdissa 8 koordinaatio heikkeni. Mahdollisia sointuja tahdissa 8 oli melodiasävelen C perusteella kaksi – soinnut F ja C. Muita ikäryhmiä heikompi koordinaatio tahdissa 8 johtui siitä, että nuorin ikäryhmä saattoi valita viimeisessä tahdissa usein myös soinnun G (ks. luku 4.4.3).

8-9-vuotiaiden profiilissa on kaksi huippua: tahdissa 4 melodian jälkimmäisen säkeen kohdalla, jossa melodiassa esiintyy vain sävel G, sekä tahdissa 7, jossa melodia laskee astekulkuna kohti päätössäveltä C, ja jossa mahdollisia sointuja on useita. Tahdissa 5 profiilissa on laskukohta. Jälkitarkastelussa syyksi paljastui, että 8-9-vuotiaat valitsivat tuon tahdin ensimmäisellä puolinuotilla usein soinnun C tai F, kun mahdolliset soinnut olisivat olleet G tai D. Tahdin jälkipuoliskolla D ei enää kuitenkaan ollut mahdollinen, vaan tällöin sopivat soinnut G tai F. Muistettaessa, että 8-9-vuotiaat suosivat yleensä eniten C-duurisointua, voidaan päätellä, etteivät he kyenneet kuulemaan tahdissa 5 melodian implikoimaa dominanttifunktiota, vaan tarjosivat useammin toonikaa.

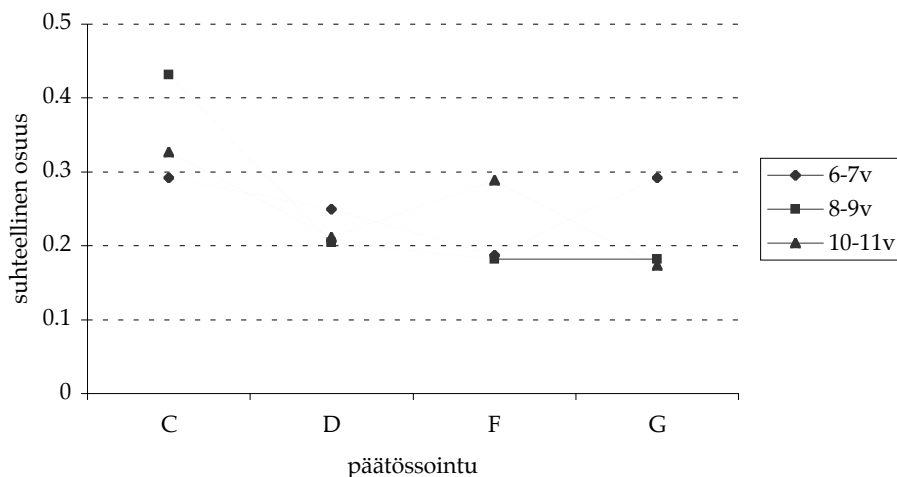
10-11-vuotiaiden muutoin melko tasaisessa profiilissa on kaksi laskukohtaa, jotka kaipaavat selitystä. Tahdissa 2 profiili laskee jyrkästi. Syynä lienee tahdin jälkimmäinen puolinuotti, jossa ainoa mahdollinen sointu on C. Toinen samanlainen laskukohta on tahdissa 6, jossa melodiassa esiintyvät C-duurisoinnun sävelet. Nämä kohdat selittyvät sillä, että 10-11-vuotiaat eivät aina näyttäneet hahmottavan sävellajiksi C-duuria. Harmonisten profiilien perusteella suosituimmat soinnut olivat F ja G. Päätössäveliä tarkastelemalla (luku 4.4.3) näyttää siltä, että osa vanhimmista koehenkilöistä hahmotti sävellajiksi F-duurin, osa puolestaan C:n. On mahdollista, että juuri 10-11-vuotiaita hämäsi

C-duuriin kuulumattoman D-duurisoinnun olemassaolo sointuvalikossa yhdessä sen seikan kanssa, että melodian tapahtumahierarkkisessa rakenteessa korostuneessa asemassa olivat sävelet D ja G. F-duurin valitseminen ei tapahtumahierarkian kannalta ole selitettävissä, mutta toisaalta F-duuri on kvinttiympyrällä C-duurista seuraava alaspäinen sävellaji, ja annetun melodian päässä sävel C on osa F-duurisointua.

Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuutta testattiin myös tilastollisesti säkeittäin, kahden tahdin välein. Muuttuja *melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 3–4* korreloi kohtalaisesti iän kanssa ( $r=0.304$ ), ja testisuure F sai ykkösen ylittävän arvon ( $F(2,33)=1.48$ ), tulosten ollessa ei-merkittäviä. Tulos on kuitenkin suuntaa antava, ja mahdollisesti suuremmalla otoksella tutkittaessa tulos olisi saattanut olla merkitsevä, ja tukea hypoteesia dimensionaalissa konfliktivaiheesta taipumuksesta tehdä päätelmiä paikallisten melodia-intervallien pohjalta, tässä tapauksessa G-duurin suuntaan ensimmäisen neljän tahdin alueella.

Muuttuja *soinnun D osuus tahdin 5 jälkipuoliskolla* kuvasi soinnun D osuuden sointuvalinnoista puolinuotin 10 kohdalla, jossa melodiasävelet ovat D ja F. Oletin nuorimman ikäryhmän valitsevan useammin soinnun D tässä kohdassa, jossa toinen melodiasävelistä implikoi sointua D, mutta pääsävellajin C vuoksi soinnun D valinta on mahdoton aiheuttaen dissonanssin sävelen F ja Fis välille. Iän ja soinnun D osuuden välillä ilmenikin heikko negatiivinen korrelaatio ( $r=-0.203$ ) ja myös F sai ykkösen ylittävän arvon ( $F(2,33)=1.62$ ), mutta kumpikaan tulos ei ollut merkitsevä. Jälleen tulosta voidaan pitää suuntaa antavana.

#### 4.4.3 Päätössoinnun valinta



KUVA 88 Sointujen C, D, F ja G suhteellinen osuus päätössointuina ikäryhmien 6–7, 8–9 ja 10–11 soinnuttamissa melodioissa.

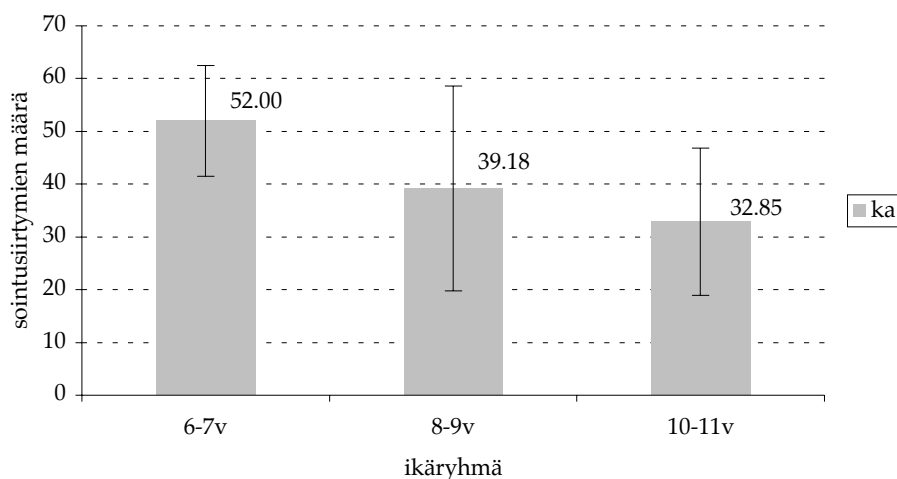
Kuva 88 esittää ikäryhmien 6–7, 8–9 ja 10–11 päätössointuvalintoja kuvaavat profiilit, joissa on kuvattu kunkin soinnun suhteellinen osuus päätössointuvalinnoista. Kunkin soinnun osuus analysoitiin tahdin 8 viimeisen soin-

nun kohdalta kahdelta raidalta. 6–7-vuotiailla suosituimmat päätössoinnut olivat C ja G. C-duurin sointuvalikkoon kuulumattoman soinnun D valintoja oli ikäryhmistä eniten. 8–9-vuotiaille suosituin päätössointu oli selvästi C. 10–11-vuotiailla ilmeni jälleen erilaisia sävellajitulkintoja: Soinnut C ja F olivat tasaväkkiset.

Toonikakolmisoinnun osuus päätössointuna testattiin korrelaation ja varianssianalyysin (ANOVA) avulla, mutta yhteys ikään on heikko, eivätkä tulokset olleet tilastollisesti merkitseviä.

#### 4.4.4 Sointusiirtymät

Sointujen perättäisistä yhdistelmistä tyypillisimpiä länsimaisessa musiikissa ovat paitsi kadenssit myös muut V–I –siirtymät. Kunkin koehenkilön soinnutuksista analysoitiin kaikkien siirtymien määrä, siirtymien osuus tapahtumista sekä V–I –siirtyminen osuus kaikista sointusiirtymistä. Näiden kolmen muuttujan suhdetta ikään tutkittiin korrelaation ja yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla.



KUVA 89 Sointusiirtymien määrä kahdella raidalla ikäryhmille 6–7, 8–9 ja 10–11 vuotta.

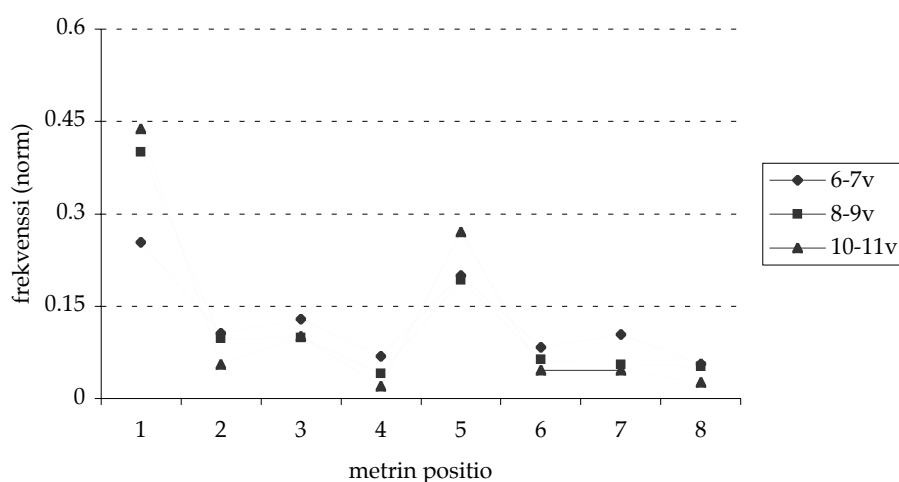
Kuva 89 esittää koehenkilön soittamien sointusiirtymien kokonaismäärän kahdella raidalla ikäryhmittäin. 6–7-vuotiaiden keskiarvo oli 52 ja –hajonta 10.45. 8–9-vuotiaiden keskiarvo oli 39.18 ja –hajonta 19.39. 10–11-vuotiaiden keskiarvo oli 32.85 ja –hajonta 13.93. Sointusiirtymien kokonaismäärä korreloi kohtalaisen negatiivisesti iän suhteen tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=-0.431$ ;  $p<0.01$ ). Ikäryhmien välillä ilmeni merkitseviä eroja myös ANOVA:n perusteella ( $F(2,33)=5.32$ ;  $p<0.05$ ). Jälkitestin perusteella nuorin ikäryhmä erosi vanhimasta merkitsevästi ( $p<0.05$ ).

Sointusiirtymien väheneminen iän myötä kertoo kasvavasta kyvystä kuunnella melodian ja harmonian välistä yhteyttä, vaikka tuloksena ei vielä olisi kovin tonaalisesti hyvämuotoinen soinnutus. Nuorimmat 6–7-vuotiaat tuottivat tapahtumia ylipäättään runsaammin kuin sitä vanhemmat, jotka enenevässä määrin tarkkasivat metriä ja pyrkivät soinnuttamaan metrisesti vah-

voille iskuille ja löytämään hyviä valintoja. Nuorempien soitto oli harmonisessa mielessä satunnaisempaa.

Dominantilta toonikalle siirtymistä mittasi muuttuja *V-I -siirtymien suhteellinen osuus sointusiirtymistä*. 6-11 -vuotiaiden ei hypoteesien mukaan vielä odotettu kykenevän tarkkaamaan sointuyhdistelmiä yhtäaikaisesti melodian kanssa. V-I -siirtymien määrässä oli havaittavissa sama tendenssi kuin sointusiirtymissä yleensäkin: ne vähenivät iän myötä, mutta tulos ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

#### 4.4.5 Metrinen rakenne ja säestysrytmi



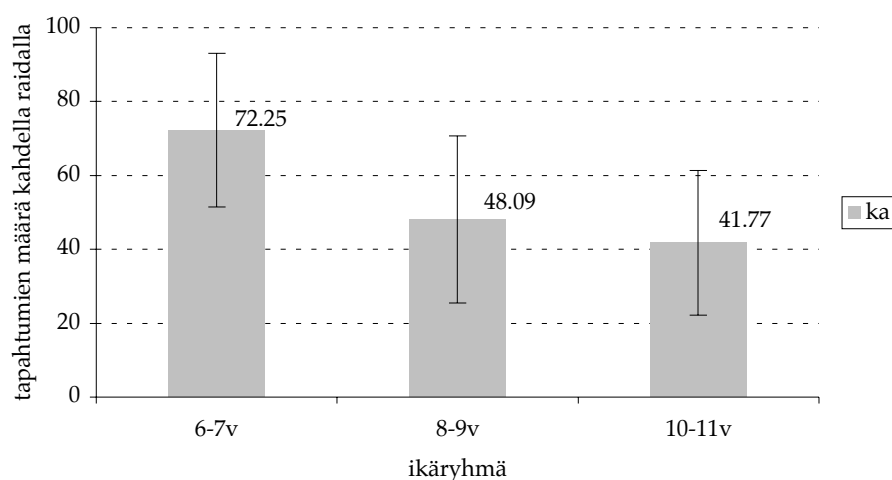
KUVA 90 Metrinen positioille 1-8 osuneiden sointujen suhteellinen jakauma tehtävässä 4 ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta.

Metrin positioita ja niihin liittyvää hierarkkisuutta tutkittiin samalla tavoin kuin rytmien improvisoinnin (tehtävä 1) ja melodian improvisoinnin (tehtävä 3) yhteydessä. Kunkin koehenkilön kahdelta ensimmäiseltä raidalta laskettiin frekvenssit kullekin metrin kahdeksasta positioista.

Tehtävässä 4 annetun melodian luonnollisimmat sointujen metriset positiot ovat positiot 1 ja 5 eli tahdin pää- ja sivuisku. Myös muita positioita käytettiin. Kuvasta 90 voidaan havaita, että positiot 1 ja 5 olivat kuitenkin korostuneimmassa asemassa kaikissa ikäryhmissä. Metri vaikutti siis vahvasti tuottamiseen. Position 1 asema vahvistui iän myötä. Ikäryhmien väliset erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitsevät (taulukko 17).

Koehenkilöt saattoivat soittaa soinnut melodiarytmien tai jonkin muun rytmikuvion mukaisesti, eli hyödynsivät kuviopohjaista ajattelua. Osa koehenkilöistä puolestaan soinnutti tasavälisesti ilman rytmikuvioita. Muuttuja *tasavälisesti soinnutettujen tahtien määrä* laskettiin kunkin koehenkilön kahdelta ensimmäiseltä raidalta. Maksimimäärä tasavälisesti soinnutettuja tahteja saattoi siis täten olla 32 kpl.

Kultakin koehenkilöltä valittiin metrin tasoksi se, joka oli eniten käytössä suhteessa tasavälisiin tahteihin (neljäsosa-, puoli- tai kokonuotin taso). Nuoremmissa kuviopohjainen soinnuttaminen oli yleisempää, ja tasavälisten tahtien määrä kasvoi iän myötä, mutta tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä (taulukko 17). Hyvin tiheät rytmikuviot, joita esiintyi joillakin kaikista nuorimmista koehenkilöistä heijastivat todennäköisesti sitä, ettei tarkkaavuus tällöin kohdistunut harmoniaan vaan rytmiin ja mahdollisesti sointiväriin. Vanhempien koehenkilöiden kuviopohjaisissa säestyksissä oli havaittavissa 'sovittamisen' tuntua, esimerkiksi soinnutettaessa hallitun synkopoidusti, jolloin tarkkaavuus todennäköisesti kohdistui sekä rytmiin että harmoniaan. *Tasavälisesti soinnutettujen tahtien määrä* korreloi kohtalaisesti iän suhteen ( $r=0.305$ ) ja myös testi-suure  $F$  sai ykkösen ylittävän arvon ( $F(2,33)=1.17$ ), mutta tulokset eivät olleet merkitseviä. Tulos oli kuitenkin suuntaa antava, sillä soinnutusten laadullinen tarkastelu osoitti, että *erityisesti 9–11-vuotiaiden* soinnutusrytmeissä oli havaittavissa analyttistä otetta. Se ilmeni pyrkimyksenä tuottaa vain vähän sointuja joko yleensä ensimmäiselle tahdinosalle, samalla metriä tarkaten, tai vasta melodiasäkeen loppuun, melodian kuviopohjaiseksi täydennykseksi. Kummassakin tapauksessa koehenkilöt kuuntelivat melodiaa tarkkaavaisesti ja koettivat tietoisesti löytää mahdollisimman sopivan soinnun.



KUVA 91 Tapahtumien määrä kahdella raidalla ikäryhmille 6-7, 8-9 ja 10-11 vuotta

Selkeimpiä ikäsidonnaisia eroja tuottanut muuttuja soinnutustehtävässä oli *tapahtumien määrä*. Kuva 91 esittää kyseisen muuttujan keskiarvot ja -hajonnat. 6-7-vuotiaat tuottivat eniten tapahtumia eli soinnuttivat tiheimmässä rytmissä keskiarvon ollessa 72.25 ja keskihajonnan ollessa 20.76. 8-9-vuotiaiden keskiarvo oli huomattavasti alhaisempi 48.09 ja -hajonta 22.56. 10-11-vuotiaiden keskiarvo oli 41.77 ja -hajonta 19.60. Tapahtumien määrä korreloi negatiivisesti melko voimakkaasti iän suhteen tuloksen ollessa merkitsevä ( $r=-0.496$ ;  $p<0.01$ ). Ikäryhmien välillä oli merkitseviä eroja myös ANOVA:n perusteella ( $F(2,33)=7.23$ ,  $p<0.05$ ). Jälkitestin mukaan nuorin ryhmä erosi merkitsevästi kahdesta vanhemmasta. Tulos heijastaa nuorimman ryhmän suhtautumista sointuihin soin-

tivärin ja rytmin elementteinä. He eivät juurikaan käyttäneet aikaa melodiain-tervallien kuuntelemiseen harmoniaa implikoivina elementteinä, vaan soittivat globaalimmin valintaperustein ja rytmistä energiaa ilmentäen.

#### 4.4.6 Soinnuttamiseen liittyvät representaatiotyypit

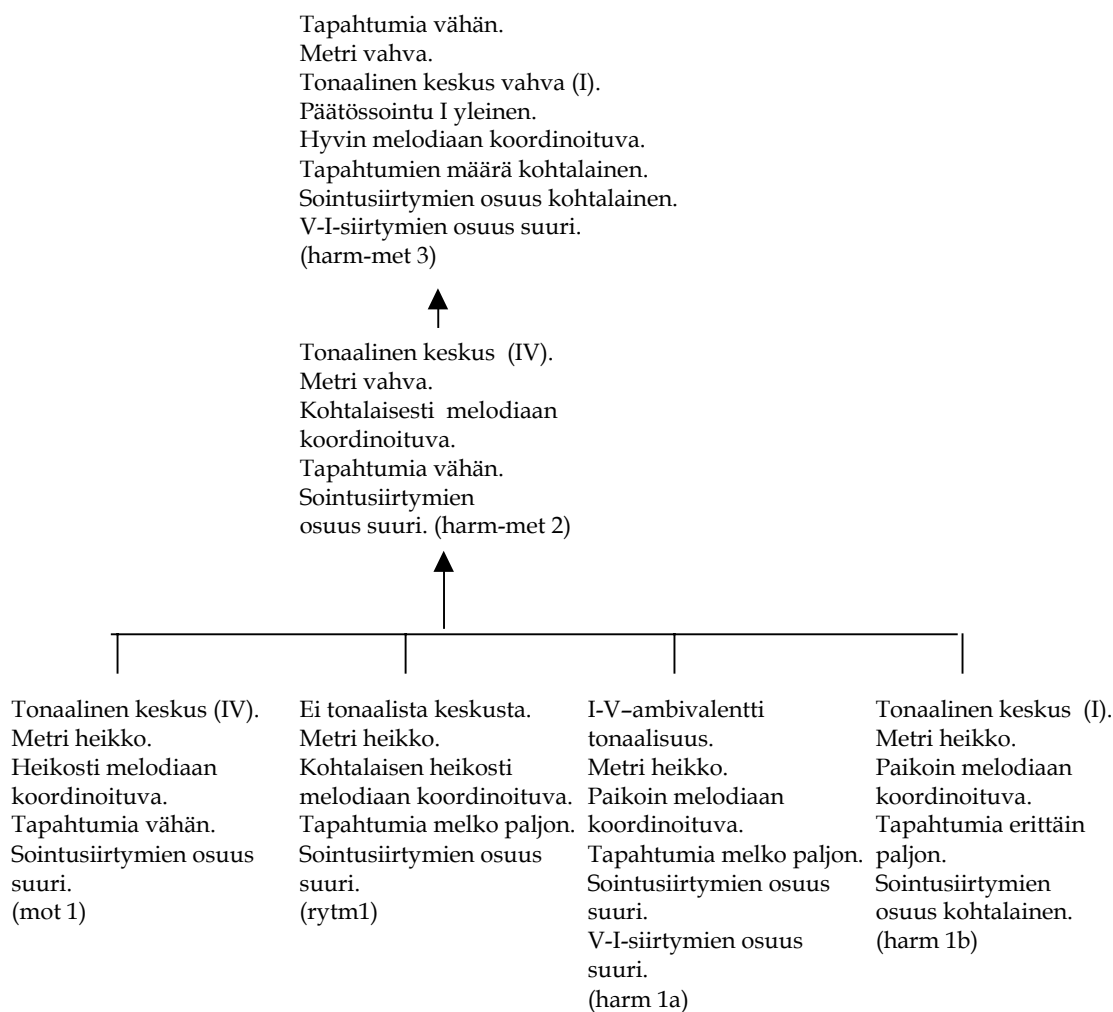
TAULUKKO 18 Tehtävän 4 klusterianalyysin muuttujat ja representaatiotyypit tasojen 1,2 ja 3 mukaisessa järjestyksessä. Ikä ei ollut mukana ryvästyksessä.

	Rytm 1	Mot1	Harm 1a	Harm 1b	Harm -met 2	Harm -met 3
Ikä kk	106	120	93	92	116	126
Soinnun C osuus	0.26	0.20	0.30	0.35	0.20	0.43
Soinnun D osuus	0.28	0.27	0.15	0.25	0.23	0.12
Soinnun F osuus	0.26	0.30	0.22	0.19	0.32	0.21
Soinnun G osuus	0.20	0.24	0.33	0.21	0.25	0.24
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 1-2	0.33	0.05	0.50	0.50	0.36	0.65
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 3-4	0.43	0.29	0.42	0.52	0.43	0.75
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 5-6	0.39	0.18	0.64	0.49	0.48	0.35
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 7-8	0.59	0.37	0.49	0.58	0.62	0.70
Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 1-8	0.43	0.22	0.51	0.52	0.47	0.61
Toonikalopukkeen osuus	0.33	0.21	0.38	0.58	0.20	0.67
Soinnun D osuus tahdin 5 jälkipuoliskolla	0.22	0.04	0.06	0.50	0.15	0.08
Sointusiirtymien määrä	53.4	19.2	48.3	48.7	28.8	27.7
Sointusiirtymien osuus tapahtumista	0.86	0.87	0.68	0.52	0.87	0.68
V-I -siirtymien osuus siirtymistä	0.05	0.02	0.21	0.05	0.07	0.15
Tapahtumien määrä	62.1	22.2	71.5	97.3	33.0	44.0
Tasavälisesti soinnutettujen tahtien määrä	8.53	6.00	9.00	1.67	25.0	28.7
Metrin positio 1	18.0	7.67	20.8	15.7	26.2	30.0

Tehtävän 4 soinnutuksille suoritettiin klusterianalyysi, jossa suoritukset ryvästettiin muuttuja-arvojen mukaan soinnuttamisen representaatiotyypeiksi. Taulukko 18 esittää ryvästetyt muuttujat ja soinnuttamisen representaatiotyypit muuttujien klusterikohtaisine keskiarvoineen; myös iän, joka ei ollut muuttujana klusterianalyysissa.

Klusterit olivat luokiteltavissa kuudeksi laajemmaksi ryppääksi, jotka nimesin seuraaviksi kehitystasojen 1-3 mukaisiksi soinnutustyypeiksi: rytmisen 1-tason tyyppi (rytm 1), motiivinen 1-tason tyyppi (mot 1), harmoninen 1a-tyyppi (harm 1a), harmoninen 1b-tason tyyppi (harm 1b), harmonis-metrinen 2-tason tyyppi (harm-met 2) sekä kehittyneintä tasoa edustava harmonis-metrinen 3-tason tyyppi (harm-met 3)(taulukko 18). Soinnutustyyppit kuvataan luvuissa 4.4.6.1-4.4.6.3.





KUVA 92 Soinnituksen kehittämisperiaatteet klusterianalyysin perusteella.

Klusterit jakautuivat kuvan 92 esittämien pääperiaatteiden mukaisesti. Tason 1 tyypit edustavat ensimmäistä dimensionaalista osavaihetta, jota yhdistävä tekijä oli, että koehenkilöt tarkkasivat enimmäkseen yhtä pinta- tai yhtä syvätason elementtiä, johon liittyvät muuttuja-arvot olivat korkeita muiden muuttuja-arvojen ollessa kohtalaisia tai matalia. Rytmistä pintatason tarkkaamista ilmensi suuri tapahtumien määrä. Pinnan tarkkaamista ilmensivät myös hahmottoman metri sekä harmonian koordinoituminen melodiaan vain paikoitellen. Syvätasojen tarkkaamista ilmensi jonkin soinnun valikoituminen sävellajikeskukseksi, melodian ja harmonian koordinoituminen, V-I -siirtymien suuri osuus sointusiirtymistä, tasavälisesti soinnutettujen tahtien suuri määrä ja metrin position 1 suuri määrä.

Tason 2 tyyppi edustaa toista osavaihetta, jota yhdistävä tekijä oli, että koehenkilöt tarkkasivat enimmäkseen kahta elementtiä, jotka edustivat pinta- ja syvätasoa. Niihin liittyvät muuttuja-arvot olivat korkeita tai erittäin korkeita muiden muuttuja-arvojen ollessa kohtalaisia tai matalia.

Tason 3 tyyppi edusti viimeistä dimensionaalista, jolle oli tyypillistä että pinta- ja syvätason elementit olivat hyvin kehittyneet ja integroituneet.

## 4.4.6.1 Taso 1 : Pinta- tai syvätason korostuminen

NUOTTIESIMERKKI 27 Rytminen 1-tyyppin improvisatorinen soinnutus (soinnutettava melodia ylemmällä rivillä), jolle tyypillistä oli tarkata sointuvaihtelun luomaa rytmiä. Koehenkilön ikä on 7 v 9 kk.

*Rytminen 1-tyyppin* (15 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 8.83 vuotta (106 kk). Korkeita arvoja ilmeni soinnun D osuudessa (0.28), sointusiirtymien määrässä (53.4) ja niiden osuudessa tapahtumista (0.86). Ryhmän hahmottamaksi sävellajikeskukseksi ei kuitenkaan voida määrittellä D-duuria, sillä sointujen suhteellisten osuuksien väliset erot olivat pienet. Tonaalista keskusta voidaan tässä ryhmässä kutsua heikosti hahmottuvaksi. Koordinoituminen melodiaan oli kahdessa ensimmäisessä säkeessä sekä viimeisessä säkeessä (tahdeissa 1-2, 3-4 ja 7-8) juuri ja juuri kohtalaisen rajan ylittävää, ja kolmannessa säkeessä (tahdeissa 5-6) kohtalaista. Tapahtumia oli kohtalaisesti, mutta korkean arvon rajoilla (62.1). Metrinen position 1 määrä (18.0) ja tasavälisesti soinnutettujen tahtien määrä (8.59) olivat niin ikään kohtalaisten arvojen alapäässä. Tämä ryhmä tarkkasi soinnuttaessaan enimmäkseen sointuvaihtelun luomaa rytmiä, kuitenkin metriin kovin hyvin koordinoitumatta, ja jonkin verran myös harmoniaa paikallisten melodiasäkeiden kontekstissa. Rytminen 1-tyyppi koostui neljästä alaryhmästä, joiden erot liittyivät lähinnä sointujen osuuksiin kaikista sointuvaihtelun vaihtoista. Kaikilla alaryhmillä oli kaksi tasaväkiä sointua (NUOTTIESIMERKKI 27).

NUOTTIESIMERKKI 28 Motiivinen 1-tyyppin improvisatorinen soinnutus (soinnutettava melodia ylemmällä rivillä), jolle tyypillistä oli varovainen tuottaminen, F-duurisoinnun mieltäminen sävellajin perussoinnuksi sekä soinnun sijoittaminen melodiasäkeen loppuun. Koehenkilön ikä on 10 v 3 kk.

*Motiivisen 1 -tyypin* (6 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 10 vuotta (120 kk). Korkeita arvoja ilmeni sointujen D (0.27) ja F (0.30) osuuksissa. Sävellajikeskukseksi tässä ryhmässä miellettiin useimmiten F. Soinnun G osuus oli kohtalainen. Soinnun C osuus oli matalan ja erittäin matalan rajoilla. Korkeita arvoja ilmeni myös sointusiirtymien osuudessa tapahtumista (0.87), vaikka sointusiirtymien määrä sinänsä olikin erittäin matala. Melodian ja sointujen koordinoitumiseen liittyvät muuttujat saivat erittäin matalat arvot. Tapahtumien määrän erittäin matala arvo (22.2) ilmentää sitä, että tämän ryhmän soinnuttajat olivat ymmällään ja koettivat ankarasti hahmottaa sopivaa sointua. He soittivat varovasti ja vähin soinnuin todennäköisesti virheitä välttääkseen. Varovaisuus heijastui kaikkiin muuttujiin matalina arvoina. Tämän ryhmän soinnuttajat sijoittivat soinnun useimmiten melodiakuvion tai -säkeen loppuun, kuviopohjaisesti melodiaa täydentäen. Tämän vuoksi metrin position 1 arvo oli erittäin matala. C-duuriin kuulumattoman soinnun D läsnäolo sointuvalikossa saattoi hämätä näitä jo hieman vanhempia koehenkilöitä, joilla todennäköisesti oli jo kehittynyt odotuksia melodian ja harmonian välisistä suhteista enemmän kuin nuoremmilla, jotka soittivat sointuja rohkeammin, ja osuivat tämän vuoksi useammin sopivaan valintaan (NUOTTIESIMERKKI 28).

NUOTTIESIMERKKI 29 Harmoninen 1a-tyyppin improvisatorinen soinnutus (soinnutettava melodia ylemmällä rivillä), jolle tyypillistä oli funktioiden I ja V välillä häilyvä tonaalisuus sekä rytmisesti tiheä tuottaminen. Koehenkilön ikä on 6 v 6 kk.

*Harmonisen 1a -tyypin* (4 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 7.75 vuotta (93 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni koordinoitumisessa melodiaan kolmannessa säkeessä eli tahdeissa 5-6 (0.64) sekä V-I -siirtymien osuudessa sointusiirtymistä (0.21). Korkeita arvoja ilmeni soinnun G osuudessa (0.33), koordinoitumisessa melodiaan ensimmäisessä säkeessä eli tahdeissa 1-2 (0.50) sekä tapahtumien (71.5) ja sointusiirtymien määrässä (48.3). Sointujen G ja C osuudet olivat eri sointujen osuuksia keskenään verrattaessa melkein yhtä suuret. Sen sijaan sointu D oli harvinainen saaden matalia arvoja sekä sointujen osuuksia verrattaessa (0.15) että laskettaessa soinnun D osuus tahdin 5 jälkipuoliskolla (0.06). Muut muuttujat saivat kohtalaisia arvoja. Tämän ryhmän tarkkaavuus kohdistui lähinnä kahden tonaalisen funktion I ja V ympärille siten, ettei sävellajikeskus kuitenkaan muodostunut yksiselitteiseksi. Näiden kahden soinnun tiuhaan soittaminen C-duurimelodian soinnutuksessa oli melko hyvä strategia melodian ja harmonian koordinoimisen suhteen näillä muuttujien laskentaperusteilla, vaikka metriin koordinoituminen ja sointusekvenssin tarkkaaminen olikin vielä kehittymätöntä (NUOTTIESIMERKKI 29). *Harmonisen 1b -tyypin* (3 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 7.58 vuotta (91 kk). Erittäin korkean arvon tämä ryhmä sai tapahtumien määrän suhteen (97.3), joka olikin huomattavan suuri. Korkeita arvoja ilmeni soinnun C osuudessa (0.35), koordinoitumisessa melodiaan tahdeissa 1-2 (0.5), toonikakolmisoinnun osuudessa päätössointuna (0.58) sekä sointusiirtymien määrässä (48.7). Sointusiirtymien osuus tapahtu-

mista oli kuitenkin erittäin matala (0.52), eli tämän ryhmän soinnuttajat toistivat samoja sointuja peräkkäin rytmisesti. Soinnun F osuus oli erittäin matala (0.19). Koordinoituminen melodiaan oli kohtalaista kaikissa melodiasäkeissä. Tasavälisesti soinnutettujen tahtien määrä oli erittäin matala (1.6) ja metrin position 1 määrä kohtalaisen alarajoilla (15.7), joten harmonian koordinoituminen metriin oli heikohkoa. Tämän ryhmän tarkkaavuus soinnuttamisessa kohdistui tonaalisesti keskeisen soinnun C toistamiseen ja tapahtumien rytmiseen vuolauteen, muttei vielä kovin paljon metriin (NUOTTIESIMERKKI 30).

NUOTTIESIMERKKI 30 Harmoninen 1b-tyyppin improvisatorinen soinnutus (soinnutettava melodia ylemmällä rivillä), jolle tyypillistä oli tonaalisesti keskeisimmän soinnun C tarkkaaminen sekä rytmisen vuolaus metrin kustannuksella. Koehenkilön ikä on 8 v 8 kk.

#### 4.4.6.2 Taso 2 : Pinta- ja syvätasojen koordinoituminen

*Harmonis-metrisen 2 -tyypin* (3 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 9.67 vuotta (116 kk). Erittäin korkeita arvoja ilmeni soinnun F osuudessa (0.32) sekä tasavälisesti soinnutettujen tahtien määrässä (25.0). Korkeita arvoja ilmeni sointusiirtymien osuudessa tapahtumista (0.87) ja metrin position 1 määrässä (26.2). Tässä ryhmässä sävellajiksi hahmotettiin F-duuri. Muiden sointujen osuudet olivat vähäisemmät. Soinnun C osuus oli erittäin matala (0.20), ja sen osuus päätössointuna oli matala (0.20). Tapahtumien (33.0) ja sointusiirtymien (28.8) määrät olivat matalat. Metrisesti vahvalle iskulle soittaminen oli tapahtumamäärään

nähdén huomattavan vahvaa. Koordinoituminen melodiaan oli kohtalaista, ja vahvistui kahdessa viimeisessä säkeessä (tahdit 5-6 ja 7-8). Tämän ryhmän soinnuttajat tarkkasivat ennen kaikkea metriä ja harmoniaa, ja onnistuivat kohtalaisesti sointujen ja melodian koordinoimisessa, mutta eivät hahmottaneet melodian sävellajikeskusta oikein (NUOTTIESIMERKKI 31).

NUOTTIESIMERKKI 31 Harmonis-metrinen 2-tyypin improvisatorinen soinnutus (soinnutettava melodia ylemmällä rivillä), jolle tyypillistä oli metrin ja harmonian tarkkaaminen sekä kohtalaisen hyvä melodian ja harmonian välinen koordinaatio sävellajin hahmottuessa kuitenkin F-duuriksi. Koehenkilön ikä on 11 v 7 kk.

#### 4.4.6.3 Taso 3 : Pinta- ja syvätasojen integroituminen

*Harmonis-metrinen 3 -tyypin* (3 koehenkilöä) keskimääräinen ikä oli 10.5 vuotta (126 kk), eli kyseessä oli iältään vanhin klusteri. Erittäin korkeita arvoja ilmeni soinnun C osuudessa (0.43) ja sen osuudessa päätössointuna (0.61), koordinoitumisessa melodiaan kokonaisuudessaan (KA=0.61) ja erityisesti tahdeissa 1-2 (0.65) ja 3-4 (0.75). Myös tahdeissa 7-8 koordinaatio sai korkean arvon (0.70). Tämän lisäksi tasavälisesti soinnutettujen tahtien (28.7) ja metrin position 1 (30) määrät olivat erittäin korkeat. Korkeita arvoja ilmeni myös siirtymien V-I -osuudessa sointusiirtymistä (0.15). Tapahtumien määrä oli kohtalainen, keskiarvon alapuolella (44.0), mihin nähden sopivien sointujen ja metrin hallinnan merkitys on korostunut. Soinnun D osuus oli erittäin matala (0.12), joten sävellajiin kuulumattoman soinnun läsnäolo ei tässä ryhmässä enää aiheuttanut dimensionaalista konfliktia. Melodisrytmisen pinta, tonaalisesti tärkeät funktiot

ja metri olivat integroituneet, tarkkaavuuden kohdistuessa niin pinta- kuin syvätasoihinkin (NUOTTIESIMERKKI 32).

The image displays three systems of musical notation. Each system consists of two staves: a treble clef staff on top and a bass clef staff on the bottom. The music is written in a 3/4 time signature. The melody in the upper staff is composed of quarter and eighth notes, with some rests. The accompaniment in the lower staff features chords and single notes, often with a rhythmic pattern of eighth notes. The first system shows a steady accompaniment. The second system introduces a more complex rhythmic pattern in the bass staff, including a triplet of eighth notes. The third system concludes with a final chord in the bass staff.

NUOTTIESIMERKKI 32 Harmonis-metrinen 3-tyypin improvisatorinen soinnutus (soin-  
nutettava melodia ylemmällä rivillä), jolle tyypillistä oli melodisrytmisen pinnan, tonaalis-  
ten funktioiden ja metrin integroituminen. Koehenkilön ikä on 11 v 6 kk.

## 5 YHTEENVETO, TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 5.1 Iän ja muuttujien välinen suhde

#### 5.1.1 Iän ja muuttujien välinen suhde rytmin improvisoinnissa

*Tehtävän 1 (rytmin improvisoiminen)* muuttujista selkeintä ikään liittyvää kasvua ilmeni tuotoksen muodon hierarkkisuuden suhteen. 6–7-vuotiaat tuottivat enimmäkseen kahden motiivin toistuvia yhdistelmiä, 8–9-vuotiaat laajempia erillisiä fraasiryhmiä ja 10–11-vuotiaat integroivat fraasirakenteen metriin, niin että muoto oli jatkuva. Muodon hierarkkisuuteen liittyvä ikäsidonlainen kasvu ilmeni näinkin selvästi todennäköisesti siksi, että niin kuviopohjaista kuin metristäkin representaatiota hyödyntäen on mahdollista tuottaa hierarkkisia muotoja.

Rytmi-improvisaatioiden muotorakenteet olivat 6–7-vuotiailla toistosta johtuen useimmiten jononmuotoisia, ja joissakin tapauksissa ne saattoivat koostua erillisistä fraasiryhmistä. Yhden koehenkilön tuotoksessa muoto ei hahmottunut lainkaan. Koulutetun 7-vuotiaan koehenkilön muotorakenne oli täysin hierarkkinen, rondonomainen, kolmesta kahdeksan tahdin lausekkeesta koostuva kokonaismuoto. 8–9-vuotiaiden tuotoksissa esiintyi kaikenlaisia muotoja; joukossa oli yksi hahmottomaton rakenne, yksi erillisistä säepareista koostuva muoto, jononmuotoisia muotoja, erillisistä fraaseista koostuvia lausekkeitä, joissa metri välillä katkeaa, sekä kolme kokonaismuotoa, joissa metri oli miltei tai täysin jatkuva. 8-vuotiasta koulutetuista koehenkilöistä (3 kpl) yhden koehenkilön tuotos oli jononmuotoista yhden motiivin toistoa ja kahden muun koehenkilön tuotos koostui fraasiryhmistä ja lausekkeista, joissa metri oli jatkuva. 10–11-vuotiaiden tuotokset koostuivat useimmiten fraasiryhmistä ja lausekkeista, joissa metri oli miltei tai täysin jatkuva. Yhden koehenkilön tuotos tosin oli jononmuotoista yhden motiivin toistoa. Koulutetun 10-vuotiaan koehenkilön tuotos koostui kolmesta 8 tahdin mittaisesta lausekkeesta ja integroitui metriin. Hahmottomattomia muotoja ei vanhimmilla koehenkilöillä esiintynyt.

Rytmi-motiivien kokonaismäärä kasvoi myös iän myötä rytmin improvisointitehtävässä. 6–7-vuotiaat keksivät keskimäärin 3.82 erilaista motiivia tai



motiivin variaatiota, 8-9-vuotiaat 7.00 ja 10-11-vuotiaat 8.77 motiivia tai motiivin variaatiota.

Improvisoidut rytmit muuttuivat monimutkaisemmiksi iän myötä sen perusteella, että metrisesti heikolla iskulla alkavien eli erivaiheisten rytmisten ryhmien määrä kasvoi iän myötä. Nuorimmat eli 6-7-vuotiaat tuottivat toisin sanoen enimmäkseen vahvalla iskulla alkavia rytmejä erivaiheisuuden käsitäessä keskimäärin kolme rytmikuviota annetun 24 tahdin sykerakenteen mitaisessa rytmi-improvisaatioissa. 8-9-vuotiailla erivaiheisia kuvioita oli jo miltei kymmenen ja 10-11-vuotiailla yli kaksitoista.

Improvisaation metrin rakenne suhteessa annettuun sykkeeseen muuttui iän myötä hierarkkisemmaksi ensinnäkin siten, että säästyksen alkupuolella kuuluvien pää- ja sivuiskujen ylle rakennetussa rytmisoolossa käytettiin yhä enenevässä määrin tahdin sisällä olevista metrin kahdeksasta positioista numeroita 1, 3, 5 ja 7, eli *neljäsosasykettä*. Tuotetuista tapahtumista iän myötä yhä suurempi osa osui siis neljäsosille. Tämä johtui kasvavasta kyvystä synkronoitua annettuun rytmiseen taustaan. Osa improvisaatioistahan oli sellaisia, joissa tasavälinen pulssi ei selkeästi erottunut tai tasavälinen pulssi oli eri tempossa kuin annetun säästyksen syke. Toiseksi metrin profiilien ikäryhmäkohtainen tarkastelu ilmensi, että jo nuorimpien improvisaatioista tehty profiili oli hierarkkinen. Niin 6-7- kuin 8-9-vuotiaidenkin metrisessä profiilissa vahvimmassa asemassa olivat tahdin pää- ja sivuisku siitäkin huolimatta, että joidenkin koehenkilöiden syke oli annetusta sykerakenteesta poikkeava eli eri tempossa. Syynä lienee se, että he kaikista huolimatta soittivat paikoitellen klikin mukaan 'kirien kiinni' klikin iskuja ja vaihdellen oman sisäisen pulssinsa tempoa. 10-11-vuotiaiden profiilissa erottuivat vahvoina myös pääiskua ennakoiva neljännen tahdinosan ensimmäinen kahdeksasosa (positio 7) ja sivuiskua ennakoiva toisen tahdinosan jälkimmäinen kahdeksasosa (positio 4), joten vanhimman ikäryhmän metrin representaatio on monitasoisempi ja hienovaraisempi kuin nuorempien (ks. Palmer & Krumhansl 1990).

### 5.1.2 Iän ja muuttujien välinen suhde rytmin iskuttamistehtävissä

Kaikissa kolmessa iskutustehtävässä 6-7-vuotiaat synkronoituivat 8-9- ja 10-11-vuotiaita koehenkilöitä heikommin suhteessa annetun rytmin sisältämään sykkeeseen. Myös muutos periodisuudessa eli iskutuksen tasavälisyydessä oli suurin nuorimassa ikäryhmässä kautta linjan. Nämä kaksi muuttujaa korreloivat negatiivisesti iän kanssa kaikissa kolmessa tehtävässä. Muutos periodisuudessa korreloi voimakkaimmin iän suhteen tehtävässä 2b, joka sisälsi pisteellisen rytmin, ja myös ikäryhmien väliset erot olivat suurimmat tässä tehtävässä. Poikkeama synkroniasta puolestaan korreloi voimakkaimmin tehtävässä 2c, jossa rytmiset ryhmät olivat eri vaiheessa metrin kanssa, mutta ikäryhmien väliset erot olivat suurimmat tehtävässä 2a, jossa kyseessä oli samavaiheinen yksinkertainen rytmi.

8-9-vuotiailla oli ikäryhmistä vähäisin muutos periodisuudessa samavaiheisessa rytmisessä 2a ja erivaiheisessa rytmisessä 2c. 10-11-vuotiaat puolestaan suoriutuivat ikäryhmistä parhaiten pisteellisessä rytmisessä 2b. 8-9-vuotiaat synkronoituivat ikäryhmistä parhaiten samavaiheisessa rytmisessä 2a ja pisteelli-

sessä rytmissä 2b. 10–11-vuotiaat puolestaan synkronoituivat ikäryhmistä parhaiten erivaiheisessa rytmissä 2c.

Metrin tasojen määrä, eli monenko eri aika-arvon tasolla koehenkilö osasi iskuttaa annetun rytmin, korreloi iän kanssa joka tehtävässä, mutta voimakkaimmin samavaiheisessa ja helpoimmaksi oletetussa rytmissä 2a. 6–7-vuotiaat löysivät samavaiheisessa rytmissä 2a ja erivaiheisessa rytmissä 2c keskimäärin 1.27 metrin tasoa, ja pisteellisessä rytmissä 2b vain yhden metrin tason. 8–9- ja 10–11-vuotiaat löysivät samavaiheisessa rytmissä 2a kumpikin keskimäärin kaksi metrin tasoa. 8–9-vuotiaat saivat ikäryhmistä parhaat arvot erivaiheisessa rytmissä 2c ja 10–11-vuotiaat pisteellisessä rytmissä 2b. Kummassakin vanhemmassa ikäryhmässä 2b- ja 2c-rytmien metrin tasojen määrään liittyvä keskiarvo jäi alle kahden.

Metrin tasojen välinen leveys eli valittujen metrin tasojen välinen aika-arvoero korreloi merkitsevästi iän kanssa vain tehtävissä 2b ja 2c eli monimutkaisemmissa rytmeissä, mutta merkitseviä ikäryhmien välisiä eroja ilmeni vain tehtävässä 2a. Metrin tasojen välinen leveys oli 6–7-vuotiailla joka tehtävässä alle 2 yksikköä. 8–9-vuotiailla metrin tasojen välinen leveys oli joka tehtävässä suurempi kuin vanhimmalla 10–11-vuotiaiden ikäryhmällä, mikä saattaa heijastaa sitä, että neljäsosanuotin tason hahmottuessa helposti puolinuotin taso, eli pää- ja sivuiskut, oli kuitenkin vaikeampi hahmottaa kuin kokonuotin taso. Tehtävissä 2b ja 2c oli kummassakin yksi pitkä kesto keskellä tahtia, johon kokonuotin taso saatettiin helposti iskuttaa sykettä ikään kuin täydentämällä.

Samavaiheisessa rytmissä 2a muuttuja, joka voimakkaimmin korreloi iän kanssa ja johon liittyvät ikäryhmäkohtaiset erot olivat suurimmat oli metrin tasojen määrä. Pisteellisessä rytmissä 2b muuttuja, joka voimakkaimmin korreloi iän kanssa ja johon liittyvät ikäryhmäkohtaiset erot olivat suurimmat oli muutos periodisuudessa (korrelaatio oli negatiivinen). Erivaiheisessa rytmissä 2b muuttuja, joka voimakkaimmin korreloi iän kanssa, oli poikkeama synkroniasta, ja muuttuja, johon liittyvät ikäryhmäkohtaiset erot olivat suurimmat, oli muutos periodisuudessa.

Motiivien esiintyminen tuli esiin klusterianalyysin yhteydessä, mutta yksittäisenä muuttujana sillä ei ollut yhteyttä ikään. Klusterianalyysi osoitti, että nuorimmassa ikäryhmässä esiintyi mot 1 -tyyppiä, jolle tyyppillistä oli tasavälisen iskuttamisen korvaaminen motiivien tuottamisella.

Päätelmä kolmesta iskutustehtävästä on hypoteesien suuntainen. Helpoin tehtävä oli samavaiheinen rytmi 2a. Pisteellinen rytmi 2b, jossa metrin hahmottumista saattoi haitata se, että rytmisen ryhmän viimeinen tapahtuma oli ajallisesti lähellä seuraavan ryhmän ensimmäistä tapahtumaa, oli samavaiheista rytmiä vaikeampi, samoin kuin erivaiheiseksi tulkittavissa oleva rytmi 2c. Nuorin ikäryhmä löysi 2a-tehtävästä suurin piirtein yhden metrin tason. 8–9- ja 10–11-vuotiaat löysivät samavaiheisesta rytmistä kaksi metrin tasoa, mutta monimutkaisemmista rytmeistä alle kaksi metrin tasoa. Ensimmäisten tahdinosien määrä oli pienin erivaiheisessa rytmissä 2c, koska 1/1-tasolla isku sijoitettiin usein kolmannen tahdinosan tauolle, ei pääiskulle. Klusterianalyysi osoitti, että kolmanteen kehitysvaiheeseen, jossa ryhmittelyn ja metrin välillä ei enää ole ristiriitaa, sijoittuvat koehenkilöt olivat kaikki 9–11-vuotiaita lukuunottamatta yhtä 8-vuotiasta koulutettua koehenkilöä, jonka soitin oli rummut.

### 5.1.3 Iän ja muuttujien välinen suhde melodian improvisoinnissa

Melodiaimprovisaatioiden intervallirakenne oli hyvin samankaltainen ikäryhmästä riippumatta melodioiden ollessa enimmäkseen suppeita intervaleja eli suuria sekunteja tai sitä pienempiä intervaleja hyödyntäviä. Iän myötä astekulkumaisuus ja säveltoisto lisääntyivät. Tilastollisesti merkitsevä tulos ilmeni niin korrelaation kuin varianssianalyysinkin perusteella puhtaan kvintin suhteen. Kehitykselliseksi universaaliksi (Trehub 1994) oletetun kvintin käyttö väheni iän myötä. Nuorten koehenkilöiden ahkerampi kvintin käyttö saattoi liittyä pyrkimykseen löytää säestyksen tonaalinen keskus melodista kvinttiliikettä käyttämällä<sup>8</sup> (ks. Huovinen 2002).

Diatonisen asteikon sävelten suhteen muodostetussa globaalissa sävelluokkajakaumassa, joka muodostettiin kaikkien A- ja B-osissa käytettyjen sävelten suhteen, ilmeni sävelten välisiä eroja jo 6- ja 7-vuotiailla, joiden profiileissa asteikon alkupään viisi säveltä erottuivat vahvempina kuin kaksi viimeistä säveltä, eli 6- ja 7-vuotiaat hyödynsivät improvisaatioissaan eniten säveliä C, D, E, F ja G. 8-vuotiaiden profiilissa huippuja esiintyi toonikakolmisoinnun kahden sävelen E (III) ja G (V) kohdalla. 9-vuotiailla merkittävä muutos nuorempien profiileihin nähden liittyi sävelen D (II) edustukseen, joka oli huomattavasti heikompi kuin nuoremmilla. Sävel F (IV) kasvatti edustustaan nuorempien profiileihin verrattuna. 10-vuotiaiden profiilissa tärkeimmät sävellet olivat edelleen E (V), F (IV) ja G (V) kuten 9-vuotiaillakin, mutta asteikon kaksi viimeistä säveltä saivat heikommat arvot kuin nuorempien profiileissa. Viimein 11-vuotiaiden profiilissa sävel C (I), toonika, nousi kahden muun toonikakolmisoinnun sävelen E (III) ja G (V) rinnalle. Nämä kolme säveltä olivat profiilin vahvimmat. Sävel F (IV) ja sävel D (II) olivat heikommat kuin 10-vuotiaiden profiilissa.

Verrattaessa globaaleja sävelluokkajakaumia diatonisten sävelten osalta Krumhanslin ja Kesslerin (1982) tonaaliseen profiiliin, kulttuurisiin malleihin (Youngblood 1958; Knopoff & Hutchinson 1983; Eerola & Toiviainen 2002) sekä säestyksen sävelluokkajakaumaan, havaittiin vähintään voimakas korrelaatio kaikkien ikäryhmien (6-, 7-, 8-, 9-, 10-, 11-v.) ja mainittujen jakaumien suhteen. Tapahtumahierarkkisen tiedon suhteen (säestys) korrelaatio kasvoi tasaisesti 8 ikävuodesta lähtien. Korrelaatioprofiili suhteessa Krumhanslin ja Kesslerin tonaaliseen profiiliin oli samansuuntainen. Kulttuurisiin malleihin nähden kasvu oli muutoin tasaista alusta asti, mutta yhdeksän ikävuoden kohdalla korrelaatio laski, minkä jälkeen se voimakkaasti kasvoi 11 ikävuoteen saakka. Tämän perusteella 9-vuotiaat olivat siis tilanteessa, jossa he tarkkasivat erityisesti tapahtumahierarkkista tietoa tonaalisen kestonmuistinvaraisen tietämyksen kustannuksella. Tilannetta voidaan kutsua dimensionaaliseksi konfliktiksi, joka merkitsee sitä, että päätelmiä tehdään sekä paikallisten että globaalien tonaalisten piirteiden perusteella vain, *kun ne ovat samansuuntaiset*.

Toonikakolmisoinnun sävelten suhteellinen osuus globaalissa sävelluokkajakaumassa korreloi iän kanssa kohtalaisen voimakkaasti. Vielä selvempi

<sup>8</sup> Kvinteiksi on laskettu sekä nousevat että laskevat kvintit; Huovisen (2002) perusteella tonaalisena kehityksenä aikuisilla koehenkilöillä toimivat vain laskevat kvintit.

ikään liittyvä muutos liittyi muuttujaan jossa toonikakolmisoinnun sävelten suhteellisesta osuudesta oli vähennetty sävelen D (II) osuus globaalissa sävel-  
luokkajakaumassa (sävelellä D oli suhteellisen vahva edustus säestyksen B-  
osassa). Voitiin päätellä, että tonaalisessa hierarkiassa korkeimmalla sijalla ole-  
vat toonikakolmisoinnun sävelet saavuttivat iän myötä kestomuistinvaraisen  
aseman, joka vähitellen muuttui niin vahvaksi, että näitä säveliä suosittiin koko  
improvisaation ajan, kun sävellaji A-osassa oli hahmottunut C-duuriksi.

A-osan säestyksen sävelluokkajakaumassa vahvimmat sävelet olivat C (I) ja  
G (V). Improvisoitujen A-osien suhteen muodostettujen sävelluokkajakaumien  
suhteen havaittiin, että 6- ja 7-vuotiaiden profiileissa vahvin sävel oli yllättäin  
sävel D (II), jonka edustus säestyksen A-osassa oli heikko. 8- ja 9-vuotiaiden  
profiilissa huiput muodostuivat sävelten E (III) ja G (V) kohdalle. 9-vuotiaiden  
profiilissa tapahtui muutoksia 8-vuotiaisiin verrattuna sen suhteen, että sävelen  
D edustus putosi miltei samalle tasolle kuin säestyksen profiilissakin, ja säve-  
len F edustus kasvoi. 10-vuotiaiden profiili oli vielä melko samanlainen kuin 9-  
vuotiaidenkin. 11-vuotiaiden profiilissa toonikasävel C nousi viimein kahden  
muun toonikakolmisoinnun sävelen E (III) ja G (V) rinnalle. 11-vuotiaiden pro-  
fiili olikin enemmän Krumhanslin & Kesslerin (1982) tonaalisen profiilin kuin  
kulttuuristen mallien mukainen.

Improvisoitujen A-osien sävelluokkajakaumien korrelaatio suhteessa A-  
osan säestyksen sävelluokkajakauman suhteen kasvoi tasaisesti yhden vuoden  
vuosivauhtia korrelaation ollessa kaikissa ikäryhmissä vähintään voimakas.  
Krumhanslin ja Kesslerin (1982) tonaaliseen profiiliin ja kulttuurisiin malleihin  
nähten korrelaatio oli niin ikään vähintään voimakasta, mutta kasvu oli vähäi-  
sempää ja yhdeksän ikävuoden kohdalla tapahtui samanlainen laskuilmio kuin  
globaalien sävelluokkajakauman korrelaationkin suhteen.

Toonikakolmisoinnun sävelten suhteellinen osuus improvisoiduissa A-  
osissa kasvoi iän myötä muiden diatonisten sävelten, erityisesti toisen asteen,  
kustannuksella. Tämän voidaan jälleen päätellä olevan merkki kasvavasta ky-  
vystä integroida tapahtumahierarkkista ja kestomuistin varaista informaatiota  
muistettaessa, että A-osan säestyksessä, joka edustaa tapahtumahierarkkista  
tietoa, sävelen D (II) edustus oli heikko, kun taas kulttuurisissa malleissa  
(Youngblood 1958; Knopoff & Hutchinson 1983; Eerola & Toiviainen 2002) toi-  
sen asteen (II) edustus on melko vahva.

Säestyksen modaalisessa (e-fryyginen) B-osassa vahvimmat sävelet olivat E  
ja G sävelen C (edellisen osan toonikan) edustuksen ollessa lähes olematon. 6-  
vuotiaiden improvisoimissa B-osissa vahvimman aseman sai sävel F ja 7-  
vuotiailla sävelet C ja F. 6–7-vuotiaiden profiili poikkesi ikäryhmistä eniten B-  
osan säestyksen sävelluokkajakaumasta. Sen sijaan 8-vuotiaiden profiili mukaili  
vahvasti B-osan säestyksen rakennetta vahvimman sävelen ollen E, ja toiseksi  
vahvimman G. Todennäköisesti 8-vuotiaat yrittivät tällä tavoin A- ja B-osien  
'yhteistä nimittäjää' etsimällä ratkaista paikallisen ja globaalien tonaliteetin väli-  
siä ristiriitaisia vaikutuksia. 9- ja 10-vuotiaiden profiilit olivat jälleen melko sa-  
manlaiset. He suosivat säveliä E, F ja G, jotka olivat vahvoja säveliä niin A- kuin  
B-osienkin säestyksen sävelluokkajakaumissa. Tapahtumahierarkkinen tieto ei  
enää niin vahvasti vaikuttanut 9- ja 10-vuotiaiden improvisaatioon B-osassa  
kuin 8-vuotiaiden. Vanhimpien, eli 11-vuotiaiden improvisaatioissa A-osan

toonikakolmisoinnun sävelet C, E ja G olivat vahvimmat sävelet myös B-osissa, mitä voidaan pitää selvänä merkkinä siitä, että heille oli kestimuistinvaraisen tonaalisen tietämyksen ansiosta muodostunut ABA-muotoisen säestyksen kuultuaan ja A-osassa improvisoituaan varsin vahva sävellajituntuu, jonka he säilyttivät B-osassakin.

Improvisoitujen B-osien sävelluokkajakaumien korrelaatio suhteessa säestykseen (tapahtumahierarkia), Krumhanslin ja Kesslerin (1982) tonaaliseen profiiliin ja kulttuurisiin malleihin oli jälleen kaikissa ikäryhmissä vähintään voimakas, mutta kuvaajien aaltomaisuudesta saattoi päätellä, ettei tapahtumahierarkkisen ja kestimuistinvaraisen kehityksen integroituminen ollut tasaista, kun kyseessä oli modaalinen jakso. Säestyksen korrelaatiota kuvaava profiili oli sik-sak -muotoinen niin, että erityisesti 8-vuotiaiden kohdalla korrelaatio oli erittäin voimakas. He todennäköisesti tarkkasivat vain paikallista B-osan tonaalista kontekstia. 9-vuotiaat yrittivät integroida paikallista ja kestimuistinvaraista tietämystä siinä kuitenkin vielä onnistumatta, sillä korrelaatio niin tapahtumahierarkkiseen säestysrakenteeseen kuin kulttuurisiin malleihin lasi, mutta suhteessa Krumhanslin ja Kesslerin tonaaliseen profiiliin nousi. 10-vuotiaiden kohdalla korrelaatio oli voimakkaampaa suhteessa säestyksen ja kulttuuristen mallien suhteen kuin Krumhanslin ja Kesslerin tonaalisen profiilin, ja 11-vuotiailla kestimuistin varainen tonaalinen tietämys näytti voittavan paikalliset tonaaliset olosuhteet. Vanhimmilla korrelaatio oli erittäin voimakasta suhteessa kulttuurisiin malleihin ja Krumhanslin ja Kesslerin tonaaliseen profiiliin, mutta korrelaatio suhteessa B-osan säestykseen lasi. Tällä tavoin päättelen dimensionaalisen konfliktin ilmenneen tonaalisessa tietämyksessä.

6-7-vuotiaat hyödynsivät B-osissa paikallisten säestyssointujen säveliä vanhempia ikäryhmiä vähemmän. 8-9-vuotiaat hyödynsivät sointusäveliä erityisesti B-osan puolivälissä, johon mennessä heille lienee hahmottunut, mitä säveliä soinnuissa oli. Myös 10-11-vuotiaat hyödynsivät sointusäveliä, mutta tasaisemmin kuin sitä nuoremmat, jotka reagoivat alla olevan sointutaustan muutokseen hitaammin.

Toonikakolmisoinnun suhteellinen osuus ja sointusävelten osuus B-osissa korreloivat kuitenkin kumpikin heikosti iän kanssa ja ikäryhmien välillä oli myös ANOVA:an perustuvia eroja, mutta tulokset näiden kahden yksittäisen muuttujan kohdalla eivät olleet merkitseviä. Ne ilmaantuivat kuitenkin esiin klusterianalyysin avulla.

Varmistaakseni vielä, oliko 8-9-vuotiaiden tonaalisessa kehityksessä ilmevä ilmiö dimensionaalinen, paikallisen ja globaalien tonaliteetin välinen konflikti, tutkin A- ja B-osien välisiä siirtymävaikutuksia. 6-7-vuotiailla A1-, B- ja A2-osien väliset sävelluokkajakaumat olivatkin kaikki keskenään erilaisia. A-osissa vahvin sävel oli D ja B-osassa F. A2-osassa tapahtui kuitenkin suurpiirteinen paluu asteikon alkupäähän siten, että sävel D vahvistui ja sävel C (toonika) heikkeni. Nuorimmat näyttivät hahmottavan tonaliteetin globaalein perustein. 8-9-vuotiaat sen sijaan todellakin etsivät *kaikkien osien yhteistä tonaalista nimitäjä*: A1-osassa tärkeimmät sävelet olivat E, F ja G, B-osassa E vahvistui, ja A2-osassa vahvoja olivat vain sävelet E ja G. Toonikan C (I) edustus A2-osassa oli yhtä heikko kuin muiden diatonisten sävelten (II, IV, VI ja VII°). 10-11-vuotiailla konfliktia ei enää esiintynyt. Heidän kaikissa kolmessa jakaumassaan

toonikakolmisoinnun sävelet C, E ja G ovat vahvimmat. B-osassa toonikan C (I) ja dominantin G (V) edustus hieman laski verrattuna A1-osaan, mutta A2-osassa ne taas nousivat, vieläpä siten, *että toonikakolmisoinnun sävelten edustus oli vahvoimmillaan A2-osassa, mikä heijastaa varmistunutta sävellajituntua*. 10–11-vuotiaat reagoivat hienovaraisemmin tapahtumahierarkkiseen tietoon, ja säilyttivät tonaalisen keskuksen ja toonikakolmisoinnun aseman mielessään koko improvisaation ajan. Korrelaatiot eri osien välillä ikäryhmittäin antoivat samanlaisen tuloksen.

Metrin vaikutusta sävelvalintoihin tutkittiin ensimmäisten tahdinosien sävelluokkajakauman avulla. Metri vaikutti improvisaation tonaaliseen rakenteeseen kaikilla kolmella ikäryhmällä. 6–7-vuotiailla metrin vaikutus oli vahvempi B-osassa, jossa säestyksen sointu vaihtui aina ensimmäisellä tahdinosalla ja hi-hat sykki puolinuotin tasolla. Metrinen rakenne saattoi olla näiden seikkojen perusteella helpompi hahmottaa B-osassa. Metrin vaikutus ilmeni myös 8–9-vuotiaiden 1. tahdinosien jakaumassa, sillä sävel E muodosti huipun tässäkin profiilissa. 10-vuotiaiden profiilissa erottuivat jälleen selvästi toonikakolmisoinnun sävelet, joten metrisen hierarkian ja tonaalisen hierarkian väliset yhteydet olivat selvät. Toonikakolmisoinnun suhteellinen osuus ensimmäisten tahdinosien sävelluokkajakaumassa kasvoi iän myötä korrelaationkin perusteella.

Improvisaatioiden päätössävelet, jotka heijastavat tonaalisuuden aikasidonnaisia piirteitä (finaalisuus), osoittivat toonikan aseman kehittyvän seuraavasti: 6–7-vuotiaiden selvästi useimmin valitsema päätössävel oli toonika C (I) muiden sävelten jakautuessa tasaisesti. 8–9-vuotiaat päättivät melodian useimmiten sävelle E (III), mutta myös toonika ja asteikon loppupään sävelet (G, A, H) olivat käytössä. 10–11-vuotiaiden päätössävelajatteluun näytti jälleen vaikuttavan tonaalisen hierarkian olemassaolo, sillä suosituimmat päätössävelet olivat jälleen toonikakolmisoinnun sävelet, joista kuitenkin toonika C oli ylivoimaisesti käytetyin. Iän ja toonikakolmisoinnun sävelten suhteellisen osuuden välillä päätössävelenä ilmeni myös kohtalaisen voimakas korrelaatio tuloksen ollessa merkitsevä.

Improvisaatioiden motiivista ulottuvuutta tutkittiin säveltasoulottuvuudessa melodian strukturaalisuuden astetta mittaamalla ja rytmin puolella perinteisen motiivianalyysin avulla. Melodian strukturaalisuuden asteen ja iän välillä ei ilmennyt merkitseviä yhteyksiä, mikä saattaa viitata siihen, että tonaalisesta ajattelusta riippumaton kyky muodostaa säveltasokuvioita kehittyy ennen kuudetta ikävuotta. Klusterianalyysi kuitenkin osoitti, että kohtalainen tai korkea strukturaalisuuden aste liittyi suurimpaan osaan toisen osavaiheen representaatiotyypeistä, ja viimeisessä osavaiheessa se oli korkea. Heikoimmin järjestyvät säveltasokuviot muodostuivat diatonisen asteikon soittamisesta ylös- alas tai 2–3 sävelen epäsäännöllisistä yhdistelmistä. Kehittyneempiä olivat sellaiset melodiat, joissa ilmeni selkeitä säveltasokuvioita, ja kaikkein parhaiten strukturoituneita sellaiset, joissa säveltasokuviot olivat keskenään sukua tai identtisiä. Myös runsas säveltoisto tuotti korkean strukturaalisuuden asteen.

Rytmi-motiivien määrä kasvoi melodiaimprovisaatioissa iän myötä. 6–7-vuotiaat tuottivat keskimäärin 3.17, 8–9-vuotiaat 5.55 ja 10–11-vuotiaat 6.46 motiivia. Variaatioita oli kaikissa ikäryhmissä alle kaksi kappaletta, ja nuorimmilla

alle yksi, mutta variaatioidenkin määrä kasvoi iän myötä. Rytmimotiivien ja -variaatioiden kokonaismäärät olivat hieman alhaisemmat kuin rytmin improvisoinnissa: 6-7-vuotiailla 3.75, 8-9-vuotiailla 6.73 ja 10-11-vuotiailla 8.31 keskenään erilaista motiivia tai motiivin variaatiota.

Melodiainprovisaatioiden metrinen rakenne oli kaikissa kolmessa ikäryhmässä hierarkkinen siten, että ensimmäinen tahdinosa (positio 1) sai vahvimman edustuksen kaikista koehenkilön soittamista tapahtumista. Toiseksi vahvin edustus oli tahdin sivuiskulla (positio 5). Myös muut neljäsosat (positiot 3 ja 7) olivat kahdeksasosia (positiot 2, 4, 6, ja 8) vahvemmassa asemassa. Pääiskulle osuneiden tapahtumien määrä kasvoi lisäksi iän myötä, korrelaation perusteella.

### 5.1.4 Iän ja muuttujien välinen suhde melodian improvisatorisessa soinnuttamisessa

C-duurimelodian kuulonvarainen, improvisatorinen soinnuttaminen neljää kosketinta ja niihin ohjelmoituja neljää duurikolmisointua käyttäen oli ennalta oletetusti ja tuloksistakin päätellen tutkimuksen vaikein tehtävä. Koehenkilöiden kommentit olivat samansuuntaisia. Soinnuttamisesta koehenkilöillä oli taustatietojen perusteella kaikkein vähiten kokemusta.

Olin rakentanut testimelodian sellaiseksi, että sen sisältämät säveltasosuhteet eivät johtaneet tonaalisen keskuksen yksiselitteiseen havaintoon ennen kuin kahdessa viimeisessä tahdissa. Melodia oli kuitenkin lyhyt ja tyyliään tyypillinen lastenlaulu, ja koehenkilö kuuli melodian kaksi kertaa ennen soinnutukseen ryhtymistään, joten uskoin tonaalisen keskuksen hahmottuvan iän myötä yhä paremmin. Tulokset olivat kuitenkin osittain yllättäviä ja ristiriitaisia.

Yksittäisiin sointuihin liittyvät tilastolliset testit eivät tuottaneet merkitseviä tuloksia. Sointujen frekvensseille perustuvat harmoniset profiilit kuitenkin osoittivat, että nuorin ikäryhmä, 6-7-vuotiaat, valitsi soinnuista useimmiten toonikakolmisoinnun C. Myös 8-9-vuotiailla suosituin sointu oli C-duurikolmisointu, mutta erot D- ja F-duurikolmisointuihin eivät olleet suuret. Valtaosa 10-11-vuotiaiden valinnoista osui F-duurikolmisoinnulle, ja myös G-duurikolmisointu oli suosittu. Vanhin ikäryhmä valitsi ikäryhmistä vähiten sekä 'harhauttajasointua' D että toonikaa C.

Miksi? Valintoihin vaikutti yhtäältä melodian tapahtumahierarkkinen rakenne: melodian sävelluokkajakaumassa sävel G oli korostuneimmassa asemassa, ja toiseksi korostuneimmassa sävel D. Valintoihin vaikutti myös sointuvalikossa olevan D-duurikolmisoinnun olemassaolo. Sointuhan ei kuulu C-duurin sointuihin, vaikka voisi hyvin toimia välidominanttina (V/V) esimerkiksi tahdissa neljä. Soinnun F runsasta valintaa vanhimmassa ikäryhmässä on vaikea selittää melodian sävelluokkajakaumalla, jossa sävelen F edustus oli heikko. Sen todennäköisimmät syyt ovat soinnun D olemassaolosta koitunut hämmennys, toonikan C viivästyminen melodiassa, sekä se, että F-duurisointu sisältää päätössävelen C. Lähisävellajiin G eksyminen olisi melodian ensimmäisten neljän tahdin ja harhauttajasoinnun D perusteella ollut todennäköisempää, mutta päätössävel C on kuitenkin stabiilimpi lähisävellajissa F. Päätös-

sävel saattoi täten toimia tonaalisen keskuksen koodina F-duurille niillä koehenkilöillä, jotka hämäntyivät sointuvalikossa olevan D-duurisoinnun olemassaolosta.

Sointuvalintoja tarkasteltaessa on vielä huomattava, että 6–7-vuotiailla D-duurisoinnun valintaa esiintyi eniten tarkasteltaessa harmonista profiilia, päätössävelvalintoja sekä tahdin 5 jälkipuolella, jossa melodiassa esiintyvät sävelet D ja F, ja kyseisen soinnun valinta aiheuttaa voimakkaan dissonanssin (melodiassa F, soinnussa F#). Nuorimpien suhteen toteutui se oletus, että heitä häiritäsi vähiten soinnun D läsnäolo. On varsin todennäköistä, että he eivät vielä havainneet sen olevan sävellajiin sopimaton sointu, varsinkin kun tarkkaavuu-delta edellytettiin tehtävässä jatkuvasti uusiin sointuvalintoihin kohdistumista.

Melodiaan koordinoituneiden sointujen määrässä tahdeissa 1–8 ei ollut ikäryhmäkohtaisia merkitseviä eroja. Profiilien tarkastelu osoitti kuitenkin, missä kukin kolmesta ikäryhmästä koordinoitui melodiaan parhaiten. 6–7-vuotiaiden koordinoituminen melodiaan parani melodian loppupuolella, kahden viimeisen melodiasäkeen aikana, mikä osittain johtui siitä, että tahdissa 7 mahdollisia sointuja oli useampia kuin muissa tahdeissa. 8–9-vuotiaat koordinoituivat parhaiten paitsi tahdissa 7, jossa sointuvaihtoehtoja oli useita, myös tahdissa 4, jossa melodiassa esiintyi sävel G. 8–9-vuotiaiden valinnat osuivat tässä todennäköisesti suosituimpaan sointuun C. Voimakasta laskua ilmeni seuraavassa tahdissa 5, jossa he eivät havainneet melodian implikoimaa dominanttifunktiota, vaan tarjosivat edelleen toonikakolmisointua. 10–11-vuotiaiden profiili oli melko tasainen, mutta laskukohtia ilmeni silloin, kun melodia implikoi C-duurisointua, mikä selittyi sillä, että he hahmottivat sävellajiksi usein F- tai G-duurin.

Paikallisten neljän tahdin mittaisten melodiasäkeiden, joita oli neljä, tilastollisessa tarkastelussa ei saatu merkitseviä mutta kylläkin suuntaa antavia tuloksia. Melodiaan koordinoituneiden sointujen osuus tahdeissa 3–4 korreloi kohtalaisesti iän kanssa ja myös ANOVA:n perusteella ilmeni eroja ikäryhmien välillä. Tulos saattaa merkitä, että dimensionaalisessa konfliktivaiheessa soinnuttamisen perusteena saattavat toimia paikalliset melodiaintervallit. Tässä tapauksessa tahtien 1–4 perusteella melodiaintervallit implikoivat G-duurisoinnun suuntaan. C-duuriin kuulumattoman soinnun D osuus tahdin 5 jälkipuoliskolla antoi niin ikään ei-merkitsevän mutta suuntaa antavan tuloksen korrelaation ja ANOVA:n perusteella: Iän myötä soinnun D käyttö väheni kohdassa, jossa paikalliset melodiasävelet D implikoivat D-duurisointua, mutta tahdin viimeinen melodiasävel F olisi dissonoinut voimakkaasti D-duurisoinnun kanssa.

Toonikakolmisoinnun sävelten osuus päätössävelenä ei antanut tilastollisesti merkitseviä tuloksia. 6–7-vuotiaiden valitsemat suosituimmat päätössoinnut olivat C ja G. 8–9-vuotiaalla päätössointu oli useimmiten C. 10–11-vuotiailla soinnut C ja F olivat tasaväkiset. Tästä voidaan päätellä, että 10–11-vuotiaat empivät sävellajikeskuksen kanssa, ja harkitsivat perussoinnuksi C-duurisointua. Vanhin ikäryhmä valitsi C-duurisoinnun päätössäveleksi nuorinta ikäryhmää useammin. Tästä voidaan päätellä, että harmonian hahmottaminen oli helpointa kadenssissa.



Sointusiirtymien kokonaismäärä väheni iän myötä korrelaation ja ANOVA:n perusteella. Tämä seikka liittyy melko voimakkaaseen tapahtumamäärän laskuun iän myötä. Nuorin ikäryhmä tuotti huomattavasti enemmän tapahtumia kuin kaksi vanhempaa. Tulos merkitsee sitä, etteivät 6-7-vuotiaat vielä tarkanneet melodiaintervalleja harmoniaa implikoivina koodeina, vaan valitsivat soinnut globaalimmin valintaperustein, soittivat paljon ja tiheässä rytmissä, ja tarkkasivat soinnutuksen rytmistä vaihtelua. Sointusiirtymien V-I osuus kaikista sointusiirtymistä ei tuottanut tilastollisesti merkitsevää tulosta.

Metrin vaikutus soinnuttamiseen ilmeni selvästi siten, että pääisku ja sivuisku (positiot 1 ja 5) olivat korostuneimmassa asemassa kaikissa ikäryhmissä. Pääiskun asema vahvistui iän myötä, mutta tulos ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Metrin ja harmonian välinen yhteys ilmeni myös siinä, soinnuttiko koehenkilö tasavälisesti jollakin metrin tasolla. Tasavälisesti soinnutettujen tahtien määrä lisääntyi iän myötä tuloksen ollessa ei-merkitsevää mutta suuntaa antava. 9-, 10- ja 11-vuotiaat soinnuttivat usein joko ensimmäiselle tahdinosalle tai melodiasäkeen loppuun melodian kuviopohjaiseksi täydennykseksi. Kummassakin tapauksessa nämä vanhemmat koehenkilöt kuuntelivat melodiaa ensin tarkkaavaisesti.

Johtopäätökset nuorimman ikäryhmän suhteen ovat melko selkeät: 6-7-vuotiaat tarkkasivat melodian ja sointujen välistä yhteyttä suurpiirteisesti, mutta oikeansuuntaisesti suosien C-duurisointua. Sävellajiin kuulumaton sointu D ei juurikaan häirinnyt heidän soittoaan. He eivät tehneet päätelmiä melodiaintervallien perusteella eikä harmoniarytmi ollut tonaaliselle lastenlaululle tyypillinen, tasavälisesti etenevä. He tuottivat erittäin runsaasti tapahtumia ja tarkkasivat sointujen rytmisiä vaikutelmia.

Kahden vanhemman ikäryhmän suhteen suoraviivaisia johtopäätöksiä ei voida tehdä. Tulokset heijastavat kuitenkin sitä, että vanhemmat koehenkilöt, erityisesti 10-11-vuotiaat hämmentyivät sävellajiin kuulumattoman soinnun D olemassaolosta sointuvalikossa, mikä viittaisi siihen, että heillä on jo eriytyneempi käsitys sävellajiin kuuluvista soinnuista kuin nuoremmilla. Myös melodian rakenne, jossa toonikan C edustus on melko heikko, mutta dominantin G melko vahva, saattoi vaikuttaa vanhempiin koehenkilöihin, jotka mahdollisesti tarkkasivat melodiaintervalleja hahmottaakseen perussoinnun. 8-9-vuotiaiden tasaväkkiset sointuvalinnat osoittavat, ettei sävellajikeskus hahmottunut selvästi. 10-11-vuotiaat puolestaan hahmottivat sävellajiksi usein F- ja G-duurin ja päätössävelen perusteella C- tai F-duurin. Analyyttinen ote soinnuttamiseen ilmeni joko tasavälisenä soinnuttamisena tai kuviopohjaisena melodiafraasin täydentämisenä loppusoinnulla. Dimensionaalista konfliktia ei voida tässä tehtävässä sijoittaa vielä 8-9 vuoden ikään, pikemminkin vaikuttaa siltä, että 10-11-vuotiaat olivat olleet eniten konfliktitilanteessa.

Soinnuttamisessa lienee ilmennyt selvemmin ikään liittyvää edistymistä, jos melodia olisi implikoinut tonaalista keskusta varhaisemmassa vaiheessa, ja jos sointuvalikon soinnut olisivat kuuluneet kaikki C-duurisävellajiin. Yksi tehtävärakenteeseen liittyvä 'kompa' olisi mahdollisesti riittänyt dimensionaalisen konfliktin kartoittamiseen – kaksi oli ehkä liikaa. Toisaalta, koska sointuvalikossa oli vain neljä sointua, osa melodiaan koordinoitumisesta johtui myös kohtalaisesta todennäköisyydestä osua sopivaan sointuun.

## 5.2 Representaatiotyyppien ikäryhmäkohtainen tarkastelu

TAULUKKO 19 6–7-vuotiaiden koehenkilöiden sijoittuminen klustereihin tehtävissä 1, 2a, 2b, 2c, 3 ja 4. Koehenkilöstä mainitaan ikä (kk) ja yli vuoden kestänyt formaali musiikinopiskelu (*koul*). Numero klusterin perässä viittaa kehitykselliseen osavaiheeseen (1-3). (N=36)

Koehenkilön ikä (kk) ja koulutus ( <i>koul</i> )	Tehtävä 1 rytmin improvisoiminen	Tehtävät 2a, 2b ja 2c rytmin iskuttaminen	Tehtävä 3 melodian improvisoiminen	Tehtävä 4 melodian improvisatorinen soinnuttaminen
75	Mot 1	Mot 1	Rytm 1a	Harm 1a
76 ( <i>koul</i> )	<i>Mot 1</i>	<i>Met 1</i>	<i>Met-ton 2a</i>	<i>Harm 1a</i>
76	esidim	Mot 1	Ton 1	Harm 1b
76	Mot 2	Met 1	Ton 1	Rytm 1
78	Mot 2	Met 1	Rytm 1b	Rytm 1
78	Met 1	Met 1	Rytm 1a	Harm 1a
86	esidim	Mot 1	Rytm 1b	Rytm 1
87 ( <i>koul</i> )	<i>Met-mot 2</i>	<i>Met2</i>	<i>Rytm-ton 2</i>	<i>Rytm 1</i>
93	Met 1	Met 1	Rytm 1b	Rytm 1
94	Mot 1	Met 2	Rytm 1a	Harm-met 2
94	Met-mot 2	Met 2	Rytm 1a	Harm 1b
94	Ei luokkaa <sup>9</sup>	Ei luokkaa <sup>10</sup>	Met-ton 2a	Rytm 1

Kussakin tehtävässä luokittelin klusterianalyysin tuottamat ryppäät representaatiotyypeiksi kolmelle kehityspsykologiselle tasolle. Hypoteesien mukaan väljästi ikäsidonainen kehitys oli jaettavissa kolmen osavaiheen mukaan ikäryhmiin 5–7, 7–9 ja 9–11 ikävuotta. Koska ikäryhmiin ei voinut tilastollisissa analyyseissä sisältyä päällekkäisyyksiä, tulokset esitettiin ikäryhmille 6–7, 8–9 ja 9–11 vuotta.

Tärkein havainto oli se, että kehitys ilmeni sekvenssimäisesti. Klusterit saattoi systemaattisesti järjestää kehityksellisiä osavaiheita edustaviksi. Sekvenssi ei kuitenkaan ollut tiukasti ikään sidottu. Selvimmin tässä suhteessa erottui nuorin ikäryhmä, 6–7-vuotiaat. Merkillepantavaa oli kehityksen alkupään eli ensimmäisen osavaiheen selvä hahmottuminen klustereista, kun sen sijaan välivaiheessa ilmeni monenlaisia ennalta odottamattomiakin yhdistelmiä. Ja siirtyminen kolmanteen osavaiheeseen oli usein liukuvaa. Tämä vahvistaa Casen teoriaan sisältyvää tiedonkäsitystä, että proseduraalinen tietämys karttuu osataidoista integroitumalla, ja että lapsen kehitykseen liittyvä kehitysmekanismi on integraation peilikuva.

Kolmas huomionarvoinen seikka oli se, että sama koehenkilö saattoi, joskin melko harvoin, olla eri tehtävien suorituksissa jopa kolmella eri kehitystasolla. Tavallisesti kehitystasoja ilmeni samalla henkilöllä kuitenkin yksi tai kaksi. Osa kehitystasoihin liittyvästä hajonnasta selittyy tehtävän 4 vaikealla tasolla. Koulutus liittyi joskus, mutta ei aina, ikätovereita korkeampaan kehitysta-

<sup>9</sup> Tuotos hylättiin, sillä kh:n asennoituminen aiheutti alisuoriutumisen.

<sup>10</sup> Ks. edellinen alaviite.

soon osavaiheiden suhteen. Viimeksi on mainittava, että kolmanteen osavaiheeseen sijoittuvat olivat useimmiten vanhimpia, 10–11-vuotiaita, mutta vielä tässäkin ikäryhmässä toista osavaihetta esiintyi kolmatta enemmän. Kolmannen osavaiheen piirteitä saattoi esiintyä nuoremmillakin paikoitellen; esimerkiksi melodian improvisoinnissa kolmesta soitetusta raidasta yksi saattoi olla pitkälle kehittynyt sekä pinta- että syvätasojen suhteen. Kyseistä tehtävää analysoitaessa huomioitiin kuitenkin koehenkilön kaikki kolme improvisoitua raitaa.

Taulukko 19 esittää 6–7-vuotiaiden koehenkilöiden sijoittumisen klusterianalyysissä löytyneisiin representaatiotyyppisiin eri tehtävissä. Nuorin ikäryhmä, 6–7-vuotiaat, sijoittui ensimmäistä osavaihetta (taso 1) edustaviin klustereihin, mutta myös toista osavaihetta (taso 2) ja operationaalisen lujittumisen vaihetta (esidim) esiintyy.

Tehtävässä 1 rytmin improvisoiminen 6–7-vuotiailla esidimensionaalista osavaihetta edustavaa tyyppiä esiintyi kahdella, ensimmäistä osavaihetta edustavia tyyppiä esiintyi seitsemällä, ja toista osavaihetta edustavia tyyppiä neljällä koehenkilöllä. Yhden koehenkilön suoritus oli hylätty, koska tämä ei ottanut tehtävää tosissaan. 6-vuotiaan koulutetun tuotos edusti ensimmäistä ja 7-vuotiaan koulutetun toista osavaihetta. Yleisin strategia 6–7-vuotiailla oli kuviopohjainen (mot 1), jolle tyypillistä oli rytmisen ryhmittelyn tarkkaaminen, selkeiden motiivien vähyys ja puutteellinen pulssin johdonmukaisuus; tai (mot 2), jolle tyypillistä oli motiivien ryhmittymisen laajemmiksi rakenteiksi ja kohtalaisen vakaa oma pulssi. Metrissä representaatiota edusti yhden koehenkilön improvisaatio (met 1), jossa toistettiin 1–2 rytmimotiivia kohtalaisen hyvässä synkroniassa annettuun klikkiin nähden. 7-vuotiailla kuviopohjaista ja metrissä ajattelua esiintyi jo rinnan, ja kahdella koehenkilöllä yhdistyneenäkin (met-mot 2).

Tehtävissä 2a, 2b ja 2c rytmin iskuttaminen valtaosa nuorimmista edusti ensimmäistä osavaihetta. 6-vuotias koulutettu edusti ensimmäistä ja 7-vuotias koulutettu toista osavaihetta. Tehtävän luonteesta johtuen motiivinen 1 -tyyppi (mot 1) ei ollut vallitseva (3 kpl), vaan suurin osa tyypeistä oli metrisiä 1-tyyppejä (met 1), jolle tyypillisin piirre oli, että iskuttamisessa hahmottui yksi metrin taso. Metrissä 2-tyyppejä (met 2), eli kahdella metrin tasolla iskuttavaa tyyppiä, esiintyi vain kolmella 7-vuotiaalla koehenkilöllä, joista yksi oli koulutettu. Metrille 2 -tyypille oli ominaista, että samavaiheinen rytmitys 2a kyettiin iskuttamaan 2 metrin tasolla, ja monimutkaisemmissa rytmeissäkin useimmiten 2 tasolla (keskiarvo jäi vähän alle kahden). Metrinen 2 -tyyppi oli siis jo hyvin lähellä siirtymistä viimeiseen osavaiheeseen, tasolle 3.

Tehtävässä 3 melodian improvisoiminen valtaosa 6–7-vuotiaista edusti jälleen ensimmäistä osavaihetta. Kolme koehenkilöä, joista kaksi oli koulutettuja, edusti toista osavaihetta. Rytmiset 1a- ja 1b-tyypit (rytm 1a, rytm 1b) olivat yleisimmät. Nuorimmat koehenkilöt eivät kuitenkaan tarkanneet vain melodisrytmistä pintaa: kaksi koehenkilöä sijoittui tonaaliseen 1 -tyyppiin (ton 1), joka tarkkasi tonaalisesti tärkeitä säveliä, muttei tuottanut mainittavasti rytmimotiiveja tai melodisesti hyvin strukturoituneita kuvioita, eikä myöskään tarkannut metriä. Toiseen osavaiheeseen sijoittuneista kaksi edusti metris-tonaalista 2a -tyyppiä (met-ton 2), joka tarkkasi erityisesti metriä ja tonaalisesti tärkeitä säveliä, ja kohtalaisesti melodisrytmistä pintaa. Toinen heistä oli koulutettu. Yksi

koehenkilö (koulutettu) edusti rytmis-tonaalista 2-tyyppiä (rytm-ton 2), jolle tyypillistä oli rytmimotiivien tuottaminen tonaalisesti tärkeitä säveliä hyödyntäen.

Tehtävässä 4 melodian improvisatorinen soinnuttaminen yhtä koehenkilöä lukuun ottamatta kaikki koehenkilöt edustivat ensimmäistä osavaihetta (rytm1, harm 1a, harm 1b). Yksi 7-vuotias edusti toista osavaihetta (harm-met 2). Koulutetut koehenkilöt edustivat kumpikin ensimmäistä osavaihetta. Soinnutustehtävässä 6–7-vuotiaat tarkkasivat siis rytmiä (rytm 1) tai valitsivat 1–2 sointua (useimmiten C tai G), joita soittivat tiuhassa rytmissä. Metrarin tarkkaaminen oli vielä puutteellista. Muistettaessa, että harmoninen 1a- ja 1b-tyyppi tuottivat tapahtumia melko paljon (harm 1a) tai erittäin paljon (harm1b), eivätkä tarkanneet kovinkaan paljon metriä, voidaan jonkin verran tuloksesta laskea myös sen varaan, että neljää sointuvaihtoehtoa tiuhaan soittamalla jo todennäköisyyskin saattoi vaikuttaa tulokseen suotuisasti. Tulosta voidaan tulkita myös siten, että nämä soittajat, jotka hyödynsivät eniten toonika- ja dominanttisointua kahden muun soinnun kustannuksella, kokivat nämä kaksi sointua globaalilla havainnon tasolla parhaiten melodiaan sopivaksi. Tähän juuri viittaisi se, etteivät he koordinoineet metriä ja harmoniaa. Toiseen osavaiheeseen sijoittunut koehenkilö edusti harmonis-metristä 2 -tyyppiä (harm-met 2), ja tarkkasi ennen kaikkea metrarin ja sointujen välistä yhteyttä sekä kohtalaisen hyvin melodian ja harmonian välistä yhteyttä, muttei hahmottanut melodian sävellajikeskusta.

TAULUKKO 20 8–9-vuotiaiden koehenkilöiden sijoittuminen klustereihin tehtävissä 1, 2a, 2b, 2c, 3 ja 4. Koehenkilöstä mainitaan ikä (kk) ja yli vuoden kestänyt formaali musiikinopiskelu (*koul*). Numero klusterin perässä viittaa kehitykselliseen osavaiheeseen (1-3). (N=36)

Koehenkilön ikä (kk) ja Koulutus ( <i>koul</i> )	Tehtävä 1 rytmin improvisointi	Tehtävät 2a, 2b ja 2c rytmin iskuttaminen	Tehtävä 3 melodian improvisointi	Tehtävä 4 melodian improvisatorinen soinnuttaminen
99	Mot 2	Mot 1	Ton 1	Rytm 1
101	Mot 1	Met 1	Rytm 1a	Harm-met 2
104	Mot 1	Met 1	Rytm 1b	Harm 1b
105 ( <i>koul</i> )	Met 1	Met 2	Mel-met-ton 2	Harm-met 3
106 ( <i>koul</i> )	Metmot 3	Met 1	Rytm-ton 2	Rytm 1
107 ( <i>koul</i> )	Metmot 2	Met 3	Mel-rytm 2	Rytm 1
111	Mot 3	Met 3	Mel-rytm 2	Rytm 1
112	Met 2	Met 2	Mel-met-ton 2	Mot 1
113	Metmot 2	Met 3	Met-ton 2b	Harm-met 2
115	Mot 1	Met 2	Rytm-ton 2	Mot 1
118	Met 1	Met 2	Mel-met 2	Rytm 1

Taulukko 20 esittää 8–9-vuotiaiden koehenkilöiden sijoittumisen klustereihin tehtävissä 1, 2a, 2b, 2c, 3 ja 4. Enemmistö 8–9-vuotiaista sijoittui toiseen osavaiheeseen lukuun ottamatta tehtävää 4, jossa valtaosa sijoittui ensimmäiseen osavaiheeseen. Kolmatta osavaihetta vähintään yhdessä tehtävässä esiintyi alle puolella, tarkemmin sanottuna viidellä koehenkilöllä, joista kolme oli koulutettuja. Kol-

matta osavaihetta esiintyy enimmäkseen rytmin iskuttamisessa ja ylipäättään rytmitehtävissä.

Tehtävässä 1 rytmin improvisoiminen 8-9-vuotiailla esiintyi kaikkia osavaiheita ensimmäisestä kolmanteen. Ensimmäistä (5 kpl) ja toista (4 kpl) osavaihetta esiintyi eniten. Kolmesta 8-vuotiaasta koulutetusta yksi sijoittui ensimmäiseen, toinen toiseen ja kolmas kolmanteen osavaiheeseen. Kuviopohjaista tuottamista edusti 5 kpl, metristä 2 kpl sekä metris-motiivista 3 kpl. Yksittäisistä representaatiotyypeistä motiivista 1-tyyppiä (mot 1) esiintyi kolmella koehenkilöllä. Sille tyypillistä oli rytmisen ryhmittelyn tarkkaaminen, puutteellinen motiivisuus ja pulssin hahmottumattomuus. Motiivista 2-tyyppiä (mot 2) edusti yksi tuotos, jossa motiivit ryhmittäytyivät laajemmiksi kokonaisuuksiksi ja jossa oli kohtalaisen vakaa sisäinen pulssi. Motiivista 3-tyyppiä (mot 3) edustava tuotos oli monimutkaisia rytmejä hyödyntävä ja hierarkkinen, pulssin kuitenkin vielä paikoin huojuessa. Metristä 1-tyyppiä (met 1) edusti 2 tuotosta, joissa esiintyi motiivista toistoa kohtalaisessa synkroniassa. Metristä 2-tyyppiä (met 2) edusti yksi tuotos, jossa esiintyi motiivisen toiston lisäksi lausekkeita hyvässä synkroniassa annettuun sykkeeseen. Metris-motiivisen 2 -tyypin (met-mot 2) tuotoksia edusti kaksi tuotosta, joissa synkronia oli hyvä ja rytmit synkopoituja, mutta pitkin kestoja eteneviä, ja joissa tukena käytettiin laskemisoperaatiota. Viimeistä osavaihetta edustava metris-motiivinen 3-tyyppi (met-mot 3), jolle tyypillistä oli monimutkaisten rytmien hierarkkinen järjestäytyminen ja hyvä synkronia, sai tässä ikäryhmässä yhden edustajan. Tehtävässä 2a, 2b ja 2c rytmin iskuttaminen ensimmäistä ja toista osavaihetta esiintyi kumpaakin neljällä koehenkilöllä ja kolmatta osavaihetta kolmella koehenkilöllä. Koulutetuilla kolmella koehenkilöllä esiintyi jälleen kaikkia osavaiheita. Motiivista 1-tyyppiä (mot 1) esiintyi enää yhdellä koehenkilöllä. Yhdellä metrin tasolla (met 1) iskutti kolme koehenkilöä, kahdella metrin tasolla neljä (met 2) ja 2-3 metrin tasolla kolme (met 3) koehenkilöä, joista yksi oli koulutettu.

Tehtävässä 3 melodian improvisoiminen suurin osa eli kahdeksan koehenkilöä sijoittui toiseen osavaiheeseen ja enää kolme ensimmäiseen osavaiheeseen (ton 1, rytmi 1a, rytm 1b). Koulutetut (3 kpl) edustivat toista osavaihetta. Kolmatta osavaihetta ei esiintynyt. Toisen osavaiheen representaatiotyypit olivat kaikki erilaisia melodisrytmisen pinnan ja hierarkkisten syvätasojen yhdistelmiä. Rytmis-tonaalista 2-tyyppiä (rytm-ton 2) edusti kaksi koehenkilöä, joista toinen oli koulutettu. Sille tyypillistä oli rytmimotiivien tuottaminen tonaalisesti tärkeitä säveliä hyödyntäen. Melodis-rytmistä 2-tyyppiä (mel-rytm 2) edusti kaksi koehenkilöä, joista toinen oli koulutettu. He tarkkasivat ennen kaikkea melodisrytmistä pintaa, mutta kohtalaisesti myös tonaalista syvätasoa ja paikallisia sointusäveliä. Melodis-metris-tonaalista 2-tyyppiä (mel-met-ton 2) edusti kaksi koehenkilöä, joista toinen oli koulutettu. Heidän tarkkaavuutensa kohdistui metriseen ja tonaaliseen syvätasoon taloudellisessa muodossa, melodista motiivista tai samaa säveltasoa toistaen. Tämä tyyppi oli jo hyvin lähellä kolmanteen osavaiheeseen siirtymistä. Metris-tonaalista 2b-tyyppiä (met-ton 2b) edusti yksi koehenkilö, joka tarkkasi tonaalisesti tärkeitä säveliä ja metriä, muttei melodisrytmistä pintaa. Melodis-metristä 2-tyyppiä (mel-met 2) edusti yksi koehenkilö, joka tarkkasi metrisesti vahvoja iskuja ja koordinoi melodisia astekulkuja ja paikallisia sointusäveliä metrin välityksellä.

Tehtävässä 4 melodian improvisatorinen soinnuttaminen valtaosa 8–9-vuotiaista edusti ensimmäistä osavaihetta, jossa puolestaan rytmisen 1-tyyppi (rytm 1) esiintyi useimmin. Myös kaksi koulutettua sijoittui ensimmäiseen osavaiheeseen. Kaksi koehenkilöä sijoittui toiseen osavaiheeseen ja yksi kolmanteen (koulutettu). Rytmistä 1-tyyppiä (rytm 1) edusti viisi koehenkilöä, jotka tarkkasivat sointuvaihtelun luomaa rytmiä ei-metrisesti. Harmonista 1b-tyyppiä (harm 1b) edusti yksikoehenkilö, joka keskittyi toistamaan toonikakolmisointua tiheässä rytmisessä, metriin vielä heikosti koordinoituen. Motiivista 1-tyyppiä (mot 1) edusti yksi koehenkilö, joka soitti hyvin varovasti tuottaen sointuja vain fraasien loppuun ja hahmotti tonaaliseksi keskukseksi F-duurin. Kaksi koehenkilöä edusti harmonis-metristä 2-tyyppiä (harm-met 2), joka tarkkasi sekä metriä että harmoniaa, ja koordinoi kohtalaisesti myös melodiaa ja harmoniaa. Yksi koehenkilö sijoittui kolmatta osavaihetta edustavaan harmonis-metrisen 3 -tyyppiin (harm-met 3), jonka soinnutuksessa tonaalisesti tärkeät funktiot ja metri olivat integroituneet ja melodisrytmisen pinnan kanssa.

TAULUKKO 21 10-11-vuotiaiden koehenkilöiden sijoittuminen klustereihin tehtävissä 1, 2a, 2b, 2c, 3 ja 4. Koehenkilöstä mainitaan ikä (kk) ja yli vuoden kestänyt formaali musiikinopiskelu (*koul*). Numero klusterin perässä viittaa kehitykselliseen osavaiheeseen (1-3). (N=36)

Koe-Henkilön ikä (kk) ja koulutus ( <i>koul</i> )	Tehtävä 1 rytmin improvisointi	Tehtävät 2a, 2b ja 2c rytmin iskuuttaminen	Tehtävä 3 melodian improvisointi	Tehtävä 4 melodian improvisatorinen soinnuttaminen
121	Mot 2	Mot 1	Mel-met 2	Mot 1
122	Met 2	Met 2	Met-ton 2a	Mot 1
122	Mot 3	Met 3	Rytm-mel-met-ton 3	Rytm 1
123	Ei luokkaa <sup>11</sup>	Met 2	Mel-rytm 2	Mot 1
128	Mot 2	Met 2	Mel-rytm 2	Mot 1
131 ( <i>koul</i> )	<i>Mot 2</i>	<i>Met 2</i>	<i>Mel-met-ton 3</i>	<i>Harm-met 2</i>
132	Mot 3	Mot 1	Mel-rytm 2	Rytm 1
134	Met-mot 3	Met 2	Met-ton 2a	Rytm 1
138	Met-mot 2	Met 2	Mel-rytm 2	Harm 1a
139	Met-mot 3	Met 3	Mel-rytm 2	Rytm 1
139	Met-mot 3	Met 2	Met-ton 2a	Harm-met-3
142	Met 1	Met 2	Met-ton 2b	Harm-met 2
142	Met-mot 2	Met 2	Mel-met-ton 3	Harm-met-3

Taulukko 21 esittää 10–11-vuotiaiden sijoittumisen klustereihin tehtävissä 1, 2a, 2b, 2c, 3 ja 4. Ensimmäistä osavaihetta ei juurikaan enää esiinny tässä ikäryhmässä, lukuun ottamatta tehtävää 4, jossa esiintyy usein ensimmäistä osavaihetta edustava motiivinen 1-tyyppi (mot 1). Kolmatta osavaihetta esiintyy jokaisessa tehtävässä, vaikkakin toista osavaihetta vähemmän. Kolmatta osavai-

<sup>11</sup> Koska tuotos oli epäselvän rakenteensa vuoksi mahdoton transkriboida, siihen liittyvät muuttuja-arvotkin olivat muiden koehenkilöiden tuotoksista niin poikkeavat, ettei ollut järkevää nimetä tätä yhden henkilön muodostamaa klusteria omaksi representaatiotyyppikseen.

hetta vähintään yhdessä tehtävässä esiintyy yli puolella 10–11-vuotiaista. Kolmatta osavaihetta esiintyy eniten rytmien improvisoinnissa.

Tehtävässä 1 rytmien improvisointi esiintyi ensimmäistä osavaihetta vain yhdellä koehenkilöllä. Yhden koehenkilön tuotos ei ollut mukana rytmityksessä tuotoksen epäselvyyden vuoksi. Toiseen osavaiheeseen sijoittui kuuden koehenkilön ja kolmanteen viiden koehenkilön tuotos. Metrissä 1-tyyppiä (met 1) edusti siis vain yksi improvisoitu soolo, jossa tyyppillistä oli kahden keston yksiköstä koostuvan motiivin toisto ja tasainen pulssi, sekä kohtalaisen hyvä synkronia suhteessa annettuun sykkeeseen. Metrissä 2-tyyppiä (met 2) edusti yhden koehenkilön suoritus, jolle tyyppillistä oli keston suhteeltaan yksinkertaisten motiivien toisto ja yhdistäminen hierarkkiseksi lausekkeiksi hyvässä synkroniassa annettuun sykkeeseen. Motiivista 2-tyyppiä (mot 2) edustivat kolmen koehenkilön, jotka tarkkasivat tuotannossaan motiiveja ja niiden rytmittelyä laajemmiksi rakenteiksi kohtalaisen vakaassa omassa pulssissaan, synkronoitumatta annettuun klikkiin. Koulutettu 10-vuotias koehenkilö kuului tähän ryhmään. Metrismotiivista 2-tyyppiä (met-mot 2) esiintyi kahdella koehenkilöllä, jotka tarkkasivat pulssin tasaisuutta ja synkroniaa, samalla kun tuottivat melko monimutkaisia rytmejä pitkiä aika-arvoja käyttäen ja rakensivat niistä säeryhmiä. Motiivista 3-tyyppiä (mot 3) edusti kaksi koehenkilön, jotka tuottivat sangen vuolaasti synkopoituja ja erivaiheisia rytmejä rakentaen niistä hierarkkisia muotoja pulssin ollessa vielä paikoin epätasainen ja synkronian ollessa heikko. Metrismotiivista 3-tyyppiä (met-mot 3) edusti kolme koehenkilön, ja he olivat kaikki 11-vuotiaita. Heidän improvisaationsa olivat rytmisesti monimutkaisia (synkopoituja, erivaiheisia) ja hierarkkisia, mutta integroituneet metriin siten, että jopa synkronoituminen annettuun sykkeeseen oli hyvää.

Tehtävissä 2a, 2b ja 2c rytmien iskuttaminen ensimmäistä osavaihetta edusti vain kaksi koehenkilön. Toista osavaihetta esiintyi yhdeksällä koehenkilöllä, joista yksi oli koulutettu 10-vuotias. Kolmatta osavaihetta esiintyi kahdella koehenkilöllä. Motiivista 1-tyyppiä (mot 1) esiintyi kahdella koehenkilöllä, jotka hyödynsivät runsaasti motiivista strategiaa, minkä johdosta metrin tasojen määrä jäi joka tehtävässä alle yhden. Motiivien tuottaminen aiheutti käytetyn laskentamenetelmän vuoksi suuria poikkeamia synkroniaan ja muutoksia tasavälisyyteen. Tämän ryhmän soittajat tuottivat silti motiiveja rytmisesti tarkasti, vaikkeivät kokeneetkaan luontevaksi lähestyä tehtävää pyydetyllä tavalla, iskuttaen. Metrissä 2-tyyppiä (met 2) esiintyi peräti kahdeksalla koehenkilöllä. He iskuttivat samavaiheisessa rytmissä kahdella tasolla, ja muissakin tehtävissä usein kahdella tasolla. Onkin muistettava, että metrinen 2-tyyppi (met 2) oli jo hyvin lähellä kolmatta osavaihetta. Metrissä 3-tyyppiä (met 3) edusti kaksi koehenkilön. He iskuttivat 2-3 tasolla kaikissa tehtävissä, hyvässä synkroniassa.

Tehtävässä 3 melodian improvisointi ensimmäistä osavaihetta ei enää esiintynyt. Toista osavaihetta esiintyi kymmenellä koehenkilöllä ja kolmatta kahdella koehenkilöllä. Melodis-metrissä 2-tyyppiä (mel-met 2) esiintyi yhdellä koehenkilöllä, joka tarkkasi metrisesti vahvoja iskuja ja koordinoi melodisia astekulkuja ja paikallisia sointusäveliä metrin välityksellä. Metrisonaalista 2-tyyppiä (met-ton 2a) esiintyi kolmella koehenkilöllä, jotka tarkkasivat metriä ja tonaalisesti tärkeitä säveliä, ja kohtalaisesti melodis-rytmistä pintaa. Melodis-rytmistä 2-tyyppiä (mel-rytm 2) esiintyi peräti viidellä koehenkilöllä, jotka siis

tarkkasivat ennen kaikkea melodisrytmistä pintaa, mutta myös tonaalista syvätasoa ja paikallisia sointusäveliä kohtalaisesti. Metris-tonaalista 2b-tyyppiä (met-ton 2b) esiintyi yhdellä koehenkilöllä, joka tarkkasi tonaalisesti tärkeitä säveliä ja metriä, muttei melodisrytmistä pintaa. Melodis-metris-tonaalista 3-tyyppiä (mel-met-ton 3) ilmeni kahden koehenkilön improvisaatioissa, jossa tyyppillistä oli tonaalisesti tärkeiden sävelten ja paikallisten sointusävelten korostuminen, toonikalopuke, vahva metri ja melodiset astekulut rytmimotiiveja toistaen. Melodis-rytmis-metris-tonaalista 3-tyyppiä (mel-rytm-met-ton 3) edusti yksi koehenkilö, jonka tuotoksessa tyyppillistä oli tonaalisesti tärkeiden sävelten ja paikallisten sointusävelten korostuminen, toonikalopuke, korkea melodian strukturaalisuuden aste, vahva metri ja rytmimotiivien hyödyntäminen ja varioiminen.

Tehtävässä 4 melodian improvisatorinen soinnuttaminen valtaosa soinnutuksista edusti ensimmäistä osavaihetta, mutta valtaosa niistäkin oli analyytisesti orientoituneita representaatiotyyppisiä. Toista osavaihetta edusti kaksi koehenkilöä ja kolmatta osavaihetta myös kaksi koehenkilöä. Rytmistä 1-tyyppiä (rytmi 1) edusti neljä koehenkilöä, jotka tarkkasivat sointuvaihtelun luomaa rytmiä, ja joiden soinnutuksissa ei esiintynyt selvää sävellajikeskusta, vaan kaksi melko tasaväkistä sointua. Motiivista 1-tyyppiä (mot 1) edusti myös neljä koehenkilöä, jotka soittivat hyvin varovasti ja vähän, minkä vuoksi he saivat matalia muuttuja-arvoja monen muuttujan kohdalla. He mielsivät sävellajikeskukseksi subdominanttisoinnun F, ja soittivat soinnut usein fraasin loppuksi. Harmonista 1a-tyyppi- (harm 1a) edusti yksi koehenkilö, jonka tonaalisen keskuksen hahmottamista voi luonnehtia V-I-ambivalentiksi. Harmonis-metristä 2-tyyppiä (harm-met 2) edusti kaksi koehenkilöä, jotka tarkkasivat metriä ja harmoniaa ja koordinoivat melodiaa ja harmoniaa kohtalaisesti, mutta hahmottivat sävellajikeskukseksi F:n. Kolmatta osavaihetta edustavaa harmonis-metristä 3-tyyppiä (harm-met 3) edusti kaksi koehenkilöä, joiden puolinuotin tasolla etenevissä tasavälisissä soinnutuksissaan tonaalisesti tärkeät funktiot ja metri olivat integroituneet, samoin kuin melodia ja harmoniakin. Lähisävellajiin kuuluvan soinnun D läsnäolo valikossa ei häirinnyt heitä, vaan sävellajikeskuksen C hahmottaminen oli selvää, ja ilmeni myös toonikalopukkeena.

### 5.3 Hypoteesien todentuminen

Luvussa 2.3.2.1 esitin dimensionaalista kehitysvaihetta koskevat hypoteesit musiikillisen kehityksen malliani (luku 2.3.2) empiirisesti testatakseni. Empiirinen testaus kohdistui ikäryhmään 6–11 vuotta, joka mallin mukaan käsitti ensimmäisen osavaiheen (yksitahoinen koordinaatio), toisen osavaiheen (kaksitahoinen koordinaatio) ja kolmannen osavaiheen (monimutkainen koordinaatio). Koska ikään liittyvä kehitys on jo esitelty edellisissä luvuissa, pohdin seuraavaksi osavaiheittain, todentuivatko hypoteesit sisältönsä puolesta.



## HYPOTEESI 1

*Yksitahoisen koordinaation vaiheessa* (n. 5-7 v.) lapsi kykenee rytmiä improvisoidessaan tarkkaamaan kerrallaan yhtä hierarkkista tasoa. Tarkkaavuus voi tällöin kohdistua joko rytmimotiiveista muodostuvaan yksinkertaiseen rakenteeseen, jolloin metri ei ole jatkuva, tai metriseen aksenttiin pulssin yllä, jolloin motiiveja on vähän ja koehenkilö mukautuu taustan sykkeeseen. Lapsi kykenee iskuttamaan yhdellä metrin tasolla samavaiheisessa rytmissä.

Lapsi käsittää yksittäisten säveltasojen muodostavan asteikon, mutta mieltää tonaliteetin globaalien vaikutelman perusteella, eikä kykene tarkkaamaan tonaalisia funktioita melodiassa ja harmoniassa eriytyneesti. Melodia ei koordinoitu harmonian kanssa.

Ensimmäisessä osavaiheessa oli havaittavissa hypoteesien mukainen kuviopohjaisen ja metrisen representaation vaihtoehtoisuus rytmin improvisoinnissa. Motiivisen 1-tyyppin tuotoksissa eivät ryhmittelyrakenteet kuitenkaan olleet aina kovin selkeitä kuvioita. Motiivista 1-tyyppiä esiintyi enemmän kuin melko harvinaista metristä 1-tyyppiä. Metrisen tyyppin tuottamisessa sykkeeseen mukautuminen ilmeni 1-2 samavaiheisen rytmimotiiviin toistona. Pelkkää annettuun sykkeeseen synkronoitumista oli vain vähän. Improvisaatioiden muoto oli odotetusti useimmiten jonomainen.

Rytmin iskuttamisessa motiivista strategiaa ilmeni myös metrisellä 1-tyyppillä, joka puolestaan tässä tehtävässä oli vallitseva representaatiotyyppi. Samavaiheisesta rytmistä metrinen 1-tyyppi suoriutui paremmin kuin sellaisesta, jossa metrisen ryhmän ja ryhmittelyrakenteen välillä oli ristiriidan mahdollisuus, mutta jälkimmäisessäkin yksi metrinen taso löytyi usein. Motiivisen 1-tyyppin iskuttajien, joita siis oli vähemmistö, kyvystä löytää metrin eri tasoja, ei voida tehdä muita johtopäätöksiä, kuin että he kykenivät lähestymään tehtävää vain kuviopohjaisesti, eivät metrisesti. Hypoteesin 1 kannalta uusi havainto oli, että samat koehenkilöt suosivat improvisaatiossa motiivista ja iskuttamisessa metristä representaatiota, ilmentää sitä, eri representaatiot nousevat esiin kontekstin ansiosta, ja todennäköisesti myös opitaan erilaisten tehtävien avulla. Ensimmäisessä osavaiheessa lapsi pystyi joustavasti valitsemaan strategian tehtävän mukaisesti, muttei vielä soveltamaan eri strategioita useampaan tehtävätyyppiin.

Ensimmäisessä osavaiheessa melodiaimprovisaatioissa oli havaittavissa tonaalisen syvätason ja melodisrytmisen pinnan välinen ristiriita, mikä on hypoteesin mukaista. Diatoninen kokoelma ei kuitenkaan ollut joukko tasarvoisia säveliä, vaan jonkinlaisia eroja sävelten välillä ilmeni. Tonaalinen tietämys oli kuitenkin vielä melko suurpiirteistä. Asteikon viisi ensimmäistä säveltä, joiden joukkoon kuuluvat toonikakolmisoinnunkin sävelet, olivat korostuneimmat. Tonaalinen 1-tyyppi kohdisti tarkkaavuutensa tonaaliseen syvätasoon, mikä ilmeni toonikakolmisoinnun sävelten kohtalaisena korostumisena globaalissa sävelluokkajakaukassa ja tyyppillisen tonaalisen A-osan sävelluokkajakaukassa. Rytmisen 1a- ja 1b-tyyppin melodioissa tonaalinen syvätaso oli vielä järjestymätön, ja tarkkaavuus kohdistui lähinnä melodiamotiivien rytmisiin ja/tai säveltasoon liittyviin sukulaisuussuhteisiin. Hypoteesissa 1 ei huomioitu metrin ja tonaliteetin välisiä yhteyksiä. Ensimmäisessä kehitysvaiheessa

myös metrin hallinta melodiaimprovisaatiossa oli puutteellista (ton 1, rytm 1a, rytm 1b).

Soinnuttamistehtävässä ensimmäiseen osavaiheeseen sijoittuvissa ryp-päissä koordinoituminen melodiaan oli hypoteesin 1 suuntaisesti joko heikkoa, kohtalaisen heikkoa tai paikallista. Koordinoituminen ei kuitenkaan ollut täysin puutteellista, kuten hypoteesi esitti. Ensimmäisessä osavaiheessakin tarkattiin harmoniaa jo hiukan. Lukuun ottamatta motiivista 1-tyyppiä – jota muuten ei esiintynyt nuorimmilla 6–7-vuotiailla lainkaan – leimallista ensimmäisen osa-vaiheen muille soinnutustyypeille (rytm 1, harm 1a, harm 1b) oli suuri tapah-tumamäärä sekä harmonian ja metrin välinen puutteellinen koordinaatio. Me-lodian improvisaatio- ja soinnutustehtävien tulosten valossa voidaan olettaa metrin kehittymisen olevan edellytys myös tonaalisen hierarkian ilmenemiselle aktiivisissa musiikin tuottamistehtävissä.

## HYPOTEESI 2

*Kaksitahoisen koordinaation vaiheessa (n. 7–9 v.)* lapsi kykenee tarkkaamaan kahta hie-rarkkista tasoa, mutta vain kun niiden vaikutukset ovat samansuuntaiset. Lapsi iskuttaa kahdella metrin tasolla samavaiheisissa rytmeissä ja improvisoi rakenteen, jossa metrin kanssa samavaiheiset rytmimotiivit muodostavat hierarkkisen muotora-kenteen. Monimutkaisten rytmien improvisoiminen johtaa metrisen jatkumon kat-keamiseen tai heikkoon synkroniaan.

Lapsi tuottaa melodisen rakenteen, joka osittain koordinoituu harmoniaan. Tonaaliset funktiot alkavat eriytyä pääsävellajin sisällä, mutta niiden keskinäinen asema ei ole vakiintunut, ja sävellajien väliset suhteet ovat eriytymättömät. Paikalli-nen tonaalinen konteksti sitoo lapsen tarkkaavuutta. Melodia ja harmonia koordi-noituvat paikoitellen.

Rytmin improvisoiminen toisessa osavaiheessa oli hypoteesien mukaista. Mo-tiivinen 2-tyyppi improvisoi hyödyntäen useampia keston luokkia ja useammin erivaiheisia rytmejä kuin metrinen 2-tyyppi, jonka rytmit olivat yksinkertai-sempia. Motiivisella 2-tyypillä kohtalaisen vakaa, kuitenkin paikallinen, ane-tusta sykkeestä poikkeava oma pulssinsa. Metrinen 2- tyyppi sen sijaan jopa synkronoitui annettuun klikkiin hyvin. Hypoteesien ulkopuolelta kuvaan ilmestyi metris-motiivinen 2-tyyppi, jonka improvisaatiossa oli piirteitä sekä metrisestä että motiivisesta tyypistä. Klikkiin kohtalaisen hyvin synkronoituen ja laskemisoperaatiota hyödyntäen tämä tyyppi tuotti melko monimutkaisia, erivaiheisia rytmejä, mutta pitkin keston ja harvaksen.

Rytmin iskuttaminen puhtaasti siinä muodossa kuin se hypoteesissa 2 il-maistaan, ei esiintynyt. Toisessa osavaiheessa olevat olivat oikeastaan jo siir-tymässä kolmanteen, sillä he iskuttivat usein kahdella tasolla myös pisteellises-sä ja erivaiheisessa rytmissä, joissa keskiarvo jäi kuitenkin alle kahden metrin tason. Metrin tasot hahmottuivat parhaiten samavaiheisessa rytmissä.

Melodian improvisoimisessa melodia oli useimmiten paikoitellen ja har-voin kokonaan annettuun säestykseen koordinoitua. Poikkeuksen muodosti melodis-metris-tonaalinen 2-tyyppi, jonka melodiat olivat miltei täysin sointu-taustaan koordinoituvia, ja joka olikin jo muuttuja-arvojen perusteella siirty-mässä seuraavaan osavaiheeseen. Tonaalisissa funktioissa tapahtui selvempää eriytymistä kuin ensimmäisessä osavaiheessa. Tapahtumahierarkkinen, paikal-

linen konteksti vaikutti improvisaatioihin siten, että 8–9-vuotiaat etsivät 'yhteistä nimittäjää', joka sopi sekä tonaaliseen A-osaan että modaaliseen B-osaan toonikan kustannuksella. Hypoteesi 2 piti tässä suhteessa paikkansa. Hypoteesin 2 ulkopuolelta ilmaantuivat kuvaan mukaan erilaiset melodis-rytmisen pinnan ja tonaalisen ja metrisen syvätason väliset yhdistelmät, joita toisessa osavaiheessa peräti kuutta eri tyyppiä. Suuremmalla koehenkilöjoukolla tyyppien määrä olisi ehkä ollut vieläkin suurempi. Yhteisenä nimittäjänä tyypeille oli, että improvisoija tarkkasi useampaa, enimmäkseen kahta pinta- ja/tai syvätasoa edustavaa elementtiä seuraavista mainituista elementeistä: säveltasokuviota, rytmimotiiveja, tonaalisesti tärkeitä säveliä ja/tai paikallisia sointusäveliä ja metriä. Näistä eri tyypeistä osa oli sellaisia, joissa tonaalinen hierarkia sävelet oli kehittynyt jo pitkälle siten, että toonikakolmisoinnun sävelet olivat korostuneimmassa asemassa, mutta tonaalista tietämystä ei osattu yhdistää muihin elementteihin aina kovin hyvin.

Soinnutustehtävässä vain harva ylsi toiseen osavaiheeseen. Harmonis-metrisen 2-tyypin soinnutuksessa metrillä oli tärkeä rooli. Soinnutus oli tasavälistä, metrisesti vahvoja iskuja hyödyntävää. Soinnutuksen melodiaan koordinoituminen oli kohtalaista, mutta sävellajikeskusta ei hahmotettu. Paikallinen tonaalinen konteksti sitoi soinnuttajan tarkkaavuutta hypoteesin 2 mukaisesti.

### HYPOTEESI 3

Lapsi kykenee tarkkaamaan 2-3 hierarkkista tasoa, silloinkin niiden vaikutukset ovat erisuuntaiset. Lapsi iskuttaa vähintään kahdella metrin tasolla myös erivaiheisia rytmejä ja improvisoi synkroniassa annettuun syketaustaan hierarkkisen fraasirakenteen, jossa on hyödynnetty metrin kanssa erivaiheisia monimutkaisia rytmejä. Lapselle kehittyy kestävästi varainen tietämys tonaalisista funktioista ja niiden välisestä hierarkiasta. Paikallisen kontekstin vaikutus ei enää voimakkaasti sido tarkkaavuutta. Lapsi tuottaa harmoniaan koordinoituvan melodian, joka voi olla myös harmoniasta riippumaton.

Kolmannessa osavaiheessa rytmin improvisointi oli täsmälleen hypoteesin 3 mukaista metris-motiivisen 3-tyypin kohdalla. Motiivinen 3-tyyppi, jonka pulsin tiheys saattoi paikoin muuttua, ja jonka synkronoituminen oli vielä melko heikkoa, tuotti kuitenkin sisäisesti metrisesti järjestyneen ja hierarkkisen rakenteen ja oli muilta piirteiltään niin lähellä metris-motiivista 3-tyyppiä, että sen sijoittaminen viimeiseen osavaiheeseen oli oikea ratkaisu. Tämä on hyvä esimerkki siitä, kuinka kehitys osavaiheiden välillä näyttäytyy jatkuvana suurempien saavutusten erottuessa selkeämpinä laadullisina virstanpylväinä.

Rytmin iskuttamisessa viimeiseen osavaiheeseen yltäneet iskuttivat 2-3 metrin tasolla hyvässä synkroniassa kaikissa tehtävissä hypoteesin 3 mukaisesti. Kolmea tasoa ilmeni eniten samavaiheisessa rytmisessä. Tässäkin osavaiheessa ilmeni vielä paikoin motiivista strategiaa, mikä kertoo kuviopohjaisen tuottamisen olevan luonnollinen tapa vastata rytmikuviin. Tällaisesta työskentelystä koehenkilöillä oli taustatietojenkin perusteella eniten kokemusta.

Hypoteesin 3 mukaisesti kolmannessa osavaiheessa, ja ylipäätään 10–11-vuotiaiden tuotannossa, tonaalinen hierarkia ilmeni yllättävänkin selvästi Toonikakolmisoinnun sävelet saavuttivat kiinteän aseman, jota edes säestyksen

modaalinen jakso ei horjuttanut, vaikkakin paikallista tapahtumahierarkkista hienovaraista joustoa ilmeni. Melodia oli tässä kohden jopa harmoniasta riippumaton. Melodis-metris-tonaalisen 3-tyypin ja melodis-rytmis-metris-tonaalisen 3-tyypin improvisoimat melodiat olivat hyvin pitkälle kehittyneitä kaikkien pinta- ja syvätasojen suhteen, jälkimmäisen ollessa rytmisesti varioidumpi. Ne sisälsivät koherentteja melodisrytmisiä kuvioita, joissa oli korkea melodian strukturaalisuuden aste, ja jotka järjestyvät metrisesti ja hyödynsivät tonaalisesti tärkeitä ja/tai paikallisten sointujen säveliä. Myös toonikalopuke oli käytössä.

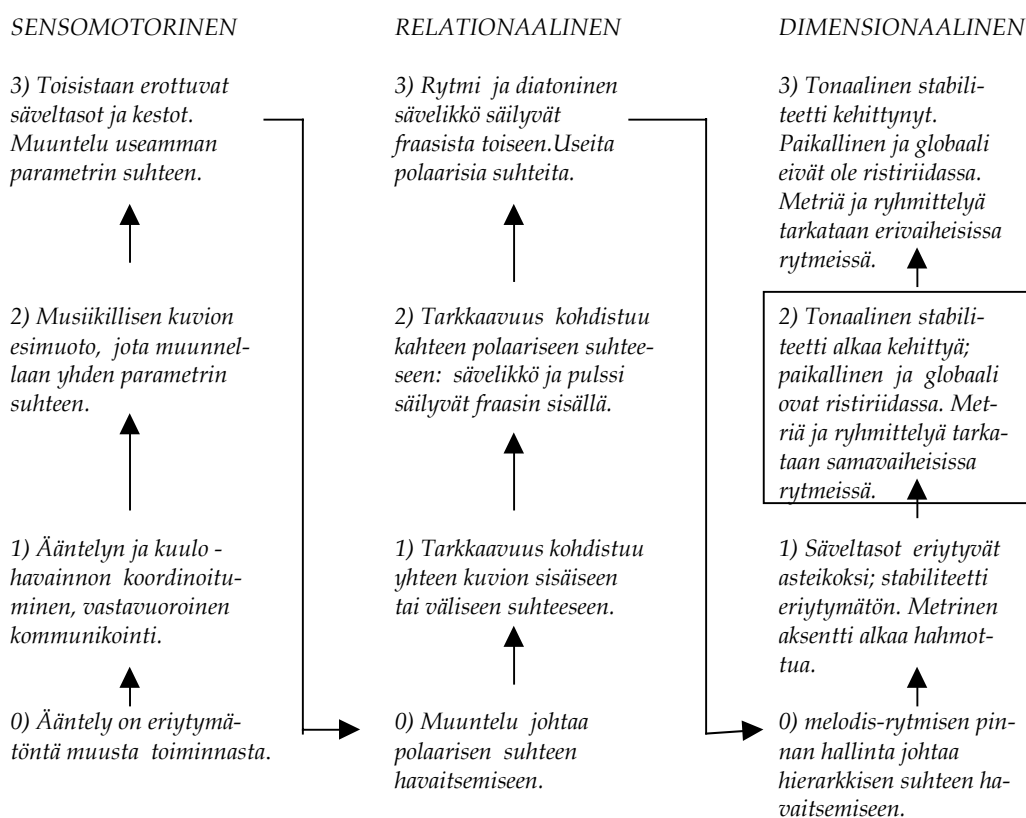
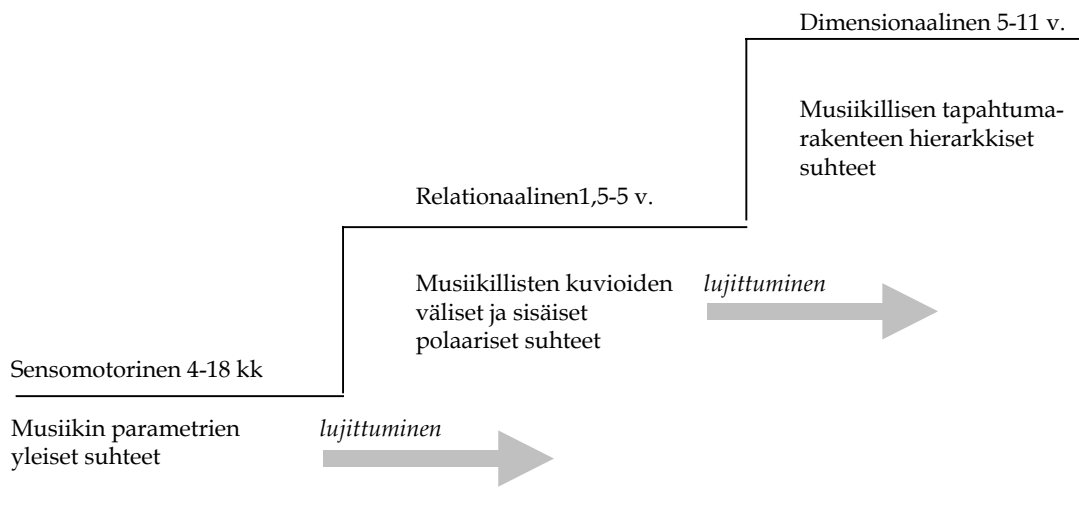
Melodian soinnuttamisessa tonaalinen tietämys ilmeni hypoteesin 3 mukaisesti. Sävellajiin kuulumatonta sointua käytettiin enää hyvin vähän, vaikka paikallinen sävelen D toisto olisi sitä saattanut implikoidakin. Sävellajikeskus hahmotettiin oikein ja toonikalopuketta käytettiin. Hypoteesin 3 ulkopuolelta on vielä huomattava, että metri oli kolmannessa vaiheessa tärkeä tekijä. Metri ja tonaalisesti tärkeät funktiot olivat integroituneet.

Hypoteesit 1, 2 ja 3 olivat siis yleiseltä linjaltaan oikean suuntaiset, mutta eivät riittävän yksityiskohtaiset. Empiria toi runsaasti uutta tietoa kehityksestä. Empiria myös osoitti kehityksen etenevän sekvenssin muodossa ja taitojen karttuvan osataidoista. Kehityksen polut olivat moninaiset, mutta johtivat samaan päämäärään, rakenteiden integroitumiseen ja eriytyneeseen hallintaan. Kehitys ei ollut hyppäyksellistä vaan asteittaista. Aste-erot olivat paikoin hyvin hienovaraisia. Kun taidot saavuttivat tietyn tason, se ilmeni laadullisina eroina tuotoksissa. Kehitys oli huomattavinta 8 ja 9 ikävuoden paikkeilla riippuen rakenteesta.

Kehitys eteni nopeimmin rytmien alueella, hieman hitaammin melodian ja viimeiseksi harmonian alueella. Melodian improvisoinnissa kolmanteen osavaiheeseen siirtymistä pohjusti tonaalisen hierarkian kehittyminen, joka oli jo melko pitkällä toisessa osavaiheessa. Melodian improvisoinnissa toista ja kolmatta osavaihetta erottivat enää aste-erot. Kolmanteen osavaiheeseen siirtyminen melodisessa ja erityisesti harmonisessa ulottuvuudessa edellytti myös metrin kehittymistä. Metrinen ja tonaalinen hierarkia osoittautuivat psykologisesti tärkeiksi. Niitä voidaan kutsua syvätason akseleiksi tonaalisen musiikin aktiivisessa tuottamisessa. Kolmas keskusakseli tonaalisen musiikin perusrakenteessa on luonnollisesti melodis-rytmisen pintataso.

Kehitys tuntui siirtyvän kolmanteen osavaiheeseen jokseenkin verkkaisesti. Yhdelläkään koehenkilöllä kolmatta osavaihetta ei esiintynyt kaikissa tehtävissä. Osasyynä saattaa olla eksploratiivinen tutkimusmenetelmä, jossa koehenkilöjoukko on melko pieni. Uskon kuitenkin, että kyse on myös harjoituksen vähäisestä määrästä. Suurin osa lapsista ilmoitti testin tehtyään, ettei ollut esimerkiksi keksinyt melodiaa valmiiseen säestykseen kertaakaan aiemmin, puhumattakaan soinnuttamisesta, ja olivat sangen iloisia huomattessaan, että osasivat keksiä oman kappaleen. Lasten tuotoksissa ilmenevä rakenteellinen kehitys ja lasten into improvisoida osoittivat, että kehityksen edellytykset ovat kyllä lapsissa itsessään, ja niitä tulisi musiikkikasvatukseen avulla ravita riittävästi.

## 5.4 Johtopäätökset musiikillisen kehityksen mallin suhteen dimensionaalisen kehitysvaiheen osalta



KUVA 93 Musiikillisen kehityksen mallin (Paananen 1997) sisältämät hypoteesit kouluikäisen osalta pitivät pääosin paikkansa, mutta malli sai yksityiskohtaisempia piirteitä (ks. kuva 94).

Musiikillisen kehityksen mallin (KUVA 93) empiirinen testaaminen kouluikään sijoittuvan dimensionaalisen kehitysvaiheen osalta osoitti, että kouluiässä musiikilliseen tietämykseen kehittyivät hypoteesin mukaisesti musiikillisen *tapah-tumarakenteen hierarkkiset suhteet*. Myös suurin osa kuvan 93 alemmassa kaaviossa esitetyistä osavaiheisiin liittyvistä hypoteettisista piirteistä löytyi empirian avulla. Dimensionaalinen konflikti ilmeni toisessa osavaiheessa ryhmittelyn ja metrin välillä sekä globaalien ja paikallisten tonaliteetin välillä.

#### DIMENSIONAALISEN VAIHEEN KEHITYSSEKVENSSI (noin 5-11 vuotta)

Ensimmäinen osavaihe	→	Toinen osavaihe	→	Kolmas osavaihe
Rytmin improvisoinnissa tarkkaavuus kohdistuu joko pulssin johdonmukaisuuteen tai rytmiseen ryhmittelyyn. Tuotokset ovat enimmäkseen jonomaisia, ei-hierarkkisia.		Rytmin improvisoinnissa tarkkaavuus kohdistuu metriin tai runsaaseen motiivituotantoon. Tuotokset ovat hierarkkisia.		Rytmin improvisoinnissa tuotetaan monimutkaisia metrisesti järjestyneitä rytmejä, jolloin useimmiten pulssi on tasainen ja synkronoituminen klikkiin hyvää. Tuotokset ovat hierarkkisia.
Rytmin iskuttamistehtävissä tarkkaavuus kohdistuu joko rytmikuvion tuottamiseen tai yhteen metriseen tasoon. Samavaiheisia rytmejä hallitaan paremmin.		Rytmin iskuttamistehtävissä kuviopohjainen ja metrinen representaatio alkavat integroitua. Samavaiheisissa ja joskus myös erivaiheisissa rytmeissä iskutaan kahdella metrin tasolla.		Rytmin iskuttamistehtävissä tarkkaavuus kohdistuu joustavasti sekä rytmikuvioihin että 2-3 metrin tasoon myös erivaiheisissa rytmeissä. Ryhmittelyn ja metrin välillä ei ole ristiriitaa.
Melodian improvisoinnissa tarkataan rytmistä tai melodis-rytmistä pintatasoa tai toistetaan tonaalisesti tärkeitä säveliä. Tonaliteetti hahmotetaan suurpiirteisesti, mutta asteikon viisi ensimmäistä säveltä erottuvat muita tärkeämpinä.		Melodian improvisoinnissa tarkkaavuus kohdistuu useimmiten kahteen syvä- ja/tai pintatasoon, mikä ilmenee erilaisina melodian, rytmin, metrin ja tonalisuuden varianteina. Tonaalisesti tärkeät sävelet alkavat vähitellen erottua, mutta tapahtumahierarkkinen informaatio sitoo tarkkaavuutta.		Melodian improvisoinnissa tuotetaan melodiamotiiveja, jotka ovat monimutkaisia ja varioituja, metrin hierarkkisessa kehityksessä tonaalisesti keskeisiä säveliä ja paikallisia sointusäveliä hyödyntäen. Toonikalomisoinnun sävelet korostuvat tapahtumahierarkkisesta informaatiosta riippumatta. Toonikalopuke yleistyy.
Improvisatorisessa soinnuttamisessa tarkkaavuus kohdistuu globaalisti sävellajikeskukseen tai ei hahmotu ollenkaan. Soinnut koordinoituvat melodiaan heikosti tai vain paikoitellen. Soinnut koordinoituvat metriin heikosti ja tapahtumien määrä on useimmiten suuri, jolloin tarkkaavuus kohdistuu rytmiseen ryhmittelyyn.		Improvisatorisessa soinnuttamisessa soinnut koordinoituvat metriin ja kohtalaisen hyvin melodiaan. Sävellajikeskuksen hahmottaminen ei ole vielä varmalla pohjalla, vaan paikallinen melodiakonteksti sitoo tarkkaavuutta.		Improvisatorisessa soinnuttamisessa soinnut koordinoituvat sekä metriin että melodiaan. Sävellajikeskus hahmottuu selvästi huolimatta paikallisista melodisista oloista. Toonikalopuke ja tyypillisimmät sointusiirtymät (V-I) yleistyvät.

KUVA 94 Dimensionaalisen kehitysvaiheen ilmeneminen tuottamis- ja improvisaatio-tehtävissä.

Malli sai lukuisia yksityiskohtaisia piirteitä osavaiheiden tasolla. Vaikka kehitys etenikin lukuisia polkuja myöten, esitän kuvassa 94 osavaiheita kuvaavat yleiset piirteet. Malli on eksploratiivisesta tutkimusmenetelmästä johtuen suuntaa antava, ja sitä olisi tulevaisuudessa testattava laajemmalla otoksella. Tutkimus olisi järkevää suorittaa useina erillisiin tehtäviin kohdistuvina osatutkimuksina tehtävistä kertyvän monimutkaisen datan suuren määrän vuoksi, mikäli halutaan tutkia yksilön kykyä improvisoida.

Kuva 94 esittää dimensionaalisen kehitysvaiheen sisältämiin osavaiheisiin liittyvän kehitysssekvenssin erilaisissa tuottamistehtävissä. *Osavaiheiden välille ei ole asetettu tarkkoja ikärajoja yksilöllisen vaihtelun vuoksi.* Otoksessa eivät myöskään olleet mukana 5-vuotiaat. Mallia ei tulisi tulkita yksioikoisesti, vaan on muistettava, että osavaiheiden väliset musiikillisiin piirteisiin liittyvät erot ovat aste-eroja, ja että *lapsi voi joissakin taidoissa olla pidemmällä kuin toisissa, tehtävästä riippuen.*

## 5.5 Tutkimuksen luotettavuuden tarkastelua

Pyrin tutkimuksessani mahdollisimman suureen reliaabeliuteen käyttämällä valtaosin määrällisiä tutkimusmenetelmiä. Subjektiiiviseen arviointiin liittyvä epäluotettavuus on tässä tutkimuksessa melko vähäistä. Esimerkiksi pulssin ja synkronian johdonmukaisuus iskutustehtävissä on mitattu tietokoneen avulla matemaattisen tarkasti, mittaustulosten pysyessä täsmälleen samoina analyysikerrasta toiseen.

Kahdessa muuttujassa, joissa oli tarkoituksen mukaista käyttää kahta arvioitsijaa, olivat arviot hyvin samansuuntaiset. Arvioiden välillä ilmeni voimakas korrelaatio tuloksen ollessa erittäin merkitsevä kummassakin muuttujassa.

Merkittävin laadullisen tutkimuksen alue tutkimuksen empiirisessä osassa oli motiivianalyysi. Rytmimprovisaatioiden muotorakenteiden analysoiminen edellytti kuulonvaraista transkribointia. Transkriboinnissakin oli paikoin mahdollista hyödyntää koneen tuottamaa nuottikuvaa, ja tarkistaa kuulonvaraisen tulkinnan täsmällisyys. Subjektiiivisiä tulkintoja saattoi syntyä transkriptioihin tilanteissa, joissa lapsen sisäinen pulssi ei ollut johdonmukainen tai muuttui jostakin syystä. Syke saattoi esimerkiksi äkillisesti tai asteittain hidastua tai nopeutua. Myös kestot olivat usein matemaattisesti epätarkkoja. Motiiveja kartoittaessani korvakuulolta kiinnitin huomiota siihen, kuinka samankaltaiselta motiivit kuulostivat, vaikka ne olisivatkin sisältäneet huojuntaa. Usein kävi niin, että lapsi tuotti motiivin täsmälleen samalla tavalla, vaikkakin ei-metrisin suhtein. Myös kestot ja erivaiheisuus on määritetty rytmimprovisaatioista suhteessa kuulonvaraisesti hahmotettuun pulssiin. Tulkinnanvaraisuuksia saattoi siis syntyä niissä tapauksissa, joissa pulssi oli annetusta metronomin mukaisesta sykerakenteesta poikkeava. Muutoin rytmin ryhmittelyä oli yksinkertaista analysoida, sillä ryhmäraajat perustuivat yksinomaan keston suhteisiin.

Melodian säveltasomotiiveja en ryhtynyt analysoimaan perinteisen menetelmän avulla, koska suuressa osassa melodiaimprovisaatioista ei hyödynnetty melodis-rytmistä motiiviajattelua. Erityisen vaikeaa olisi ollut analysoida

tuotoksia, joissa käytettiin vain yhtä keston luokkaa ja melko epäsäännöllisesti eteneviä melodisia astekulkuja. Melodioista analysoitiinkin motiivien sijaan yhtäältä säveltasoon liittyvä strukturaalisuuden aste, joka oli laskennallisesti tietokoneen avulla mitattavissa, ja toisaalta rytmimotiivien ja -variaatioiden määrä. Näiden kahden motiivista sukulaisuutta kartoittavan muuttujan erilainen mittaustapa ei mielestäni kuitenkaan alenna tutkimuksen luotettavuutta, koska rytmii- ja säveltasomotiivien määrää ei vertailla tutkimuksessa.

Pyryn minimoimaan soittimen aiheuttamat motoriset vaatimukset. Rytmiosiossa koehenkilö käytti vain yhtä kosketinta kerrallaan, joten soittimella ei lienee ollut kovinkaan suurta vaikutusta. Melodian improvisoinnissa koskettimia oli käytössä kahdeksan (duuriasteikko) ja soinnuttamisessa neljä, joten näissä tehtävissä soittimen vaikutusta on pohdittava. Tein selkoa kosketinsoittimen tuttuudesta esikyselyn avulla. Harjoitusta koulutuntien ja omaksi iloksi soittamisen ansiosta olivat eniten saaneet tietysti vanhimmat. Näin lienee asian laita kaikilla kehityksen osa-alueilla.

Kosketinsoittimen käyttöön liittyy sen tuttuudesta huolimatta joitakin piirteitä, joita on syytä pohtia. Asteikko muodostaa kosketinsoittimessa fyysisellä tasolla vierekkäisten koskettimien sarjan, joka perustuu sävelkorkeuteen. Motorisen toiminnan näkökulmasta asteliike viereiselle koskettimelle on helppoin mahdollinen liike. Laajempia intervaleja käytettäessä liikkeeseen kuuluu enemmän aikaa kuin suppeita intervaleja tuottaessa. Tällä seikalla lienee ollut vaikutusta siihen, että jo nuorimmat preferoivat suppeita intervaleja. Toisaalta asteikko tässä muodossa on havainnollisimmillaan, eikä soittajan tarvitse 'jättää väliin' kromaattisia säveliä kuten esimerkiksi soittaessaan duuriasteikkoa kitaralla. Tonaalisen hierarkian mittaamisen näkökulmasta ihanteellisin tilanne olisi joka tapauksessa silloin, jos kyettäisiin käyttämään mittausta, jossa koehenkilöt olisivat motoristen taitojen suhteen samalla viivalla, eikä soittimen rakenne johtaisi erityisiin sävelvalintoihin. Tonaalisesti tärkeät sävelet, kuten toonikakolmisoinnun sävelet sijoittuvat kuitenkin useimmiten soittimissa pikemminkin toisistaan kauas kuin lähelle. Jos asteikon sävelten välinen järjestys poikkeaisi totutusta 'rivistä', jota koehenkilöt ovat koulun laatta- ja kosketinsoittimilla jo harjoitelleet, heillä menisi lisäksi aikaa uuden järjestyksen harjoitteluun, ja improvisaatiot antaisivat heidän taidoistaan heikomman kuvan. Melodiamprovisaatiot olisi voitu tuottaa myös laulaen, mutta yleensä koululaiset arkailevat laulamisen suhteen enemmän kuin soittamisen, joten koeasetelma olisi pitänyt rakentaa täysin toisenlaiseksi. Laulun tarkkuus olisi lisäksi aiheuttanut tulkinnanvaraisuuksia: lauloiko koehenkilö niitä säveliä, kuin tarkoitti.

Valkoisten koskettimien käyttö ja tehtävän rajaaminen yksiviivaiseen C-duuriasteikkoon antoi todennäköisesti koehenkilöiden tonaalisesta tietämyksestä positiivisemmän kuvan, kuin tehtävän rajaaminen kromaattiseen asteikkoon. Toisaalta, näinhän juuri todellisessa elämässä asteikkojärjestelmää opiskellaankin. Orff-pedagogiikan ajatuksen mukaisesti kouluissa opetellaan soittamaan diatonisia laattasoittimia, minkä tarkoituksena on nimenomaan edistää asteikkojärjestelmän omaksumista. Jos olisin käyttänyt jotakin keinotekoisia instrumentteja, jossa säveltasot eivät ole rinnakkain, olisi instrumentin outous vähentänyt tutkimuksen luotettavuutta.



Soinnuttamistehtävässä esiintyi seikka, joka on huomioitava: käytössä olevat koskettimet (4 kpl) asettuivat muutoin vierekkäin, mutta keskellä oli yksi kosketin (E), jota ei tarvittu. Soinnut C ja D ryhmittäytyivät visuaalisesti pareiksi ja soinnut F ja G samoin. Ihanteellisempi tilanne olisi, jos voitaisiin rakentaa esimerkiksi pyöreä valikko, jonka kehällä on neljä tarvittavaa nappia. Tässä tutkimuksessa sellaista mahdollisuutta ei ollut. Toisaalta, käyttämäni ratkaisu on toteutettavissa kouluympäristössäkin, ja uskon tällaisen tehtävän kehittävän harmonian ymmärtämistä.

Tutkimuksen luotettavuuteen saattavat vaikuttaa vielä satunnaistekijät. Pienehkössä koehenkilöjoukossa yksittäisten koehenkilöiden valmiudet vaikuttavat tilastollisesti enemmän kuin suuressa otoksessa. Tämän vuoksi koehenkilöiden musiikillista taustaa selvitettiin esitietolomakkeen ja opettajille suunnatun kysymyksen avulla, ja taidollisten ääripäiden olemassaoloa kontrolloitiin otoksessa. Myös tilanteen outous saattaa vaikuttaa koehenkilöiden suoritukseen, joten pyrin luomaan koetilanteesta mukavan ja tavallista soittotuntia muistuttavan, jotta koehenkilöiden improvisointi olisi mahdollisimman luonnollista. Pidin tärkeänä saattaa lapset koulutunnilta studioon ja takaisin henkilökohtaisesti. Lapset näyttivät pitävän keksimistehtävistä, joten tässä suhteessa pidän tutkimuksen luotettavuutta hyvänä.

Luotettavuuteen vaikuttaa vielä tutkijan perusteellisuus ja rehellisyys. Olen pyrkinyt mahdollisimman perinpohjaisesti, kykyjeni mukaan ja tarkoituksemukaisinta ja parasta menetelmällistä ratkaisua käyttäen analysoimaan aineistoa rajaamalla tutkimusalueella, sekä oikeudenmukaisesti tuomaan esille improvisaatioiden autenttiset piirteet.

## 6 POHDINTA

Lapsen kognitiivis-musiikillinen kehitys oli tämän tutkimuksen valossa sekä vaiheittaista että asteittaista. Paikoitellen kehitykselliset erot olivat hyvin selvät. Esimerkiksi nuorin ikäryhmä, 6-7-vuotiaat, erottui vanhemmista miltei kautta linjan. Dimensionaalinen konflikti puolestaan ilmeni kaikkein selvimmin ryhmittelyn ja metrin välillä sekä paikallisen ja globaalin tonaliteetin välillä. Joskus kehitykselliset erot olivat hyvinkin asteittaisia. Esimerkiksi melodian improvisoinnissa toisen ja kolmannen osavaiheen väliset erot eivät korvakuulolta havainnoiden olleet kovin suuria.

Tutkimus osoitti myös, että enkulturaatio eli musiikillisen äidinkielen oppiminen merkitsee paitsi kykyä havaita tonaalisen musiikin perusrakenteita myös aktiivisesti käyttäviä niitä improvisoinnissa. Lapsilla oli kykyä ja intoa keksiä omia rytmejään ja melodioitaan. Harmonian suhteen taidot olivat vähemmän kehittyneet. Aiemman tutkimuksen perusteella osasin kyllä odottaa, että harmonia olisi viimeiseksi kehittyvä osa-alue. Olin pyrkinyt laatimaan tehtävän yksinkertaiseksi rajoittamalla sointuvalikkoa, mutten ehkä kuitenkaan osannut yksinkertaistaa soinnutustehtävää riittävästi, jotta kehitykselliset erot olisivat tulleet yhtä selvästi esille kuin muissa tehtävissä. Voi myöskin olla, että sointujen aktiivisesta kuuntelemisesta ja soinnutuksesta lapsilla oli yksinkertaisesti kaikkein vähiten kokemusta. Enkulturaatiohan merkitsee myös sitä, että lapsi tulee iän myötä yhä riippuvaisemmaksi toimintamalleista, 'universaalimpien' spontaanien tuottamismallien vähitellen väistyessä. Kuten aiempi tutkimus osoittaa, esimerkiksi motiivinen työstäminen on harjoiteltavissa (ks. esim. Wiggins 1994, 1995). Tulokset heijastavat sitä, että musiikin tunteja voisi koulussa olla enemmän, jotta aikaa jäisi yksilökohtaiseen improvisointiin enemmän. Musiikin tunnillahan kaikki eivät voi soittaa tai laulaa *omia tuotoksiaan* yhteen ääneen, toisin kuin esimerkiksi kuvaamataidon tai äidinkielen tunnilla, jolloin yksilöllistä keksimistä voidaan harjoitella yhtäaikaisesti. Mikäli koululla on MIDI-työpisteitä useampia, yhtäaikainen keksiminen helpottuu. MIDI on erittäin hyvä väline musiikin rakenteellisten osatekijöiden harjoitteluun keksinnän avulla monestakin syystä, joista mahdollisuus päällekkäisten raitojen käyttöön, kek-

sinnästä saatavissa oleva välitön palaute, tuotteiden tallentuminen ja muokattavuus sekä oppilaiden luontainen motivoituminen ovat tärkeimpiä.

Empiirisen havaintopsykologian käsitteistä tonaalisen hierarkian (Krumhansl & Kessler 1982) käsitettä ei ollut aiemmin sovellettu improvisaation kouluikäisen lapsen kehityksessä. Tämä tutkimus osoitti, että tonaalisesti merkittävät sävelet, toonikakolmisoinnun sävelet, erottuvat muista diatonisista sävelistä melodian improvisoinnissa 10–11 vuoden ikään mennessä silloin, kun sävelmateriaali on rajattu diatoniseen asteikkoon. Paikallisen ja globaalin tonaliteetin välisiä eroja ei tällä tavoin oltu aiemmin tutkittu. Siinä, mihin tonaaliseen tapahtumaan eri ikäisten improvisojien tarkkaavuus kulloinkin kohdistuu, on vielä paljon tutkittavaa. Tässä tutkimuksessa melodian improvisoinnissa tonaalisen ja modaalisen harmonian vuorottelu tapahtui kahdeksan tahdin mittaisissa jaksoissa. Jakson pituutta tulisi tulevassa tutkimuksessa kontrolloida. Säestystaustan tonaalista rakennetta muuttamalla voitaisiin tutkia hienovaraisempia ilmiöitä. 6–7-vuotiaiden tonaalinen profiili, jossa erottuivat tasaväkinä asteikon ensimmäiset viisi säveltä, antaa aihetta vertailla lastenlaulujen säestyksellisten ja säestyksettömien versioiden sävelluokkajakaumia. Melodiaintervallien ja sointujen välistä suhdetta harmonian kehityksessä olisi syytä tutkia edelleen.

Metrin hierarkkinen kehitys ilmeni kaikissa tehtävissä. Metrinen hierarkkia kuvaavat profiilit muodostuivat hienosyisemmiksi iän myötä, ja profiilit olivat täysin rinnasteisia Palmerin & Krumhanslin (1990) metriseen hierarkiaan. Rytmien improvisoinnissa tulokset olivat puolestaan hyvin nivellettävissä Upitisin tutkimusryhmän lukuisiin aiempiin löydöksiin. Koska kyseessä oli nyt improvisaatio, mukaan tuli uutena tutkimuskohteena muoto, joka kehittyi kouluiässä hierarkkiseksi niin kuviopohjaisessa kuin metrisessäkin kehityshaarassa. Rytmien kehitystä tunnetaankin tällä hetkellä paremmin kuin tonaalisen järjestelmän omaksumista. Iskuttamistehtävien tulokset antavat aihetta kuitenkin systemaattisiin jatkotutkimuksiin: kuinka keston luokkien määrä ja eriasteinen erivaiheisuus vaikuttavat kykyyn hahmottaa metri eri tahtilajeissa ja synkronoitua sykkeeseen iskuttamistehtävissä. Lisäksi olisi syytä tutkia, miten metristä ja kuviopohjaista ajattelua tukevat harjoitukset edistävät eri representaatiotyypeillä rytmien oppimista.

Mitä hyötyä musiikillisen kehityksen selittävästä mallista on aiempien kuvaavien mallien rinnalla? Ensinnäkin kehityksestä on mahdollista saada koherentimpi kuva. Musiikin mentaalien *rakenteiden välistä yhteyttä* on tällä tavoin mahdollista ymmärtää yksityiskohtaisellakin tasolla. Opetussuunnittelussa on mahdollista huomioida erilaiset rakenteelliseen tietämykseen liittyvät representaatiotyypit erilaisissa tehtävissä ja tulkita, mikä lapsen tietämyksessä on pitemmälle ja mikä vähemmän kehittynyttä. Monipuoliset työtavat ovat tarpeen, jotta kaikki representaatiotyypit hyötyvät opetuksesta. Esimerkiksi pelkkä erilaisten tahtilajien sykkeessä pysymisen harjoittelu vahvistaa vain metristä laskemiseen perustuvaa hahmotustapaa rytmisen sanavaraston jäädessä suppeaksi. Vastaavasti kysymys-vastaus -tyyppinen tuottaminen on melodian improvisoinnissa yhtä tärkeää kuin kyky pitää keskussävel mielessä ja huomioida soinnun vaihtuminen. Sointujen valintaa olisi harjoiteltava ja soinnuilla olisi hyvä tehdä kokeiluja melodiarepertuaarin kartuttamisen ohella.

Musiikillisen kehityksen mallin yleistettävyys on suuntaa antava. Jatkossa kehityssekvenssin olemassaoloa tulisi testata laajemmalla otoksella. Menetelmästä johtuen osa kehitykseen liittyvistä piirteistä luokiteltiin tilastollisesti ei-merkitseviksi: suuremmalla otoksella keskihajonta ei ehkä olisi niin suurta, ja voitaisiin käyttää satunnaisotantaa. Pitkittäistutkimus puolestaan antaisi täydentävää tietoa osavaiheiden välisistä suhteista ja siirtymisiin liittyvistä tekijöistä.

Mallia tulisi laajentaa myös yli 11-vuotiaisiin. Olen pohtinut, mitä dimensionaalisen vaiheen jälkeen tapahtuisi. Hierarkkisten suhteiden lujituttua uskon haasteena olevan vielä monimutkaisempien suhteiden. Oletan, että tällöin kehittyvät tonaalisen moniäänisen tekstuurin horisontaaliset ja vertikaaliset suhteet. Folkestadin (1998) tutkimus nuorten MIDI-ympäristöön sijoittuvasta sävellyksestä antaa viitteitä, että vertikaaliset ja horisontaaliset hahmottamistyyppit ovat todella olemassa. Tässä nuoruuteen sijoittuvassa kehitysvaiheessa uskon tonaalisen harmonian ymmärtämisen kehittyvän syvällisemmäksi, niin että kulloistakin säveltä voidaan tarkastella sekä osana melodialinjaa että osana sointua. Tätä voitaisiin kutsua kontrapuntaalisten tai horisontaalis-vertikaalisten suhteiden kehittymisen vaiheeksi.

## SUMMARY

What could be behind developmental changes of musical cognition in childhood? Among Piagetian researchers in the 1960-70's it was believed that the structure of the musical mind is logico-mathematical. This view, as well as the tests of musical conservation, were later on criticized. For example conservation of a melodic theme under rhythmic or melodic variations (Pfleiderer 1967) is not conservation in Piaget's sense (Hildebrandt 1987), since true reciprocity (compensation) is not possible between temporal and spatial dimensions, in other words between syntactic units (Paananen 1997).

The well-known models of musical development (Gardner 1982, 1983; Swanwick & Tillman 1986; Hargreaves & Galton 1996) describe fairly well the general outlines of musical development, but they do not *explain* how concrete schemata form into more abstract ones. Furthermore, examination of age-related changes in school-aged children's improvised melodies, rhythms and harmonizations has been very limited. What is in a child's mind, when he/she improvises his/her own music - what kind of representations of musical structures? Some important empirical findings as the existence of the perceptual hierarchy of tones in tonal music (Krumhansl & Keil 1982; Lamont & Cross 1994; Lamont 1998), figural and metric representations of rhythm (Bamberger 1991, Upitis 1987, Smith, Cuddy & Upitis 1994) and the perceptual hierarchy of musical meter (Palmer & Krumhansl 1990) should be taken into account when explaining the development of the productive musical mind.

The purpose of this explorative study was to discover the developmental paths of the basic structures of tonal music. The hypotheses were founded on a formerly formulated neo-Piagetian model of musical development (Paananen 1997), which is based on the *developmental mechanism* suggested by Robbie Case (1985; 1992). Case's theory has successfully been applied to several domains of cognitive development, for example mathematical, linguistic, social-cognitive, spatial (drawing), motor and narrative (story-telling) development. According to Case, the schemata (executive control structures) are specific to each domain. Common to the development of different domains is the form of hierarchical integration. Transition from one stage to the next is brought about by hierarchical integration of schemata (automatization). There are four major stages of development: sensorimotor (4-18 months), (inter)relational (1,5-5 years), dimensional (5-11 years) and vectorial (11-18 years). Each of the stages include three substages: unifocal, bifocal and elaborate coordination.

According to the present model of musical development (Paananen 1997) at the sensorimotor stage infants control basic parameters of sound. At the relational stage children control polar relations between and within musical patterns. At the dimensional stage children control hierarchic relations of the musical event structure. The hypotheses concerning the dimensional stage were tested empirically with 36 children, aged 6-11 years, using four different task types in a MIDI-environment: 1) rhythmic improvisation on a given pulse, using one marked key of a synthesizer, 2) tapping in time of three rhythmic sequences (length 8 bars) of in-phase and out-of-phase conditions, using one

marked key of a synthesizer, 3) melodic improvisation on a given ABA-form accompaniment (length 24 bars), in which section A represented a typical tonal and section B modal (phrygian) sequence; using 8 marked keys (the diatonic scale), 4) improvisational harmonization of a tonal, typical children song-like melody; using four marked keys, each of which produced a whole major chord: C(I), D, F(IV), G (V). The subjects performed the tasks individually. The detailed hypotheses were as follows:

- 1) At the first substage (unifocal coordination, about 5–7 yrs) the child focuses on one hierarchical level. When improvising a rhythm he/she focuses on either rhythmic surface (figural type) or meter (metric type). When tapping time he/she focuses on one metrical level, and only in in-phase-rhythms. The child's focuses on tonality globally. Melody is not coordinated to harmony.
- 2) At the second substage (bifocal coordination, about 7–9 yrs) the child is able to focus on two hierarchical levels, except when conflicting effects between the surface and deep levels exist (= the dimensional conflict). Improvising out-of-phase rhythms leads to unsteady/uncontinuous pulse and weak synchrony. The child is able to tap at two metrical levels, but only when the given rhythm sequence is in phase with meter. The child is able to improvise a melody, that is partly coordinated to the harmonic accompaniment. Some tones of the diatonic scale are preferred to others. The child is not able to focus on both local tonal events and global stability.
- 3) At the last substage (elaborated coordination, about 9–11 yrs) the child is able to focus on 2–3 metrical levels, even when conflicting effects between the surface and deep levels exist. The child improvises complex (out-of-phase, syncopated) rhythms; also the form of the solo is hierarchical. The child taps at 2–3 levels, even if the given rhythm sequence is out-of-phase. When improvising a melody, the child prefers tonally stable tones (tonal hierarchy), and can focus also on local tonal events (event hierarchical information). Melody and harmony get coordinated.

The results were analysed statistically (ANOVA, regression, cluster analysis). Rhythmic improvisations were first transcribed. Two of the rhythmic variables were analysed using an independent judge besides the researcher. The analyses of the tapping performances, melodic improvisations and improvisatory harmonizations were based directly on the MIDI-files. A computational model of melodic similarity was used in analysing the motivic relations of the melodic improvisations.

The hypotheses were generally confirmed: In the age of 6–11 years meter, rhythmic grouping and tonal system acquired their hierarchical features. The results suggest that these hierarchical features develop sequentially, through three substages. At the first substage children focused on either surface (melodic/rhythmic figures) or deep (meter, tonality) structures of the musical event. At the second substage surface and deep structures began to get coordinated and at the third substage they were fully integrated.

Furthermore, several figural and metric representational types were found in the rhythm tasks. These types were parallel to those found in the studies of Bamberger (1991), Upitis (1987) and Smith, Cuddy & Upitis (1994). Improvised rhythms became more complex including out-of-phase groups and syncopations and their form became more hierarchical with the years. Even the 6-7-year-olds tended to emphasize metrically strong beats (the 1st and 5th of the eight metrical positions), but the metrical profiles became more subtle with the years. Meter and synchronization to the given pulse developed earlier within the metrical types. Rhythmic complexity and motivic fluency developed earlier within the figural types. A dimensional conflict (see Case 1985) appeared between grouping and meter and was solved at the last substage (10-11 yrs).

The variety of representational types in melodic improvisation was even more complex, particularly at the second substage when structures were only partly integrated. The 6-7-year-olds emphasized the first five tones of the diatonic scale in their melodic improvisations, but the distribution of diatonic tones was fairly even. The youngest subjects tended to focus on rhythmic of melodic surface *or* repeat tonally important tones, not forming clear motives.

A dimensional conflict appeared between local and global aspects of tonality in the 8-9 year-old subjects. They tended to seek for a 'common denominator' of tonal events in tonal and modal sections of the piece, at the cost of the tonal center. The representational types at this second substage were based on different combinations of rhythmic, melodic, metrical and tonal focusing.

The 10-11-year-olds emphasized the tones of the tonic triad in their improvisations in both tonal and modal sections, and integrated tonally important tones and event-hierarchical information (see Krumhansl & Keil 1982; Lamont & Cross; Lamont 1998). The tonal closure emerged, and meter was strongly present. At the last substage children focused on *both* surface structures of melody and rhythm, *and* deep structures of meter and tonality, as a result of integration of earlier schemata.

The most difficult task was the improvisatory harmonization of a simple tonal melody. Meter played an important role in the development of harmonic knowledge. Typical features of the early levels of harmonic development were great amount of events, lack of meter and lack of the tonal center. Melody and harmony were coordinated weakly or locally. At the next substage chord production became periodic and were coordinated to the strong beats. The coordination of melody and harmony was moderate. Though, the tonal center was not yet identified. At the last substage melody and harmony, meter and tonal functions got coordinated. The tonal center was identified and tonal closure emerged. The chord D that did not belong to the key was rarely used at the advanced level.

In the harmonization task the majority of the subjects represented the first substage, as distinct from both rhythm tasks and melodic improvisation. The 6-7-year-old subjects represented mostly the first substage in all of the four tasks. The 8-9-year-old subjects represented all three substages in the rhythm tasks, and mostly the second substage in melodic improvisation. The 10-11-year-old subjects represented second and third substages in the rhythm tasks

and melodic improvisation. Moreover, individual subjects could represent different substages in different tasks.

These findings indicate that musical development is sequential and occurs as a result of integration of schemata. The model of musical development should be tested with a larger sample in future.



## LÄHTEET

- Ahonen, K. 1996, Ala-asteen oppilaat musiikin rakenteellisen tiedon käsittelijöinä. Joensuun yliopisto. Savonlinnan Opettajankoulutuslaitos. Musiikkikasvatuksen väitöskirja.
- Alkula T., Pöntinen S. & Ylöstalo P. 1999. Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät. WSOY: Porvoo.
- Auhagen W. & Vos, P.G., 2000. Experimental Methods in Tonality Induction Research. A Review. *Music Perception* 17 (4), 414-436.
- Bamberger, J. 1991. *The Mind Behind The Musical Ear. How Children Develop Musical Intelligence.* Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Barrett, M. 1998. Children composing: A View of Aesthetic Decision-Making. Teoksessa B. Sundin, G. McPherson & G. Folkestad (toim.) *Children Composing. Research in Music Education* 1998:1. Malmö Academy of Music, 57-81.
- Bartlett, J. C. & Dowling, W. J. 1980. The Recognition of Transposed Melodies: A Key-distance Effect in Developmental Perspective. *Journal of Experimental Psychology* 6, 505-510.
- Bharucha, J. J. 1984. Anchoring Effects in Music: The Resolution of Dissonance. *Cognitive Psychology* 16, 485-518.
- Bharucha, J. J. 1994. Tonality and Expectation. Teoksessa Rita Aiello & John A. Sloboda (toim.): *Musical Perceptions.* New York: Oxford University Press, 213-239.
- Bharucha, J. J. & Krumhansl, C 1983. The Representation of Harmonic Structure in Music: Hierarchies of Stability as a Function of Context. *Cognition* 13, 63-102.
- Bjørkvold, J-R. 1990. Canto – ergo sum. Musical Child Cultures in The United States, The Soviet Union and Norway.. Teoksessa F. R. Wilson & F. L. Roehmann (toim.) *Music And Child Development*, 117-135.
- Brophy, T. S. 2002. The Melodic Improvisations of Children Aged 6-12: A Developmental Perspective. *Music Education Research* 4 (1), 73-92.
- Butler, D. & Brown, H. 1994. Describing the Mental Representation of Tonality in Music. Teoksessa R. Aiello & J. A. Sloboda (toim.): *Musical Perceptions.* New York: Oxford University Press, 191-212.
- Case, R. 1985. *Intellectual Development. Birth to Adulthood.* Orlando: Academic Press.
- Case, R. 1992. *The Mind's Staircase. Exploring the Conceptual Under-pinnings of Children's Thought and Knowledge.* Hillsdale N.J: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chang, H. W. & Trehub, S. E. 1977. Auditory Processing of Relational Information of Young Infants. *Journal of Experimental Child Psychology* 24, 324-331.
- Clarke, E. 1988. Generative principles in music performance. Teoksessa J. A. Sloboda (toim.) *Generative processes in music. The psychology of performance, improvisation and composition.* The United States of America: Clarendon Press, 3-26.

- Cohen, A.J. 1990. Acquisition of Absolute Pitch: the Question of Critical Periods. *Psychomusicology* 9 (1), 31-37.
- Coolican, H. 1994. *Research methods and statistics in psychology*. London: Hodder & Stoughton.
- Cuddy, L.L. & Badertscher, B.D. 1987. Recovery of The Tonal Hierarchy: Some Comparisons Across Age and Levels of Musical Experience. *Perception & Psychophysics* 41, 609-620.
- Christensen, L. B. 1997. *Experimental methodology*. (7. Painos) Boston (MA): Allyn and Bacon.
- Davidson, L. 1994. *Songsinging by Young and Old. A Developmental Approach to Music*. Teoksessa R. Aiello & J. A. Sloboda (toim.) *Musical Perceptions*. New York: Oxford University Press.
- Davidson, L. & Colley, B. 1987. Children's Rhythmic Development from Age 5 to 7: Performance, Notation, and Reading of Rhythmic Patterns. Teoksessa J. C. Peery, I.W. Peery & T. W. Draper (toim.) *Music and Child Development*. New York: Springer-Verlag, 107-135.
- Davidson, L. & McKernon, P. & Gardner, H. 1981. *The Acquisition of Song: A Developmental Approach*. Teoksessa R. E. Taylor (toim.) *Documentary Report of Ann Arbor Symposium. National Symposium on the Applications of Psychology to the Teaching and Learning of Music*. Reston, Virginia: MENC Reston.
- Davidson, L. & Welsh, P. 1988. From collections to structure: the developmental path of tonal thinking. Teoksessa J. A. Sloboda (toim.): *Generative processes in music. The psychology of performance, improvisation and composition*. Oxford: Clarendon Press, 260-285.
- Davies, C. 1986. Say It Till A Song Comes (reflections on songs invented by children 3-13). *British Journal of Music Education* 3 (3), 279-293.
- DeCasper, A. J. & Spence, M. J. 1986. Prenatal Maternal Speech Influences on Newborn's Perception of Speech Sounds. *Infant Behavior and Development*, 9, 133-150.
- Demany, L. & Armand, F. 1984. The Perceptual Reality of Tone Chroma in Early Infancy. *Journal of the Acoustical Society of America* 76, 57-66.
- Demany, L., McKenzie, B. & Vurpillot, E. (1977). Rhythm Perception in Early Infancy. *Nature* 266, 718-719.
- Deutsch, D. 1982. The Processing of Pitch Combinations. Teoksessa D. Deutsch (toim.) *The Psychology of Music*. San Diego: Academic Press Inc, 271-316.
- Dowling, W. J. 1982. Melodic Information Processing and Its Development. Teoksessa D. Deutsch (toim.) *The Psychology of Music*. San Diego: Academic Press, 413-429.
- Dowling, W. J. 1988. Tonal Structure And Children's Early Learning of Music. Teoksessa J. A. Sloboda (toim.) *Generative processes in music. The psychology of performance, improvisation and composition*. Oxford: Clarendon Press, 113-128.
- Dowling, W. J. & Harwood, D. L. 1986. *Music Cognition*. Orlando: Academic Press.
- Drake, C. 1993. Reproduction of Musical Rhythms by Children, Adult Musicians And Adult Nonmusicians. *Perception & Psychophysics* 53 (1), 25-33.

- Eerola, T. & Toiviainen, P. 2002. Saksalaiseen kansamusiikkiin, ns. Essenin koelmaan perustuva sävelluokkajakauma. Julkaisematon tutkimus.
- Eisenberg, R. B. 1976 . Auditory Competence in Early Life. Baltimore: University Bark Press.
- Fassbender, C. 1996. Infants' Auditory Sensitivity towards Acoustic Parameters of Speecg and Music. Teoksessa I. Deliège & J. A. Sloboda.(toim.) Musical Beginnings. Origins and Development od Musical Competence, New York: Oxford University Press, 56-85.
- Fernald, A. (1992). Meaningfunl Melodies in Mothers' Speech to Infants. Teoksesssa J. Papousek, U. Jürgens & M. Papousek (toim.) Nonverbal vocal communication. New York: Cambridge University Press, 262-282.
- Flavell, J. H. 1963. The Developmental Psychology of Jean Piaget. Great Britain: Van Nostrand Reinhold Company.
- Flohr, J. W. 1985. Young Children's Improvisations: Emerging Creative Thought. *The Creative and Adult Quarterly* 10 (2), 79-85.
- Folkestad, G. 1998. Musical Learning as Cultural Practice as Exemplified in Computer-Based Creative Music-Making. Teoksessa B. Sundin, G. McPherson & G. Folkestad (toim.) Children Composing. *Research in Music Education* 1998:1. Malmö Academy of Music, 97-134.
- Fox, D. B. 1990. An Analysis of The Pitch Characteristics of Infant Vocalizations. *Psychomusicology* 9, 21-30.
- Fraisse, P. 1982. Rhythm and Tempo. Teoksessa D. Deutsch (toim.) *The Psychology of Music*. San Diego: Academic Press Inc, 149-180.
- Fredrikson, M. 1994. Spontaanit laulutoisinnot ja enkulturaatioprosessi. Kognitiivis-etnomusikologinen näkökulma alle kolmivuotiaiden päiväkotilasten laulamiseen. *Jyväskylä Studies in the Arts* 43.
- Frega, A. L. 1979. Rhythmic Tasks With 3-, 4-, and 5-Year-Old Children. A Study Made in Argentine Republic. *Bulletin of the Council for Research in Music education* 59, 54-97.
- Fyk, J. & Góra, Z. 1996. Musical Determinants of Melodic Contour Recognition: Evidence from Experimental Studies of Preschoolers. *Bulletin Council for Research in Music Education* 1995/1996, 127, 72-79.
- Gardner, H. 1973. *The Arts and Human Development: A Psychological Study of the Artictic Process*. New York: Wiley.
- Gardner, H. 1983. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
- Gluschkof, Claudia 2002. The Local Musical Style of Kindergarten Children. A description and analysis of its natural variables. *Music Education Research* 4 (1), 38-49.
- Gruhn, W. 2002. Phases and Stages in Early Music Learning. A longitudinal study on the development of young children's musical potential. *Music Educaton Research* 4 (1), 51-71.
- Hargreaves, D. J. 1986. *The Developmental Psychology of Music*. Avon, Great Britain: Cambridge University Press.
- Hargreaves D. J. 1996. The Development of Artistic and Musical Competence. Teoksessa I. Deliège & J. A. Sloboda (toim.) *Musical Beginnings. Origins*

- and Development of Musical Competence, New York: Oxford University Press, 145-170.
- Heinonen Y. 1992. Ideasta musiikiksi. Sävellysstrategioiden ja niiden valintaan vaiuttavien tekijöiden tarkasteluakognitiivisen musiikkitieteen näkökulmasta. Teoksessa J. Louhivuori & A. Sormunen (toim.) Kognitiivinen musiikkitiede. Jyväskylän yliopiston musiikkitieteen laitoksen julkaisusarja A: tutkielmia ja raportteja 8, 229-262.
- Hepper, P. G., Scott, D. & Shahidullah, S. 1993. Newborn And Fetal Response to Maternal Voice. *Journal of Reproductive and Infant Psychology* 11, 147-153.
- Hildebrandt, C. 1987. Structural-Developmental Research in Music: Conservation and Representation. Teoksessa J. C. Peery, I. W. Peery & T. W. Draper (toim.) *Music and Child Development*. New York: Springer-Verlag, 80-95.
- Huovinen, E. 2002. Pitch-Class Constellations. *Studies in the Perception of Tonal Centricity*. University of Turku. *Acta Musicologica Fennica* 23.
- Imberty, M. 1981. Tonal Acculturation And Perceptual Structuring of Musical Time in Children. Teoksessa *Basic musical functions and musical ability*. Stockholm: Publications issued by the Royal Swedish Academy of Music 32, 107-130.
- Jones, M. R. 1990. Learning and the Development of Expectancies: An Interactionist Approach. *Psychomusicology* 9, 193-228.
- Jones, M. R. 1992. Attending to Musical Events. Teoksessa M. Riess Jones & S. Holleran (toim.) *Cognitive Bases of Musical Communication*. Washington: American Psychological Association, 91-109.
- Järvinen, T. 1997. Tonal Dynamics and Metrical Structures in Jazz Improvisation. *Jyväskylä Studies in The Arts* 58.
- Kelley, L. & Sutton-Smith B. 1987. A Study of Infant Musical Productivity. Teoksessa Peery, J. C., Peery, I. W. & Draper, T. W. (toim.): *Music and Development*. New York: Springer, 35-53.
- Kratus, J.K. 1985. Rhythm, Motive, and Phrase Characteristics of Original Songs by Children Aged Five to Thirteen. Doctoral dissertation. Northwestern University. Ann Arbor: UMI.
- Kratus, J. K. 1989. A Time Analysis of the Compositional Processes Used by Children Ages 7 to 11. *Journal of Research in Music Education* 37 (1), 5-20.
- Kreutzer, N. J. 2001. Song Acquisition among Rural Shona-Speaking Zimbabwean Children from Birth to 7 Years. *Journal of Research in Music Education* 49 (3), 198-211.
- Krumhansl, C. L. 1990. *Cognitive Foundations of Musical Pitch*. Oxford Psychology Series No. 17. New York: Oxford University Press.
- Krumhansl, C.L. & Castellano, M. A. 1983. Dynamic processes in music perception. *Memory & Cognition* 11 (4), 325-334.
- Krumhansl, C.L. & Keil, F. C. 1982. Acquisition of the hierarchy of tonal functions in music. *Memory & Cognition* 10, 243-251.
- Krumhansl, C.. L. & Kessler, E. J. 1982. Tracking the Dynamic Changes in Perceived Tonal Organisation in a Spatial Representation of Musical Keys. *Psychological Review* 98 (4), 334-368.

- Lamont, A. 1998. Music, Education, and the Development of pitch perception: The Role of Context, Age and Musical Experience. *Psychology of Music* 26, 7-25.
- Lamont, A. & Cross, I. 1994. Children's Cognitive Representations of Musical Pitch. *Music Perception* 12 (1), 27-55.
- Laske, O. 1979. Goal Synthesis and Goal Pursuit in a Musical Transformation Task for Children Between Seven and Twelve Years of Age. *Interface* 8, 207-235.
- Lerdahl, F. & Jackendoff, R. 1983. *A Generative Theory of Tonal Music*. Cambridge, Mass: The MIT Press.
- Lecanuet, J-P. 1996. Prenatal Auditory Experience. Teoksessa I. Deliège & J. A. Sloboda (toim.) *Musical Beginnings. Origins and Development of Musical Competence*, New York: Oxford University Press, 3-34.
- Lester, B. M. & Boukydis, C. F. Z. 1992. No language but a cry. Teoksessa H. Papousek, U. Jürgens & M. Papousek (toim.) *Nonverbal vocal communication*. New York: Cambridge University Press, 145-173.
- Maidín, D. Ó. 1998. A Geometrical Algorithm for Melodic Difference. Teoksessa W. B. Hewlett & E. Selfridge-Field (toim.) *Melodic Similarity. Concepts, Procedures, and Applications, Computing in Musicology* 11. Stanford University. Stanford: The MIT Press, 65-72.
- Markman, E. 1989. *Categorization and Naming in Children. Problems of Induction*. Cambridge, Mass: The MIT Press.
- Moog, H. 1976. *The Musical Experience of the Pre-School Child*. London: Schott.
- Moorhead, G. E. & Pond, D. 1978. *Music of young children*. Santa Barbara: Pillsbury Foundation.
- Morrongiello, B. 1992. Effects of Training on Children's Perception of Music: A Review. *Psychology of Music* 20, 20-41.
- Oller, D.K. & Eilers, R.E. 1992. Development of vocal signaling in human infants: Toward a methodology for cross-species vocalization comparisons. Teoksessa Papousek, Jürgens & Papousek: *Nonverbal vocal communication*. New York: Cambridge University Press, 174-191.
- Paananen, P. 1997. *Lapsen älyllinen kehitys ja musiikin keksiminen*. Jyväskylän yliopisto. Musiikkikasvatuksen lisensiaattityö.
- Palmer, C. & Krumhansl, C. L. 1990. Mental Representations for Musical Meter. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance* 16 (4), 728-741.
- Papousek M. 1992. Early ontogeny of vocal communication in parent-infant interactions. Teoksessa H. Papousek, U. Jürgens & M. Papousek (toim.) *Nonverbal vocal communication*. New York: Cambridge University Press, 230-261.
- Papousek M. 1996. Intuitive parenting: a hidden source of musical stimulation in infancy. Teoksessa I. Deliège & J. A. Sloboda (toim.) *Musical Beginnings. Origins and Development of Musical Competence*, New York: Oxford University Press, 88-113.
- Parncutt R. 1994. A Perceptual Model of Pulse Salience and Metrical Accent in Musical Rhythms. *Music perception* 11 (4), 409-464.

- Piaget, J. 1951. *Play, Dreams and Imitation in the Childhood*. Translated by C. Gattegno & F. M. Hodgson. Great Britain: W. W. Norton & Company.
- Piaget, J. & Inhelder, B. 1977. *Lapsen psykologia*. Ranskankielinen alkuteos *La Psychologie de l'Enfant*. Suomentaja Mirja Rutanen. Jyväskylä: Gummerus.
- Piaget, J. 1988. *Lapsi maailmansa rakentajana*. Kuusi esseetä lapsen kehityksestä. Suomentaja Saara Palmgren. Suomennoksen tarkistanut Klaus Helkama. Juva: WSOY.
- Piston W. 1965. *Harmony*. (4. parannettu painos). London: Norton.
- Platt, J. R. & Racine, R. J. 1994. Detection of Implied Harmony Changes in Triadic melodies. *Music Perception*. Spring 11 (3), 243-264.
- Pressing, J. 1988. *Improvisation: methods and models*. Teoksessa J.A. Sloboda (toim.) *Generative processes in music. The psychology of performance, improvisation and composition*. The United States of America: Clarendon Press, 129-178.
- Rainbow E. 1981. A Final Report on a Three-Year Investigation of the Rhythm Abilities of Pre-School Aged Children. *Bulletin of the Council for research in Music Education* 59, 69-73.
- Rosner, B. S. & Meyer, L. B. 1982. Melodic Processes and the Perception of Music. Teoksessa D. Deutsch (toim.): *The Psychology of Music*. San Diego: Academic Press, 317-341.
- Rubel, E. W. & Ryals, B. M. 1983. Development of the place principle: acoustical trauma. *Science* 219, 512-514.
- Schwartz, G. 1997. Analytic and Holistic Modes in the Development of Melody Perception. *Psychology of Music* 25, 35-56.
- Serafine, M. L. 1988. *Music as Cognition: The Development of Thought in Sound*. The United States of America: Columbia University Press.
- Sergeant, D. & Roche, S. 1973. Perceptual shifts in the auditory information processing of young children. *Psychology of Music* 1, 39-48.
- Shetler, D. J. 1987. The Enquiry to Prenatal Musical Experience. Teoksessa F.R. Wilson & F. L. Roehmann (toim.) *The Biology of Music Making. Music and Child Development*. Proceedings of the 1987 Conference.
- Siegler, R. S. 1986. *Children's Thinking*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Sloboda, J. A. 1985. *The Musical Mind. The Cognitive Psychology of Music*. Oxford Psychology Series No. 5. Oxford: Clarendon Press.
- Smith, K. C. & Cuddy, L. L. & Upitis, R. 1994. Figural and Metric Understanding of Rhythm. *Psychology of Music* 22, 117-135.
- Speer, J. R. & Meeks, P. U. 1985. School Children's perception of Pitch in Music. *Psychomusicology* 5, 49-55.
- Swanwick, K. 1988. *Music, Mind, and Education*. Great Britain: Routledge.
- Swanwick, K. 1991. Further Research on the Musical Development Sequence. *Psychology of Music* 19 (1), 22-32.
- Sundin B. 1998. *Musical Creativity in the First Six Years. A Research Project in Retrospect*. Teoksessa B. Sundin, G. McPherson & G. Folkestad (toim.) *Children Composing. Research in Music Education 1998:1*. Malmö Academy of Music, 35-56.

- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (toim.) 1989. Using multivariate statistics. (2. Painos) New York : Harper & Row.
- Thorpe, L. A. & Trehub S. E. 1989. Duration illusion and auditory grouping in infancy. *Developmental Psychology* 25, 122-127.
- Titze, I. 1992. Critical periods of vocal change: Early childhood. *NATS Journal* 49 (2), 16-17.
- Trehub, S. E., Morrongiello, B. A. & Thorpe, L. A. 1985. Children's perception of familiar melodies: the role of intervals, contour, and key. *Psychomusicology* 5 (1-2), 39-48.
- Trehub, S. E., Thorpe, L. A. & Morrongiello, B. A. 1987. Organizational processes of auditory patterns. *Child Development* 58, 74-749.
- Trehub, S. E. 1994. Developmental Perspectives on Music Perception. Teoksessa I. Deliège (toim.) *Proceeding of 3rd ICMPC (Third International Conference for Music Perception and Cognition)*. Université de Liège. Liège: ESCOM, 15-17.
- Trehub, S. E., Thorpe, L. A. & Trainor, L. J. 1990. Infants' Perception of Good and Bad Melodies. *Psychomusicology* 9, 5-19.
- Trainor, L.J. & Trehub, S.E. 1993. What Mediates Infants' and Adults' Superior Processing of the Major over the Augmented Triad? *Music Perception* 11(2), 185-196.
- Trainor, L.J. & Unyk, A. M. 1991. Music prototypes in developmental perspective. *Psychomusicology* 10. 73-87.
- Uptis, R. 1987. Toward a Model for Rhythm Development. Teoksessa J. C. Peery, I. W. Peery & T. W. Draper (toim.) *Music and Child Development*. New York: Springer-Verlag, 54-79.
- Vaughan M. M. 1981. Intercultural Studies in Children's Natural Singng Pitch and Walking Tempo. *Bulletin ot the Council for Research in Music education* 59, 96-100.
- Vygotski, L.S. 1982. Ajattelu ja kieli. Venäjänkielinen alkuteos 1931. Suomentajat Klaus Helkama ja Anja Koski-Jännes. Espoo: Weilin + Göös.
- Wiggins, J.H. 1994, Children's Strategies for Solving Compositional Problems with Peers, *Journal of Research in Music Education* 42 (3), 232-252.
- Wiggins, J.H. 1995. Building Structural Understanding: Sam's Story. *The Quarterly Journal of Music Teaching and Learning* VI (3), 57-73.
- Wilson, Sarah J. & Wales, Roger J. 1995. An Exploration of Children's Musical Compositions. *Journal of Research in Music Education* 43 (2), 94-111.

## MUSIIKILLISEN KEHITYKSEN TUTKIMUS: ESITIETOLOMAKE

*Vanhempi/huoltaja täyttää:*

Lapsen nimi:

Olen lukenut paperin 'Tietoa tutkimuksesta'.  
Annan lapselleni luvan osallistua tutkimukseen:

kyllä \_\_\_\_\_ ei \_\_\_\_\_

allekirjoitus \_\_\_\_\_

(nimen selvennös)

Jos vastasit kyllä, täyttäkää yhdessä kysymykset 1-13.

### KYSYMYKSIÄ LAPSELLE

1. syntymäaika \_\_\_\_\_ 2. luokka-aste \_\_\_\_\_

3. sukupuoli: a. tyttö \_\_\_\_\_ b. poika \_\_\_\_\_

4. pidän musiikista: a. paljon \_\_\_\_\_ b. jonkin verran \_\_\_\_\_  
c. vähän \_\_\_\_\_ d. en lainkaan \_\_\_\_\_

5. Kuuntelen mieluiten  
(rasti 2-3 mieluisinta):

- a. pop/rockmusiikkia \_\_\_\_\_
- b. klassista musiikkia \_\_\_\_\_
- c. kansanmusiikkia \_\_\_\_\_
- d. jazzia \_\_\_\_\_
- e. hengellistä musiikkia \_\_\_\_\_
- f. lastenlauluja ja -musiikkia \_\_\_\_\_
- g. jotakin muuta \_\_\_\_\_

mitä: \_\_\_\_\_

6. Kuuntelen musiikkia:

- a. päivittäin \_\_\_\_\_
- b. 2-3 kertaa viikossa \_\_\_\_\_
- c. 2-3 kertaa kuukaudessa \_\_\_\_\_
- d. kerran kuukaudessa \_\_\_\_\_  
tai harvemmin \_\_\_\_\_

7. Harrastan omaksi ilokseni

- a. soittoa \_\_\_\_\_ b. laulua \_\_\_\_\_

soittimeni on \_\_\_\_\_



8. Laulan ja/tai soitan:
- a. joka päivä \_\_\_\_\_
  - b. 2-3 krt viikossa \_\_\_\_\_
  - c. 2-3 krt kuukaudessa \_\_\_\_\_
  - d. kerran kuukaudessa tai harvemmin \_\_\_\_\_

9. Käyn soittotunneilla a. kyllä \_\_\_\_\_ b. ei \_\_\_\_\_

*Jos vastasit kyllä, vastaa myös kysymyksiin c ja d.*

- c. soitin, jota opiskelen: \_\_\_\_\_  
d. olen opiskellut soittoa \_\_\_ vuotta \_\_\_ kuukautta

10. Soittaako perheessä joku muu?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

11. Kotonani lauletaan tai soitetaan yhdessä:
- a. kerran viikossa tai useammin \_\_\_\_\_
  - b. silloin tällöin \_\_\_\_\_
  - c. harvoin tai ei koskaan \_\_\_\_\_

12. Onko syntetisaattori sinulle tuttu soitin?

- a. en ole koskaan kokeillut syntetisaattoria \_\_\_\_\_
- b. olen joskus soittanut syntetisaattoria \_\_\_\_\_
- c. olen soittanut monesti syntetisaattoria \_\_\_\_\_

13. Onko jokin kosketinsoitin, kuten piano, urut tai sähköurut sinulle tuttu?

- a. en ole koskaan kokeillut kosketinsoitinta \_\_\_\_\_
- b. olen joskus kokeillut kosketinsoitinta \_\_\_\_\_
- c. olen soittanut monesti kosketinsoitinta \_\_\_\_\_

13. Onko tietokoneen käyttö sinulle tuttua?

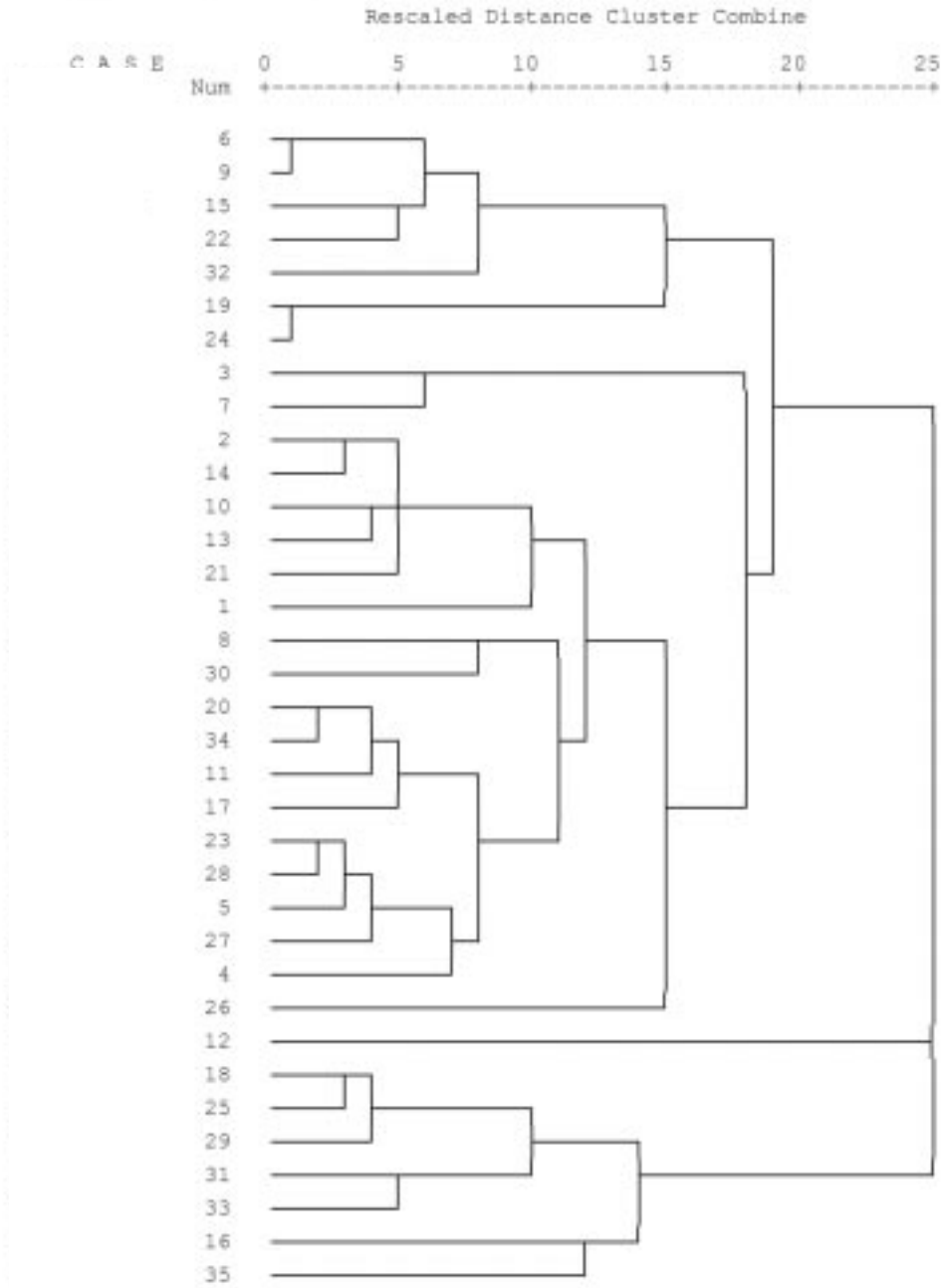
- a. en ole koskaan kokeillut tietokonetta \_\_\_\_\_
- b. olen joskus kokeillut tietokonetta \_\_\_\_\_
- c. olen monesti käyttänyt tietokonetta \_\_\_\_\_

**KIITOS VASTAUKSISTASI!**

# Tehtävä 1 klusterianalyysi

\*\*\*\*\* HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS \*\*\*\*\*

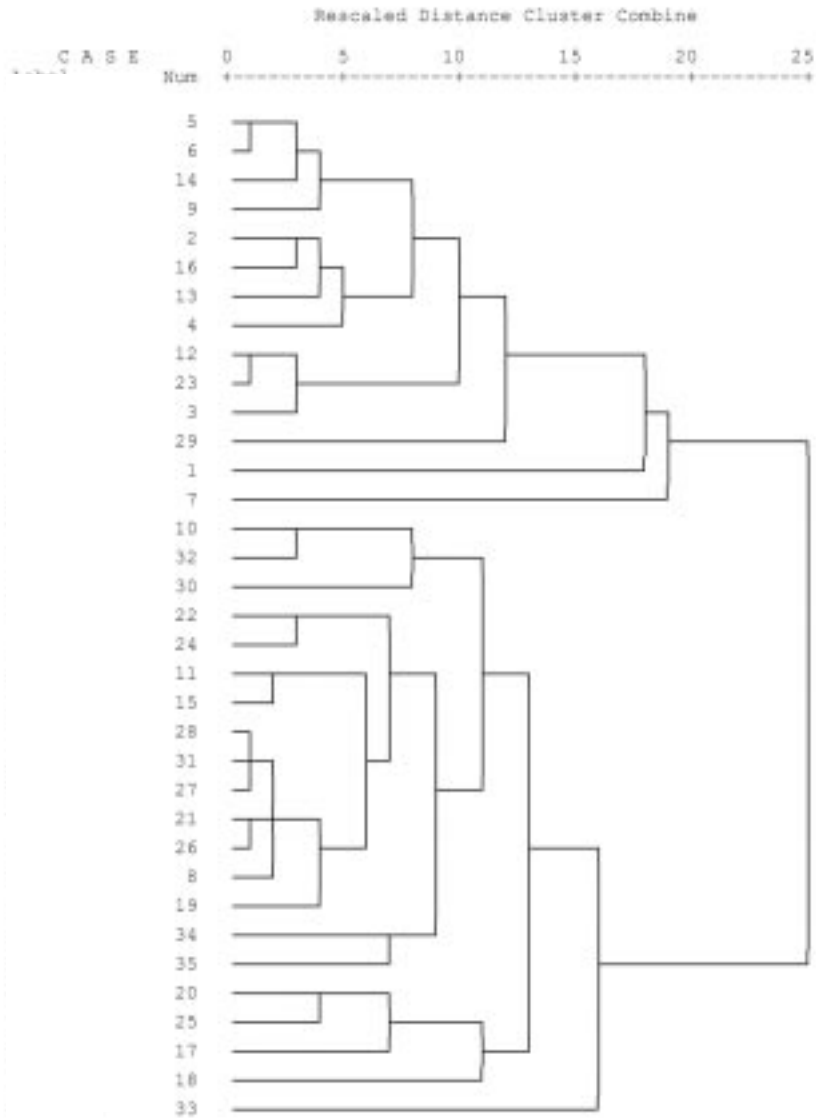
Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



Tehtävät 2a, 2b ja 2c klusterianalyysi

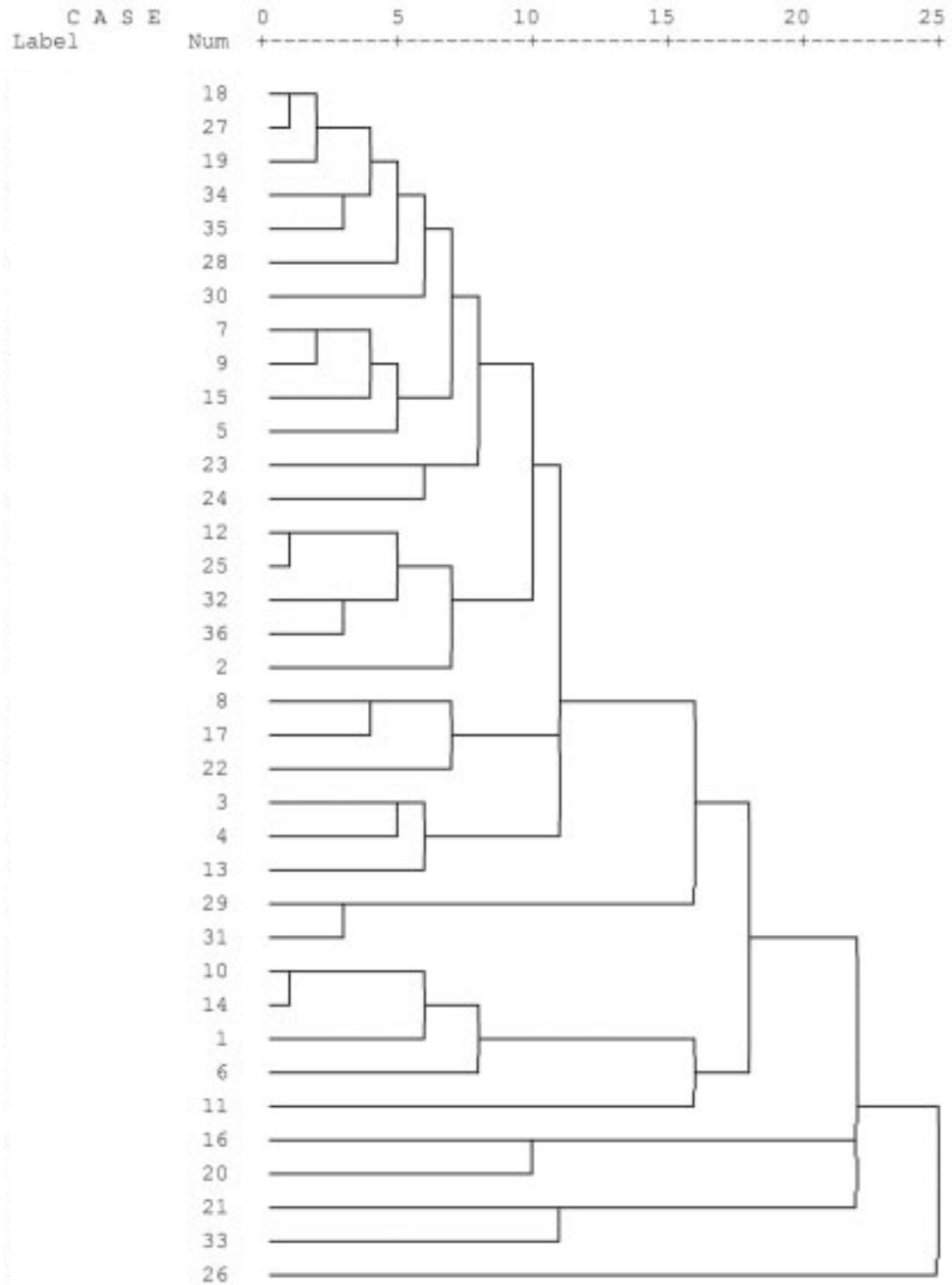
\*\*\*\*\* HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS \*\*\*\*\*

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



### Tehtävä 3 klusterianalyysi

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)  
Rescaled Distance Cluster Combine



# Tehtävä 4 klusterianalyysi

\*\*\*\*\* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*\*\*\*\*

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)  
Rescaled Distance Cluster Combine

