

# SÄVELKORKEUSKÄSITTEIDEN OPPIMISEN MAHDOLLISUUKSIA

Tapausesimerkkejä sävelkorkeusjärjestelmän graafisesta mallintamisesta

The diagram illustrates the graphical representation of pitch classes in a 12-tone system. It features a treble clef staff with 12 vertical boxes, each representing a pitch class. The boxes are labeled with their respective pitch names and enharmonic spellings: c (his), cis des, d, dis es, e (fes), f (eis), fis ges, g, gis as, a, ais b, h (ces), and c (his). Above each box is a 'P' with a horizontal line underneath it, indicating a pitch class. Below each box is a 'K' with a horizontal line underneath it, indicating a key signature. The boxes are shaded in a light gray color. The musical notation shows the pitch classes on a staff with a treble clef, with accidentals and stems indicating the specific pitch classes.

Pro gradu -tutkielma

Teemu Halmkrona

Taideyliopiston Sibelius-Akatemia

Klassisen musiikin osasto

Sävellyksen ja musiikinteorian aineryhmä

<b>Tutkielman tai kirjallisen työn nimi</b> Sävelkorkeuskäsitteiden oppimisen mahdollisuuksia Tapausesimerkkejä sävelkorkeusjärjestelmän graafisesta mallintamisesta	<b>Sivumäärä</b> 126
<b>Tekijän nimi</b> Teemu Halmkrona	<b>Lukukausi</b> Syksy 2021
<b>Aineryhmän nimi</b> Sävellyksen ja musiikinteorian aineryhmä	
<b>Tiivistelmä</b> <p>Tämän tutkielman tarkoituksena on tarkastella graafisten mallien ja instrumenttien tarjoamia mahdollisuuksia sävelkorkeuksien peruskäsitteiden oppimisessa ja opettamisessa. Tutkielmassa oletetaan, että keskittymällä opetuksessa koko sävelkorkeusjärjestelmää koskevan abstraktin tietorakenteen konstruointumiseen, voitaisiin siirtyä sävelkorkeuksien peruskäsitteiden oppimisessa kohti niin kutsuttua syväoppimista, toisin sanoen saavuttaa vahvaa ja sovelluskelpoista tietoa.</p> <p>Työn teoreettisessa osassa kootaan yhteen graafista mallintamista, skeema-ajattelua ja sävelkorkeussuhteiden hahmottamista koskevaa taustateoriaa. Tutkielman laajana pedagogisena viitekehystenä toimii konstruktivismi. Merkittävään asemaan nousee skeeman käsite, jota käsitellään siinä merkityksessä kuin mm. psykologit Jean Piaget ja Ulric Neisser sitä käyttävät: oppimisen ja havainnoinnin myötä kehittyvänä kognitiivisena tietorakenteena, joka ohjaa uusien havaintojen tekemistä. Oppimisprosessin aikana tapahtuvaa skeemojen kehittymistä kuvataan tutkielmassa käsitteellisen muutoksen teorian kautta.</p> <p>Tutkimuksen analyysiosuutta varten kehitetty sävelkorkeusjärjestelmän malli jakautuu kolmeen tasoon: kromaattiseen sävelvaruuteen, diatonisiin sävelnimijärjestelmiin ja viivastonotaatiojärjestelmään. Mallissa käytetty kolmijako perustuu Piaget'n käsitykseen operatiivisen tiedon muodostumisesta ja Kaisu Asikaisen pro gradu -työssään kehittämään säveljonokäsitteeseen sekä sen kolmijakoon (sisältötaso, abstraktiotaso ja symbolitaso).</p> <p>Tutkimustehtävinä tutkielman analyysiosuudessa oli tarkastella oppimateriaaleissa ja digitaalisissa musisointiympäristöissä esiintyviä tapoja kuvata graafisesti sävelkorkeuksia ja niiden välisiä suhteita, sekä tutkia teoreettisesti, miten instrumentteja voisi hyödyntää sävelkorkeusjärjestelmän hahmottamisessa ja millaisia eroja tutkittaviksi valittujen instrumenttien välillä on tästä näkökulmasta katsottuna. Aineistoa on analysoitu teemojen pohjalta, jotka perustuvat sävelkorkeusjärjestelmän mallin kolmijakoon ja siitä johdettuihin tarkempiin ominaisuuksiin.</p> <p>Skeemapohjainen ajattelu, käsitteellisen muutoksen teoria ja syväoppimisen tavoittelu tuottavat yleisesti soveltamiskelpoisia näkökulmia sävelkorkeussuhteita ja -käsitteitä koskevaan ainedidaktiikkaan. Sävelkorkeusjärjestelmän malli tarkemmin eriteltyine ominaisuuksineen muodostaa myös käyttökelpoisen pedagogisen työkalupakin, jonka avulla on mahdollista käsitellä sävelkorkeussuhteisiin liittyvää problematiikkaa ja kehittää uusia aihealueeseen liittyviä opetusmenetelmiä. Tutkielman tuloksissa on myös joitakin esimerkkejä malliin pohjautuvista käytännön sovelluksista.</p>	
<b>Hakusanat</b> musiikinteoria, musiikkipedagogiikka, musiikin hahmotustaidot, konstruktivismi, kognitiivinen psykologia, skeemat, mallintaminen	
<b>Tutkielma on tarkistettu plagiointitarkastusjärjestelmällä</b> 13.9.2021 Lotta Ilomäki ja Johanna Mustonen	

# Sisällys

<b>Esipuhe</b> .....	<b>i</b>
<b>1 Johdanto</b> .....	<b>1</b>
1.1 Sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opiskelu .....	2
1.2 Skeemat havaintoja ohjaavina tietorakenteina.....	4
1.3 Sävelkorkeuksiin liittyvän käsitejärjestelmän mallintaminen.....	5
1.4 Tutkimustehtävä ja osatutkimustehtävät.....	7
<b>2 Tutkimuksen näkökulma oppimiseen</b> .....	<b>10</b>
2.1 Konstruktivistinen oppimis- ja tietokäsitys.....	10
2.2 Ihmisen muistijärjestelmä .....	11
2.3 Skeeman käsite.....	13
2.3.1 Skeemateorian historiaa .....	13
2.3.2 Jean Piaget'n vaiheteoriat .....	14
2.3.3 Leon Fastingerin kognitiivinen dissonanssi.....	15
2.3.4 Ulric Neisserin havaintokehä .....	16
2.3.5 Skeemateorian sovelluksia musiikin alalla.....	16
2.3.6 Skeemakäsitysten vertailua .....	17
2.4 Oppijoiden ennakkokäsitykset ja käsitteellinen muutos .....	18
2.5 Musiikillisen tiedon lajit.....	20
2.6 Formaali ja informaali oppimisympäristö.....	21
<b>3 Teoreettisia näkökulmia sävelkorkeuksien hahmottamiseen ja mallintamiseen</b> .....	<b>22</b>
3.1 Sävelkorkeuksien hahmotus metaforateorian kautta .....	22
3.2 Sisäinen kuulo ja sävelkorkeuksien projisoiminen instrumentin kautta .....	23
3.3 Graafinen mallintaminen.....	26
3.4 Käsitteiden muodostuminen Piaget'n mukaan .....	27
3.5 Kaisu Asikaisen säveljonokäsite.....	29
3.6 Tarkennettu malli sävelkorkeuksien hahmottamisesta.....	31
3.6.1 Säveljonosta sävelkorkeusjärjestelmään .....	31
3.6.2 Tarkentavia huomioita sisältötasosta (E).....	33

3.6.3	Tarkentavia huomioita abstraktiotasosta (A) ja symbolitasosta (S) .....	35
<b>4</b>	<b>Tutkimusmateriaalien esittely ja tutkimusmenetelmä.....</b>	<b>37</b>
4.1	Tutkimusmateriaalien valinta ja esittely.....	37
4.2	Tutkimusmenetelmä.....	38
<b>5</b>	<b>Tutkimuskohteiden tarkastelua.....</b>	<b>41</b>
5.1	Nuottiviivasto sävelkorkeusjärjestelmää kuvaavana mallina .....	41
5.1.1	Viivastonotaatiojärjestelmän sävelkorkeuksia koskeva graafinen toimintaperiaate .....	42
5.1.2	Nuottiviivasto sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksien ilmaisijana.....	42
5.2	Suomenkielisissä musiikin hahmotusaineiden oppimateriaaleissa käytettyjä graafisia malleja .....	45
5.2.1	Janaan pohjautuvat graafiset mallit.....	46
5.2.2	Ympyrään pohjautuvat graafiset mallit .....	55
5.2.3	Hybridimallit .....	58
5.3	Graafisten mallien yhteisiä piirteitä ja eroavuuksia .....	62
5.4	Kromaattista sävelavaruutta hyödyntävät opetusmenetelmät ja digitaaliset musisointiympäristöt .....	65
5.4.1	Opetusmenetelmät.....	65
5.4.2	Digitaaliset musisointiympäristöt .....	72
5.5	Opetusmenetelmien ja musisointiympäristöjen tarkastelua EAS-kolmijaon näkökulmasta .....	76
<b>6</b>	<b>Tapausesimerkkejä sävelkorkeusjärjestelmän hahmottamisesta instrumenttien kautta .....</b>	<b>79</b>
6.1	Instrumenttien sävelasettelutavat sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksien ilmaisijoina.....	80
6.1.1	Tarkasteltavien instrumenttien sävelasettelutavat ja niiden lineaarisuus .....	81
6.1.2	Tarkastellut instrumentit kromaattisen sävelavaruuden visuaalisina ilmentäjinä .....	87
6.1.3	Ylös–alas-metaforan ilmeneminen tarkasteltujen instrumenttien sävelasetteluissa.....	88
6.1.4	Oktaaviekvivalenssin ilmeneminen tarkasteltujen instrumenttien sävelasettelussa .....	89
6.1.5	Enharmonisen ekvivalenssin ilmeneminen tarkasteltujen instrumenttien sävelasettelussa .....	90
6.1.6	Relatiivisuuden ilmeneminen tarkasteltujen instrumenttien sävelasettelussa.....	90
6.2	Instrumenttien sävelasettelutapojen tarkastelua EAS-kolmijaon näkökulmasta.....	91
<b>7</b>	<b>Tulosten jatkokehittelyä ja ehdotuksia pedagogisiksi menetelmiksi .....</b>	<b>93</b>
7.1	Nuottiviivaston graafiseen ulkoasuun perustuvia vaihtoehtoisia malleja sävelkorkeusjärjestelmästä .....	94
7.1.1	7-sävelniminen malli sävelkorkeusjärjestelmästä .....	94

7.1.2	14-sävelluokkainen malli sävelkorkeusjärjestelmästä .....	96
7.1.3	21-sävelinen malli sävelkorkeusjärjestelmästä.....	97
7.1.4	12-sävelluokkainen malli sävelkorkeusjärjestelmästä .....	98
7.2	Kognitiivinen dissonanssi ja syväoppiminen musiikin peruskäsitteiden opiskelussa .....	99
7.3	Kaksi lähestymis- tai hahmotustapaa sävelkorkeusjärjestelmän omaksumiseen .....	100
7.3.1	Diatoninen lähestymis- tai hahmotustapa.....	101
7.3.2	Kromaattinen lähestymis- tai hahmotustapa .....	101
7.4	Ehdotuksia graafisia malleja hyödyntäviksi sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opetusmenetelmiksi .....	102
7.4.1	Transponoivan viivaimen mahdollisia sovelluksia .....	104
7.4.2	Sävelkellon mahdollisia sovelluksia .....	105
7.5	Ehdotuksia graafisia malleja hyödyntäviksi sävelkorkeusjärjestelmän opetusmenetelmiksi.....	106
7.5.1	Vaakasuuntaista ruudukkoa hyödyntävä opetusmenetelmä .....	106
7.5.2	Nuottiviivasto/koskettimisto-hybriditä hyödyntävä opetusmenetelmä.....	108
7.6	Sävelkorkeusjärjestelmän hahmottaminen instrumenttien kautta .....	109
7.6.1	Tutkielmassa tarkasteltujen instrumenttien käyttö hahmotussoittimina .....	111
7.7	Mahdollisia pedagogisia sudenkuoppia ja ratkaisuja niihin .....	113
<b>8</b>	<b>Tutkielman kriittistä tarkastelua ja jatkotutkimuksen aiheita.....</b>	<b>115</b>
8.1	Tutkielman kriittistä tarkastelua.....	115
8.2	Jatkotutkimuksien aiheita.....	116
8.3	Jälkisanat .....	117
<b>LÄHTEET</b>	<b>.....</b>	<b>118</b>
<b>LIITTEET</b>	<b>.....</b>	<b>iii</b>

## Esipuhe

Kiinnostukseni sävelkorkeussuhteiden syvälliseen ymmärtämiseen pohjautuu jo nuorena alkaneeseen informaaliin ja omaehtoiseen musiikkiharrastukseen. Äidiltä saamieni perustietojen pohjalta soittelin kosketinsoittimia pitkään ihan vain omaksi huvikseni, kunnes 12-vuotiaana aloin kokeilla myös säveltämistä silloisilla kotitietokoneilla ja niiden verrattain kotikutoisilla sävellysohjelmilla. Samoihin aikoihin päädyin myös formaalin musiikinopetuksen pariin aloittaessani pianotunnit kansalaisopistossa. Muutama vuosi myöhemmin aloin soittaa paikallisessa rock-yhtyeessä, jonka basistin suosituksesta hakeuduin klassiseen musiikkiopistoon. Siellä aloitin pianonsoiton opintojen ohella myös satsiopinnot, joita myöhemmin jatkoin ja laajensin sävellysopinnoilla konservatorio-, ammattikorkeakoulu- ja korkeakoulutasoilla. Näkökulmani musiikkiin on siis jo lähes musiikkiharrastuksen alusta alkaen ollut uutta luovan muusikon näkökulma. Sävelkorkeussuhteisiin liittyvät peruskäsitteet – sävellajit, asteikot, soinnut ja intervallit – ovat minulle materiaalia, jonka pohjalta luodaan uutta musiikkia tai sovitetaan jo olemassa olevaa.

Suomalaisessa taidemusiikin opetusperinteessä on perinteisesti keskitytty pääasiassa olemassa olevan repertuaarin tyylinmukaiseen esittämiseen, osittain uutta musiikkia luovan puolen kustannuksella. Opetushallitus (2017, 48) on todennut tämän epäsuhtan viimeisimmässä musiikin laajan oppimäärän opetussuunnitelmassa, johon on lisätty improvisointia ja säveltämistä. Uskon oman musiikillisen taustani pohjalta, että luovaan musiikilliseen toimintaan tähtäävässä opetuksessa tarvitaan hieman erilaista näkökulmaa kuin esittävään puoleen keskittyvässä opetuksessa. Opetuksen keskiössä voisi olla erilaisiin musiikillisiin materiaaleihin ja rakennuspalikoihin tutustuminen ja niiden hyödyntäminen omassa musisoinnissa, minkä ohella tutustuttaisiin toki myös repertuaariin ja harjoiteltaisiin musiikin esittämiseen liittyviä taitoja. Tällaisina musiikillisina rakennuspalikoina sävelkorkeuksien suhteen toimivat sävelkorkeuksien peruskäsitteet, joiden syvä ymmärtäminen vaatii väistämättä myös niiden taustalla piilevän kokonaisen käsitejärjestelmien verkoston hallintaa. Siksi pidän tärkeänä, että

sävelkorkeuksiin liittyvä käsitejärjestelmä eli sävelkorkeusjärjestelmä saisi jatkossa nykyistä enemmän huomiota repertuaarin esittämiseen tähtäävän perinteen rinnalla.

Kiitän vaimoani Miljaa ja molempia tyttäriäni heidän henkisestä tuestaan ja piristävän vaihtelun tarjoamisesta vaativan ja intensiivisen opinnäytetyön kirjoittamisprosessin aikana. Kiitän myös Sibelius-Akatemian sävellyksen ja musiikinteorian aineryhmän henkilökuntaa mahdollisuudesta laajentaa huomattavasti sekä musiikillista että pedagogista ammattitaitoani maisteriopintojen kautta toimittuani ammatissa jo parikymmentä vuotta. Seminaariryhmän jäsenille ja sen ohjaajalle Lauri Suurpäälle olen myös kiitollinen heidän tarjoamastaan avusta, mutta suurin kiitos kuuluu kuitenkin ohjaajalleni Lotta Ilomäelle, joka kärsivällisesti opasti minua itselleni kovin vieraalla tieteellisen kirjoittamisen maaperällä.

# 1 Johdanto

Sävelkorkeuksiin liittyvän käsitejärjestelmän hallinta on keskeinen alue länsimaisen taidemusiikin formaalin, oppilaitoksissa tapahtuvan opetuksen perinteessä.

Sävelkorkeuksien peruskäsitteet – asteikot, intervallit, sävellajietumerkit ja soinnut – muodostavat yhden välttämättömien peruskäsitteiden joukon, johon muusikoiden välinen kommunikaatio nojaa ja joka on mukana mahdollistamassa suurta osaa musiikillisesta toiminnasta. Siksi ne ovatkin yksi tärkeimmistä aihepiireistä musiikin teorian ja säveltapailun perusteiden eli musiikin hahmotusaineiden opetuksessa.

Michael R. Rogers (1984) kuvaa osuvasti sävelkorkeuksien peruskäsitteitä ”välttämättömänä pahana” kirjassaan *Teaching Approaches in Music Theory*, johon on viitattu usein amerikkalaisessa musiikinteorian pedagogiikassa. Rogersin mukaan sävelkorkeuksien peruskäsitteiden hallitseminen pelkästään pintapuolisesti aiheuttaa opintojen jatkossa enemmän ongelmia kuin melkein mikä tahansa muun musiikinteorian osa-alueen laiminlyöminen, koska ne toimivat kaikkien myöhempien tonaalisuuteen liittyvien opintojen perustana. (Rogers 1984, 33–36.) Sibelius-Akatemian nettisivuilla olevassa *Yleismusiikillisten taitojen oppaassa* puolestaan listataan musiikinteoreettisen tiedon vähimmäisvaatimuksia, joiden pohjalta pääsee hyvään alkuun musiikin kandidaatin opintojen suorittamisessa. Peruskäsitteistä ovat mukana molli- ja duurisävellajien etumerkinnot, intervallien laadut sekä kolmi- ja nelisointujen tyypit, joiden lisäksi mainitaan myös nuottien vaivaton nimeäminen ainakin G- ja F-avaimilla äärirekisterit mukaan lukien. (Taideyliopisto 2021.)

Musiikin oppimista tapahtuu myös informaalisti, oppilaitosjärjestelmän ulkopuolella tapahtuvan omaehtoisen soittoharrastuksen ja musisoinnin parissa. Musisoinnin apuvälineinä voivat toimia mahdollisten oppikirjojen ja nuottijulkaisujen lisäksi myös Youtubessa julkaistut *Piano tutorial* -videot, joissa kappaleet esitetään hieman tietokonepelin tapaisesti. Videoissa ruudun yläreunasta laskeutuu palkkeja alareunassa olevaa pianon koskettimistoa kohti äänten syttyessä soimaan täsmälleen samalla hetkellä, kun ne koskettavat jotain kosketinta. Hieman samaan tapaan toimii myös musiikintuotanto-

ohjelmistojen *piano roll* -editointitila, jossa käsitellään säveliä eräänlaisen kromaattisen ruudukkonotaation avulla pystyakselin vastatessa kromaattista asteikkoa ja vaaka-akselin aikaa.

Kuvatut pelkkään grafiikkaan perustuvat notaatiotavat mahdollistavat pianokappaleiden soittamisen tai musiikin säveltämisen ja tallentamisen täysin ilman nuotinlukutaitoa tai tietoa sävelkorkeuksien peruskäsitteistä. Myös monilla musiikinteoriaan liittyvillä Youtube-videoilla käytetään ruudukkonotaatiota viivastonotaation rinnalla kuvaamaan musiikillisia ilmiöitä ja sävelkorkeuksien peruskäsitteitä. Vaikka tämän kaltainen informaali musisointi onkin täysin mahdollista ilman peruskäsitteiden tuottamiseen ja nimeämiseen liittyviä taitoja, kuitenkin jo peruskäsitteiden omaksumiseen tähtäävien opetusvideoiden ja -pelien suuri määrä kertoo siitä, että tarve niitä koskevalle tiedolle on suuri myös informaalin musiikin harrastamisen parissa.

## 1.1 Sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opiskelu

Sävelkorkeuksien peruskäsitteiden oppiminen on keskeistä monissa oppimisympäristöissä. Usein tätä oppimisaluetta tuntuu kuitenkin vaivaavan tietynlainen pinnallisuus, joka ei välttämättä johda laaja-alaisesti sovellettavaan tietoon. Niin kutsutussa konstruktivistisessä oppimiskäsityksessä tunnistetaan tähän ongelmaan liittyen kaksi oppimisstrategiaa: pintaoppiminen ja syväoppiminen. Pintaoppimisessa keskitytään lähinnä omaksumaan ratkaisumalleja, joilla selvitä kokeesta tai yksittäisestä tehtävästä. Syväoppimisessä sen sijaan pyritään koko elämän kestävään oppimiseen ja tiedon omaksumiseen tavalla, joka mahdollistaa sen soveltamisen uusissa tilanteissa ja yhteyksissä. Syväoppimisessä oppija rakentaa yhteyksiä uuden tiedon ja jo olemassa olevan tiedon välille. (Hermida 2014, xix.)

Musiikin alalla oppimisen pinnallisuutta ovat sivunneet mm. Lotta Ilomäki ja Leena Unkari-Virtanen (2012) artikkelissaan *"Musiikin perusteiden" opetussisällöt musiikkioppilaitoksissa: pedagogisen murrosvaiheen tausta-ajatuksia jäljittämässä*. Heidän mielestään musiikin hahmotustaidot tulisi nähdä pikemminkin kaikkea musisointia

palvelevina, tarpeiden mukaan muuttuvina välineinä irrallisista tehtäväkeskeisistä taidoista koostuvan taitokokoelman sijaan. (Ilomäki & Unkari-Virtanen 2012.)

Olen käytännön opetustyössäni pianonsoiton ja musiikinteorian opettajana huomannut joitakin tehtäväkeskeisen opetustavan mahdollisesti tuottamia haasteita. Esimerkiksi läheskään aina musiikin hahmotusaineiden tunneilla opitut tavat muodostaa sävelkorkeuksien peruskäsitteitä eivät siirry osaamiseksi instrumentin parissa, vaan niiden parissa käytetään ensisijaisesti kuulonvaraista kokeilua. Siirtovaikutuksen<sup>1</sup> puuttuminen täysin saattaakin viitata siihen, että näitä kahta tapaa käsitellään toisistaan täysin erillisinä asioina, eikä saman peruskäsitteen ilmenemisenä kahdella eri työvälineellä. Oppilas saattaa siis olla oppinut johonkin tiettyyn tehtävätyyppiin liittyvän ratkaisutavan, mutta koska tehtävän taustalla olevaa ilmiötä ei ole kunnolla ymmärretty, sitä ei kyetä soveltamaan toisessa ympäristössä. Tilanne sopiikin aika lailla Hermidan (2014) luonnehdintaan pintaoppimisen piirteistä.

Koska kaikki luvun alussa mainitsemani sävelkorkeuksien peruskäsitteet perustuvat pohjimmiltaan samaan kromaattisen sävelavaruuden, diatonisten sävelnimijärjestelmien ja viivastonotaatiojärjestelmän muodostamaan käsitejärjestelmien verkostoon, on perusteltua olettaa juuri tämän verkoston hallinnan olevan erityisen tärkeää musiikin hahmotustaitojen opinnoissa. Oletus perustelee samalla myös tämän tutkielman tarpeellisuutta. Soveltamalla taustarakenteiden syväoppimiseen tähtääviä konstruktivistisia periaatteita tämän verkoston opettamiseen voisi ehkä olla mahdollista kehittää aiempaa kestävämpää ja tehokkaampaa pedagogiikkaa. Käytännössä tätä voisi toteuttaa esimerkiksi ottamalla tyypillisten sävelkorkeuksien perusrakenteisiin liittyvien tehtävien rinnalle harjoituksia, joilla pyritään konstruoimaan tietorakenne koko sävelkorkeuksiin liittyvästä käsitejärjestelmästä.

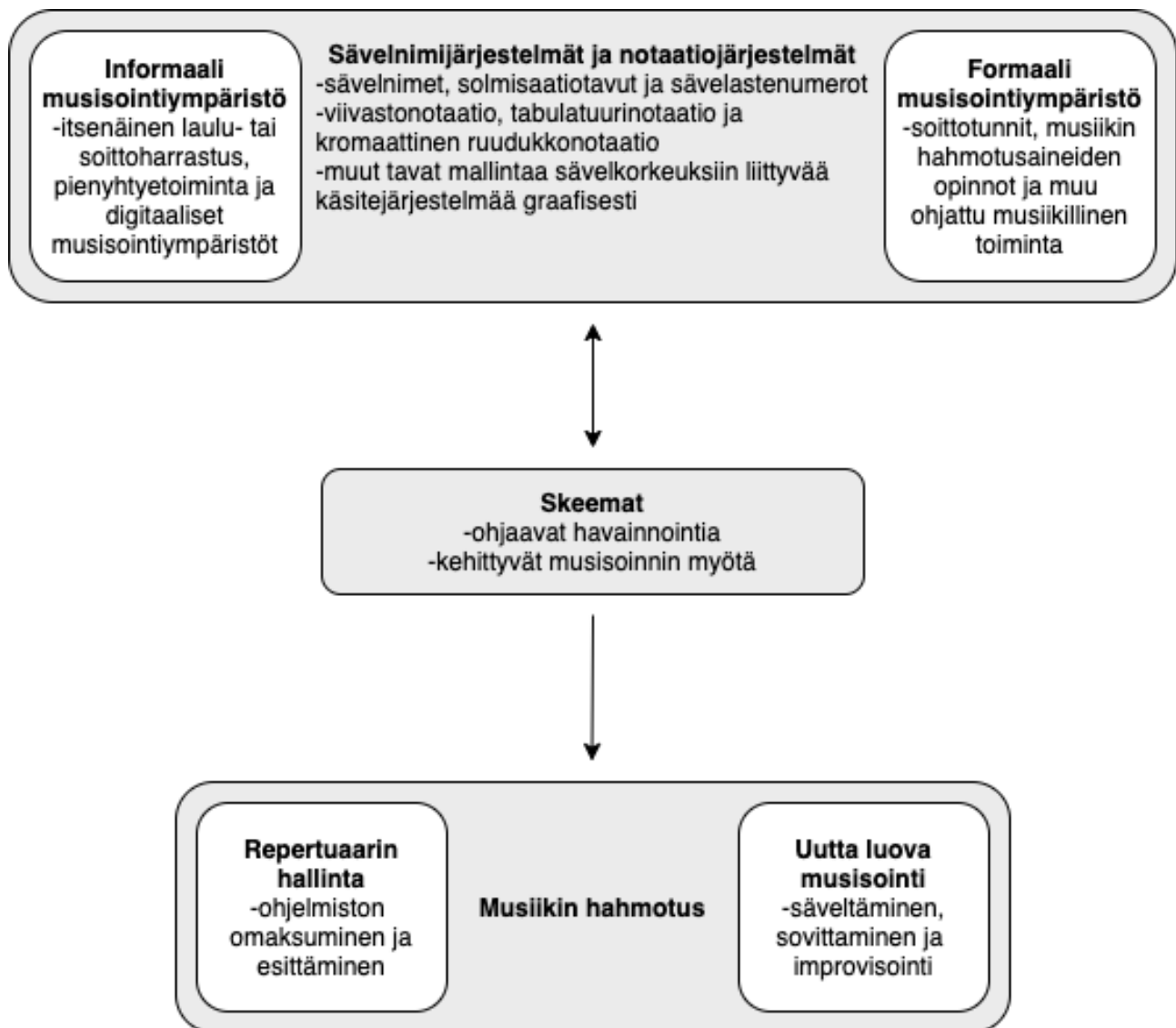
---

<sup>1</sup> Psykologiassa siirtovaikutuksella tarkoitetaan sitä, että aiemmin opittu asia vaikuttaa joko negatiivisesti tai positiivisesti uuden asian omaksumiseen (Freund 2007).

## 1.2 Skeemat havaintoja ohjaavina tietorakenteina

Kognitiivisia tietorakenteita on käsitelty psykologiassa usein skeeman käsitteen avulla. Käytän tässä tutkielmassa skeema-termiä pääasiassa siinä merkityksessä kuin sitä käytetään kehityspsykologi Jean Piaget'n ja havaintopsykologi Ulric Neisserin teorioissa kuvaamaan kognitiivista tieto- tai muistirakennetta. Heille skeemat ovat oppimista tai havainnointia ohjaavia tietorakenteita, jotka tarkentuvat ja kehittyvät oppimis- tai havainnointiprosessin aikana (Beard 1971, 10 ja 19 ja Neisser 1982, 24–25). Skeema on tärkeä käsite myös konstruktivistisessä oppimiskäsityksessä. Piaget'n ja Neisserin skeemakäsityksen ja konstruktivistisen oppimiskäsityksen pohjalta voidaankin ajatella, että ihmiselle kehittyy kaikenlaisen musiikillisen toiminnan seurauksena monipuolisesti skeemoja, jotka liittyvät sävelkorkeuksien hahmottamiseen ja tuottamiseen eri tavoin. Tuon kaaviossa 1 esiin, kuinka sävelnimijärjestelmät ja notaatiojärjestelmät toimivat kommunikointi- ja hahmotusvälineinä sekä formaaleissa että informaaleissa musisointiympäristöissä. Kaaviosta on havaittavissa myös, kuinka jo syntyneet skeemat toimivat havainnointia ohjaavina kognitiivisena rakenteina kaikessa musisoinnissa ja samalla kehittyvät musisoinnin myötä.

Skeemojen toiminta ja kehittyminen ilmenevät muun muassa vaistomaisena ymmärryksenä sävelkorkeuksien välisistä suhteista tehdessämme havaintoja käytännön musisoinnin kohteena olevasta repertuaarista, kuunnellessamme musiikkia ja luodessamme uutta musiikkia. Sävelnimi- ja notaatiojärjestelmät sekä erilaiset tavat mallintaa sävelkorkeuksia graafisesti eivät kuitenkaan rajoitu yksittäisiin musisointiympäristöihin, vaan niitä voidaan käyttää laaja-alaisesti mahdollistamassa ja tukemassa monenlaista musiikillista toimintaa. Siksi ne on kuvattu kaaviossa sekä informaaleille että formaaleille musisointiympäristöille yhteisenä harmaana taustana.



Kaavio 1. Kaavio skeemojen toiminnasta musisointiin liittyvässä suhdeverkostosta.

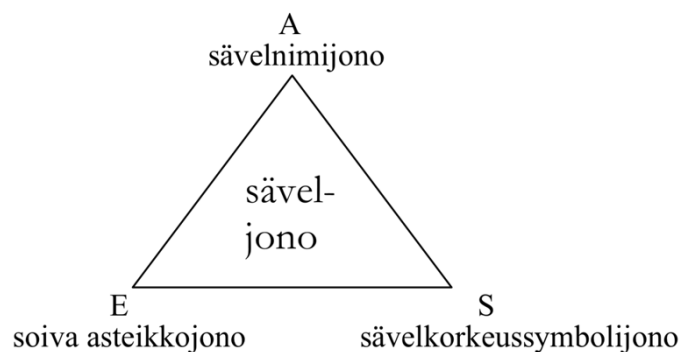
### 1.3 Sävelkorkeuksiin liittyvän käsitejärjestelmän mallintaminen

Peruskoulu- ja lukiotasoilla tapahtuvaan luonnontieteiden opetukseen liittyvissä tutkimuksissa on havaittu selkeää oppimista tehostava vaikutus, kun opetuksessa on käytetty apuna erilaisia malleja (mm. Savinainen, Scott & Viiri 2005 ja Nieminen, Savinainen, Nurkka & Viiri 2012). Mallit voivat olla hyvin monenlaisia, esimerkiksi konkreettisia, verbaalisia, matemaattisia, visuaalisia, eleisiin perustuvia tai symbolisia malleja (Viiri, J. 2012, 112). Kirjan *Beyond Constructivism: A Models & Modeling Perspective on Mathematics Problem Solving, Learning & Teaching* johdantoluvussa sen

editoijat Richard Lesh ja Helen M. Doerr erottavat malleista kolme tasoa: jonkin järjestelmän, sitä kuvaavan mallin ja ulkoisen merkintäjärjestelmän, jota käytetään mallin kuvaamiseen (Lesh & Doerr 2013, 10). Toisaalta malleja käytettäessä on tärkeä tiedostaa myös, että ne eivät sellaisenaan kuvaa tapaa, jolla jokin opittu tietorakenne tai skeema ilmenee mallin tekijän tai havaitsijan mielessä, vaan ne viittaavat skeeman sisältämään tietoon (Von Glasersfeld 2003, 3).

Koska tässä tutkielmassa on tarkoitus tutkia erilaisia tapoja mallintaa graafisesti tai hahmottaa instrumenttien kautta sävelkorkeuksiin liittyvää käsitejärjestelmää, on tarpeellista ensin määrittää jonkinlainen malli, joka kuvaa sitä. Käytän tässä tutkielmassa esittelemäni mallin pohjana Piaget'n käsitystä operatiivisen tiedon ja käsitteiden muodostumisesta (Haapasalo, L. 2011, 85–86) ja Kaisu Asikaisen (2004, 28) määrittämää säveljonon käsitettä.

Asikainen esittelee säveljonokäsitteen pro gradu -työhönsä pohjautuvassa artikkelissa *Soivan ja teorian erillisyyden ongelma ja säveljonon hallinnan vaikeudet*. Säveljonokäsite perustuu hänen mukaansa kantasävelen käsitteeseen, jonka hän jakaa matematiikan lukukäsitettä koskevan didaktisen mallinnuksen pohjalta kolmeen käsitetasoon. Nämä tasot ovat sisältötaso (E), abstraktiotaso (A) ja symbolitaso (S). Kantasävelkäsitteessä niitä edustavat soiva sävel (E), sävelen nimi (A) ja sävelkorkeussymboli (S) erilaisissa viivaston esitysmuodoissa. Kantasävelkäsitteet yhdessä muodostavat melodisharmonisten käsitteiden peruskäsitejärjestelmän, jota Asikainen kutsuu säveljonoksi. Säveljonokäsitteessä EAS-kolmijaon tasoja edustavat soiva säveljono, sävelnimijono ja sävelkorkeussymbolijono (Asikainen 2004, 27–28). Kaavio 2 kuvaa tätä kolmijakoa.



Kaavio 2. Säveljonon käsiterakenne (Asikainen 2004, 28).

Muodostin tämän tutkielman tarpeita varten säveljonokäsitteen EAS-kolmijakoon pohjautuvan mallin, joka kuvaa kokonaista sävelkorkeuksiin liittyvää käsitejärjestelmää. Kuvaamassani mallissa sävelkorkeusjärjestelmällä tarkoitetaan abstraktia käsitejärjestelmien verkostoa, jonka muodostavat sisältötasoa edustava kromaattinen sävelavaruus, abstraktiotasoa edustavat diatoniset sävelnimijärjestelmät ja symbolitasoa edustava viivastonotaatiojärjestelmä. Kromaattisella sävelavaruudella on mallissa erityisrooli eräänlaisena äärimmäisenä abstraktiona soivasta musiikista, koska se sisältää kaikki mahdolliset hahmotettavissa olevat 12 sävelluokkaan kuuluvat vielä nimeämättömät sävelkorkeudet. Esittelen sekä Piaget'n teoriaa käsitteenmuodostumisprosessista, Asikaisen säveljonokäsitettä, että sävelkorkeusjärjestelmän mallia tarkemmin teoreettista taustaa käsittelevässä luvussa kolme.

#### 1.4 Tutkimustehtävä ja osatutkimustehtävät

Tämän tutkielman tarkoituksena on tarkastella graafisten mallien ja instrumenttien tarjoamia mahdollisuuksia sävelkorkeuksien peruskäsitteiden oppimisessa ja opettamisessa. Keskeisenä taustaoletuksena tutkielmassa on, että keskittymällä opetuksessa aiempaa enemmän koko sävelkorkeusjärjestelmää koskevan abstraktin tietorakenteen konstruointumiseen voitaisiin ehkä tavoittaa syväoppimisen taso myös sävelkorkeuksien peruskäsitteiden oppimisessa. Graafisilla malleilla viitataan tutkittavissa oppikirjoissa ja digitaalisissa oppimateriaaleissa käytettyihin kaavioihin, joiden avulla havainnollistetaan joko kromaattisen sävelavaruuden, diatonisten sävelnimijärjestelmien ja viivastonotaatiojärjestelmän välisiä suhteita tai vaihtoehtoisesti sävelkorkeuksien peruskäsitteitä.

#### **Osatutkimustehtävät**

1. koota kirjallisuudesta graafista mallintamista, skeema-ajattelua ja sävelkorkeussuhteiden hahmottamista koskevaa taustateoriaa ja pohtia niiden sovellusmahdollisuuksia sävelkorkeuksiin liittyvien rakenteiden oppimisessa ja opettamisessa

2. tarkastella tapausesimerkkien avulla, miten sävelkorkeusjärjestelmää tai sävelkorkeuksien peruskäsitteitä on mallinnettu graafisesti viidessä suomenkielisessä musiikin hahmotusaineiden oppimateriaalissa
3. tarkastella digitaalisia musisointiympäristöjä ja sävelkorkeuksien peruskäsitteisiin tai sävelkorkeusjärjestelmään liittyviä opetusmenetelmiä, joissa hyödynnetään kromaattisen sävelavaruuden näkökulmaa
4. tutkia teoreettisesti, miten instrumentteja voisi hyödyntää sävelkorkeusjärjestelmän hahmottamisessa ja millaisia eroja tutkittaviksi valittujen instrumenttien välillä on sen suhteen
5. vertailla erilaisissa ympäristöissä esiintyviä malleja ja esittää niille musiikin hahmotusaineiden opetukseen soveltuvia pedagogisia jatkosovelluksia.

Tutkimusmateriaaleiksi osatutkimustehtävään kaksi on valittu suomalaisia musiikin hahmotusaineiden oppimateriaaleja, joissa sävelkorkeuksiin liittyvää suhdeverkostoa on kuvattu graafisesti. Tavoitteena oli saada mukaan mahdollisimman monta erilaista kuvaustapaa. Päädyin seuraaviin oppimateriaaleihin: *Musiikkiseikkailu 1–3* (Ertolahti-Mertanen 2009–2012), *Tohtori Toonika* (Halkosalmi & Heikkilä 2013), *MO-mupe 1* (Virokannas 2013), *Musiikin luku- ja kirjoitustaito 1* (Hakkarainen & Hegyi 2004) sekä *Sävelkello* (Pölönen 2017).

Koska kromatiikan käyttö oli materiaaleja koskevana rajausperiaatteena osatutkimustehtävässä kolme, mukaan päätyi hyvin monenlaista materiaalia: sekä musiikinteorian oppimateriaaleja, soitinkouluja että digitaalisia musisointiympäristöjä. Valitsin tutkimusmateriaaleiksi lopulta *musictheory.net* -sivuston, Logic Pro -ohjelmiston *Piano roll* -editointitilan ja Youtube-sivuston *Piano tutorial* -videot sekä *Keyboard Strategies: Master Text I* ja *Pianovapari.com 1* -oppikirjat.

Tutkimusmateriaaleja koskevissa osatutkimustehtävissä yhtenä keskeisenä kiinnostuksen kohteena oli, voisiko kromatiikalla olla aiempaa vahvempi asema jo melko varhaisessa vaiheessa musiikin hahmotusaineiden opetusta.

## 2 Tutkimuksen näkökulma oppimiseen

Tarkastelen tässä tutkielmassa sävelkorkeussuhteiden ja sävelkorkeuksien peruskäsitteiden oppimista niihin liittyvän taustarakenteen aktiivisena konstruoitumisena. Siksi onkin luontevaa aloittaa tutkielman kirjallisuuskatsaus käsittelemällä konstruktivismia. Siirryn sitten kuvaamaan ihmisen muistijärjestelmää, josta jatkan skeeman käsitteeseen, sen historiaan ja merkityksiin eri tieteenaloissa. Käyn myös läpi erilaisia käsityksiä musiikillisen tiedon lajeista sekä oppimista formaaleissa ja informaaleissa ympäristöissä. Nämä molemmat ovat merkityksellisiä tässä tutkimuksessa, koska musisointiin ja musiikin oppimiseen liittyy hyvin monenlaisia tietorakenteita ja oppimista voi tapahtua sekä formaalisti musiikkiopistoympäristössä että informaalisti omaehtoisen harrastamisen parissa. Osa tämän tutkielman tutkimusmateriaaleistakin edustaa formaalia ja osa informaalia oppimisympäristöä.

### 2.1 Konstruktivistinen oppimis- ja tietokäsitys

Kasvatustieteellisen tutkimuksen valtasuuntaus vaihtui 1900-luvun puolivälin jälkeen behaviorismista konstruktivisiin. Vaihdos oli seurausta siitä, että kognitiivisessa psykologiassa alettiin tutkia, mitä oppimistilanteissa tapahtuu yksilön mielessä. Tutkimuksissa havaittiin esimerkiksi, että ihminen vastaanottaa informaatiota aina yksilöllisesti valikoiden. Hän ei havaitse kaikkea ympärillään tapahtuvaa ja siitäkin, mitä hän havaitsee, prosessoinnin kohteeksi päätyvät vain hänen mielestään tärkeimmät ja mielenkiintoisimmat asiat. Näistäkin hän tallentaa vain osan, soveltaen oppimansa uudet asiat aikaisemmin oppimiinsa asioihin ja jo olemassa oleviin tietorakenteisiinsa. (Anttila & Juvonen 2002, 89)

Radikaalia suuntaa edustavassa konstruktivistisessä tietokäsityksessä ihmisen tietoa ja todellisuutta ei ole edes mahdollista arvioida absoluuttisesti – emme kykene selvittämään, mitä todellisuus lopulta on (Enkenberg 2000, 8). Von Glasersfeldin (1995, 4) mukaan todellisuus muodostuu asioiden suhteista ja riippuvuuksista, joihin uskomme ja joihin perustamme päivittäisiä toimiamme – me siis tulkitsemme ja konstruoimme todellisuutta

kokemusmaailmamme ja todellisen maailman välillä tapahtuvien vuorovaikutusten kautta (Enkenberg 2000, 8). Konstruktivistisessa oppimiskäsityksessä oppiminen nähdään mielen tietorakenteiden eli skeemojen muuttumisena, ajattelun kehittymisenä, tiedonkäsittelytaitojen oppimisena ja metakognitiivisten taitojen kehittymisenä (Anttila & Juvonen 2002, 90). Konstruktivismiin sisällä on lukuisia eri suuntauksia, mutta tärkeimpinä niistä pidetään ainakin suomalaisessa perinteessä jakoa yksilölliseen ja sosiaaliseen konstruktivismiin (Tynjälä 1999, 38).

Opetushallituksen julkaisemassa uusimmassa Taiteen perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa vuodelta 2017 viitataan konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen puhumalla oppijasta aktiivisena toimijana, joka oppii asettamaan tavoitteita ja toimimaan niiden suuntaisesti sekä itsenäisesti että yhdessä muiden kanssa. Oppimisesta puhutaan myös yksilöllisenä ja yhteisöllisenä tietojen ja taitojen rakentamisena, joka vahvistaa oppilaan kulttuurista osallisuutta ja edistää hänen hyvinvointiaan. (Opetushallitus 2017, 11.) ArtsEqual -tutkimushankkeen tuottamassa Työkalupakissa soitonopettajille (López-Iñiguez 2017, 6) kuitenkin mainitaan, että on vain vähän todisteita siitä, että konstruktivistiset oppimisen periaatteet olisivat vaikuttaneet soitonopetuksen tai muun opetuksen painopisteen siirtymiseen opettajakeskeisyydestä oppijakeskeisyyteen. Tätä tukevat myös kansainväliset tutkimukset, joiden mukaan käytännöt eivät useinkaan noudata konstruktivistisia periaatteita (Hattie 2009, Kirschner, Sweller & Clark 2006).

## 2.2 Ihmisen muistijärjestelmä

Konstruktivismissa käsitellään oppimista mielen tietorakenteiden syntyminen ja kehittymisen kautta. Voidaankin todeta, että oppiminen tarkoittaa tiedon tallentumista muistiin ja siksi on perusteltua tutustua myös muistijärjestelmän toimintaa koskeviin teorioihin.

*The Oxford Handbook of Musicin* luvun *Memory for Music* mukaan ihmisen muistin sanotaan olevan koodautunutta: tapahtumat maailmassa saattavat aiheuttaa aivojen yksityiskohtaisessa mikrorakenteessa muutoksia, jotka säilyvät vaihtelevan pituisia aikoja.

Koodautuminen viittaa siihen, että nämä muutokset omaksuvat muodon, joka on erilainen kuin se asia tai tapahtuma, joka aiheutti sen. Koodautuminen tarkoittaa myös sitä, että asiat ja tapahtumat koodautuvat jo olemassa olevaan sisältöön niiden merkityksestä tietylle henkilölle. Muistijärjestelmää on määritetty sen käyttötarkoitusten mukaan ikonimuistiin, kaikumustiin, lyhytkestoiseen muistiin ja pitkäkestoiseen muistiin, jotka vaihtelevat pääasiassa muistikuvan säilyvyyden mukaan. (Snyder 2009, 107–108.) Koska tässä tutkielmassa käsitellään paljon sävelkorkeusjärjestelmää koskevaa abstraktia tietorakennetta, merkittävään asemaan tutkielmassa nousee pitkäkestoinen muisti, jota kutsutaan myös säilömuistiksi.

Pitkäkestoiset muistikuvat kestävät paljon pidempään kuin muut muistin lajit, jopa ihmisen koko eliniän ajan, koska niiden muodostuessa syntyy pysyviä rakenteellisia muutoksia aivoihin (Snyder 2009, 107–108.) Säilömuisti jaotellaan edelleen episodiseen ja semanttiseen muistiin (Tulving 1972). Episodinen muisti sisältää muistoja tilanteista ja tapahtumista, kun taas semanttinen muisti sisältää yleistä tietoa faktoista. Jälkimmäinen on näistä kahdesta abstraktimpi ja nousee samankaltaisten episodien toistosta. Nämä kaksi muistityyppiä muodostavat kaksi ääripäätä jatkumosta, joka ulottuu yksittäisten episodien muisteloista tilannetyyppien yleistettyjen mallien kautta abstraktin tiedon esityksiin, joilla ei ole enää mitään juuria missään yksittäisessä kokemuksessa. (Snyder 2009, 108.) Juuri tällaista abstraktia tietoa sisältyy paljon musiikin hahmotusaineiden opetukseen: oleellinen osa opetuksen sisällöstä liittyy suoraan sävelkorkeuksien peruskäsitteiden nimeämiseen, tunnistamiseen ja tuottamiseen sävelnimistä ja aika-arvoista alkaen.

Toinen tärkeä pitkäkestoisen muistin jakotapa on jako eksplisiittiseen ja implisiittiseen muistiin (Cohen & Squire 1980). Implisiittistä muistia ei voi tavoittaa tietoisesti, vaan se ilmenee taitojen omaksumisena. Monenlaiset fyysiset taidot, kuten pyörällä ajamisen taito tai puhtaan ääneen tuottaminen instrumentilla vaativat muistin käyttöä toteuttamiseensa, mutta kyseiset muistot eivät ole tietoisesti saatavilla, eikä niitä pystytä kuvaamaan kielellisesti. Eksplisiittinen muisti taas sisältää tyypilliset sanallisesti ilmaistavissa olevat asiat. (Snyder 2009, 108.) Esimerkiksi viivastonotaatiojärjestelmään liittyy paljon eksplisiittistä muistitietoa itse järjestelmästä ja sen toiminnasta, mutta nuotista prima

vistana soittaminen vaatii myös paljon implisiittistä muistitietoa soittimen fyysisestä hallinnasta. Esimerkiksi tietoa siitä, millaisella käden otteella tai liikkeellä jokin sävel soitetaan. Pitkäkestoisen muistin toimintaa on kuvattu hieman tarkemmin muun muassa skeeman käsitteen avulla.

## 2.3 Skeeman käsite

Skeema-termiä käytetään hieman eri merkityksessä eri tieteenaloissa: kehityspsykologi Jean Piaget'n teorioissa ja havaintopsykologi Ulric Neisserin havaintokehäteoriassa skeema merkitsee hieman eri asiaa kuin varsinaisessa ihmisen muistijärjestelmän toimintaa kuvaavassa skeemateoriassa. Oman lisänsä skeeman merkityksiin tuo myös sen käyttö musiikintutkimuksellisessa kirjallisuudessa. Musiikkikasvatuksen tutkija Maija Fredrikson tiivistää skeeman käsitteen tutkimuksessaan alle kolmivuotiaiden päiväkotilasten laulamista: ”Skeemalla tarkoitetaan yleisesti abstraktia kognitiivista rakennetta, jota kokemus voi muuttaa, ja joka liittyy erityisesti juuri kyseessä olevaan havaittavaan ainekseen. Skeemat ovat dynaamisia systeemejä, joita oppijan uusi informaatio luo, lisää ja laajentaa jatkuvasti. Tietyt skeemat tuntuvat aktivoituvan tilanteiden mukaan riippuen tilanteiden kontekstista ja tietyistä tilanteen kulkuun liittyvistä odotuksista. Ne sisältävät yleistä tietoa havaittavasta aineksesta, tuon tiedon struktuurin.” (Fredrikson 1994, 17.) Tämä määritelmä osuu hyvin lähelle sitä, mitä tarkoitan skeemalla tässä tutkielmassa.

### 2.3.1 Skeemateorian historiaa

Ehkä ensimmäisenä jonkinlaisen kognitiivisen rakenteen kuvaajana skeema-sanaa käytti jo Kant (2013) vuonna 1781 kirjassaan *Puhtaan järjen kritiikki*, mutta vasta neurologi Henry Head ja psykologi Sir Frederik Bartlett tekivät skeemaan liittyviä psykologisia tutkimuksia, joiden pohjalta Bartlett (1932) esitteli oman skeemateoriansa kirjassaan *Remembering, A Study in Experimental and Social Psychology*.

Seuraava merkittävä tutkija saman ilmiön äärellä oli kognitio- ja tietojenkäsittelytieteen tutkija Marvin Minsky. Hän korvasi artikkelissaan *A Framework for Representing*

*Knowledge* (1975) skeema-sanan "frame"-sanalla ja määritteli sen jonkinlaiseksi viitekehukseksi, jonka yksilö valitsee muististaan kohdatessaan jonkin uuden tilanteen. Hänelle raamit olivat tietorakenteita, jotka kuvaavat jotain stereotyyppistä tilannetta ja muuntuvat yksityiskohtien tasolla vastatakseen paremmin kulloinkin kohdattua tilannetta. Raamit sisältävät monenlaista informaatiota, josta osa on tietoa siitä, kuinka käyttää raamia ja osa odotuksia siitä, mitä voisi tapahtua seuraavaksi ja mitä tehdä, jos odotukset eivät toteudu. (Minsky 1975, 1.)

Hieman Minskyn raamien tapaisen idean, "script schemata":n, esittelivät Roger Schank ja Robert Abelson (1977) kirjassaan *Scripts, plans, goals and understanding an inquiry into human knowledge structures*. Script schemata eli käsikirjoituskeema kuvaa ihmisten yleisiä, stereotyyppisiä odotuksia tapahtumien suhteen eräänlaisen tarinan muodossa. (Schank & Abelson 1977, 36–40.) Samoihin aikoihin Minskyn, Schankin ja Abelsonin kanssa skeemateoriaan tarttuivat myös psykologit David Rumelhart, Andrew Ortony ja Donald Norman, jotka kehittivät Minskyn ideoita eteenpäin, mutta palasivat raameista takaisin skeema-sanan käyttöön. Heidän mukaansa skeemat ovat tietorakenteita yleisten käsitteiden muistiin tallentamista varten. (Rumelhart & Ortony 1977, 101 ja Rumelhart & Norman 1983, 42.)

Havainto- ja kehityspsykologiassa skeeman käsitettä tarkastellaan hieman eri näkökulmasta kuin tässä alaluvussa käsitellyssä Bartlettin skeemakäsitykseen pohjautuvan skeemateorian historiassa. Tämän tutkielman kannalta merkittäviä skeemaan liittyviä teorioita ovat kehittäneet erityisesti kehityspsykologi Jean Piaget ja havaintopsykologi Ulric Neisser.

### 2.3.2 Jean Piaget'n vaiheteoriat

Jean Piaget kehitti oppimiseen liittyvän vaiheteoriansa tutkimalla pääasiassa omia lapsiaan (Beard 1971, 14). Piaget'n teoriassa lapsi omaa syntyessään vain joukon refleksejä, joiden pohjalta hän alkaa tutkia ja jäsentää ympäröivää maailmaa. Tämän aktiivisen toiminnan seurauksena reflekseistä alkaa vähitellen muodostua mentaalisia rakenteita – toimintaskemoja, jotka Piaget'lle tarkoittivat jonkinlaisia selvästi jäsentyneitä

fyysisten tai henkisten toimintojen sarjoja tai kaavioita. Assimilaatioksi eli sulauttamiseksi Piaget kutsui prosessia, jossa jo syntyneeseen toimintaskaemaan lisätään uusia kohteita tai kokemuksia. Pieni lapsi voi esimerkiksi alkaa imeä rinnan lisäksi muitakin kohteita, vaikkapa sormia. (Galotti 2014 ja Beard 1971, 10 ja 19.) Kun lapsi kohtaa tilanteen, johon aiempi skeema ei sellaisenaan sovellu, hän muuntaa skeemaa ratkaistakseen ongelman. Tätä prosessia Piaget kutsui akkommodaatioksi eli mukauttamiseksi. Mukauttaminen on aktiivista toimintaa, joka ilmenee kokeilemisena: yrittämisenä ja erehtymisenä ja tarvittaessa neuvon kysymisenä aikuiselta. Erilaisia skeemoja keksitään, kokeillaan ja niiden avulla etsitään lisää informaatiota. (Beard 1971, 19–20.) Sulauttamisen ja mukauttamisen välillä vallitsevaa tasapainotilaa Piaget kutsui adaptaatioksi eli sopeutumiseksi, jonka seurauksena skeemoissa tapahtuu muuntumista ympäristön mukaan (Beard 1971, 10).

Tärkeitä käsitteitä Piaget'ille olivat myös ekvilibrium ja disekvilibrium. Ekvilibrium tarkoittaa balanssia yksilön skeemojen ja ympäristön välillä. Se on tila, johon yksilö pyrkii kohdattuaan ristiriitaisuuksia oman ajattelunsa ja ympäristönsä välillä. Ristiriitaista tilaa Piaget taas kutsuu disekvilibriumiksi. Päästäkseen disekvilibriumista ekvilibriumiin, yksilö turvautuu joko assimilaatioon tai akkommodaatioon. (Beauchamp 2016.)

### 2.3.3 Leon Festingerin kognitiivinen dissonanssi

Hyvin lähellä Piaget'n disekvilibriumien käsitettä on kognitiivisen dissonanssin käsite, jonka kehitti amerikkalainen psykologi Leon Festinger 1950-luvulla. Kognitiivinen dissonanssi tarkoittaa mentaalista konfliktia, joka ilmenee, kun uusi tieto kyseenalaistaa yksilön aiempia uskomuksia tai oletuksia. Ratkaisuna konfliktiin yksilö voi joko hyväksyä uuden tiedon muokkaamalla aiempia käsityksiään tai vaihtoehtoisesti helpottaa oloaan erilaisten puolustusmekanismien eli defenssien avulla. Hän saattaa esimerkiksi kieltää uuden tiedon, selittää sen pois tai pyrkiä välttämään täysin sen kohtaamisen. (Britannica 2019.)

#### 2.3.4 Ulric Neisserin havaintokehä

Psykologi Ulric Neisser (1982) sovelsi kirjassaan *Kognitio ja todellisuus* Piaget'n skeemäkäsitystä havaintopsykologiaan: hänelle skeemat olivat uusia näköhavaintoja ohjaavia mentaalisia rakenteita, jotka muuttuvat havaintojen seurauksina. Neisserin havaintokehän käsite kuvaa tätä prosessia. Havaintokehässä ennakoivat skeemat valmistavat ja ohjaavat havainnointia. Saatu tieto vuorostaan muuttaa skeemaa, joka tarkoittaa sekä havainnointia koskevia suunnitelmia että valmiuksia vastaanottaa optista tietoa. Esimerkiksi näköhavainto ei ole pelkkä verkkokalvokuva, jota ”sisäinen minä” ihailee, vaan havaitsija rakentaa aktiivisesti odotuksia, jotka auttavat tiedon vastaanottamisessa kohteesta. Neisser tarkentaa vielä, että tyypillisesti havaintosykli käsittää usean aistipiirin samanaikaisen rinnakkaisen toiminnan – havaintosyklin periaate ei siis rajoitu pelkkiin näköhavaintoihin. (Neisser 1982, 24–25 ja 32.)

#### 2.3.5 Skeemateorian sovelluksia musiikin alalla

Musiikin tutkimuksessa skeemateoriaa ovat hyödyntäneet Maija Fredriksonin lisäksi ainakin musiikkiteoreetikko Robert O. Gjerdingen (2007) kirjassaan *Music in the Galant Style*, joka käsittelee galantin ajan musiikissa yleisesti esiintyviä äänenkuljetusrakenteita; musikologi David Huron (2006) psykologisia odotuksia käsittelevässä kirjassaan *Sweet Anticipation: Music and the Psychology of Expectation*; musikologi Marc Leman (1995) tutkimuksessaan *Music and Schema Theory*, jossa hän tutki skeemojen syntymistä ja toiminnallisuutta tonaalisten keskussävelten näkökulmasta katsottuna; ja musikologi Kate Covington (2005) muusikoiden sisäistä kuuloa käsittelevässä artikkelissaan *The Mind's Ear: I Hear Music and No One Is Performing*.

Näistä neljästä tämän tutkielman kannalta ehkä relevanteimman näkökulman skeemoihin tarjoaa Covingtonin artikkeli, johon palaan tarkemmin seuraavassa kappaleessa. Gjerdingenin skeeman määritelmä on kuitenkin mainitsemisen arvoinen, koska se laajentaa aiemmin esittelemääni näkökulmaa skeemateoriaan. Hän nostaa skeemaa koskevista teorioista esiin kolme: prototyypit, esikuvat ja teorit. Kaikissa näissä skeeman käsitettä lähestytään hieman eri näkökulmista. Prototyypeiksi kutsutaan samantapaisten

kokemusten yhteisistä piirteistä abstrahoituja yleisiä kokemuksia. Esikuvat taas ovat jonkinlaisia hyvin sisäistettyjä yksittäistapauksia, joiden pohjalta hahmotamme yleisempää tasoa. Kolmannen lähestymistavan mukaan luomme ympäröivästä todellisuudesta teorioita, joiden pohjalta jäsenämme havaintojamme. (Gjerdingen 2007, 11.)

Covingtonin artikkeli *The Mind's Ear: I Hear Music and No One Is Performing* käsittelee pääasiassa ns. sisäistä kuuloa – muusikoiden kykyä kuulla musiikkia sisäisen korvan avulla ilman varsinaista soivaa ääntä. Hän sivuaa artikkelissaan kuitenkin myös skeemateoriaa: hänelle skeemat ovat toisiinsa liittyvien entiteettien mentaalisia representaatioita. Covington jatkaa, että skeemoilla on hermostollinen perusta. Niiden muuttuminen ja mukautuminen kokemustemme kautta tarkoittaa hermostollista muutosta ja mukautumista aivoissamme eli neuroplastisuutta. Musiikillisessa toiminnassa on useita skeemoja, jotka liittyvät toisiinsa. Esiintymisessä ne skeemat, jotka liittyvät instrumentin soittamiseen, koostuvat useammista mentaalisisistä representaatioista, jotka muuttuvat jokaisen kuuntelu-, harjoittelu- ja esiintymiskokemuksen myötä. Covingtonin mielestä skeemojen verkosto ja niiden kerrostumat kuvaavat hyvin musiikillisen kognition kompleksisuutta. (Covington 2005, 33.)

### 2.3.6 Skeemakäsitysten vertailua

Piaget'n ja Neisserin ajatukset skeemoista ovat hyvin samankaltaiset, mutta niiden välillä on myös eroavuuksia. Siinä missä Neisserin havaintosykli käsittelee pääasiassa jonkin aistihavainnon muodostumista ja tarkentumista skeemojen kautta, Piaget puhuu vaiheteorioissaan laaja-alaisesti oppimisesta jatkuvan adaptaatioprosessin seurauksena. Bartlettin skeemakäsityksen pohjalta kehittyneen varsinaisen skeemateorian skeemakäsityksiin verrattuna Piaget ja Neisser käsittelevät skeemoja pikemminkin henkilökohtaisella kuin yleisellä tasolla. Heille yksilön skeemat kehittyvät ja muuttuvat oppimisen tai havainnoinnin myötä. Skeemateoriassa sen sijaan käsitellään skeemoja nimenomaan arkkityyppisinä jo yleistyneinä käsityksinä erilaisista tapahtumista, niihin liittyvistä odotuksista tai abstraktista tiedosta. Skeemateorian ajatus skeemoista tuntuukin olevan lähempänä Kantin alkuperäistä skeeman määritelmää kuin Piaget'n ja Neisserin skeemakäsitykset. Tämä ero on merkittävä tämän tutkielman kannalta: Piaget'n ja

Neisserin skeemakäsitykset tuovat tutkielmaan mukaan oppijan oman näkökulman oppimiseen. Piaget'n ja Neisserin teorit ovatkin olleet tärkeitä taustateorioita kognitiivista konstruktivismia edustavassa tieto- ja oppimiskäsityksessä (Riegler 2012, 241). Toinen merkittävä ero näiden kahden skeemakäsitysten välillä on se, että Piaget'n ja Neisserin käsityksessä skeemaan voivat sisältyä myös implisiittiset ja sensomotoriset tietorakenteet. Varsinaisen skeemateorian esimerkit taas käsittelevät kaikki pikemminkin eksplisiittistä, sanoin ilmaistavissa olevaa tietoa ja sen tallentumista säilömuistiin. Seuraavaksi käsittelemäni käsitteellisen muutoksen teoria taas kuvaa skeemojen kehittymistä oppimisprosessin aikana aiemmista intuitiivisista ennakkokäsityksistä kohti yleisesti hyväksyttyä tieteellistä tietoa.

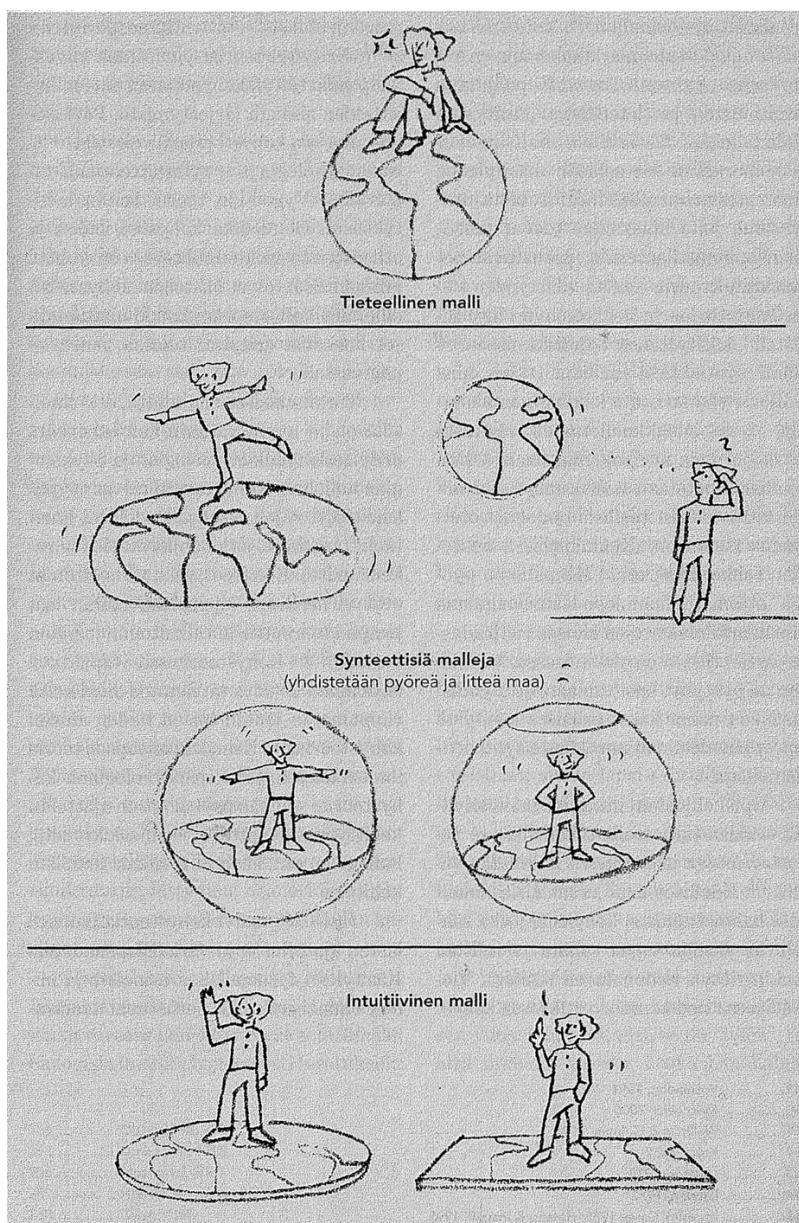
## 2.4 Oppijoiden ennakkokäsitykset ja käsitteellinen muutos

Erityisesti luonnontieteiden pedagogiikassa on tutkittu paljon oppijoiden aiempien ennakkokäsitysten merkitystä uuden tiedon omaksumisessa<sup>2</sup>. Kirjassaan *Tutkiva oppiminen – järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä* sen tekijät psykologi Kai Hakkarainen, psykologi Kirsti Lonka ja kasvatustieteilijä Lasse Lipponen (2004) kertovat, että virhekäsitysten tutkimisen taustalla on ajatus käsitteellisestä muutoksesta, jolla tarkoitetaan oppijan tiettyä ilmiötä koskevien käsitteiden, tietorakenteiden sekä toimintatapojen muuttumista. Käsitteellistä muutosta koskevien tutkimusten mukaan oppijoilla on suuri joukko intuitiivisia käsityksiä tai ennakkokäsityksiä, jotka vaikuttavat uusien opittavien asioiden omaksumiseen. Ymmärryksemme maailmasta riippuu käsitteistä, joiden avulla tarkastelemme maailmaa, jolloin aiemmat tietorakenteemme vaikuttavat suoraan siihen, millaisia asioita maailmasta havaitsemme ja ymmärrämme. (Hakkarainen et al. 2004, 86 ja 388.)

---

<sup>2</sup> Eija Yli-Panula, Eila Jeronen ja Irmeli Palmberg (2016) luettelevat artikkelissaan Opettajaopiskelijoiden biologian ja maantiedon hallinta ja käsitys perustiedosta aiheeseen liittyviä tutkimuksia: ”Luonnontieteiden puutteellinen ymmärtäminen ja luonnontieteellisiä ilmiöitä koskevat erilaiset virhekäsitykset ja uskomukset ovat yleisiä maailmanlaajuisesti kaikenikäisillä oppilailta (yhteenvedo Andersson, 2008), opettajaksi opiskelevilla (mm. Palmberg Jeronen, Svens, Yli-Panula, Andersson & Jonsson, 2011; Palmberg, Jonsson, Jeronen & Yli-Panula, 2016; Puk & Stibbards, 2012) ja opettajilla (mm. Abu-Hola, 2004; Krall, Lott & Wymer, 2009; Summers, Kruger, Child & Mant, 2000).” (Yli-Panula et al. 2016, 61.)

Psykologi Stella Vosniadou (1991) taas on osoittanut lasten kosmologisia käsityksiä koskevissa tutkimuksissaan, että lasten maailmankäsitykset voivat perustua kolmeen erilaiseen ajatusmalliin. Intuitiivinen malli muodostuu arkikokemuksen perusteella, synteettinen malli pohjautuu intuitiivisten ja tieteellisten käsitysten yhdistelmään ja tieteellinen malli puolestaan perustuu tieteellisiin käsityksiin. Vosniadoun mukaan lapset muodostavat uusia asioita oppiessaan fysikaaliseen todellisuuteen perustuvien ennakkokäsityksiensä pohjalta toisinaan jopa nerokkaita synteettisiä malleja, jotka pikkuhiljaa muuntuvat vastaamaan tieteellistä mallia. Oheinen kuva lasten maapalloa koskevista käsityksistä havainnollistaa tätä prosessia. (Hakkarainen et al. 2004, 93–94.)



Kuva 1. Lasten käsityksiä maapallon muodosta (Hakkarainen et al. 2004, 93).

Samantapaisia intuitiivisia ja synteettisiä malleja kuin Vosniadoun kuvaamat lasten maailmankäsitykset, saattaa syntyä myös sävelkorkeusjärjestelmästä musiikkiopintojen ja vapaamuotoisen musiikkiharrastuksen parissa. Palaan niiden pariin luvussa seitsemän.

## 2.5 Musiikillisen tiedon lajit

Musiikkiin ja etenkin sävelkorkeuksien ja niiden välisten suhteiden hahmottamiseen liittyy hyvin monenlaista tietoa notaatiojärjestelmää koskevasta abstraktista tiedosta käytännön soittamisessa tai laulamissa tarvittavia liikesarjoja koskevaan tietoon. Muusikko ja musiikinopettaja David Elliott (1995) nostaa kirjassaan *Music Matters* esiin ajatuksen viidenlaisesta situationaalisesta tiedon lajista, joista yhdessä muodostuu muusikkous. Nämä tiedon lajit ovat: proseduraalinen musiikillinen tieto, formaali tai deklarativinen musiikillinen tieto, informaali musiikillinen tieto, impressionistinen musiikillinen tieto (kognitiivinen emotio) ja ohjaava eli metakognitiivinen musiikillinen tieto. (Elliot 1995, 60–68.)

Proseduraalinen tieto on musiikillisen tiedon lajeista tärkein, koska muusikkous ilmenee toimintana: soittamisena, laulamissa tai musiikin tekemisena. Kaikki muut tiedon lajit tukevat proseduraalista tietoa. Formaali tieto sisältää faktat, konseptit, kuvaukset ja teorit eli tekstikirjoissa kuvattavissa olevat asiat. Sellaisenaan formaali tieto on kuitenkin Elliottin mielestä jähmeää ja jopa epämusikaalista, koska se täytyy muuntaa toiminnalliseksi proseduraaliseksi tiedoksi, jotta se saavuttaisi täyden potentiaalinsa. Informaalin tiedon Elliot taas yhdistää kokemukseen tai maalaisjärkeen, jota kehittyy ihmisille, jotka osaavat tehdä hyvin asioita jollain tietyllä käytännön alueella. Informaalia tietoa onkin vaikea omaksua, eikä sitä tyypillisesti ole saatavilla oppikirjoista. Se kytkeytyy läheisesti oppimiseen ja työskentelyyn jossain tietyssä tilanteessa: se on tietoutta, joka nousee ja kehittyy musiikillisten ongelmien kohtaamisesta ja niiden ratkaisemisesta aidoissa musiikillisissa tilanteissa. Impressionistinen musiikillinen tieto taas on hyvin lähellä sitä, mitä kutsumme intuitioksi. Se on tietoa, joka asiantuntijoilla ilmenee vahvana tunteena siitä, että jokin toimintatapa on parempi kuin jokin toinen, tai että jokin ei vielä aivan toimi. Ohjaava, eli metakognitiivinen tieto, sisältää kyvyn tarkkailla, ohjata ja säädellä omaa

musiikillista ajattelua sekä musiikillisen toiminnan aikana että pitkällä aikavälillä. (Elliot, D. 1995, 60–68.)

Hieman samantapaisen jaon musiikillisen tiedon lajeista on esittänyt Inkeri Sava (1997). Hänelle tietämys taiteessa tarkoittaa tietämistä aistisuuden, havainnon, kognition, tunteen sekä toiminnan persoonallisessa merkityskokonaisuudessa. Hän jakaa taiteellisen tiedon neljään alueeseen: aisti- ja tunnetietoon, taito- ja toimintatietoon, taiteellisesteettiseen käsite- ja mielikuvatietoon sekä taiteen metakognitioihin eli tietoisuuteen omista taiteellisista toimintaprosesseista. (Anttila & Juvonen 2002, 91.)

Käsittelen tässä tutkielmassa pääasiassa sävelkorkeusjärjestelmää koskevaa formaalia tietoa. Tutkin, kuinka sävelkorkeusjärjestelmää on mallinnettu graafisesti erilaisissa oppimateriaaleissa ja miten sen rakenne ilmenee instrumenttien sävelasettelussa tai digitaalisissa musisointijärjestelmissä. Tutkimuksen kohteina eivät siis varsinaisesti ole prosessit, joiden kautta tieto syntyy, vaan pikemminkin tavat, joilla informaatio on jäsennelty tutkimuskohteisiin. Proseduraalista tietoa ei kuitenkaan ole mahdollista jättää täysin ulos tutkimuksen instrumentteja koskevasta osuudesta, koska se on väistämättä keskeinen osa soittamista.

## 2.6 Formaali ja informaali oppimisympäristö

Formaalius ja informaalius eivät viittaa sanoina pelkästään musiikillisen tiedon lajeihin, vaan niitä käytetään myös, kun puhutaan erilaisista oppimisympäristöistä. Tässä tutkielmassa viitataan formaalilla ja informaalilla oppimisympäristöllä lähinnä jakoon instituutioiden sisällä tapahtuvan ohjatun musiikinopiskelun ja omaehtoisen musiikintekemisen tai -harrastamisen välillä. Formaalia oppimista voi siis tapahtua musiikkigenrestä riippumatta, jos opetusta tarjoaa perinteinen musiikkioppilaitos, jossa tavoitteet on määritelty etukäteen ja opettajat ovat muodollisesti päteviä. Informaalia oppimista taas edustavat esimerkiksi omissa pienyhtyeissä soittaminen, itsenäinen musiikkituotanto kotistudiossa tai omaehtoinen soittoharrastus. Oppimisen formaaliutta, informaaliutta ja nonformaaliutta ovat tutkineet mm. Lucy Green (2002), Heidi Westerlund (2006), Göran Folkestad (2006) ja Peter Mak (2006).

### 3 Teoreettisia näkökulmia sävelkorkeuksien hahmottamiseen ja mallintamiseen

Tämän tutkielman yhtenä osatutkimustehtävänä on koota kirjallisuudesta graafista mallintamista, skeema-ajattelua ja sävelkorkeuksien hahmottamista koskevaa taustateoriaa ja pohtia niiden sovellusmahdollisuuksia sävelkorkeuksiin liittyvien rakenteiden oppimisessa ja opettamisessa. Koska käsittelin skeema-ajattelua jo edellisessä luvussa, aloitan tämän luvun kertomalla, miten metaforat liittyvät sävelkorkeuksien hahmottamiseen. Jatkan siitä käsittelemään muusikoiden sisäistä kuuloa ja sävelkorkeuksien projisoimista instrumenttien kautta. Sitten siirryn käsittelemään mallintamisen tarjoamia mahdollisuuksia opettamisessa ja erityisesti konstruktivismin näkökulmaa mallintamiseen. Lopuksi kuvaan Piaget'n käsitystä tiedon muodostumisesta ja käsitteiden rakentumisesta, joka on myös Kaisu Asikaisen säveljonokäsitteen ja sen pohjalta jäsentämäni sävelkorkeusjärjestelmän mallin taustalla.

#### 3.1 Sävelkorkeuksien hahmotus metaforateorian kautta

Sävelkorkeuksien eroista puhuttaessa käytetään usein termejä korkea ja matala: jokin sävel on toista korkeampi tai matalampi, tai jokin melodialinja voi olla suunnaltaan nouseva tai laskeva. Kyseessä on metafora, jossa vertikaalisuuteen liittyviä termejä yhdistetään kuulohavaintoon äänen taajuudesta ja sen muutoksista.

Tarkemmin metaforia on tutkinut filosofi Mark Johnson. Hän nostaa kirjassaan *The Body in the Mind* esiin kahdenlaiset ajattelun rakenteet: metaforiset projektiot ja mielikuvaskaemat. Metaforiset projektiot tarkoittavat tapaa, jolla projisoimme yhdellä kokemustasolla esiintyviä kaavoja jollekin toiselle tasolle luodaksemme sinne rakenteita. Metaforien avulla onkin mahdollista käyttää kehollisista kokemuksista nousevia kaavoja järjestämään abstraktien asioiden ymmärtämistä. (Johnson 1987, 14.) Kirjassaan *Metaphors We Live By* Johnson ja filosofi George Lakoff jakavat metaforat edelleen kahteen ryhmään: strukturaalisiin metaforiin ja orientoiiviin metaforiin. Strukturaalisissa metaforissa jokin konsepti järjestellään metaforisesti toisen konseptin termein. Orientoivissa metaforissa

taas kokonaista käsitejärjestelmää käsitellään jonkin toisen käsitejärjestelmän termein. Orientoivia metaforia ovat esimerkiksi ylös–alas-, sisään–ulos-, eteen–taakse-, syvä–matala- ja keskellä–reunalla-metaforat. Kirjassa mainitaan esimerkkeinä metaforisesta järjestymisestä ylös–alas-metaforan rinnastuminen akseleilla onnellisuus–surullisuus, tietoisuus–tiedottomuus, terveys–sairaus ja enemmän–vähemmän. (Lakoff & Johnson 1980, 25.)

Mielikuvaskaema taas tarkoittaa Johnsonin mukaan jonkinlaista aistihavainnoissa ja motorisissa prosesseissa ilmenevää toistuvaa dynaamista mallia, joka antaa koherenssia ja rakennetta kokemuksillemme. Tässä tutkielmassa merkittävässä asemassa on VERTIKAALISUUS-skeema – eräänlainen abstraktio vertikaalisuuden kokemuksista, mielikuvista tai havainnoista. Sitä ilmentävät esimerkiksi havainto puusta, kokemus pystyssä seisomisesta tai portaiden noususta ja mielikuva lipputangosta. VERTIKAALISUUS-skeema syntyy pohjimmiltaan taipumuksestamme hyödyntää ylös–alas-orientaatiota rakentaessamme mielekkäitä rakenteita kokemusmaailmastamme. (Johnson 1987, 13.)

Yhtenä tällaisena akselina, johon VERTIKAALISUUS-skeema ja orientoiva ylös–alas-metafora kohdistuvat, toimii sävelkorkeuksien hahmottuminen korkeiksi tai mataliksi. Länsimaisessa musiikkikulttuurissa tämä hahmotustapa on vakiintunut – tukeehan myös nuottiviivasto sitä. Sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksien ja rakenteen ymmärtämisen kannalta ylös–alas-metaforan liittäminen sävelkorkeuksien kuulemisen havaintoon onkin erittäin tärkeää. Siksi tässä tutkielmassa tutkitaan myös, miten ylös–alas-metafora tulee esiin tutkimusmateriaaleissa.

### 3.2 Sisäinen kuulo ja sävelkorkeuksien projisoiminen instrumentin kautta

Kate Covington (2005) kartoittaa artikkelissaan *The Mind's Ear: I Hear Music and No One Is Performing* laajasti sisäisenä korvana tai "mentaalisena kuulemisena" tunnettua ilmiötä ja siihen liittyviä tutkimuksia. Hän mainitsee esimerkiksi, että on tutkittu ihmisten muistijälkiä yleisesti tunnetuista kansanlauluista tai pop-kappaleista, jotka tyypillisesti esitetään vain yhdestä sävellajista. Näissä kokeissa koehenkilöitä pyydettiin laulamaan tai

etsimään pianolta sävel, jolta kappale alkaa heidän muistikuvissaan. Tällöin merkittävä osa tutkimusten kohteista muisti kappaleiden aloitussävelet täsmälleen tai poikkesivat niistä vain puolen sävelaskelen verran. Pitkäkestoiseen muistiin oli siis tallentunut tarkkaa informaatiota soivista sävelkorkeuksista. (Covington 2005, 30.)

Myös Lotta Ilomäki (2011) sivuaa tätä aihetta väitöskirjassaan *In Search for Musicianship*. Pieneen otokseen perustuvassa tapaustutkimuksessa hän toteaa, että ilman absoluuttista sävelkorvaakin monet pianistit ovat oppineet yrityksen ja erehdyksen kautta muistamaan joidenkin tiettyjen koskettimien vastaavan jotain tiettyä sävelkorkeutta. Jonkinlainen mielikuva soivasta sävelkorkeudesta siis syntyy, vaikkei kosketinta painettaisikaan konkreettisesti. Ilomäki käyttää ilmiöstä termiä *keyboard projection*. Hänen mukaansa sama voi tapahtua myös toiseen suuntaan, jolloin muusikko saattaa projisoida kuulemiinsa säveliin laatuja ja jäsennyksiä, jotka ovat peräisin toiminnasta, jolla tuotetaan ääntä – siis pianon soittamisesta. (Ilomäki 2011, 67.)

Covington (2005) mainitsee artikkelissaan lisäksi useita sisäiseen korvaan liittyviä tutkimuksia, joissa on todettu ainakin osan samoista aivoalueista, esimerkiksi liikeaivokuoren, aktivoituvan muusikkojen kuvitellessa soittavansa instrumentillaan jotain kappaletta kuin heidän aktuaalisesti soittaessa sitä (Covington 2005, 29–30). Artikkelinsa loppupuolella Covington antaa vielä useita vinkkejä sisäisen korvan harjoittamiseen. Yksi näistä on melodioiden projisoiminen instrumentille: hän kehottaa rohkaisemaan oppilaita sormittamaan tuttua soitinta niin, ettei kuitenkaan tuota sillä ääntä tai kuvittelemaan soittavansa melodian kyseisellä instrumentilla. Koska tutkimuksissa on todettu liikeaivokuoren osallistuvan soivien mielikuvien muodostumiseen, näin syntyneitä hermostollisia yhteyksiä pitäisi Covingtonin mielestä myös käyttää ja vahvistaa. (Covington 2005, 36.)

Myös musiikkipedagogi David Butler (1997) sivuaa instrumentin kautta tapahtuvaa sävelkorkeuksien projisointia niin ikään sisäistä korvaa käsittelevässä artikkelissaan *Why the Gulf Between Music Perception Research and Aural Training*. Hän toteaa fyysisen liikkeen muodostavan yhden yhteyden musiikin esittämisen ja kuulemisen välillä. Tällöin instrumentaalimusiikin harjoittamisen ja esittämisen kautta yliopitut kinesteettiset

muistikuvat auttavat jonkinlaisen takaisinsyöttöprosessin kautta myös musiikkia kuunnellessa. Tästä ilmiöstä johtuvat silmin havaittavat liikkeet oppilaiden tehdessä diktaatteja, varsinkin hieman vaikeampien sellaisten ollessa kyseessä: esimerkiksi pianistien sormet naputtamassa hiljaa pöytää tai puhaltajien sormet soittamassa näkymätöntä huilua tai trumpettia. Tämä saattaakin Butlerin mukaan selittää osaltaan, miksi pääaineisilla laulajilla on usein niin paljon vaikeuksia säveltapailussa. Heidän yliopitut kinesteettiset muistonsa laulamiseen liittyen ovat täysin sisäisiä, eivätkä he välttämättä ole löytäneet toimivaa suoraa linkkiä jonkin tietyn lihasjännityksen tai liikkeen ja samanaikaisen sävelkorkeuden välillä samaan tapaan kuin instrumentalistikollegansa. Butler ehdottaakin, että ainakin jossain vaiheessa musiikkia koskevien mielikuvien generoimista ja kontrollointia koskevan kyvyn kehitystä ”liike” voi olla erittäin hyödyllinen vertailukohta. Se saattaa siis toimia eräänlaisena fyysisfysiologisena ”komppaajana” pitkälle kehittyneelle analyyttiselle kuulemiselle. (Butler 1997, 46.)

Samantapaisiin eroihin laulajien ja instrumentalistien hahmotustapojen välillä viittaa myös musikologi Nicholas Cook (1990) kirjansa *Music, Imagination, and Culture* aluvuussa *Imagining music*. Hän toteaa, että toisin kuin laulajille, instrumentalisteille havaittujen sävelkorkeuksien jatkumo näyttäytyy sarjana tarkkoja arvoja (values), joita kutakin vastaa tietty kohta tai käden liike. Siksi sointuihin ja asteikkoihin liittyvät mielikuvat ovat helpommin instrumentalistien kuin laulajien saatavilla. Cook jatkaa, että laulaminen ja eri instrumenttien soittaminen suosivat hyvin erityyppisiä musiikillisen organisaation tapoja. Vertaileviksi esimerkeiksi hän ottaa pianistin ja oboistin tavat hahmottaa ja soittaa murtosointua. Siinä missä oboistin ainoa mahdollisuus tuottaa oktaavin sisällä ylös–alas kulkeva murtosointu on sävelkohtaisia sormituksia käyttämällä, pianisti voi hahmottaa koko soinnun yhtenä eleenä tai käden asemana, josta hän poimii sormillaan erilliset murtosoinnun sävelet. Pianisti kykenee siis kinesteettisesti hahmottaen erottamaan soinnun harmonisen rakenteen sen kuvioinnin yksityiskohdista. (Cook 1990, 100–102.)

Jotta edellä mainituissa tutkimuksissa havaittu sisäisen korvan avulla tapahtuva sävelkorkeuksien projisointi jonkin instrumentin kautta olisi mahdollista, täytyy muusikolle olla kehittynyt jonkinlainen mentaalinen malli soittamastaan instrumentista. Toisin sanoen moniaistillinen tietorakenne, joka koostuu instrumenttiin ja sen soittamiseen liittyvistä

muistikuvista. Tällainen mentaalinen instrumentti saattaisi parhaimmillaan sisältää jopa tarkkoja ote- tai liikekohtaisia soivia muistijälkiä kaikista instrumentilla soitettavissa olevista säveltasoista. Multi-instrumentalisteilla saattaisi olla jopa useampia tällaisia tietorakenteita: jokaiselle hänen hallitsemalleen instrumentille omansa.

### 3.3 Graafinen mallintaminen

Edellisessä alaluvussa päädyin puhumaan instrumentteja koskevista mentaalista malleista. Seuraavaksi siirryn käsittelemään mallintamista hieman laajemmin. Mallintamista on pohdittu muun muassa matemaatikkojen Richard Lesh ja Helen M. Doerr (2013) editoimassa kirjassa *Beyond Constructivism: A Models and Modeling Perspective on Mathematics Problem Solving, Learning & Teaching*. Kirja perustuu vuonna 1983 alkaneeseen pitkäkestoiseen tutkimusprosessiin, joka käsittelee matemaattisten ideoiden soveltamista käytännön ongelmanratkaisutilanteisiin. Kirjassa tarkastellaan mallintamisen hyödyntämistä matemaattisessa ongelmanratkaisussa konstruktivistisesta näkökulmasta tarkasteltuna. Sen johdantoluvussa Lesh ja Doerr määrittävät, mitä he tarkoittavat malleilla. Heille mallit sisältävät kolme tasoa: jonkin järjestelmän, sitä kuvaavan mallin ja ulkoisen merkintäjärjestelmän, jota käytetään itse mallin kuvaamiseen. Tarkemmin he määrittävät mallien tarkoittavan elementeistä, operaatioista ja interaktioita koskevista säännöistä koostuvia käsitejärjestelmiä, joiden kuvaamiseen käytetään ulkoisia merkintäjärjestelmiä. Näitä käsitejärjestelmiä käytetään rakentamaan, kuvaamaan tai selittämään toisten järjestelmien toimintaa niin, että tätä toista järjestelmää on mahdollista manipuloida tai sen käyttäytymistä ennustaa järkevästi. (Lesh & Doerr 2013, 10.)

Leshin ja Doerrin jäsentely tuntuu intuitiivisesti ajateltuna varsin osuvalta, mutta on tärkeää tiedostaa myös, että konstruktivistisessä oppimiskäsityksessä mallit itsessään eivät kykene siirtämään uutta tietoa. Käsitteellisiä struktuureja tai skeemoja ei voi siirtää sellaisenaan suoraan opettajalta tai oppimateriaalista oppilaalle, vaan oppilas rakentaa ne itse aiempien tietorakenteidensa pohjalta. Filosofi ja psykologi Ernst Von Glasersfeld tiivistää tämän ajatuksen hyvin Leshin ja Doerrin editoimaa kirjaa koskevassa arvostelussa: "Words, diagrams, pictures, and, I would add, mathematical formulae, do not contain meanings; they can only elicit them from a repertoire that is already present in the

listener or reader” (Von Glasersfeld 2003, 3.) Graafiset mallit eivät siis sellaisenaan kuvaa tapaa, miten omaksuttu tietorakenne ilmenee mallin tekijän tai sitä tutkivan havaitsijan mielessä. Toisin sanoen: ne eivät ole paperilla esitettyjä kuvia itse skeemasta, vaan viittaavat sen sisältämään aiemmin omaksuttuun tietosisältöön.

Matemaatikko Jouni Viiri (2012) sivuaa artikkelissaan *Fysiikan opettaminen ja oppiminen* mallintamista ja toteaa, että kun opetuksessa käytetään erilaisia malleja ja esitysmuotoja, käsitteiden hallinta kehittyy ja opiskeltavan asian sisäistämisestä tulee monipuolisempaa. Hän mainitsee myös, että tutkimuksissa on havaittu selkeää oppimista tehostava vaikutus, kun opetuksessa käytetään suunnitellusti eri esitysmuotoja (mm. Savinainen, Scott & Viiri 2005 ja Nieminen, Savinainen, Nurkka & Viiri 2012). (Viiri 2012, 112.) Myös matemaatikko Lenni Haapasalo (2011) kirjoittaa tästä aiheesta kirjassaan *Oppiminen, tieto & ongelmanratkaisu*. Hänen mukaansa tutkimuksissa on havaittu ihmisellä olevan huomattavasti parempi kyky muistaa normaalia kuvallista materiaalia kuin symboleja tai verbaalisia esityksiä. Tiedon esittäminen kuvallisessa muodossa on siis muistin kannalta edullisinta<sup>3</sup>. (Haapasalo 2011, 73.)

### 3.4 Käsitteiden muodostuminen Piaget’n mukaan

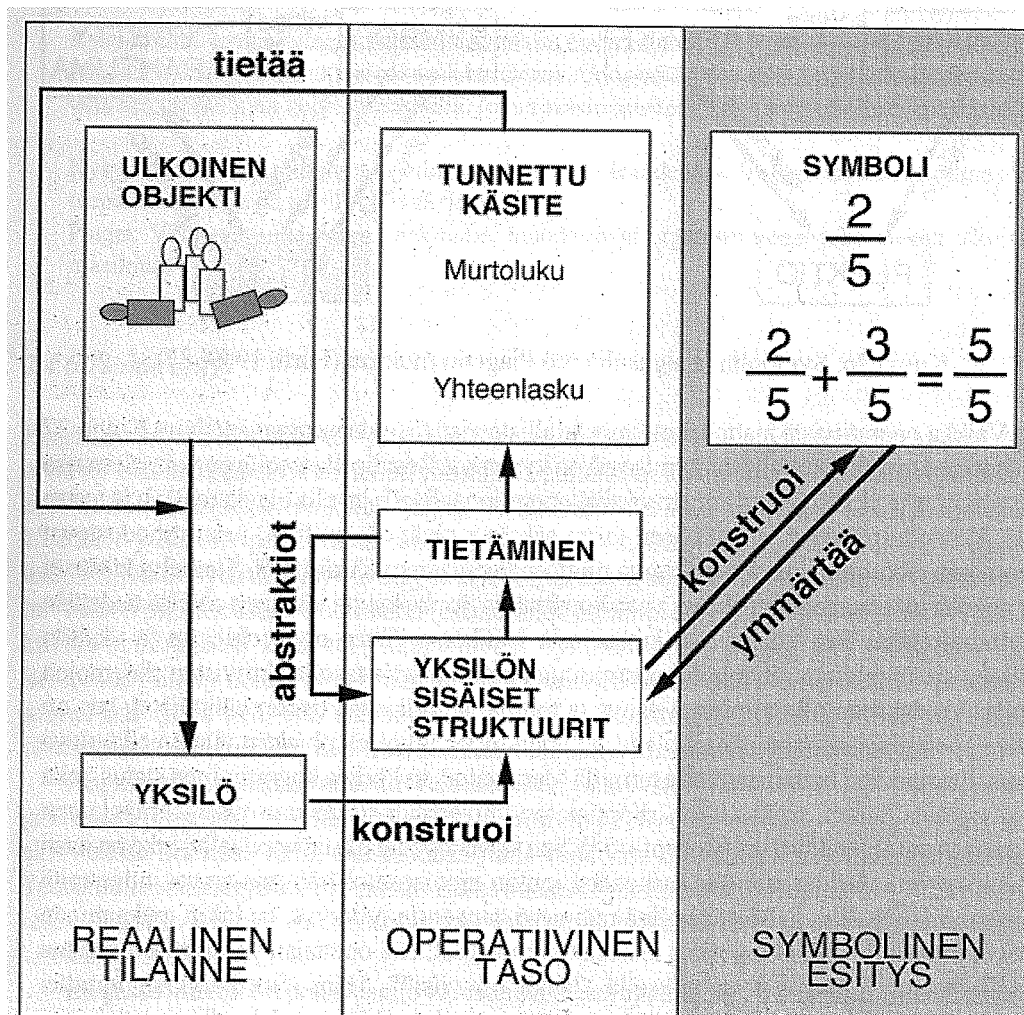
Lehsin ja Doerrin (2013) käyttämä määritelmä mallien kolmesta tasosta muistuttaa paljon Piaget’n käsitystä operatiivisen tiedon ja käsitteiden muodostumisesta, jota Lenni Haapasalo (2011) kuvaa kirjassaan *Oppiminen, tieto & ongelmanratkaisu*. Tärkeimpänä erona näiden kahden välillä on ehkä se, että siinä missä Lesh ja Doerr puhuvat laajasti malleista yleisellä tasolla, Piaget määrittää tarkemmin, miten käsitteet rakentuvat yksilön henkilökohtaisen oppimisprosessin aikana. Piaget’lle käsitteenmuodostus tapahtuu kolmella tasolla: reaalisessa tilanteessa, operatiivisella tasolla ja lopulta jo opittua asiaa kuvaavassa symbolisessa esityksessä. Piaget’n käsityksen mukaan yksilö konstruoi ja testaa operatiivisella tasolla erilaisia jostain ulkoisesta objektista muodostamia malleja reaalisessa tilanteessa saamansa informaation pohjalta. Piaget siis erottaa toisistaan

---

<sup>3</sup> Mm. Standing 1937, 207–222, Shepperd 1967, 156–163 ja Keele & Archer 1967.

operatiivisen prosessin, jolla yksilö pyrkii konstruoimaan todellisuutta, ja prosessin, jolla hän kuvaa sitä. Yksilön luomien mallien pohjalta muodostuu lopulta käsite, jota vuorostaan kuvataan symbolilla. Toisin sanoin: symbolifunktio seuraa vasta, kun varsinaiseen ulkoiseen kohteeseen liittyy tieto. (Haapasalo 2011, 85–86.)

Haapasalo käyttää oheisessa kaaviossa murtoluvun käsitettä esimerkkinä kuvatessaan käsitteenmuodostusprosessia (kaavio 3). Kuvassa eri väriset pelinappulat toimivat ulkoisina objekteina, joiden väritysten välinen suhde muuntuu operatiivisella tasolla tapahtuvan harjoittelun seurauksena murtoluvun käsitteeksi, jota vuorostaan ilmaistaan numeroilla ja jakoviivalla murtoluvun symbolisessa esityksessä.



Kaavio 3. Piaget'n käsitys operatiivisen tiedon muodostumisesta (Haapasalo 2011, 86).

### 3.5 Kaisu Asikaisen säveljonokäsite

Hyvin samantapaista käsitteen jakoa kolmeen tasoon käyttää myös Kaisu Asikainen (2004) artikkelissaan *Soivan ja teorian erillisyyden ongelma ja säveljonon hallinnan vaikeudet*. Artikkelin pohjautuu Asikaisen pro gradu -tutkielmaan ja käytännön kokemukseen musiikin hahmotustaitojen opettajana. Asikaisen mukaan soivan ja teorian erillisyyden ongelmana tarkoitetaan yleensä sitä, että opitaan vain ”teoreettista paperitietoa” ilman ymmärrystä teoreettisen tiedon soivista vastineista. Hän nostaa esiin käytännön esimerkkejä tästä ongelmasta sekä soittotunneilta että teoriatunneilta. Soittotunneilla ongelma ilmenee taipumuksena käsitellä nuottikuvaa pelkkinä otteina instrumentilla kuulematta mitään ennalta. Teoriatunneilla se taas ilmenee monenlaisina nuottiviivastopohjaiseen opettamiseen liittyvinä haasteina, joista hän mainitsee erityisesti sävelnimijonon hallinnan puutteet. (Asikainen 2004, 27 ja 33–35.)

Asikainen määrittää artikkelissaan matematiikan didaktiikan luku- ja lukujonokäsitteiden pohjalta musiikinteoreettiset kantasävel- ja säveljonokäsitteet. Molemmat käsitteet jakautuvat kolmeen käsitetasoon, joita Asikainen kutsuu sisältötasoksi (E), abstraktiotasoksi (A) ja symbolitasoksi (S). Kantasävelkäsitteessä sen sisältötasoa edustaa soiva sävel, abstraktiotasoa sävelnimi ja symbolitasoa sävelkorkeussymboli nuottiviivastolla. Yhdessä sävelkäsitteet muodostavat Asikaiselle ”melodis-harmonisten käsitteiden peruskäsitejärjestelmän, joka on luonteeltaan jonomainen ja spiraalimainen jatkumo (*oktaaviekvivalenssi*)”. Tätä peruskäsitejärjestelmää hän kutsuu säveljonoksi. Se jakautuu EAS-kolmijaon mukaan soivaan säveljonoon, sävelnimijonoon ja sävelkorkeussymbolijonoon. Tätä käsiterakennetta on selvennetty kaaviossa 4. (Asikainen 2004, 27–28.)



Kaavio 4. Säveljonon käsite rakenne (Asikainen 2004, 28).

Asikainen arvelee artikkelissaan, että puutteet säveljonon hallinnassa saattavat olla syynä teoreettisten käsitteiden ja niiden soivien vastineiden erillisyyteen. Säveljonon hallinnan hän määrittää matematiikan lukutajun ja lukujonotaitojen määritelmien pohjalta käsitetasojen kokonaisintegraatioksi, joka ilmenee sujuvuutena liikkua eri käsitetasojen välillä. Yksittäisen jonon rakenteen hallinnalla Asikainen tarkoittaa sitä, että jokaisessa jonossa sen yksittäisen jäsenen suhde hallitaan suhteessa muihin saman jonon jäseniin eli kukin yksittäinen jono hallitaan itsenäisenä suhdeverkostona. Oleellista on myös korkeuskäsitteiden hallinta suhteessa kuhunkin jonoon, mikä opitaan vaiheittain. Esimerkiksi sävelnimiä opiskellaan musiikkiopintojen alkuvaiheessa usein ylöspäin suuntautuvana luettelona jostain sävelnimestä alkaen. Myöhemmin sama opitaan myös alaspäin ja parhaimmillaan sävelnimien suhdeverkosto hallitaan intervallirakenteina lähestulkoon automaattisella tasolla.

Käsitetasojen integraatiota Asikainen kuvaa jonoparien yhteyksien avulla. Jonoparin muodostavat sekä soiva asteikkojono ja sävelnimijono (käsitetasot E ja A) että sävelnimijono ja sävelkorkeussymbolijono (A ja S). Käsitetasojen yhdistäminen voi tapahtua kahteen eri integraatiosuuntaan, jolloin saadaan neljä erilaista säveljonon kahden käsitetasojen integraatiotapaa. Näiden neljän hallinnan seurauksena voi edelleen syntyä kokonaisintegraatio kaikkien kolmen tason välillä (E, A ja S), jolla on niin ikään kaksi integraatiotapaa. Asikainen pelkistää kaikki em. integraatiomuodot seuraavaan kaavioon, jonka laadinnan lähtökohtana oli matematiikan didaktiikan lukukäsitteiden sisältö (kuva 2). (Asikainen 2004, 29–30.)

### KÄSITETASOJEN INTEGRAATIO

E -> A on kuullun sävelkorkeuden tai kuultujen sävelkorkeuksien muuttamista sävelnimiksi

A -> E on sävelnimen tai -nimien mukaisen sävelkulun laulamista

A -> S on sävelnimien suhteuttamista viivastoon ts. esimerkiksi nimetyin sävelen kirjoittamista viivastolle

S -> A on sävelkorkeussymbolin nimeämistä sävelnimellä

### KOKONAISSINTEGRAATIO

E -> A -> S on kuullun sävelkorkeuden tai kuultujen sävelkorkeuksien yhdistämistä viivastoon sävelnimien avulla

S -> A -> E on sävelkorkeussymbolin tai -symbolien laulamista sävelnimien avulla

Kuva 2. Säveljonon integraatiomuodot (Asikainen, K. 2004, 30).

## 3.6 Tarkennettu malli sävelkorkeuksien hahmottamisesta

Kaisu Asikaisen säveljonokäsite soveltuu hyvin määrittämään ja kuvaamaan esimerkiksi melodiadiaktaattien tekemisessä vastaan tulevia ongelmia, mutta se vaatii tarkennusta toimiakseen myös tämän tutkielman aihepiirissä. Säveljonokäsitteessä käytettyyn EAS-kolmijakoon pohjautuen on kuitenkin mahdollista rakentaa erottelu, joka mahdollistaa kaikkien tämän tutkielman kohteina olevien materiaalien ja menetelmien tutkimisen. Myös Asikaisen kuvaamat EAS-käsitetasojen integraatioyhteydet soveltuvat hyvin tämän tutkielman käyttöön.

### 3.6.1 Säveljonosta sävelkorkeusjärjestelmään

Määritän seuraavaksi säveljonon käsitettä hieman laajemman kuvauksen sävelkorkeuksiin liittyvästä käsitejärjestelmästä. Kuvaamani sävelkorkeusjärjestelmän malli pohjautuu Asikaisen säveljonokäsitteen EAS-kolmijakoon, mutta sisältää tarkennuksia joillain osalueilla.

Ensimmäinen tarkennus liittyy kantasävelkäsitteen valintaan peruskäsitteeksi. Asikainen viittaa artikkelinsa eräässä alaviitteessä Tolvasen (2002) pro gradu -työhön<sup>4</sup>: ”Peruskäsite on hierarkkisen rakenteen alin käsite. Peruskäsitteen sisältöä ei määrittele enää mikään muu samaan käsitejärjestelmään kuuluva käsite. Johdettu käsite on käsite, jonka sisältämää tietämystä kuvataan yhden tai useamman muun johdetun käsitteen tai peruskäsitteen avulla. (...) [Kangassalo & Aalto.]” (Tolvanen 2002, 48). Kantasävelkäsite toimii erittäin hyvin peruskäsitteenä diatonisessa sävelnimijärjestelmässä ja siihen suoraan liittyvässä viivastonotaatiojärjestelmässä, mutta koska se jättää täysin huomiotta vierekkäisten kantasävelten välisten etäisyyksien erot, sen rinnalle tarvitaan toinen peruskäsite. Perinteisesti näitä etäisyyksiä on kuvattu koko- ja puoliaskelilla, mutta Tolvasen käyttämän määritelmän pohjalta näistä kahdesta käsitteestä on määriteltävissä toinen peruskäsitteeksi. Tällaisena toimii käytännössä puoliaskel, koska kokoaskel koostuu kahdesta puoliaskelesta. Puoliaskelen valinta toiseksi peruskäsitteeksi mahdollistaa samalla myös kromaattisen sävelavaruuden käyttämisen sävelkorkeusjärjestelmän mallin sisältötason (E) ilmaisijana.

Käyttämässäni sävelkorkeusjärjestelmän mallissa abstraktiotasoa (A) edustavat diatoniset sävelnimijärjestelmät, koska suomalaisessa musiikin hahmotusaineiden opetuksessa on käytössä useampi kuin yksi diatoninen sävelnimijärjestelmä. Esimerkiksi tässä tutkielmassa tarkastellussa *Tohtori Toonikassa* (Halkosalmi & Heikkilä, 2013) käytetään absoluuttisten sävelnimien rinnalla relatiivisia sävelastenumeroita ja *Musiikkiseikkailu-*kirjasarjassa (Ertolahti-Mertanen, 2009) taas solmisaatiotavuja. Lisäksi järjestelmä-sanan käyttäminen antaa mahdollisuuden käsitellä sävelnimiä joukkona jonomaisten peräkkäisten sävelten sijaan. Samasta syystä käytän mallissa symbolitason (S) edustajana viivastonotaatiojärjestelmää. Kuvaan kaaviossa 5 sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijakoa kolmion avulla (vrt. säveljonon käsiterakenne s. 31).

---

<sup>4</sup> Tolvasen käyttämä peruskäsitteen määritelmä perustuu tutkimustietoon. Määritelmän lähteinä ovat Hannu Kangassalon ja Pirjo Aallon tutkimukset (Kangassalo 1992, Kangassalo & Aalto 1985).



Kaavio 5. Sävelkorkeusjärjestelmän mallin käsiterakenne.

*Sävelkorkeusjärjestelmä* tarkoittaa tässä tutkielmassa laajaa käsitejärjestelmien verkostoa, jonka muodostavat sisältötasoa (E) edustava kromaattinen sävelavaruus, abstraktiotasoa (A) edustavat diatoniset sävelnimijärjestelmät ja symbolitasoa (S) edustava viivastonotaatiojärjestelmä. Määritän seuraavissa alaluvuissa sävelkorkeusjärjestelmän A-, E- ja S-tasojen sisältöä hieman tarkemmin ja sijoitan niihin joitain ominaisuuksia, jotka toimivat perustana myöhemmissä luvuissa tutkittavien materiaalien tarkasteluille.

### 3.6.2 Tarkentavia huomioita sisältötasosta (E)

Sävelkorkeusjärjestelmän sisältötasoa määrittää kaikkien hahmotettavissa olevien kromaattisten sävelten joukko, kromaattinen sävelavaruus. Koska sisältötaso kuitenkin edustaa havaitun musiikin tasoa sävelkorkeusjärjestelmässä, sen tarkempi kuvaus perustuu ihmisen kuulojärjestelmään ja kuuluu siksi oikeastaan psykoakustiikan piiriin. Tässä yhteydessä riittää kuitenkin, että käsittelen psykoakustiikasta vain sävelkorkeuden havainnon muodostumista. Lisäksi sisältötasoon kuuluvat oleellisesti ylös–alas-metafora, oktaaviekvivalenssi ja viritysjärjestelmät.

Yksittäisen sävelen sävelkorkeuden havaitsemista on käsitelty äänenkorkeuden kaksikomponenttiteorian avulla. Sen mukaan sävelkorkeuden havainto muodostuu korkeudesta ja sävelyydestä. Korkeus on lineaarisesti muuttuva ominaisuus, jonka

havaitseminen riippuu pääasiassa kuullun äänen värähtelytaajuudesta: mitä nopeampi värähtelytaajuus, sen korkeampana sävel kuullaan. Sävelyys taas palaa samana aina oktaavin nousun jälkeen. (Karma 1986, 11.) Sitä, että kykenemme kuulemaan oktaavin päässä toisistaan olevat sävelkorkeudet saman sävelyyden edustajina, kutsutaan oktaaviekvivalenssiksi (Terhardt 2000).

Sävelkorkeuksien ylös–alas-metafora kytkeytyy sisältötason ominaisuuksiin, koska se määrittää sävelkorkeuksien lineaarisuuden suunnan kuulemista ja kuvaamista. Kun siirrytään yksittäisistä sävelistä asteikkorakenteisiin, sävelten välisten värähtelytaajuuksien suhteita määrittää viritysjärjestelmä. Nykyisin vallitsevassa asemassa olevan tasavireisen viritysjärjestelmän sijaan tämän tutkielman taustalla vaikuttaa ajatus 12 sävelluokkaan perustuvasta kromaattisesta sävelavaruudesta, jonka piiriin voidaan lukea myös puhdasvireisen viritysjärjestelmän mukainen sävelten tilannekohtainen intonointi<sup>5</sup>.

Kromaattisella sävelavaruudella on sävelkorkeusjärjestelmän mallissa erityisrooli eräänlaisena äärimmäisenä abstraktiona soivasta musiikista. Tästä puhuvat myös psykologit Emmanuel Bigand ja Bénédicte Poulin-Charronnat *Oxford Handbook of Music Psychology* luvussa *Tonal Cognition*. He toteavat, että vaikka tonaaliseen musiikkiin kuuluvia tyylilajeja edustavat kappaleet taidemusiikin tonaalisen musiikin aikakaudesta pop-musiikin eri perinteisiin saattavat kuulostaa keskenään hyvin erilaisilta, ne kaikki kuitenkin perustuvat 12 sävelluokkaan, joita yhdessä kutsutaan myös kromaattiseksi asteikoksi. Tämä 12 sävelen joukko jaetaan tonaalisessa musiikissa edelleen seitsemän sävelen osajoukoiksi, diatonisiksi asteikoiksi. (Bigand & Poulin-Charronnat 2009, 59.) Tämä toteamus tuo samalla hyvin esiin kromaattisen sävelavaruuden, diatonisten sävelnimijärjestelmien ja viivastonotaation välistä yhteyttä. Kromaattinen sävelavaruus

---

<sup>5</sup> Esimerkiksi laulajat ja liukuvavireisten soittimien soittajat pystyvät intonoimaan soittamiaan säveliä kulloisenkin harmonisen tilanteen mukaan, jolloin esimerkiksi E-duurisoinnun gis-sävel on hieman erivireinen kuin f-mollisoinnun as-sävel. Tästä kirjoittaa myös Petri Mattson historiallisia intonaatiojärjestelmiä koskevassa tutkielmassaan: ”jokin sävel intonoidaan joskus eri tavalla riippuen siitä, millä intervallisuhteella suhteessa soinnun pohjasäveleeseen se esiintyy” (Mattson 2006/2017).

toimii kaiken diatonisten sävelnimien ja viivastonotaation avulla ilmaistavissa olevan tonaalisen musiikin hahmotuksellisen taustarakenteena.

### 3.6.3 Tarkentavia huomioita abstraktiotasosta (A) ja symbolitasosta (S)

Tässä tutkielmassa käyttämässäni sävelkorkeusjärjestelmän mallissa kromaattisen sävelavaruuden sävelet nimetään abstraktiotasolla diatonisten sävelnimijärjestelmien kautta. Sävelnimijärjestelmiä voidaan luokitella sen mukaan, ovatko ne absoluuttisia vai relatiivisia tai käytetäänkö sävelten nimeämiseen kirjaimia, numeroita vai tavuja. Sisältötasolle jo sijoittamani oktaaviekvivalenssi liittyy suoraan myös sävelnimijärjestelmään, koska oktaaviekvivalenssin havainnon vuoksi pystymme käyttämään samaa sävelnimeä jonkin sävelen ja sen oktaavikerrannaisten välillä (Terhard 2000). Näiden ohella myös enharmoninen ekvivalenssi on tärkeä abstraktiotasolle kuuluva käsite.

Symbolitasoa sävelkorkeusjärjestelmän mallissa edustava viivastonotaatiojärjestelmä perustuu toiminnaltaan diatonisiin juurisäveliin. Nuottiviivaston ja juurisävelten välisellä yhteydellä on pitkä historia<sup>6</sup>: kun kirjainnotaatiosta ja neuminotaatiosta siirryttiin 900–1000-luvuilla käyttämään viivastonotaatiota, diatonista asteikkoa ilmaiseville juurisävelille osoitettiin sijainti nuottiviivastolla nuottiavaimia käyttäen. Juurisävelten ja nuottiviivaston

---

<sup>6</sup> Todisteita kirjainnotaation käytöstä diatonisen asteikon ja sen moodien kuvaamiseen on löydetty Mesopotamian alueelta jo melkein 4000 vuoden takaa ja lisäksi näistä samoista asteikoista on olemassa kuvaus myös muinaisilta kreikkalaisilta n. 1400 vuotta myöhemmältä ajalta (Dräffkorn Kilmer 1998). Kreikkalaisilla oli jo tuolloin käytössään kirjaimiin perustuva järjestelmä, jossa diatonista asteikkoa kuvaavia kirjaimia pystyttiin alentamaan tai korottamaan joko erillisillä merkeillä tai yksinkertaisesti pyöräyttämällä säveltä kuvaavaa kirjainta hieman oikealle tai vasemmalle. Tällä tavalla pystyttiin kuvaamaan jopa yli kolmen oktaavin alueelle ulottuvaa sävelalaa. (Bent, I. & al. 2001.) Euroopassa vakiintui 800-luvulla bysanttilaisen musiikinteorian vaikutuksesta kahdeksaan diatoniseen moodiin perustuva järjestelmä, kunnes lopulta 900-luvulla siirryttiin kirjain- ja tavunotaatiosta ensin käyttämään neuminotaatiota ja hieman myöhemmin viivastonotaatiota. Sen kehitys eteni yksiviivaisesta notaatiosta 1000-luvun lopulla syntyneeseen neliviivaiseen nuottiviivastoon, kunnes nykyisenkaltainen viisiviivainen nuottiviivasto syntyi mm. Guido Arezzolaisen tekemän kehitystyön tuloksena. (Murtomäki 2005.)

liitto on siis ollut voimassa jo nuottiviivaston alkuhetkistä lähtien (Bent, I. & al. 2001). Käytössämme olevissa muissa notaatiojärjestelmissä ei välttämättä ole samaa yhteyttä. Esimerkiksi kitaran tabulatuurinotaatio kertoo suoraan sävelten sijainnin instrumentin otelaudalla ja digitaalisissa musisointisovelluksissa käytetty kromaattinen ruudukkonotaatio taas sävelten sijainnin kromaattisessa sävelavaruudessa. Kummassakaan näistä sävelnimien tietäminen ei ole välttämätöntä.

Lukitsemalla nuottiviivasto vastaamaan diatonisia juurisäveliä niille annettiin samalla erityisarvo: C-duuriasteikon mukaisista juurisävelistä tuli nuottiviivaston oletustilanne. Tämän johdosta muihin sävellajeihin liittyy aina informaation määrän lisääntyminen. Mitä kauemmaksi edetään sävellajeissa C-duurista, sitä enemmän tarvitaan ylennyksiä tai alennuksia ilmaisemaan sävellajia vastaava diatoninen asteikkorakenne, ja sen ”vaikeammiksi” sävellajit muuttuvat. Relatiivisuuden avulla on mahdollista päästä irti tästä ongelmasta ainakin jollain tasolla: solmisaatiotavuilla tai sävelastenumeroilla ilmaistuna duuri- tai molliasteikon relatiivinen rakenne näyttäytyy täsmälleen samanlaisena soivasta sävellajista riippumatta. Relatiiviset sävelnimet toimivat hyvin diatonisen asteikon ja tonaalisuuden hahmottamisen harjoitteluun, mutta soitettaessa nuotista relatiivisuus on tavallaan konkretisoitava absoluuttisuudeksi. Nuottiviivastolla olevia nuotteja vastaavat otteet tai sijainnit otelaudalla on tunnettava, jotta nuottien ilmaisema absoluuttinen säveltaso saataisiin tuotettua. Toisinaan puhutaankin laulunimistä relatiivisten ja soittonimistä absoluuttisten sävelnimien yhteydessä (Konings 2014, 9).

Koska symbolitaso ilmaisee suoraan abstraktiotasolla ilmeneviä ominaisuuksia, sen mukana ei tule enää uusia ominaisuuksia tarkasteltaviksi tutkimusmateriaaleista. Siksi sitä koskevan analyysin kohteena myöhemmissä luvuissa tulee olemaan muiden EAS-kolmijaon tasojen sisältämien ominaisuuksien ilmeneminen graafisesti nuottiviivastolla.

## 4 Tutkimusmateriaalien esittely ja tutkimusmenetelmä

Tutkin tässä tapaustutkimuksessa sävelkorkeuksiin liittyvän käsitejärjestelmän ja sävelkorkeuksien peruskäsitteiden (intervallit, soinnut, asteikot ja sävellajit) graafista mallintamista sekä tapaa, jolla sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuudet ilmenivät instrumenttien äänenmuodostuksessa ja sävelasettelussa. Jaottelin tutkimusmateriaalit kolmeen ryhmään:

1. suomalaisissa musiikin hahmotusaineiden oppimateriaaleissa käytetyt graafiset mallit
2. kromaattisen sävelvaruuden näkökulmasta sävelkorkeuksia ja sävelkorkeuksien peruskäsitteitä tarkastelevat opetusmenetelmät ja digitaaliset musisointiympäristöt
3. tutkimukseen valitut instrumentit.

Käytin tutkimusmenetelmänä teema-analyysiä, joka perustui sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijakoon ja kolmijaon tasoista eriteltyihin ominaisuuksiin. Lisäksi yhtenä tutkimustehtävänä oli tutkia, miten graafista mallintamista ja sävelkorkeuksiin liittyvää käsitteistöä on mallinnettu aiemmassa tutkimuskirjallisuudessa, ja toisena erilaisten pedagogisten jatkosovellusten kehittäminen tutkimusmateriaalien pohjalta.

### 4.1 Tutkimusmateriaalien valinta ja esittely

Varsinaisen tutkimusmateriaalin etsimisen aloitin käymällä läpi suomalaisia musiikin hahmotusaineiden oppimateriaaleja etsien niistä joko sävelkorkeuksien peruskäsitteitä tai koko sävelkorkeusjärjestelmää kuvaavia graafisia malleja. Tällaisia löytyikin useista oppikirjoista, joista osa edustaa pidempään jatkunutta perinnettä ja osa taas uudempaa näkökulmaa musiikin hahmotusaineiden opetukseen. Valitsin tutkielmaan malleja suomalaiseen solmisaatioperinteeseen perustuvista *Musiikin luku- ja kirjoitustaito I taidemusiikista* (Hakkarainen & Hegyi 2004) ja *Musiikkiseikkailu 1-3* (Ertolahti-Mertanen 2009) -oppikirjoista sekä Pop & Jazz -konservatorion perustason musiikin hahmotusaineiden opetusta edustavasta *Tohtori Toonika* (Heikkilä & Halkosalmi 2013) -

oppikirjasta. Kokonaan toisenlaista sävelkorkeusjärjestelmän geometrista ilmaisutapaa eli ympyrämuotoa tutkielmassa edustavat Perttu Pölösen kehittämä mekaaninen apuväline ja mobiilisovellus *Sävelkello* (Pölönen) sekä Ilona Virokankaan *MO-mupe 1* (Virokannas 2013) -oppikirja.

Osittain rinnakkain musiikin hahmotusaineiden oppimateriaalien kanssa etsin ja tutkin opetusmenetelmiä, joissa sävelkorkeusjärjestelmää tai sävelkorkeuksien peruskäsitteitä tarkastellaan kromaattisen sävelavaruuden näkökulmasta. Tällaisia edustavat tutkielmassa nuorille ja aikuisille vasta-alkajille suunnattu *Keyboard Strategies I* -pianokoulu (Stecher et al. 1980), musiikinteorian interaktiivisia luentoja tarjoava *musictheory.net* -sivusto, Logic Pro -ohjelmiston *Piano Roll* -editointitila ja Youtube-sivustolla julkaistut *Piano tutorial* -videot.

Instrumentteja käsittelevään osioon valitsin tutkimuskohteiksi yksittäisiä tapausesimerkkejä kustakin musiikkikouluissa ja -opistoissa yleisimmin opetettavasta soitinryhmästä. Jousisoittimista valitsin viulun, kielisoittimista kitaran, puupuhaltimista huilun, vaskipuhaltimista trumpetin ja kosketinsoittimista pianon. Päädyin juuri näihin instrumentteihin osittain myös siksi, että minulla on niiden kaikkien soittamisesta jonkin verran kokemusta – eniten toki pianosta ja huilusta, jotka ovat pääinstrumenttejäni.

## 4.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmän perustana toimi Kaisu Asikaisen säveljonokäsitteen pohjalta kehittämäni sävelkorkeusjärjestelmän malli, jossa hyödynsin etenkin säveljonokäsitteen perustana olevaa EAS-kolmijakoa. EAS-kolmijako koostuu sisältötasosta (E), abstraktiotasosta (A) ja symbolitasosta (S). Kolmijaon tasoja sävelkorkeusjärjestelmän mallissa edustavat kromaattinen sävelavaruus (E), diatoniset sävelnimijärjestelmät (A) ja viivastonotaatiojärjestelmä (S). Erityisen tärkeänä analyysivälineenä EAS-kolmijaon rinnalla toimivat siitä erotellut ominaisuudet: oktaaviekvivalenssi, lineaarisuus, sävelkorkeuksien ylös–alas-metafora, käytetyt sävelnimet ja niiden ominaisuudet sekä enharmoninen ekvivalenssi. Näiden ilmenemisen lisäksi tutkin myös malleissa käytettyä geometrista pohjaratkaisua.

Ennen varsinaisten tutkimuskohteiden analysointia erittelin viivastonotaatiojärjestelmän graafista toimintaperiaatetta sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijaon ja sen ominaisuuksien pohjalta. Tämä vaihe oli välttämätön, koska nuottiviivastoa on käytetty ja käytetään edelleen hyvin paljon sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opetuksessa. Siksi se rinnastuukin graafisena mallina suoraan muihin sävelkorkeusjärjestelmää kuvaaviin malleihin, vaikka sen alkuperäinen käyttötarkoitus onkin toinen: toimia musiikin tallentamisen ja esittämisen apuvälineenä. Nuottiviivastoa koskevien tulosten pohjalta oli myös helppo havaita, miksi on koettu tarpeelliseksi kehittää viivastonotaation rinnalle muita tapoja ilmaista graafisesti sävelkorkeusjärjestelmää tai sävelkorkeuksien peruskäsitteitä.

Tutkin suomenkielisissä musiikin hahmotusaineiden materiaaleissa käytettyjä graafisia malleja samaan tapaan kuin viivastonotaatiojärjestelmää. Sen lisäksi tärkeää oli selvittää, mihin tarkoitukseen graafisia malleja käytetään materiaaleissa, jotta jokainen malli oli mahdollista asettaa oikeaan kontekstiin. Kromaattisen sävelavaruuden näkökulmasta sävelkorkeusjärjestelmää tarkkailevista opetusmenetelmistä ja digitaalisista musisointiympäristöistä tutkin, kuinka kromatiikkaa hyödynnetään niissä, millaiseen geometriseen esitystapaan ne perustuvat, ja mahdollistaako valittu esitystapa käsittelyn asian ymmärtämisen kaikkien EAS-kolmijaon tasojen kannalta ajateltuna.

Tutkielman soittimia koskevassa osuudessa tarkastelin valituista soittimista niiden sävelasettelun ja äänenmuodostuksen perusteita ja sävelkorkeusjärjestelmän EAS-kolmijaon ominaisuuksien ilmenemistä niissä. Lisäksi pohdin, onko instrumentin avulla mahdollista visualisoida koko kromaattista sävelavaruutta tai osaa siitä, miten relatiivisuus tai transponoitavuus ilmenevät niiden sävelasettelussa ja kuinka visuaalinen niiden sävelasettelu on.

Yhtenä laajana oletuksena tutkielman taustalla oli, että käyttämällä opetuksen tukena graafisia malleja ja instrumentteja voisi olla mahdollista auttaa oppilaita jäsentämään jo omaksumaansa sävelkorkeusjärjestelmää koskevaa informaatiota kokonaisvaltaiseksi järjestelmää koskevaksi abstraktiksi tietorakenteeksi eli skeemaksi. Tällöin saattaisi olla

mahdollista saavuttaa aiempaa helpommin myös syväoppimisen taso sävelkorkeuksien peruskäsitteiden oppimisessa.

## 5 Tutkimuskohteiden tarkastelua

Ennen siirtymistä varsinaisiin tutkimuskohteisiin tarkastelen viivastonotaatiojärjestelmän graafista toimintaperiaatetta ja sen kykyä ilmentää sävelkorkeusjärjestelmää ja sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksia. Sitten siirryn analysoimaan suomalaisissa musiikin hahmotusaineiden oppimateriaaleissa käytettyjä sävelkorkeusjärjestelmää tai sävelkorkeuksien peruskäsitteitä kuvaavia malleja sekä kromaattisen sävelvaruuden kautta sävelkorkeuksia jäsentäviä opetusmenetelmiä ja digitaalisia musisointiympäristöjä. Käytän tutkimusmateriaaleja tarkastelevissa luvuissa sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijaon sisältö-, abstraktio- ja symbolitasoista selkeyden vuoksi niitä vastaavien käsitejärjestelmien nimiä: kromaattinen sävelvaruus (E), diatoniset sävelnimijärjestelmät (A) ja viivastonotaatiojärjestelmä (S) (ks. luku 3.6.1).

### 5.1 Nuottiviivasto sävelkorkeusjärjestelmää kuvaavana mallina

Koska viivastonotaatiojärjestelmä itsessään edustaa yhtä tässä tutkielmassa käytetyn sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijaon tasoista, sen tarkastelu sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksien ilmentäjänä on välttämätöntä. Lisäksi nuottiviivasto toimii myös sävelkorkeusjärjestelmää kuvaavana graafisena mallina, vaikka se on alun perin luotu musiikin muistiin merkitsemistä ja esittämistä varten. Sitä käytetäänkin paljon sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opettamiseen formaalissa musiikin hahmotusaineiden opetuksessa. Tässä tutkielmassa tutkituissa oppimateriaaleissakin on mukana joitakin osaksi nuottiviivastoon perustuvia hybridimalleja.

Koska viivastonotaatiojärjestelmää käsitellään tässä tutkielmassa yhtenä graafisena mallina muiden joukossa, sitä koskeva tarkastelu perustuu täsmälleen samoihin sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksiin kuin muidenkin graafisten mallien tarkastelu. Tarkoitukseni tässä tarkastelussa on tuoda esiin viivastonotaatiojärjestelmän puutteita sen kyvyssä toimia koko sävelkorkeusjärjestelmää kuvaavana graafisena mallina ja perustella siten, miksi muiden graafisten mallien luominen on ehkä koettu pedagogisesti tarpeelliseksi. Tämä tarkastelu määrittää siis viitekehyksen graafisia malleja käsitteleville

luville. Aloitan tarkastelun lyhyellä kuvauksella nuottiviivaston graafisesta toimintaperiaatteesta.

### 5.1.1 Viivastonotaatiojärjestelmän sävelkorkeuksia koskeva graafinen toimintaperiaate

Sekä nuottiviivasto että absoluuttinen sävelnimijärjestelmä perustuvat diatonisten juurisävelten muodostamaan jonoon. Juurisävelten sijainti suhteessa viivastoon määritellään nuottiavaimilla ja niiden kromaattisia muunnoksia taas ilmaistaan etumerkeillä. Etumerkinnän lisäys ei kuitenkaan vaikuta nuotin sijaintiin viivaston pystyakselilla, vaan nuotti pysyy täsmälleen samassa kohdassa kuin se olisi ilman etumerkkiäkin. Tämä ilmiö monimutkaistuu edelleen kaksoiskorotus- ja kaksoisalennusmerkkien käytön myötä, jolloin samassa kohdassa viivastoa olevalla nuotilla voi etumerkistä riippuen olla jopa viisi eri sävelkorkeutta. Pelkkä nuotin sijainti viivaston pystyakselilla ei siis vastaa suoraan soivaa sävelkorkeutta.

Kun otetaan käyttöön eri sävellajeja kuvaavat sävellajietumerkinnät, sama toimintaperiaate säilyy, mutta sen hahmottaminen viivaston kautta muuttuu abstraktimmaksi. Koska etumerkit ovat viivaston alussa, eivätkä paikallisina etumerkkeinä jokaisen kromaattisesti muunnettavan sävelen edessä, kunkin sävellajin vaatimat muutokset diatonisiin juurisäveliin on pidettävä soittaessa koko ajan mielessä. Sävellajietumerkintöjen myötä viivaston toimintaperiaate muuttuukin vastaamaan pikemminkin etumerkinnän mukaisia kantasäveliä kuin juurisäveliä. Viivasto onkin pohjimmiltaan täysin relatiivinen järjestelmä, jossa mikä tahansa sävel voi sijaita missä tahansa kohdassa viivastoa, kun kaikki mahdolliset säveltasolliset nuottiavaimet ja sävellajietumerkinnät otetaan huomioon.

### 5.1.2 Nuottiviivasto sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksien ilmaisijana

Tarkastelen tässä alaluvussa, kuinka nuottiviivasto ilmaisee sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksia, jotka ovat lineaarisuus, oktaaviekvivalenssi, ylös–alas-metafora, sävelnimet ja enharmoninen ekvivalenssi. Lineaarisuuden ja ylös–alas-metaforan olen jo aiemmin sijoittanut sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijaon sisältötasolle (E),

sävelnimet ja enharmonisen ekvivalenssin abstraktiotasolle (A) ja oktaaviekvivalenssin niille molemmille (ks. alaluvut 3.6.2 ja 3.6.3).

Nuottiviivasto toimii lineaarisella periaatteella sävelkorkeuksien suhteen: matalat sävelet ovat alhaalla ja korkeat ylhäällä. Sekä lineaarisuus että sävelten korkeudet ilmenevät kuitenkin voimassa olevan sävellajietumerkinnän mukaisen diatonisen asteikon eikä kromaattisen sävelavaruuden kautta. Siksi nuottiviivaston avulla onkin mahdollista ilmaista kromaattista sävelavaruutta suoraan koko sävelkorkeusjärjestelmän hahmotuksellisen pohjarakenteena. Richard Taruskin tuo tämän asian esiin varsin ytimekkäästi *Oxford History of Western Music* -sivuston artikkelissa *Why We Will Never Know How It Began*:

*“The Greek system and the Gregorian corpus did have one thing self-evidently in common. They both employed what some scholars now call the “diatonic pitch set,” the field of pitches and pitch relationships reducible to a specific arrangement of tones and semitones (“whole steps” and “half steps”), of which the familiar major and minor scales are among the possible representations. When staff notation was introduced in the eleventh century, it made tacit yet explicit provision for that arrangement. There is no way of telling the diatonic half steps (between B and C and between E and F) from the whole steps on the basis of their appearance on the staff; from its very beginning, in other words, the staff was “prejudiced” to accommodate the two different sizes of step-interval as musicians had from time immemorial habitually “heard” and deployed them.” (Taruskin, R.)*

Oktaaviekvivalenssia ei voi hahmottaa suoraan nuottiviivastolta, koska yksittäisen oktaavialan graafinen asettelu ei toistu samanlaisena muissa oktaavialoissa. Jokaisen oktaavialan sävelten sijainti täytyy käytännössä opetella nuottivainkohtaisesti erikseen, jotta jonkun sävelen oktaavikerrannaisten sijainnin hahmottaisi vaistomaisesti nuottiviivastoa katsellessa.

Sävelkorkeuksien ylös–alas-metafora toteutuu nuottiviivastolla vain osittaisena siinä mielessä, että paperin meistä kauimpana oleva reuna mielletään yläreunaksi. Tämä toteutuu fyysisessä todellisuudessa kuitenkin vain silloin, kun nuottia pidetään kutakuinkin pystyasennossa, esimerkiksi nuottitelineellä. Pöydällä nuottia pidettäessä sävelkorkeuksien hahmottumisen suunta saattaa kytkeytyä pikemminkin lähellä–kaukana-metaforaan. Olen toisinaan havainnut käytännön opetustilanteissa, että ylös–alas-metaforan liittäminen nuottiviivastolla sijaitseviin sävelkorkeuksiin ei ole mitenkään itsestään selvää. Esimerkiksi kysyttäessä nuorelta oppilaalta, kumpi nuotilla olevista sävelistä on korkeampi, hän ei välttämättä osaa vastata kysymykseen.

Sävelkorkeusjärjestelmän abstraktiotason ilmentäjänä nuottiviivasto perustuu juurisäveliin ja kantasäveliin. Se ei kuitenkaan näytä suoraan minkään sävelnimijärjestelmän mukaisia sävelnimiä nuottiavaimia lukuun ottamatta. Nuottiavaimet taas ovat etäänntyneet graafisesti jo hyvin kauas niistä kirjaimista, mitä ne alun perin esittivät. Nuottiavaimen ilmaiseman kirjaimen yhdistäminen sävelnimeen ja kaikkien muiden juurisävelten sijainnin päättely sen pohjalta vaatii siis viivaston välittämän graafisen informaation ulkopuolista tietoa. Se, ettei sävelnimiä näy, mahdollistaa kuitenkin sävelnimijärjestelmän valinnan tilanteen mukaan. Nuotista voi esimerkiksi laulaa relatiivisilla solmisaatiotavuilla tai sävelastenumeroilla mistä tahansa sävellajista, vaikka itse viivasto onkin sidottu absoluuttisiin juurisäveliin nuottiavaimilla.

Enharmonista ekvivalenssia ei ole mahdollista havaita suoraan viivaston graafisesta ulkoasusta, koska korotetut ja alennetut sävelet sijaitsevat täsmälleen samassa kohdassa viivastoa kuin niitä vastaava muuntamaton juurisävelkin sijaitsee. Näin ollen esimerkiksi eri kohdalla viivastoa sijaitsevien gis ja as -sävelten ymmärtäminen enharmonisesti samaksi säveleksi vaatii tietoa, jota ei voi saada pelkästä viivaston graafisesta ulkoasusta.

Viivastonotaatiojärjestelmän välittämän graafisen informaation puutteellisuuden vuoksi onkin mahdollista, että oppijalle syntyy sen pohjalta sävelkorkeusjärjestelmää koskevia ennakko- ja virhekäsityksiä, jotka vaativat joko assimilaatiota tai akkommodaatiota

kehittyäkseen vastaamaan tarkemmin sävelkorkeusjärjestelmän mallia<sup>7</sup>. Palaan tähän ajatukseen alaluvussa 7.1.

## 5.2 Suomenkielisissä musiikin hahmotusaineiden oppimateriaaleissa käytettyjä graafisia malleja

Tarkastelen seuraavaksi sävelkorkeusjärjestelmää tai sävelkorkeuksien peruskäsitteitä kuvaavia graafisia malleja. Nämä mallit ovat peräisin tutkielmaan valituista viidestä joko painetusta tai verkossa julkaistusta suomenkielisestä musiikin hahmotusaineiden oppimateriaalista. Tarkastelu perustuu seuraaviin alatutkimuskysymyksiin, joiden lisäksi huomion kohteena on myös mallin käyttötarkoitus kyseisessä materiaalissa.

- Minkälainen geometrinen esitystapa malliin on valittu?
- Miten kromaattisen sävelavaruuden, diatonisen sävelnimijärjestelmän ja viivastonotaatiojärjestelmän välinen suhde ilmenee käytetyissä malleissa?
- Millä tavalla malli ilmentää sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksia: lineaarisuutta, oktaaviekvivalenssia, sävelkorkeuksien ylös–alas-metaforaa, sävelnimiä ja enharmonista ekvivalenssia?

Tapausesimerkkeinä tässä tutkimuskysymyksessä toimivat diatoninen ja kromaattinen solmisaatiopylväs, transponoiva viivain, pystyruudukko, pianon koskettimiston kuva, nuottiviivaston ja koskettimiston kuvan muodostama hybridi, sävelympyrä ja -kello sekä kromaattinen asteikko nuottiviivastolla esitettyinä. Kunkin mallin lähdemateriaali on kerrottu tarkemmin sitä koskevan analyysin yhteydessä. Tutkittavat mallit on jaettu geometrisen muotonsa pohjalta kolmeen pääluokkaan: janaan pohjautuviin, ympyrään pohjautuviin ja hybridi -malleihin. Janaan pohjautuviin kuuluvat molemmat solmisaatiopylväät, transponoiva viivain ja pystyruudukko. Ympyrään pohjautuvia malleja ovat sävelympyrä ja -kello. Hybrideihin taas kuuluvat kromaattinen asteikko nuottiviivastolla, pianon koskettimisto sekä nuottiviivaston ja pianon koskettimiston muodostama hybridi.

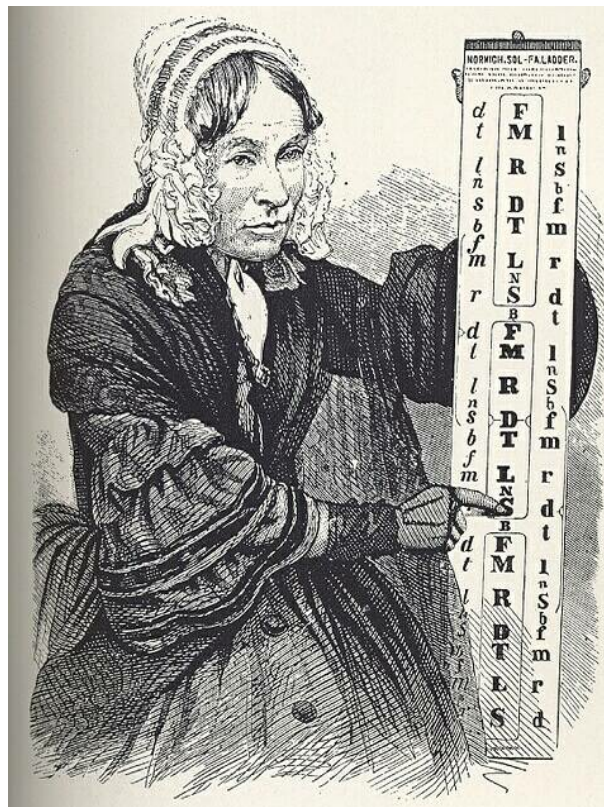
---

<sup>7</sup> Kuvaan tarkemmin tähän ajatukseen liittyvää käsitteellisen muutoksen teoriaa luvussa 2.4.

## 5.2.1 Janaan pohjautuvat graafiset mallit

### 1. Solmisaatiopylväs

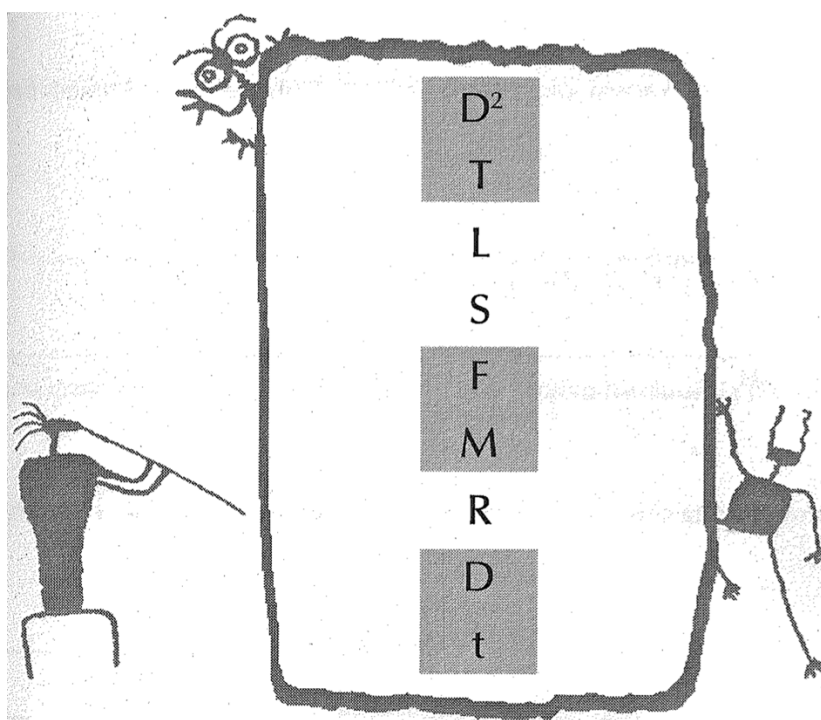
Solmisaatiopylvääksi (toisinaan myös sol-fa-pylvääksi) kutsutaan Suomessa yleisesti käytössä olevaa opetusmenetelmää, jossa solmisaatiotavut on kirjoitettu taululle pystysuuntaisesti kutakuinkin oktaavin alueelle tai hieman sen yli. Solmisaatiopylvästä voidaan käyttää opetuksessa esimerkiksi osoittamalla pylväältä seuraavaa ryhmän laulettavaksi tarkoitettua tavua. Pystysuuntaisen pylvään ajatus ilmenee myös solmisaatioviittomien yhteydessä, jolloin eri solmisaatiotavuja vastaavat viittomat esitetään niiden sijaintia solmisaatiopylväällä vastaavilla korkeuksilla. Solmisaatiopylvään alkuperä on jäljitettävissä Sarah Gloverin vuosien 1812–1835 aikana kehittämään ja käyttämään havaintovälineeseen *Norwich sol-fa ladder* (kuva 3), jossa subdominantti- ja dominanttisävellajeihin suuntautuvan modulaation yhteydessä vaihtuvat solmisaatiotavujen sijainnit on ilmaistu kolmena rinnakkaisena solmisaatiopylväänä (Rainbow 2001). Hieman myöhemmin myös John Curwen käytti Gloverin havaintovälineestä omaa versiotaan, jolle hän antoi nimen *Modulator* (Rainbow 2014).



Kuva 3. Sarah Gloverin *Norwich sol-fa ladder* (Allen-Smith 2021).

a) Diatoninen solmisaatiopylväs (Ertolahti-Mertanen 2009, 29).

Diatonisessa solmisaatiopylväässä sävelnimijärjestelmänä toimivat relatiiviset, diatoniset solmisaatiotavut. *Musiikkiseikkailu 1* -kirjassa käytetyssä solmisaatiopylväässä sävelnimet kattavat alueen  $ti-do^2$ , jolloin se ulottuu pienen noonin laajuiselle sävelalalle (kuva 4). Solmisaatiopylvästä käytetään kirjassa lähinnä solmisaatiotavujen keskinäisen järjestyksen opiskeluun ja tukemaan solmisaatiotavuilla kirjoitettujen diatonisten melodioiden laulamista. Geometrisena pohjamuotona solmisaatiopylväässä on pystysuuntainen diatonisesti lineaarinen jana.



Kuva 4. Diatoninen solmisaatiopylväs (Ertolahti-Mertanen 2009, 29).

Verrattaessa solmisaatiopylvästä Gloverin alkuperäiseen *Norwich sol-fa ladderiin*, voidaan havaita selkeä ero ainakin yhdessä asiassa. Gloverin ”tikkaassa” diatonisen asteikon kokoaskelten sijainti on esitetty suurempina väleinä vierekkäisten tavujen välillä, kun taas myöhemmissä oppimateriaaleissa esiintyy muita tapoja ilmaista erikokoiset välit. Esimerkiksi *Musiikkiseikkailussa* käytetyssä pylväässä ilmaistaan diatonisten puoliaskelten sijaintia harmaalla taustalla, jolloin siitä ei ole mahdollista nähdä diatonisen asteikon koko-

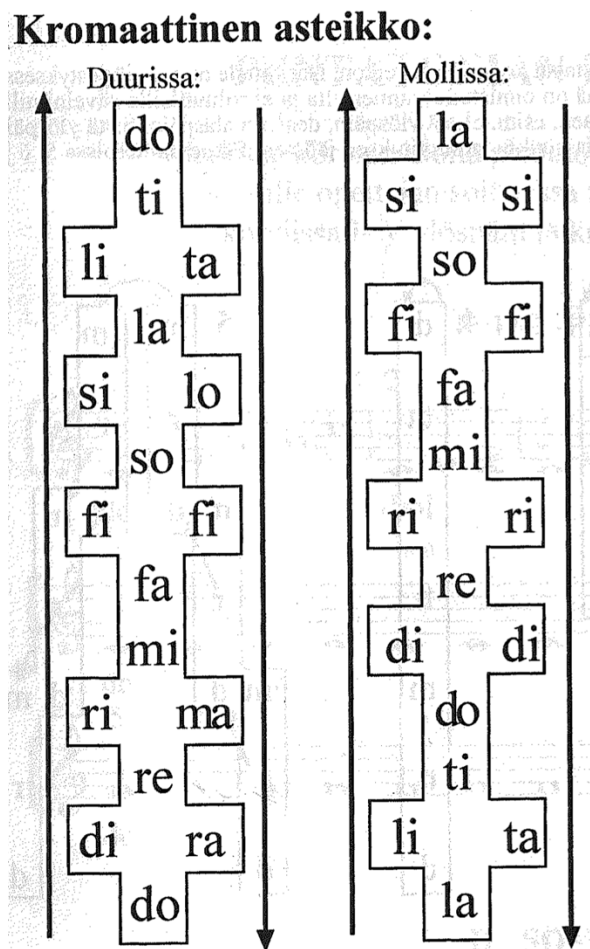
ja puoliaskelia konkreettisesti mitattavissa olevina etäisyyksinä. Kirjan tähän aiheeseen liittyvässä tekstiosuudessa mainitaan kuitenkin, että mi/fa ja ti/do -välit ovat niin lähellä toisiaan, ettei niiden väliin mahdu muita säveliä. Koska ”läheisyys” viittaa orientoivana ilmaisuna avaruudellisesti hahmotettaviin etäisyyksiin, oppilaiden voi kuitenkin olla hankala ymmärtää välejä konkreettisesti. Seuraamillani musiikin hahmotusaineiden tunneilla olenkin nähnyt käytettävän solmisaatiopylväästä taululle piirrettyä versiota, jossa kokoaskelet on tuotu esiin *Gloverin sol-fa ladderin* tapaan suurempina väleinä tavujen välillä.

Asettaessaan diatoniset solmisaatiotavut keskenään tasa-arvoiseen asemaan *Musiikkiseikkailu 1:n* solmisaatiopylväs ei tuo geometrisesti lainkaan esiin kromaattista sävelvaruutta ja kuvaakin pikemminkin diatonista sävelvaruutta. Gloverin versiossa oktaavin jakautuminen kahteentoista puoliaskeleeseen on jossain määrin havaittavissa, jolloin myös kromaattisen sävelvaruuden ja diatonisen sävelnimijärjestelmän välinen suhde tulee paremmin esiin.

b) Kromaattinen solmisaatiopylväs (Hakkarainen & Hegyi 2004, 13)

Eero Hakkaraisen ja Erzsébet Hegyin *Musiikin luku- ja kirjoitustaito I taidemusiikista* (Hakkarainen & Hegyi 2004, 13) -kirjassa on kuvattu kaksi versiota kromaattisesta solmisaatiopylväästä (kuva 5). Pylväitä käytetään kirjassa kromaattisesti muunnettujen ja muuntamattomien solmisaatiotavujen keskinäisen järjestyksen hahmottamiseen ja kromaattisen asteikon laulamisen harjoitteluun. Molempien solmisaatiopylväiden laajuus on yksi oktaavi. Koska alennetuilla ja korotetuilla solmisaatiotavuilla on omat muunnetut nimensä, malli sisältää duurissa 16 sävelnimeä oktaavin sisällä ja mollissa 14. Tavuja on eri määrä duurissa ja mollissa siksi, että Kodaly-pedagogiikan vakiintuneessa suomalaisessa opetustavassa ei käytetä erillisiä solmisaatiotavuja kuvaamaan korotettuja mi- ja ti-tavuja tai alennettuja do- ja fa-tavuja. Myöskään sävellajin alennetulle viidennelle asteelle ei ole olemassa omaa tavuaan, vaan sen tilalla käytetään korotettua neljättä astetta: duurissa fi- ja mollissa ri-tavua. Eri tavujen käyttö alennusten ja korotusten kuvaamiseen mahdollistaa niille kuitenkin toisistaan hieman poikkeavat viritystasot puhdasvireisen viritysjärjestelmän tapaan. Näissä pylvään versioissa ylennysten ja

alennusten suuntia kuvaavat pylväiden molemmilla puolilla olevat nuolet, mikä auttaa kromaattisen liikkeen suuntaisen solmisaatiotavun valinnassa. Geometriselta muodoltaan kromaattinen solmisaatiopylväs muistuttaa hieman Ruutuhyppely-perinneleikin ruudukkoa, jossa välillä on kaksi ruutua rinnakkain ja välillä vain yksi. Se on muodoltaan siis pystysuuntainen kromaattisesti lineaarinen jana, joka haarautuu kahdeksi niissä kohdissa, joissa on kromaattisesti muunnettuja säveliä.



Kuva 5. Kromaattinen solmisaatiopylväs (Hakkarainen & Hegyi 2004,13).

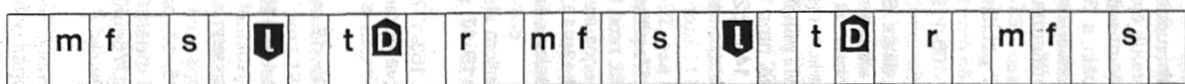
Kromaattinen solmisaatiopylväs ilmentää melko selkeästi kromaattisen sävelavaruuden ja diatonisen sävelnimijärjestelmän välistä suhdetta. Katsottaessa pylvästä pelkästään pystysuunnassa kiinnittämättä huomiota kohtiin, joissa on kaksi solmisaatiotavua rinnakkain, onkin helppo havaita, että sävelavaruudessa on yhteensä 12 sävelluokkaa. Diatonisen pylvään lailla kromaattinenkaan solmisaatiopylväs ei ole varsinainen

notaatiojärjestelmä, joten se ei ilmennä viivastonotaatiojärjestelmän suhdetta diatoniseen sävelnimijärjestelmään ja kromaattiseen sävelvaruuteen lainkaan.

Sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksista sävelkorkeuksien lineaarisuus ja ylös–alas-metaphora toteutuvat hyvin molemmissa solmisaatiopylväissä, koska ne molemmat ovat pystysuuntaisia ja sävelnimet on esitetty lineaarisesti janalla. Sävelnimijärjestelmänä molemmissa toimivat relatiiviset solmisaatiotavut näkyvät suoraan lyhenteinä niissä molemmissa. Oktaaviekvivalenssia taas voi olla hivenen vaikea hahmottaa pylväistä, koska molemmat pylväät rajoittuvat oktaaviin tai ulottuvat vain hieman sen yli. Enharmonisten sävelten rinnakkaisuus kromaattisessa pylväässä tuo hyvin esiin enharmonista ekvivalenssia, jota diatonisessa pylväässä ei luonnollisestikaan ole havaittavissa ollenkaan.

## 2. Transponoiva viivain (Hakkarainen & Hegyi 2004, 100)

Transponoiva viivain esitellään *Musiikin luku- ja kirjoitustaito 1* -kirjan lopun liitteissä unkarilaista Kodaly-menetelmää täydentävänä havaintovälineenä (kuva 6). Se on tarkoitettu pääasiassa peruskurssitasoista musiikin hahmotusaineiden opetusta varten ja sitä käytetään ilman nuotteja solmisoimaan opittujen melodioiden transponoimiseen pianolla. Transponointi tapahtuu käytännössä niin, että irti leikattu transponoiva viivain asetetaan pianon mustien koskettimien taakse, jolloin solmisaatiotavuja vastaavat kirjaimet ilmaisevat tarkkaan, mitä kosketinta pitää painaa, jotta haluttu solmisaatiotavu toteutuisi soivana kyseisessä sävellajissa. Transponoivan viivaimen geometrinen muoto on vaakasuuntainen jana. Siihen on kirjoitettu solmisaatiotavut hieman yli kahden oktaavin alueelle niin, että diatonisen asteikon kokosävelten kohdalle jää aina yksi tyhjä ruutu.



Kuva 6. Transponoiva viivain (Hakkarainen & Hegyi 2004, 100).

Viivaimessa kromaattista sävelvaruutta ilmentää sen pohjarakenteena toimiva ruudukko, jonka ruuduista osa on täytetty diatonisia solmisaatiotavuja kuvaavilla kirjaimilla. Se on siis

kromaattisesti lineaarinen pohjarakenteeltaan, mutta diatonisesti lineaarinen sävelnimien tasolla. Sävelnimiä sisältävien ruutujen väleihin jäävät tyhjät ruudut tuovat esiin diatonisen asteikon sisältämiä kokoaskelia. Kromaattisen sävelavaruuden ja diatonisen sävelnimijärjestelmän suhde tulee selvästi esiin viivaimesta ja siksi sitä käyttämällä onkin mahdollista havainnollistaa diatonisten melodioiden relatiivisuutta ja diatonisen asteikon rakennetta. Diatonisen sävelnimijärjestelmän ja viivastonotaatiojärjestelmän suhteen ilmentämisessä viivain ei kuitenkaan sellaisenaan toimi, koska samassa yhteydessä ei ole kuvattu nuottiviivastoa.

Sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksista sävelkorkeuksien ylös–alas-metafora ei toteudu sellaisenaan transponoivassa viivaimessa siksi, että se on tarkoitettu käytettäväksi pianon kanssa, jossa sävelkorkeudet sijoittuvat oikea–vasen-akselille. Sävelnimiä malli tuo esiin vain kromaattisesti muuntamattomien relatiivisten solmisaatiotavujen osalta.

Oktaaviekvivalenssi tulee hyvin esiin, koska viivain jatkuu reilusti yli kahden oktaavin, jolloin samat solmisaatiotavut toistuvat tasaisin välein samaan tapaan kuin pianossakin: säilyttäen eri oktaavialoissa suhteensa ympärillä oleviin solmisaatiotavuihin.

Enharmonisen ekvivalenssin näyttäminen on tavallaan kierretty, koska diatonisen asteikon sisältämien kokosävelaskelten kohdalla on tyhjä ruutu. Samasta syystä enharmonisen ekvivalenssin ajatus sisältyy kuitenkin viivaimeseen. Se ei vain konkretisoidu sävelnimien tasolle asti.

### 3. Pystyruudukko (Hakkarainen & Hegyi 2004, 11)

Pystyruudukko on *Musiikin luku- ja kirjoitustaito 1* -kirjassa käytetty 13-ruutuinen ruudukko, johon kirkkosävellajien solmisaatiotavut on sijoitettu kunkin moodin rakenteen mukaan (kuva 7). Sitä käytetään kirjassa kirkkosävellajisteikkojen valmistavien lauluharjoitusten yhteydessä. Sellaisenaan se on oikeastaan yksi variaatio solmisaatiopylväästä kuten transponoiva viivainkin. Geometrisena esitystapana pylväässä on pystysuuntainen kromaattisesti lineaarinen jana, johon kunkin moodin sisältämät diatoniset solmisaatiotavut on sijoitettu moodin rakenteen mukaisille paikoille.

d	r	m	f	s	l	t	d
t			m				t
	d	r		f	s	l	
l	t		r	m			l
		d			f	s	
s	l	t	d	r	m		s
			t			f	
f	s	l		d	r	m	f
m			l	t			m
	f	s			d	r	
r	m		s	l	t	d	r
		f					
d	r	m	f	s	l	t	d

joon. door. fryyg. lyyd. miksol. aiol. lokr. joon.

Kuva 7. Kirkkosävellajit solmisaatiotavuin pystyruudukolla (Hakkarainen & Hegyi 2004, 11).

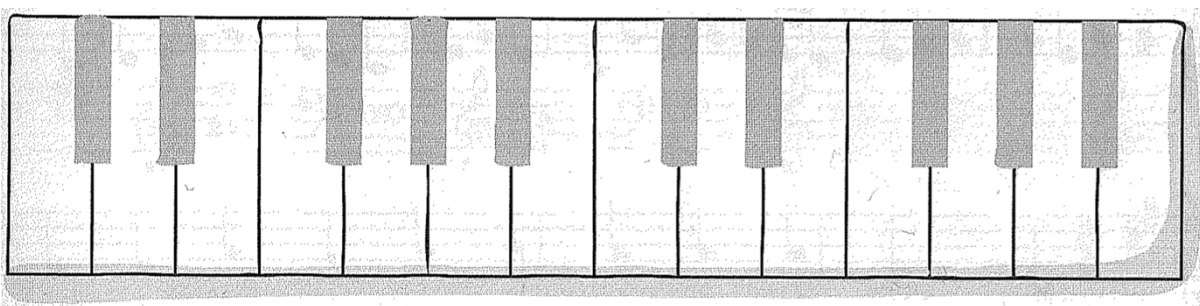
Kromaattisia solmisaatiotavuja ei ole kirjoitettu ruudukkoon, jolloin ruudukon tyhjät ruudut kuvaavat diatonisten sävelten väliin jääviä kokoaskelia. Pohjana toimivan ruudukon ansiosta myös kromaattisen sävelvaruuden ja diatonisen sävelnimijärjestelmän välinen suhde tulee hyvin esiin. Aiempien graafisten mallien tapaan tässäkin mallissa ei ole käytetty nuottiviivastoja, jolloin se ei kuvaa lainkaan viivastonotaatiojärjestelmän suhdetta diatoniseen sävelnimijärjestelmään ja kromaattiseen sävelvaruuteen.

Sävelkorkeuksien ylös–alas-metafora toteutuu suoraan mallissa sen pystysuunnan vuoksi, mutta oktaaviekvivalenssin suora ilmaisu rajoittuu yhteen säveleen. Samaan tapaan kuin transponoivassa viivaimessa, enharmonisen ekvivalenssin näyttäminen on kierretty jättämällä kromaattisesti muunneltujen sävelten kohdat tyhjiksi – arvatenkin siksi, että haluttu asteikkorakenne tulisi mahdollisimman selvästi näkyviin. Koska kokosävelaskelten kohdalla kuitenkin on yksi tyhjä ruutu, ajatus enharmonisesta ekvivalenssista sisältyy viivaimeseen.

#### 4. Pianon koskettimiston kuva (Ertolahti-Mertanen 2010, 13)

*Musiikkiseikkailu* -kirjasarja kuuluu niihin oppimateriaaleihin, joissa käytetään yhden–kahden oktaavin pituista pianon koskettimiston kuvaa apuna sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opetuksessa (kuva 8). Sarjan kirjoissa kuvaa käytetään aluksi juurisävelten esittelyn yhteydessä (*Musiikkiseikkailu* 1) ja jatkossa (*Musiikkiseikkailu* 2 ja 3) havainnollistamaan teoreettisesti nuottiviivaston kautta opittuja sävelkorkeuksien perusrakenteita. Duuri- ja molliasteikkojen rakenteiden opettamisen yhteydessä koskettimiston kuvaa käytetään myös rakenteiden muodostamiseen puoli- ja kokoaskelia laskemalla.

Pianon koskettimisto on geometriselta asettelultaan vaakasuuntainen jana, joka jakaantuu kolmeen rinnakkaiseen tasoon. Koskettimiston valkoiset koskettimet muodostavat C-duuriasteikon ja mustat koskettimet Ges-pentatonisen asteikon. Mustien ja valkoisten koskettimien yhdessä muodostama jono kuvan yläreunassa taas muodostaa kromaattisen asteikon. Oikeassa pianossa mustien ja valkoisten koskettimien leveydet ovat lähes tasalevyisiä klaviatuurin takaosassa, mutta *Musiikkiseikkailussa* käytetyssä kuvassa mustat koskettimet ovat selvästi kapeampia. Tämä on omiaan voimistamaan oikeassa pianossakin havaittavissa olevaa epätasa-arvoisuutta mustien ja valkoisten koskettimien välillä. Lineaarisuus ilmenee pianon koskettimiston kuvassa selkeimmin diatonisena valkoisten koskettimien sijainnin ja koon vuoksi.



Kuva 8. Pianon koskettimiston kuva (Ertolahti-Mertanen 2010, 13)

Ennen kuin koskettimiston kuvaa aletaan käyttää hahmotusvälineenä, koskettimistoon tutustutaan kirjassa hieman tarkemmin: ”Vierekkäisten koskettimien väli on puoliaskel.

(Huomaa mustat koskettimet.)” Havaintopsykologiasta tuttujen hahmolakien<sup>8</sup> perusteella voidaan kuitenkin todeta, ettei pianon koskettimisto ryhmyty havainnoissamme mitenkään automaattisesti kuvaksi kromaattisesta asteikosta. Läheisyyden lain ja samankaltaisuuden lain pohjalta hahmottuu pikemminkin kaksi rinnakkaista ryhmää: mustat ja valkoiset koskettimet, joista mustat jakaantuvat edelleen kahden ja kolmen mustan ryhmiin. Siksi vaaditaankin jonkin verran harjoittelua pianon parissa, jotta oppilas alkaisi hahmottaa puoli- ja kokoaskelet koskettimistolta intuitiivisesti. Kun koskettimisto on tullut tutuksi soitonopiskelun myötä, kuva pianon koskettimistosta kuvaa hyvin diatonisen sävelnimijärjestelmän ja kromaattisen sävelavaruuden välistä suhdetta, koska juurisävelten väliset puoliaskleet on helppo havaita niiden välistä puuttuvien mustien koskettimien vuoksi. Viivastonotaatiojärjestelmän suhdetta tasavireiseen sävelavaruuteen ja diatoniseen sävelnimijärjestelmään tämäkään malli ei tuo esiin millään tavalla, koska mukana ei ole nuottiviivastoa.

Oktaaviekvivalenssi tulee selkeästi esiin pianon koskettimiston kuvasta, koska jonkin sävelen ja sen oktaavikerrannaisten esiintymät näyttävät täsmälleen samalta. Sävelkorkeuksien ylös–alas-metaforan orientaatio taas muuntuu kuvassa oikea–vasen-akselin suuntaiseksi. Juurisävelten nimet kirjoitetaan *Musiikkiseikkailu 1:n* ensimmäisessä tehtävässä koskettimiston kuvaan, mutta koska kromaattisesti muunneltuja säveliä ei kirjoiteta kuvaan, niitä koskeva tietorakenne voi jäädä vajaaksi. Enharmoninen ekvivalenssi toteutuu rakenteellisesti koskettimiston kuvassa saman koskettimen vastatessa sekä korotettua että alennettua säveltä, mutta keskenään enharmonisten sävelten nimien oppiminen vaatisi silti niiden käsitteellistämistä sävelnimien tasolle asti.

---

<sup>8</sup> Hahmolaeilla viitataan ns. Gestalt-psykologien 1900-luvun alussa määrittämiin periaatteisiin, joiden mukaan näköjärjestelmämme määrittää, mitkä osat kuvasta kuuluvat yhteen muodostaen objektin. Monet näistä klassisista ryhmittymisperiaateista määritti ensimmäisenä Max Wertheimer (1923). Jokainen yksittäinen ryhmittymisen periaate kuvaa, kuinka jonkin yksinkertaisen kuvan eri elementtien ryhmittäminen on seurausta sen elementtien välisistä suhteista. (Brooks 2015.) Näköhavainnot voivat ryhmittyä esimerkiksi läheisyyden tai samanlaisuuden perusteella (Palmer 1999).

## 5.2.2 Ympyrään pohjautuvat graafiset mallit

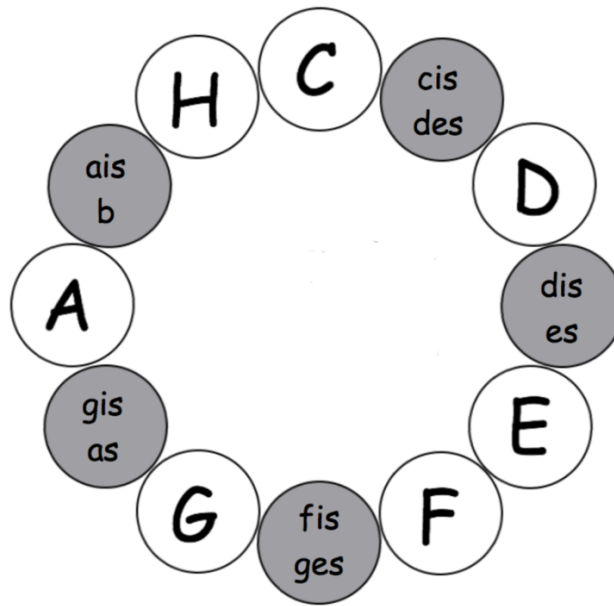
Geometrinen ympyrämuoto on käytetty jo kauan post-tonaalisen musiikin teoriassa ja uusriemannilaisessa musiikinteoriassa apuna erilaisten säveljoukkojen tai asteikkorakenteiden kuvaamisessa, mutta toistaiseksi melko vähän suomalaisessa musiikin hahmotusaineiden opetuksessa. Tähän tutkielmaan valitsemistani oppimateriaaleista vain kahdessa on hyödynnetty ympyrämuotoa. Ensimmäinen niistä on musiikin hahmotustaitojen opettajana pitkään toimineen Ilona Virokannaksen musiikinteoria- ja säveltapailupedagogit ry:n nettisivuilla julkaissut oppimateriaali *MO-Mupe 1* (Virokannas 2013). Se on tarkoitettu käytettäväksi musiikkiopistotason musiikin hahmotusaineiden opetuksessa. Toinen taas on *Sävelkello* (Pölönen 2014), Perttu Pölösen kehittämä mekaaninen apuväline ja mobiilisovellus musiikinteorian peruskäsitteiden havainnollistamiseen.

### 1. Sävelympyrä (Virokannas 2013, 5)

Ilona Virokannaksen mukaan hänen käyttämänsä sävelympyrän muoto on lainattu Sibelius-Akatemian joukkoteorian kurssin sisällöstä<sup>9</sup> (kuva 9). Joukkoteoriassa käytetystä ympyrästä poiketen Virokannaksen ympyrässä numeroiden tilalla on juurisävelet kromaattisine muunnoksineen. *MO-Mupe 1* -kirjassa sävelympyrää käytetään sen alussa tietoisuutensaavutukseen intervallien ja niiden koko- ja puoliaskellaajuuksien havainnollistamiseen. Ympyrän ulkoreuna on jaettu kahteentoista pienempään ympyrään kromaattisen asteikon sisältämien sävelten mukaan. Pianon mustia koskettimia vastaavat kromaattisesti muunnetut juurisävelet on merkitty harmaalla taustalla pikkuympyröihin.

---

<sup>9</sup> Ilona Virokannas: "Sävelnimitympyrä on peräisin Siban joukkoteorian kurssilta, olen tehnyt siihen itse vain grafiikan" (Sähköposti 15.3.2021).



Kuva 9. Sävelympyrä (Virokannas 2013, 5).

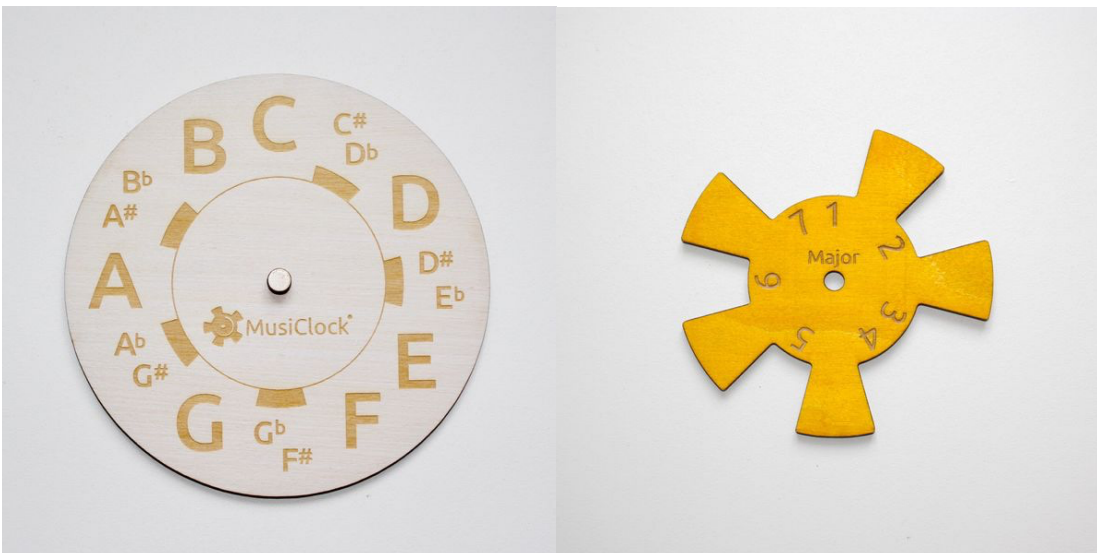
Sävelympyrä poikkeaa voimakkaasti aiemmin kuvaamistani janaan perustuvista malleista, koska ympyrä ei ole geometrisena muotona lineaarinen, vaan syklinen. Se kuvaakin oikeastaan sävelluokka-avaruuden ja diatonisen sävelnimijärjestelmän suhdetta, koska siinä sävelnimet kiertyvät takaisin lähtöpisteeseensä oktaavin jälkeen.

Notaatiojärjestelmän ja diatonisen sävelnimijärjestelmän suhdetta malli ei tuo suoraan esiin, koska siinä ei ole käytetty nuottiviivastoa.

Ympyrämuodossa ylös–alas-metafora muuntuu koskemaan suuntia ympyrän kehällä, jolloin myötöpäivään siirryttäessä edetään edellistä korkeammalle sävelle ja vastapäivään siirryttäessä matalammalle. Oktaaviekvivalenssi ilmenee suoraan sävelympyrän syklisyydessä. Enharmonista ekvivalenssia on tuotu esiin kirjoittamalla sekä korotetut että alennetut juurisävelet saman ympyrän sisälle. Mallista puuttuvat kuitenkin diatonisten puoliaskelten kohdalla olevat kromaattisesti muunnetut sävelnimet eis, fes, his ja ces. Ne on jätetty epäilemättä tietoisesti pois, jotta malli pysyisi selkeänä ja helposti omaksuttavana.

## 2. Sävelkello (Pölönen 2014)

*Sävelkello* on Perttu Pölösen kehittämä muunnelma sävelympyrästä, ja siksi suuri osa sävelympyrään liittyvistä havainnoista koskee myös sitä (kuva 10). Sen tarkoituksena on havainnollistaa musiikinteorian peruskäsitteitä kellotaulun muodossa. Poikkeuksellista *Sävelkellossa* on erilaisten lisäosien eli kiekkojen liittäminen sävelnimillä varustettuun sävelympyrään. Kiekkojen avulla on mahdollista kuvata erilaisia asteikkorakenteita, jolloin kiekkoa kääntämällä saadaan näkyville asteikkojen eri transpositiotasojen sisältämät sävelnimet. *Sävelkellon* pohjana toimiva ympyrä sisältää samat tiedot kuin Virokannaksenkin sävelympyrä, mutta *Sävelkellossa* pianon mustat koskettimet on kuvattu mustina palkkeina ympyrän sisäkehällä Virokannaksen käyttämän sävelympyrän tummennettujen pienempien ympyröiden sijaan. Kiekot on muodostettu leikkaamalla niiden ulkokehältä pois sektoreita. Kun kiekko asetetaan *Sävelkello*-pohjan päälle, kiekon jäljelle jääneet sektorit peittävät ne sävelet, jotka eivät kuulu haluttuun asteikkoon, jolloin jäljelle jäävät vain kuhunkin asteikkoon kuuluvat sävelet. Kiekon sisäreunalle on kirjoitettu myös asteikon sävelastenumerot sen rakenteen alkukohdan ja relatiivisen rakenteen selventämiseksi.



Kuva 10. Sävelkello: tausta ja duuriasteikkokiekko (Pölönen 2014).

Pelkkää *Sävelkello*-pohjaa käytettäessä se vastaa lähes täysin Virokannaksen käyttämää sävelympyrää ja sävelkellossa sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuudet: ylös–alas-

metafora, sävelnimet, oktaaviekvivalenssi ja enharmoninen ekvivalenssi ilmenevätkin täysin vastaavasti kuin sävelympyrässä. Toisin kuin mekaanisessa *Sävelkellossa*, sen mobiilisovelluksessa ei kuitenkaan ole mahdollista tarkastella kiekotonta *Sävelkello*-pohjaa ollenkaan. Sovellus myös muuttaa sävelnimet automaattisesti vastaamaan enharmonisesti kiekon avulla valitun asteikkorakenteen pohjasäveltä, jolloin enharmonista ekvivalenssiaan ei ole enää mahdollista havaita siitä.

### 5.2.3 Hybridimallit

Hybridimalleissa yhdistellään nuottiviivastoa, pianon koskettimiston kuvaa ja tarkentavia graafisia elementtejä. Alun perin Pop&Jazz-konservatorion perustason musiikin hahmotustaitojen opetusta varten kehitetyssä *Tohtori Toonika* -oppikirjassa (Halkosalmi & Heikkilä 2013) niitä on käytetty useissa eri asiayhteyksissä sisällyttäen niihin informaatiota käyttötarkoituksen mukaan.

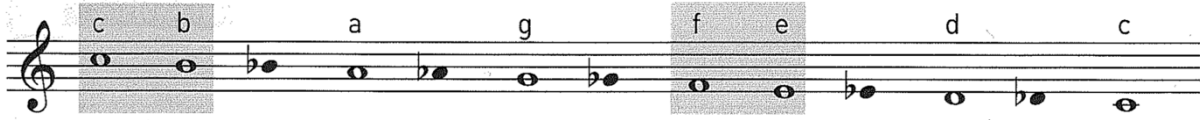
#### 1. Kromaattinen asteikko nuottiviivastolla (Halkosalmi & Heikkilä 2013, 112)

Tässä mallissa on esitetty nuottiviivastolla ylöspäinen ja alaspäinen kromaattinen asteikko siten, että pianon koskettimistosta tutuilla väreillä kuvataan juurisäveliä ja niiden kromaattisia muunnoksia (kuva 11). Lisäksi juurisävelten välisiä diatonisia puoliaskelia on havainnollistettu harmaalla pohjalla. Geometrisesti malli noudattaa täysin nuottiviivaston logiikkaa: se on pystysuuntainen diatoninen jana, jossa juurisävelten korotukset ja alennukset ilmaistaan erillisin merkein niin, että itse kromaattisesti muunnettava nuotti pysyy viivastolla pystysuunnassa samassa kohdassa kuin missä se olisi ilman etumerkkiä. Koskettimien värit on tuotu mallissa esiin nuottien aika-arvoilla: valkoisia koskettimia vastaavat sävelet ovat kokonuohteja ja mustia vastaavat varrettomia  $\frac{1}{4}$ -nuotteja.

### Ylöspäin



### Alaspäin



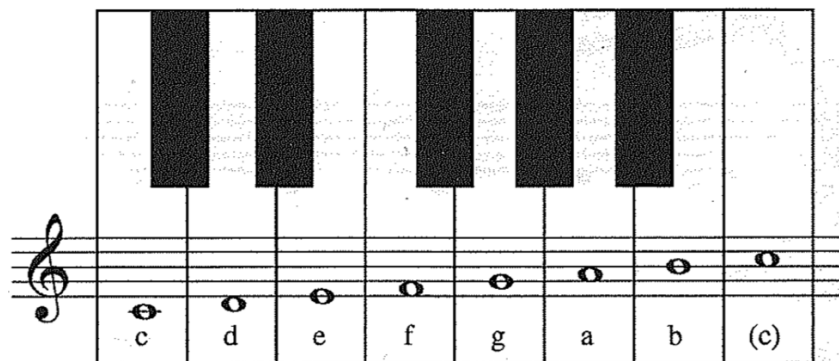
Kuva 11. Kromaattinen asteikko nuottiviivastolla (Halkosalmi & Heikkilä 2013, 112).

Malli on lineaarinen samalla tavalla kuin nuottiviivastokin: sävelnimeä ilmaiseva nuotti ja sen kromaattinen muunnos ovat samalla kohdalla viivaston pystyakselia, jolloin juurisävelet saavat erityisarvon muiden sävelten määrittäessä poikkeuksina suhteessa niihin. Kromaattisen sävelvaruuden ja diatonisen sävelnimijärjestelmän suhde tulee hyvin esille mustien ja valkoisten nuotinpäiden ja diatonisten puoliaskelten kohdalla olevan harmaan taustan johdosta. Myös diatonisen sävelnimijärjestelmän ja viivastonotaatiojärjestelmän suhde käy ilmi viivaston yläpuolelle kirjoitettujen juurisävelten vuoksi, vaikka kromaattisesti muunnettujen sävelten nimiä ei olekaan kirjoitettu malliin.

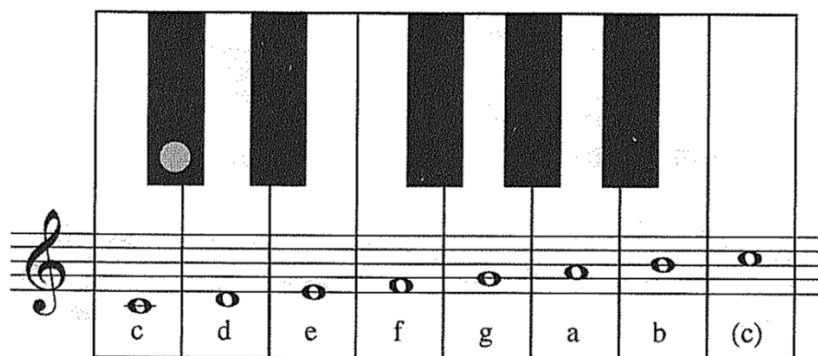
Nuottiviivaston käytön vuoksi ylös–alas-metafora toteutuu sellaisenaan juurisävelten osalta tässä mallissa. Kromaattisen asteikon ollessa kyseessä on kuitenkin ehkä hieman yllättävää, että malliin kirjoitetut sävelnimet kattavat vain juurisävelet. Oktaaviekvivalenssia ei voi tästä mallista havaita c:tä lukuun ottamatta suoraan, koska malli ei jatku oktaavin ylitse. Myöskään enharmoninen ekvivalenssi ei näy mallissa suoraan, koska korotetut ja alennetut sävelet eivät ole rinnakkain, vaan eri riveillä kromaattisen asteikon suunnan mukaan. Vaikuttaakin siltä, että kaikki tässä mallissa esitettävä informaatio on rajattu tarkkaan kuvaamaan vain kromaattista asteikkoa: sen perinteistä esitystapaa, jossa ylöspäin edetään korotusmerkeillä ja alaspäin alennusmerkeillä sekä sen suhdetta pianon koskettimistoon ja nuottiviivastoon.

## 2. Nuottiviivaston ja pianon koskettimiston muodostama hybridi (Halkosalmi & Heikkilä 2013, 89, 96 ja 100)

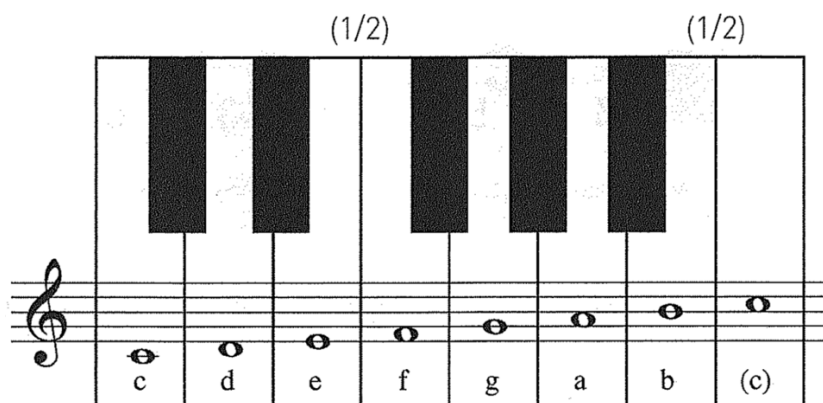
Tässä useista perinteisistä pianokouluista tutussa hybridimallissa yhdistyvät nuottiviivasto, sävelnimet ja oktaavin laajuinen alue pianon koskettimistoa. Mallissa on kirjoitettu juurisävelet viivastolle C-duuriasteikon sävelten alapuolelle. Lisäksi niiden taustalla näkyy pianon koskettimisto, joka on kohdistettu tarkalleen samaan kohtaan sävelnimien ja nuottien kanssa. *Tohtori toonikassa* malli esiintyy useassa kohdassa kirjaa ja sillä on monia käyttötarkoituksia: nuottien nimien ja C-duuriasteikon sävelten opiskelu (kuva 12), tilapäisten etumerkkien opiskelu (kuva 13) ja duuriasteikon puoli/kokoaskelten sijainnin sekä duuriasteikon transponoinnin opiskelu (kuva 14). Mallien sisältämä informaatio vaihtelee hieman niiden käyttötarkoitusten mukaan. Geometriselta ulkoasultaan viivasto/koskettimisto -hybridissä yhdistyy pianon koskettimiston vaakasuuntainen, kolmikerroksinen jana ja nuottiviivaston pystysuuntainen jana. Viivaston normaalisti aika-akselia kuvaava vaakasuuntaisuus on valjastettu näyttämään nuotteja vastaavat sävelkorkeudet pianon koskettimistolla. Malli on siis diatonisesti lineaarinen molempien akseliensa suhteen.



Kuva 12. Viivasto/koskettimisto -hybridi 1: Nuottien nimet ja C-duuriasteikko (Halkosalmi & Heikkilä 2013, 89).



Kuva 13. Viivasto/koskettimisto -hybridi 2: Etumerkit. Kirjassa mainitaan, että harmaalla pallolla merkitty musta kosketin voi olla joko ylennetty c tai alennettu d (Halkosalmi & Heikkilä 2013, 96).



Kuva 14. Viivasto/koskettimisto -hybridi 3: Duuri-asteikon rakenteen transponointi (Halkosalmi & Heikkilä 2013, 100).

Viivasto/koskettimisto -hybridi kuvaa hyvin kromaattisen sävelavaruuden ja diatonisen sävelnimijärjestelmän suhdetta juurisävelten osalta. Koska mustia koskettimia vastaavia nuotteja ei ole merkitty viivastolle, eikä niitä vastaavia sävelnimiäkään näy mallissa, tarkempaa kromaattisesti muunnettuja säveliä koskevaa informaatiota on tarjolla vain vähän. Kuvan 13 mallissa on merkitty harmaalla pallolla musta kosketin, joka sijaitsee c:n ja d:n välissä ja kerrottu tekstissä, että se voi olla joko ylennetty c tai alennettu d. Kuvan 14 mallissa taas juurisävelten väliset diatoniset puoliaskelit on merkitty sulkeisiin koskettimiston kuvan yläpuolelle. Diatonisen sävelnimijärjestelmän ja notaatiojärjestelmän suhde tulee mallissa selvästi esiin vain juurisävelten osalta.

Nuottiviivaston käytön vuoksi mallista on helposti havaittavissa sävelkorkeuksien ylös–alas-metafora. Se tuo hyvin esiin myös ylös–alas-metaforan muuntumisen

vaakasuuntaiseksi pianon koskettimistolla. Juurisävelten nimet on kirjoitettu nuottien yhteyteen, mutta koska ne eivät jatku oktaavia pidemmälle, malli ei juurikaan ilmennä oktaaviekvivalenssia. Enharmonisen ekvivalenssin hahmottamisen helpottamiseksi taas vaadittaisiin kromaattisesti muunnettujen sävelnimien kirjoittamista mustien koskettimien kohdalle ja nuottiviivastolle. Tällaisenaan enharmonisuutta on ehkä hieman vaikea hahmottaa mallista, vaikka asia onkin kirjoitettu yhden variaation yhteyteen sivulle 96.

Samoin kuin kromaattista asteikkoa kuvaavassa mallissa, näissäkin malleissa on havaittavissa selvä tarkoituksenmukaisuus: niihin on selkeyden vuoksi rajattu vain se informaatio, mikä käsitteillä olevan asian esittämiseen vaaditaan. Viivasto/koskettimisto - hybridistä olisi kuitenkin mahdollista muodostaa myös kattava koko sävelkorkeusjärjestelmää kuvaava malli. Palaan tähän ajatukseen tarkemmin luvussa seitsemän ehdottaessani uusia sävelkorkeuksien perusrakenteita ja sävelkorkeusjärjestelmää koskevia opetusmenetelmiä.

### 5.3 Graafisten mallien yhteisiä piirteitä ja eroavuuksia

Edellisissä alaluvuissa tutkituilla graafisilla malleilla on lukuisia eri käyttötarkoituksia tutkituissa oppimateriaaleissa. Niitä käytetään mm. solmisaatiotavulla laulamisen harjoitteluun ja sävelnimien, asteikkorakenteiden tai intervallien opiskeluun sekä jonkin verran myös sävelkorkeusjärjestelmän hahmottamisen tukena. Geometrisina muotoina mallien taustalla toimivat erilaiset muunnelmat janasta, ympyrämuoto ja hybridimuodot. Janamuoto (ks. 5.2.1) ilmenee selkeimmin solmisaatioperinnettä edustavissa malleissa: diatonisessa solmisaatiopylväässä, pystyruudukossa ja transponoivassa viivaimessa sekä hieman muunneltuna kromaattisessa solmisaatiopylväässä ja pianon koskettimistossa. Viimeksi mainitussa yhdistyy kolme päällekkäistä janamuotoa: mustien koskettimien muodostama pentatoninen asteikko, valkoisten koskettimien muodostama diatoninen asteikko ja näiden yhdessä muodostama kromaattinen asteikko, joka on selkeimmin havaittavissa klaviatuurin takareunassa. *Tohtori Toonika* -oppikirjassa käytetyssä nuottiviivasto/koskettimisto-hybridimallissa (5.2.3) yhdistyvät nuottiviivaston pysty- ja koskettimiston vaakajanaat sävelkorkeuksien kuvauksessa pystyjanan kuvatessa

sävelkorkeuksia nuottiviivastolla ja vaakajanan pianon koskettimistolla. Ympyrämuodossa (5.2.2) taas erityistä on se, että se kuvaa syklistä sävelluokka-avaruutta lineaarisen kromaattisen sävelavaruuden sijaan. Tämä tulee esiin kellotaulun mukaisena kiertymisenä takaisin lähtösäveleen oktaavin nousun jälkeen.

Mallit ilmentävät hyvin vaihtelevasti kromaattisen sävelavaruuden, diatonisen sävelnimijärjestelmän ja notaatiojärjestelmän välistä suhdetta. Kaikkien kolmen välistä suhdetta tuo suoraan esiin oikeastaan vain *Tohtori Toonikan* nuottiviivasto/koskettimisto-hybridi. Siinäkin käyttötarkoituksesta riippuen diatonisen sävelnimijärjestelmän ja kromaattisen sävelavaruuden suhdetta tuodaan esiin melko vaihtelevasti. Esimerkiksi kromaattisesti muunnettuja säveliä ei lue kertaakaan itse mallissa, vaan ainoastaan sen ohessa olevassa tekstissä. Kromaattista asteikkoa kuvaavassa mallissa oktaavin laajuinen osa kromaattista sävelavaruutta tulee näkyviin pianon koskettimiin viittaavien värien kautta, mutta ei sävelniminä. Siihenkin on kirjoitettu vain juurisävelet, vaikka aiheena on kromaattinen asteikko. Nuottiviivasto/koskettimisto-hybridimalleissa viivaston taustalla on yksi oktaavi pianon koskettimiston kuvaa ilmaisemassa kromaattista sävelavaruutta.

Muissa graafisissa malleissa tuodaan esiin vain kromaattisen sävelavaruuden ja diatonisen sävelnimijärjestelmän välistä suhdetta. Tämä tapahtuu joko diatonista tai kromaattista lähestymistapaa hyödyntäen. Diatonisessa lähestymistavassa lähtökohtana ovat joko nuottiviivasto, juurisävelet tai diatoniset solmisaatiotavut, joiden erikokoisia välejä havainnollistetaan esimerkiksi tummalla taustalla diatonisten puoliaskelten kohdalla tai erikokoisina etäisyyksinä puoli- ja kokoaskelten välillä. Diatonista lähestymistapaa edustavat näistä malleista selkeimmin diatoninen solmisaatiopylväs ja nuottiviivasto/koskettimisto-hybridi. Diatonisuus on kuitenkin läsnä kaikissa tutkituissa malleissa joko juurisävelten ja muuntamattomien solmisaatiotavujen diatonisuutena tai geometrisena rakenteena, kuten esimerkiksi pianon koskettimiston kuvassa.

Kromaattisessa lähestymistavassa kromaattisen sävelavaruuden 12 sävelluokkaa käsitellään geometrisena pohjarakenteena: joko ruudukkona tai ympyrämuodon sektoreina, joihin sävelnimet tai solmisaatiotavut on sijoitettu. Kromaattista

lähestymistapaa käyttivät näistä malleista kromaattinen solmisaatiopylväs, pystyruudukko, transponoiva viivain, sävelympyrä tai -kello ja pianon koskettimiston kuva joiltain osin. Viimeksi mainittu ilmaisee melko selkeästi kromaattisen sävelavaruuden ja diatonisen sävelnimijärjestelmän suhdetta, mutta se jakaa hyvin voimakkaasti sävelet diatoniseen ja pentatoniseen asteikkoon valkoisten ja mustien koskettimien koon ja sijoittumisen kautta. Suurimmassa osassa tapauksista, joissa koskettimiston kuvaa hyödynnettiin, koskettimiston kuvassa ei ollut mukana sävelten nimiä, mikä voi olla haaste sellaisille oppilaille, joilla ei ole kokemusta kosketinsoittimien soittamisesta.

Tutkitut mallit ilmentävät sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksia niin ikään vaihtelevasti. Sävelkorkeuksien ylös/alas -metafora käy suoraan ilmi molemmista solmisaatiopylväistä, pystyruudukosta ja nuottiviivasto/koskettimisto-hybridistä nuottiviivaston osalta. Pianon koskettimiston kuva ja transponoiva viivain taas kääntävät ylös/alas -metaforan vaakasuuntaiseksi. Sävelympyrässä tai -kellossa ylös/alas -metafora hämärtyy muuntuessaan kiertoliikkeeksi kellotaululla.

Kaikissa tutkituissa malleissa käytetään joko absoluuttisia juurisäveliä tai relatiivisia solmisaatiotavuja. Monessa mallissa oli kuitenkin tyydytty kirjoittamaan malliin vain juurisävelet tai diatoniset solmisaatiotavut ilman niiden kromaattisia muunnoksia – ainoastaan kromaattisessa solmisaatiopylväessä ja ympyrämuotoisissa malleissa oli mukana myös kromaattisesti muunnetut sävelnimet. Merkille pantavaa on myös, että missään esitellyistä malleista ei tuotu lainkaan esiin juurisävelten harvinaisia kromaattisia muunnoksia diatonisten puoliaskelten kohdalla: eis-, fes-, his- ja ces -säveliä.

Enharmoninen ekvivalenssi sisältyy ajatuksena kaikkiin tutkittuihin lähestymistavaltaan kromaattisiin malleihin, koska sama kohta ruudukkorakenteessa viittaa molempiin sitä vastaaviin keskenään enharmonisiin säveliin. Jos sävelten nimet kuitenkin puuttuvat mallista, enharmonisen ekvivalenssin ymmärtäminen sävelnimien tasolla voi osoittautua haasteelliseksi. Tässä on kuitenkin syytä huomioida, mille kurssitasolle mallit on suunnattu: jos kyseessä on musiikkiopistotason oppimateriaali, oppilaiden voi olettaa ymmärtävän, mitä enharmonisuus tarkoittaa. Edellä mainittujen harvinaisten kromaattisten

muunnosten tuottamia enharmonisia yllättävyyksiä (esim. e = fes) ei myöskään tuotu esiin missään mallissa.

#### 5.4 Kromaattista sävelvaruutta hyödyntävät opetusmenetelmät ja digitaaliset musisointiympäristöt

Tarkastelen tässä alaluvussa digitaalisia musisointiympäristöjä ja sävelkorkeuksien peruskäsitteisiin tai sävelkorkeusjärjestelmään liittyviä opetusmenetelmiä, joissa hyödynnetään kromaattisen sävelvaruuden tarjoamaa näkökulmaa. Tarkastelu perustuu seuraaviin alatutkimuskysymyksiin:

- Miten kromatiikkaa hyödynnetään materiaalissa?
- Mihin geometriseen muotoon tai aiemmin käsiteltyyn malliin esitystapa perustuu?
- Mahdollistaako valittu esitystapa käsitellyn asian ymmärtämisen sekä kromaattisen sävelvaruuden, diatonisen sävelnimijärjestelmän että viivastonotaatiojärjestelmän tasoilla?

Koska tutkimusmateriaalien rajauksen periaatteena tässä tutkimustehtävässä on kromaattisen sävelvaruuden hyödyntäminen, mukaan on valikoitunut hyvin monenlaisia materiaaleja: musiikinteorian opetukseen keskittyvä internet-sivusto sekä joitain soitinkouluja ja digitaalisia musisointiympäristöjä. Tarkastelun kohteina toimivat *musictheory.net* -sivusto, Logic Pro -ohjelmiston *Piano roll* -editointitila ja Youtubessa julkaistut *Piano tutorial* -videot sekä *Keyboard Strategies: Master Text I* ja *Pianovapari.com 1* -oppikirjat. Tutkitut materiaalit voidaan jakaa kahteen pääryhmään: opetusmenetelmiin ja musiikin tekemiseen tai pianonsoiton harjoitteluun tarkoitetut digitaaliset musisointiympäristöt.

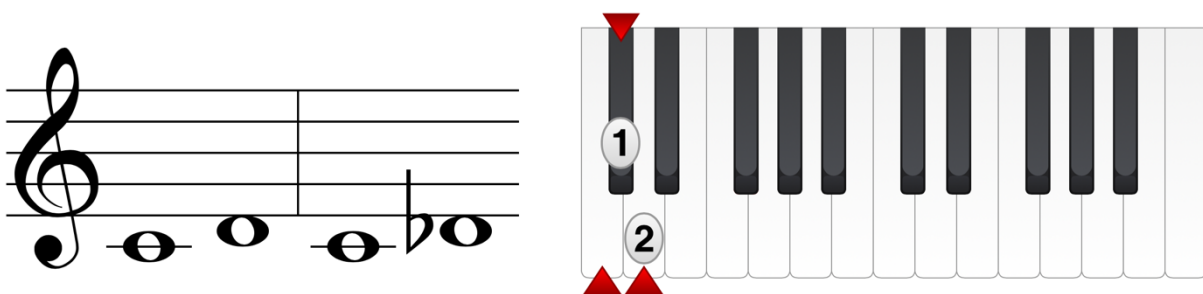
##### 5.4.1 Opetusmenetelmät

Kaikissa tämän tutkimuskysymyksen yhteydessä tutkituissa oppimateriaaleissa käytetään pianon koskettimistoa apuna joko sävelkorkeusjärjestelmään tutustumisessa tai sävelkorkeuksien peruskäsitteiden muodostamisessa. Mukana on kaksi hieman eri tavalla

painotettua pianonsoiton oppikirjaa, joista toinen on suunnattu nuorille ja aikuisille vasta-alkajille ja toinen vapaasta säestyksestä kiinnostuneille jo hieman pianoa soittaneille oppilaille. *Musictheory.net* -sivusto on näistä materiaaleista ainoa, joka keskittyy täysin musiikinteoriaan, mutta siinäkin pianon koskettimiston kuvalla on tärkeä rooli peruskäsitteiden havainnollistamisessa.

## 1. musictheory.net -sivusto (musictheory.net)

Musiikinteorian perusteiden opettamiseen keskittyvällä *musictheory.net* -sivustolla havainnollistetaan sävelkorkeuksien peruskäsitteitä rinnakkain pianon koskettimistolla ja nuottiviivastolla (kuva 15). Kromatiikkaa hyödynnetään suoraan mm. koko- ja puoliaskel-termien määrittelyssä ja intervallien laatujen opettamisessa näyttämällä niiden laajuuksia puoliaskelina pianon koskettimistolla nuottiviivaston rinnalla. Merkille pantavaa on, että jälkimmäisessä käytetään nimenomaan puoliaskelia, eikä diatoniseen asteikkoon perustuvaa jakoa puoli- ja kokoaskeliin. Tämä tekee laskutavasta lähtökohtaisesti kromaattisen diatonisen sijaan. Koska myös absoluuttiset sävelnimet kulkevat koko ajan mukana esimerkkeihin liittyvissä tekstiosuuksissa, sävelkorkeuksien peruskäsitteet on mahdollista ymmärtää sekä kromaattisen sävelavaruuden, diatonisen sävelnimijärjestelmän että viivastonotaatiojärjestelmän tasoilla.



- **Specific intervals** are measured both on the staff and in half steps on the keyboard.
- As you learned in the previous lesson, C to D and C to D $\flat$  are both generic seconds. Specifically, however, C to D is one half step larger than C to D $\flat$ .

Kuva 15. Musictheory.net -sivuston Specific intervals -sivun esimerkki pienestä ja suuresta sekunnista ja niiden laajuuksista puolisävelaskelina (Musictheory.net).

## 2. Pianovapari.com 1 (Halonen 2017)

Vapaan säestyksen oppikirja *Pianovapari.com 1*:ssä käytetään kromatiikkaa sointujen muodostamiseen pianon koskettimistoa apuna käyttäen (kuva 16). Käytännössä tämä tapahtuu niin, että soinnun pohjasävelestä lasketaan ylöspäin joko 4 + 3 puoliaskelta duurisoinnun tai 3 + 4 puoliaskelta mollisoinnun muodostamiseksi. Vaikka soinnut on helppo oppia muodostamaan tällä tavalla, duuri- tai mollisoinnun rakenteen ymmärtämiseksi kaikilla kolmella tasolla tämä ei riitä, koska kolmisoinnun sävelistä käsitellään sävelniminä vain pohjasäveltä, eikä sointua esitetä nuottiviivastolla samassa yhteydessä. Myöskään kolmisoinnun sisältämiä tarkkoja intervaleja ei kerrota samassa yhteydessä. Arvatenkin juuri näistä syistä kirjan tekijä on liittänyt samalle sivulle erillisiä teorianehtäviä, joissa pitää ensin nimetä edellä kuvatulla tavalla muodostettujen kolmisointujen säveliä ja sitten kirjoittaa sointuja myös nuotille.

Kaikki duuri- ja mollisoinnut voidaan laskea pohjasäveltä ja puolisävelaskelia (s. 26) käyttäen.

Duurisoinnut saadaan laskemalla pohjasävelestä ensin neljä puolisävelaskelta ylös ja sitten kolme lisää:

**DUURISOINTU**

**PS+4+3**

Mollisoinnut tehdään laskemalla pohjasävelestä ensin kolme puolisävelaskelta ylös ja sitten neljä lisää:

**MOLLISOINTU**

**PS+3+4**

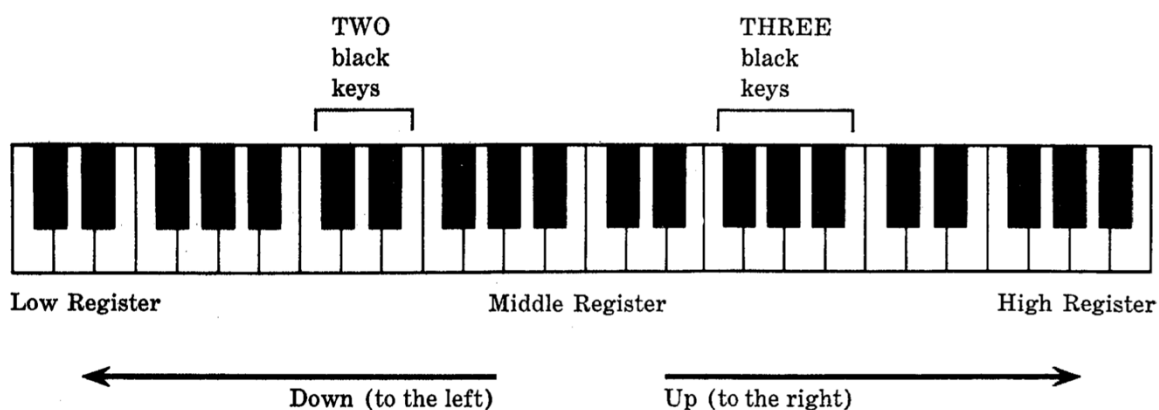
Kuva 16. Pianovapari.com 1 – Oppikirja 1:ssä kolmisoinnut opetetaan muodostamaan laskemalla puoliaskelia kromaattisella asteikolla (Halonen, P. 2017, 44).

## 3. Keyboard Strategies: Master Text I (Stetcher et al. 1980)

Nuorille ja aikuisille vasta-alkajille suunnatun englanninkielisen pianonsoiton oppikirjan *Keyboard Strategies: Master Text I* aloitus on poikkeuksellinen, jos sitä vertaa useisiin Suomessa yleisesti käytössä oleviin pianonsoiton oppikirjoihin. Kirja alkaa perinpohjaisella tutustumisella pianon koskettimistoon ja absoluuttiseen sävelnimijärjestelmään sekä niiden väliseen suhteeseen. Samantapaista lähestymistapaa on käytetty Suomessa ainakin Vivo alkeiskirjassa. Vasta kun koskettimiston ja nimijärjestelmän välinen suhde on sisäistetty, aletaan käydä läpi viivastonotaation perusteita. Juuri tämän alkuesittelyn vuoksi valitsin *Keyboard Strategies: Master Text I*-oppikirjan mukaan tähän tutkielmaan. Koska menetelmä on poikkeuksellinen, käyn seuraavaksi läpi hieman aiemmin tarkastelemiani opetusmenetelmiä perusteellisemmin, miten sen avulla opiskellaan sävelkorkeusjärjestelmän perusteita.

Kirjan ensimmäisen pianon koskettimistoa esittävän kuvan yhteydessä kerrotaan tekstin ja nuolien avulla, kuinka ylös–alas-metafaora ilmenee pianon koskettimistolla vaakasuuntaisena (kuva 17). Samassa kuvassa on ilmaistu myös mustien koskettimien ryhmittyminen kahden ja kolmen koskettimen ryhmiin. Näitä mustien koskettimien ryhmiä myös soitetaan erilaisissa harjoituksissa.

#### KEYBOARD DIRECTION



Kuva 17. Ylös–alas-metaforan hahmottuminen pianolla ja mustien koskettimien ryhmät (Stetcher et al. 1980, 1).

Seuraavassa vaiheessa pianon koskettimiston kuvaan on liitetty juurisävelten nimet (kuva 18). Kuvaan liittyvässä harjoituksessa soitetaan valkoisia koskettimia lausuen samalla niitä

vastaavat sävelnimet ääneen, jolloin sävelnimet yhdistyvät konkreettisesti koskettimiston ulkoasun visuaaliseen hahmotukseen.

KEYBOARD (*White Keys*) Starting at the bottom of the keyboard, play all the white keys going up until you reach the top of the keyboard, saying letter names aloud. Come back down similarly.



Kuva 18. Juurisävelten sijainti pianon koskettimistolla ja niiden suhteutuminen mustien koskettimien ryhmiin (Stetcher et al. 1980, 3)

Sitten siirrytään nimeämään valkoisia koskettimia, jotka ovat välittömästi mustien koskettimien ryhmien vieressä: CDE ja FGAB (kuva 19). Tieto valkoisten koskettimien sävelnimistä pyritään siis yhdistämään suoraan niitä lähimpinä olevien mustien koskettimien ryhmiin.

White keys around the group of two black keys:

- C - Left of two black keys
- D - Between two black keys
- E - Right of two black keys



White keys around the group of three black keys:

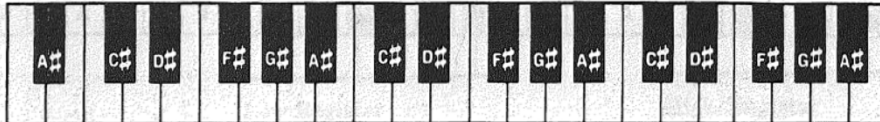
- F - Left of three black keys
- G & A - Middle of three black keys
- B - Right of three black keys



Kuva 19. Juurisävelten hahmottuminen mustien koskettimien ryhmittymisen kautta (Stetcher et al. 1980, 3).

Seuraavalla sivulla käydään läpi, kuinka juurisävelten kromaattiset muunnokset suhteutuvat koskettimistoon ensin korotettujen ja sitten alennettujen juurisävelten kautta (kuva 20).

**PLAYING BLACK KEY SHARPS** Starting at the bottom of the keyboard, play all the black key sharps up the keyboard, saying sharp names aloud.



**FLAT (♭)** A flat lowers a note to the very next note to the left. A flat can be either a black or white key.

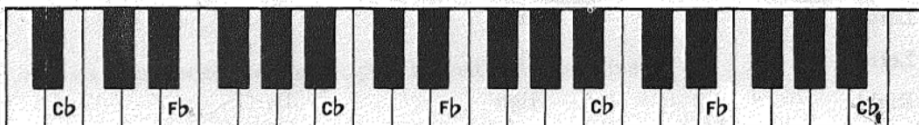
**PLAYING BLACK KEY FLATS** Starting at the bottom of the keyboard, play all the black key flats up the keyboard, saying flat names aloud.



Kuva 20. Kromaattisesti muunnettujen juurisävelten sijainti (Stetcher et al. 1980, 4).

Tässä vaiheessa *Keyboard Strategies: Master Text I* -oppikirjassa mennään hieman syvemmälle kuin tässä tutkielmassa aiemmin tarkastelluissa musiikin hahmotusaineiden oppimateriaaleissa käytetyissä malleissa. Myös juurisävelten välisten diatonisten puoliaskelten harvinaisemmat kromaattiset muunnokset E#, Fb, B# ja Cb on merkitty pianon koskettimiston kuvaan (kuva 21).

**PLAYING WHITE KEY FLATS** Starting at the bottom of the keyboard, play all the white key flats up the keyboard, saying flat names aloud.



**PLAYING WHITE KEY SHARPS** Starting at the bottom of the keyboard, play all the white key sharps up the keyboard, saying sharp names aloud.





Vasta pianon koskettimiston ja absoluuttisen sävelnimijärjestelmän suhteen tarkan määrittämisen jälkeen kirjassa siirrytään viivastonotaatiojärjestelmän perusteiden opiskeluun. Nuottiviivastoon liittyvät harjoitukset ovat aika tavanomaisia kuvauksia viivaston yleisestä toimintaperiaatteesta, nuottiavaimista, juurisävelten sijainnista viivastolla sekä paikallisten ja tilapäisten etumerkkien toiminnasta, eikä niitä ole tarpeen kuvata tässä sen tarkemmin.

Sävelkorkeusjärjestelmän opiskelu sen eri tasoilla tapahtuu tässä kirjassa siis vaiheittain: ensin konstruoidaan yhteys kromaattisen sävelavaruuden ja absoluuttisen sävelnimijärjestelmän välillä yhdistämällä pianon koskettimiston visuaalinen hahmotus juurisävelten ja niiden kromaattisten muunnosten nimiin. Vasta sitten siirrytään käsittelemään absoluuttisen sävelnimijärjestelmän ja viivastonotaatiojärjestelmän välistä yhteyttä.

Vertailukohtana edellisille käsittelen seuraavaksi joissain digitaalisissa musisointiympäristöissä käytettyä notaatiojärjestelmää, joka perustuu kromaattisen sävelavaruuden suoraan graafiseen mallintamiseen. Käytän tästä notaatiojärjestelmästä nimeä kromaattinen ruudukkonotaatio, ja valitsin sitä edustamaan kaksi digitaalista musisointiympäristöä: Logic Pro -ohjelmiston *Piano roll* -editointitilan ja Youtube-sivustolla julkaistut *Piano tutorial* -videot. Ensimmäinen näistä edustaa tässä tutkielmassa kaikkien vastaavien musiikintuotanto-ohjelmistojen *Piano roll* -editointitiloja ja jälkimmäinen taas on valittu mukaan siksi, että sen käyttö informaalin pianonsoiton harrastuksen yhteydessä on lisääntynyt viime vuosina todella paljon. Voidaankin olettaa, että myös formaalin musiikinopetuksen pariin päätyy nykyään yhä enemmän nuoria, jotka ovat omaksuneet ruudukkonotaation käytön kautta kromaattiseen sävelavaruuteen perustuvan tavan hahmottaa sävelkorkeuksia.

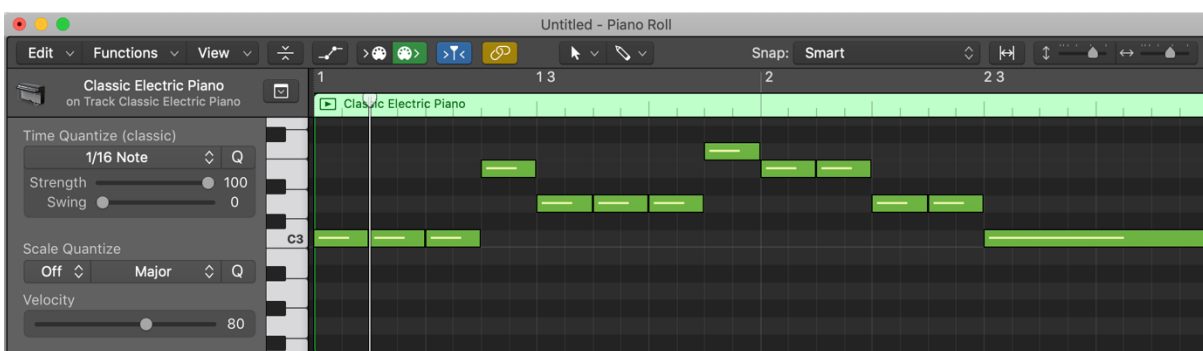
#### 5.4.2 Digitaaliset musisointiympäristöt

Molemmissa tähän tutkielmaan valituissa digitaalisissa musisointiympäristöissä, Logic Pro -ohjelmiston *Piano roll* -editointitilassa ja Youtube-sivuston *Piano tutorial* -videoissa, hyödynnetään kaksiulotteista ruudukkoa musiikillisessa notaatiossa. Kyseessä on

eräänlainen pianon koskettimiston sävelasetteluun perustuva tabulatuurinotaatio, jossa koskettimistoa käytetään kromaattista sävelavaruutta kuvaavan janan pohjana. Jana laajentuu 2-ulotteiseksi ruudukoksi tai tasoksi aika-akselin lisäämisen myötä. Erot näiden kahden digitaalisen ympäristön välillä ovat melko pieniä ja johtuvat pitkälti niiden erilaisista käyttötarkoituksista.

## 1. Logic Pro -ohjelmiston *Piano Roll* -editointitila

*Piano roll* -editointitila on yksi musiikintuotanto-ohjelmistoissa yleisesti käytetyistä editointitiloista (kuva 24). Muita ovat esimerkiksi nuottiviivasto-, event list- ja rumpukone-editointitilat. *Piano roll* -editointitila mahdollistaa tietokoneen muistiin tallennetun musiikin kuvaamisen visuaalisesti kromaattisen sävelavaruuden kautta. Pianon koskettimiston kuva muodostaa *Piano roll* -tilassa tukirangan koko kromaattista sävelavaruutta kuvaavalle ruudukolle, johon sävelkorkeuksia ja niiden kestoja kuvaavat palkit piirretään. Koskettimisto on näkyvillä pystysuuntaisena näytön vasemmassa reunassa, jolloin se ilmentää sellaisenaan sävelkorkeuksien ylös–alas-metaforaa. Se vastaa siinä suhteessa nuottiviivastoa, mutta viivaston ilmaiseman diatonisen lineaarisuuden sijaan *piano roll* -editointitilan pohjana oleva ruudukko on kromaattisesti lineaarinen.



Kuva 24. Ukko Nooa -laulun ensimmäinen säe kuvattuna *Piano roll* -editointilassa (ruutukaappaus Logic Pro -ohjelmasta).

Oktaavialojen sijainteja ruudukolla havainnollistavat c-sävelten nimet oktaavialanumeroiden kera. Pianon koskettimiston jakautuminen kahteen väriin on havaittavissa myös ruudukon pohjan vaakalinjojen sävyeroissa tummanharmaan kuvatessa mustia ja vaaleanharmaan valkoisia koskettimia. Värierottelun vuoksi diatoniset

juurisävelet ovat havaittavissa myös keskellä ruudukkoa sen vasemman reunan lisäksi. Aika-akselina ruudukossa toimii vaaka-akseli, jonka jaottelun voi vaihtaa haluamukseen editointitilan asetuksista. Kuvassa 24 pystyviivat kuvaavat kuudestoistaosia.

Viivastonotaatiota ei *Piano roll* -editointitilassa näytetä ollenkaan, mutta musiikintuotanto-ohjelmistoissa on yleensä sitä varten kokonaan oma editointitilansa, johon siirtyminen on nopeaa ja helppoa.

## 2. Youtuben *Piano Tutorial* -videot

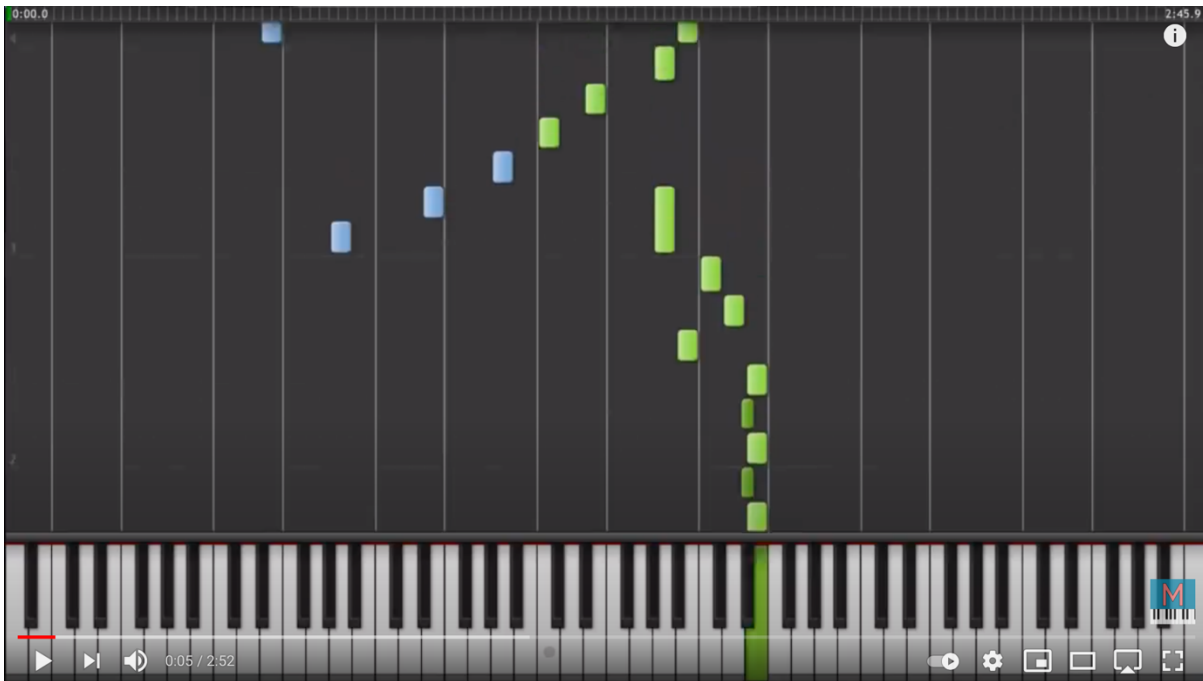
Youtube-sivuston *Piano tutorial* -videot ovat viime aikoina huomattavasti yleistynyt tapa kuvata graafisesti musiikkikappaleita hieman *Guitar Hero*<sup>10</sup> -pelit mieleen tuovalla tavalla (kuva 25). *Piano tutorial* -videoiden avulla on mahdollista oppia soittamaan kappaleita täysin ilman nuotinlukutaitoa tai vähäisintäkään tietoa musiikinteoriasta. Vaikka sävelkorkeuksien kuvaamisen peruseriaate on täsmälleen sama *Piano roll* -editointitilassa ja *Piano tutorial* -videoissa, joitain eroja niiden välillä on havaittavissa.

Ensinnäkin *Piano tutorial* -videoissa aika-akseli ja sävelkorkeuksia kuvaava akseli ovat päinvastoin kuin *piano roll* -editointitilassa, jolloin myös sävelkorkeuksien ylös–alas-metaforan orientaatio kääntyy vaakasuuntaiseksi. Tämä on omiaan helpottamaan *Piano tutorial* -videossa opeteltavan kappaleen soittamista, koska myös piano hyödyntää vaakasuuntaista orientaatiota. Toiseksi *Piano tutorial* -videoista puuttuvat aika-arvojen perusjakoa kuvaava poikkiviivoitus ja samalla myös esitettävän kappaleen metriikan tarkka kuvaus niiden avulla. Sen sijaan *Piano tutorial* -videoissa musiikin liikettä ajassa kuvataan pelkästään palkkien liikkeellä ylhäältä alas kohti pianon koskettimia. Kun palkki koskettaa kosketinta, ääni syttyy ja kun palkki loppuu, ääni lakkaa soimasta. Liikkeen nopeus vastaa suoraan kappaleen tempoa, jonka on määrittänyt etukäteen videon tekijä. Youtube-

---

<sup>10</sup> *Guitar Hero* -pelisarjan musiikkipeleissä soitetaan oikeita rock-kappaleita kitaraa muistuttavalla ohjaimella. Säveliä kuvaavat värikkäät graafiset elementit laskeutuvat ruudulla alaspäin pitkin kitaran kaulaa muistuttavaa tasoa, kunnes saavuttavat tason alareunassa olevat viisi värillistä palloa, jolloin pelaajan tulee painaa täsmälleen oikealla hetkellä ohjaimen vastaavan väristä nappia saadakseen pisteitä. Pelisarjan ensimmäinen osa julkaistiin vuonna 2005 ja viimeinen sarjaan liittyvä peli julkaistiin vuonna 2015 (Wikipedia, *Guitar Hero*).

sivustolla on tosin mahdollista hidastaa tai nopeuttaa videoiden esitysnopeutta jonkin verran.



Kuva 25. Für Elise *Piano tutorial* -videon avulla esitettynä (ruutukaappaus Youtubesta).

Kolmantena erona näiden kahden ympäristön välillä on *Piano tutorial* -videoissa palkkien taustalla näkyvä pystyviivoitus, joka ajaa samaa asiaa kuin *piano roll* -tilan vaakapalkkien värit. *Piano tutorial* -videoissa viivoja on kuitenkin vain kaksi oktaavia kohden: sävelten h ja c sekä e ja f -välillä. Tämä ratkaisu ei ole aivan yhtä eksakti kuin *piano roll* -tilan eriväriset vaakapalkit. Kovin kaukana näytön alareunassa olevasta pianon koskettimistosta olevien palkkien sijaintia on selvästi hankalampi hahmottaa kuin jos tukena olisi eri tummuuksilla varustettuja kosketinkohtaisia palkkeja. Tätä ongelmaa paikkaa jonkin verran se, että samaan tapaan kuin pianon koskettimiston etureunassa, valkoisia koskettimia vastaavat palkit ovat leveämpiä kuin mustia vastaavat.

*Piano tutorial* -videoiden tarkoituksena on antaa myös nuotinlukutaidottomille pianonsoiton harrastajille mahdollisuus opetella soittamaan haluamiaan kappaleita. Videoissa asiaa lähestytään koko kromaattista sävelvaruutta kuvaavan ruudukkonotaation kautta, joka ei tuo juuri millään tavalla esiin sävelnimijärjestelmiä tai viivastonotaatiojärjestelmää. Ainoat

viitteet absoluuttiseen sävelnimijärjestelmään ilmenevät käytännössä vain pianon koskettimiston graafisen ulkoasun kautta.

## 5.5 Opetusmenetelmien ja musisointiympäristöjen tarkastelua EAS-kolmijaon näkökulmasta

Tutkittujen oppimateriaalien ja digitaalisten musisointiympäristöjen käyttötarkoitukset eroavat toisistaan paljon ja kaikilta osin niiden keskinäinen vertailu ei olekaan perusteltua. On kuitenkin hyödyllistä tarkastella, kuinka sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijaon tasot – kromaattinen sävelavaruus (E), diatoniset sävelnimijärjestelmät (A) ja viivastonotaatiojärjestelmä (S) – tulevat esiin oppimateriaaleissa ja digitaalisissa musisointiympäristöissä, ja onko niissä kulloinkin käsiteltävää ilmiötä mahdollista omaksua kaikkien kolmen tason kannalta ajateltuna<sup>11</sup>.

Pianon koskettimisto kromaattisen sävelavaruuden kuvaajana toimii yhdistävänä tekijänä kaikissa tähän tutkimustehtävään liittyvissä tapausesimerkeissä, vaikkakin osassa niistä hieman suuremmin kuin toisissa. Selkeimmin kromaattinen sävelavaruus on havaittavissa ehkäpä *Piano roll* -editointitilassa, jossa sen pohjana toimivan kaksiulotteisen ruudukon rakenne tuo kromaattisen sävelavaruuden sävelet visuaalisesti tasa-arvoisina esiin pianon koskettimistoon perustuvan värierottelun havainnollistaessa erillisiä säveliä. Ruudukon rakenteen vuoksi sen avulla kuvattu musiikillinen materiaali on myös helppo transponoida ja sen avulla olisi helppo havainnollistaa myös relatiivisuutta. Ruudukolta valitut sävelet voidaan siirtää helposti täsmälleen saman relatiivisen kokonaishahmon säilyttäen mihin tahansa kohtaan kromaattista sävelavaruutta. Nuottiviivastolla transponointi taas edellyttäisi sen diatonisuuden vuoksi väistämättä joko tilapäisten tai pysyvien etumerkkien käyttöä. Muissa tapausesimerkeissä kromaattinen sävelavaruus oli selvästi alisteinen pianon koskettimistolle, jolloin kromaattisen sävelavaruuden hahmottaminen koko

---

<sup>11</sup> Tarkempi kuvaus sävelkorkeusjärjestelmän mallista EAS-kolmijakoineen sisältyy lukuihin 3.5 ja 3.6.

sävelkorkeusjärjestelmän pohjarakenteeksi vaatinee väistämättä pianonsoiton alkeiden hallintaa.

Absoluuttista sävelnimijärjestelmää menetelmät ilmaisivat hyvin vaihtelevasti. Perinpohjaisin kuvaus juurisävelistä ja niiden kromaattisista muunnoksista sisältyi *Keyboard Strategies: Master Text I* -oppikirjaan, mutta myös *musictheory.net* -sivuston ja *pianovapari.com* 1:n kuvauksissa ja tehtävissä painotettiin sävelnimien hallintaa. Vähiten sävelnimet tulivat esiin ruudukkonotaatiota edustavissa digitaalisissa musisointiympäristöissä, joista *Piano tutorial* -videoissa sävelnimiä ei näytetty ollenkaan, eikä *Piano roll* -editointitilassakaan sävelnimistä ollut esillä kuin c-sävelet oktaavialanumeroineen. Pianon koskettimisto ilmaisee kuitenkin sävelasettelullaan selkeästi juurisävelten paikat sille, joka tuntee ne jo entuudestaan, jolloin sen tarjoama graafinen informaatio on täysin riittävä musiikin tuotannon mahdollistamiseksi. Pedagogisiin tarkoituksiin käytettynä ruudukkonotaatio tarvitsisi kuitenkin tuekseen lisäinformaatiota sävelnimiä ja nuottiviivastoa koskien.

Viivastonotaatiota käytettiin tukemaan kromaattisen asteikon ja pianon klaviatuurin kautta opittuja sävelkorkeuksien peruskäsitteitä kaikissa tutkituissa oppimateriaaleissa. Tämä tapahtui joko oheistehtävissä tai kuten *musictheory.net* -sivustolla, rinnakkain klaviatuurin ja sanallisen ohjeistuksen kanssa. Digitaalisissa musisointijärjestelmissä viivastonotaatio puolestaan loisti poissaolollaan, vaikkakin toisinaan *Piano tutorial* -videoissa näytetään myös soitettavan kappaleen nuotit ruudukkonotaation ohella. *Piano roll* -editointitilan rinnalle taas voi avata erillisen nuottieditorin, jolloin ruudukkonotaation avulla kuvatus musiikin voi nähdä samaan aikaan myös nuotein ilmaistuna. *Keyboard Strategies: Master Text I* -oppikirjassa viivastonotaatioon siirryttiin vasta klaviatuuriin ja absoluuttiseen sävelnimijärjestelmään liittyvien tehtävien jälkeen. Sitä käsiteltiin siis selvästi alisteisena absoluuttiselle sävelnimijärjestelmälle.

Kaikki tutkitut kromatiikan käyttöön perustuvat opetusmenetelmät tarjosivat riittävästi informaatiota niiden yhteydessä opiskeltavan asian omaksumiseen kaikkien sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijaon tasojen kannalta ajateltuna. Informaatiota ei kuitenkaan välttämättä ollut sisällytetty samaan yhteyteen kaikissa niistä. Selkeimmin

kaikki tasot olivat läsnä ehkäpä *musictheory.net* -sivuston intervallien laatuja käsittelevässä osiossa. *Pianovapari.com* 1:in käytännönläheinen tapa muodostaa kolmisointuja laskemalla puoliaskelia pohjasävelten päälle on todennäköisesti hyvin nopea omaksua, mutta se ei vielä sisällä tarkkaa tietoa soinnun sävelten nimistä ja niiden sijoittumisesta nuottiviivastolle. Kirjassa tämä ongelma ratkaistiin erillisillä tehtävillä.

Koska tarkasteltuja digitaalisia musisointiympäristöjä ei ole tarkoitettukaan sävelkorkeusjärjestelmän perusteiden tai sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opiskeluun, niihin ei ollut sisällytetty juuri lainkaan sävelnimijärjestelmiin tai viivastonotaatiojärjestelmään liittyvää informaatiota. Siksi niiden avulla ei ole myöskään mahdollista hahmottaa niihin tallennettua musiikkia kaikkien EAS-kolmijaon tasojen kautta ajateltuna. Tämä ei kuitenkaan millään tavalla estä kummankaan ympäristön käyttöä siinä tarkoituksessa, mihin ne on tarkoitettu.

Tässä alaluvussa tutkitut kromaattista sävelvaruutta hyödyntävät opetusmenetelmät ja digitaaliset musisointiympäristöt perustuivat kaikki joko suoraan tai epäsuorasti pianon koskettimiston kuvan muodostamaan jäsenyykseen kromaattisesta sävelvaruudesta. Tutkin seuraavaksi hieman tarkemmin, millä tavalla sävelkorkeusjärjestelmä ja sen ominaisuudet ilmenevät pianolla ja neljällä muulla instrumentilla.

## 6 Tapausesimerkkejä sävelkorkeusjärjestelmän hahmottamisesta instrumenttien kautta

Instrumentin otelauta, klaviatuuri tai muu kosketuspinta, jonka kautta sävelet valitaan ja tuotetaan, muodostaa eräänlaisen suoran käyttöliittymän kromaattiseen sävelavaruuteen. Soittimia onkin mahdollista oppia soittamaan täysin ilman sävelkorkeusjärjestelmän mallin abstraktio- tai symbolitasojen tukea – toisin sanoen ilman sävelnimien tiedostamista tai nuotinlukutaitoa. Tästä kirjoittaa myös Kaisu Asikainen artikkelissaan *Soivan ja teorian erillisyyks ja säveljono*: "...musiikki on taidemuotona autonominen... sen parissa voidaan toimia ymmärtämättä lainkaan teoreettisia käsitteitä. Musiikkia voidaan kuunnella, laulaa ja soittaa (korvakuulolta) ilman minkäänlaista tietämystä sävelnimistä ja sävelkorkeussymboliikasta" (Asikainen 2004, 35).

Useissa muusikoiden sisäisen korvan toimintaan liittyvissä tutkimuksissa taas on todettu, että osa samoista aivoalueista aktivoituu muusikoiden kuvitellessa soittavansa instrumenttiaan kuin heidän varsinaisesti soittaessa sitä (Covington 2005). Lotta Ilomäki sivuaa tätä aihetta mainitessaan väitöskirjassaan monien pianistien oppineen jopa ilman absoluuttista sävelkorvaa muistamaan ulkoa joitakin tiettyjä sävelkorkeuksia vastaavien koskettimien paikat klaviatuurissa (Ilomäki 2011, 67). Myös Butler (2007) ja Cook (1990) kirjoittavat muusikoiden sisäisestä kuulosta ja instrumentalistien kyvystä kuvitella soivia säveltasoja instrumentin parissa syntyneiden otteita ja liikesarjoja koskevien muistikuvien pohjalta. Lisää tietoa näistä tutkimuksista sisältyy tutkielman lukuun 2.6.

Oletan edellä mainittujen tutkimusten pohjalta, että muusikolle rakentuu soittoharrastuksen myötä jonkinlainen mentaalinen malli hänen soittamastaan instrumentista, johon hän kykenee ainakin jossain määrin myös projisoimaan sävelkorkeuksia. Syntyneen mentaalisen instrumentin kautta olisi siten myös mahdollista jäsentää sävelkorkeusjärjestelmään liittyvää abstraktia tietoa. Tietorakennetta koskeva jäsenitys muotoutuisi oletettavasti sen mukaan, miten äänenmuodostus tapahtuu kyseisellä instrumentilla, ja miten sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuudet ilmenevät sen sävelasettelussa ja äänenmuodostuksessa.

Sävelkorkeuksien hahmottamiseen soittimen kautta liittyy läheisesti myös ajatus sen ”esillä” tai ”käsillä” olemisesta, joista säveltäjä ja musiikin tutkija Anneli Arho (2004) puhuu väitöskirjassaan *fenologinen tutkimus muusikon ja musiikin suhteesta länsimaisessa taidemusiikkikulttuurissa*. Hänelle soitin on esillä silloin, kun sitä tarkastellaan ulkopuolelta ja siitä tai siihen liittyvistä soittotavoista puhutaan. Käsillä soitin on silloin, kun sitä soitetaan. Arho tarkentaa termejä seuraavasti: ”Esilläolevan soittimen ominaisuuksien tarkasteleminen ei kuitenkaan kerro soittimen soitettavuudesta. Vasta soittamisessa paljastuu minkälainen soitin on muusikon työkaluna, käsillä olevana välineenä: minkälainen on tuntuma juuri tähän soittimeen, kuinka sävelet kulloinkin soivat. Soitin toimii materiaalisena vastuksena, jonka mukaisesti soittajan taito kehittyy ja muotoutuu. Taitavassa toiminnassa soitin kuitenkin unohtuu, soittajan tietoisuus soittimesta katoaa.” (Arho 2004.)

Arhon näkökulma on tärkeä ottaa huomioon myös tässä tutkielmassa. Koska en ole kaikkien tutkimieni instrumenttien taitaja, näkemykseni niistä perustuu väistämättä enemmän niiden tarkkailuun ulkoapäin kuin niistä soittamalla saatuun käytännön kokemukseen. Oletan kuitenkin, että sellaiset instrumentin sävelasetteluun ja äänenmuodostukseen liittyvät ominaisuudet, jotka ovat voimakkaasti läsnä soittimen ollessa esillä, jäsentävät myös sävelkorkeusjärjestelmään liittyvää abstraktia tietorakennetta. Tällaisia ominaisuuksia voisivat olla esimerkiksi pianon valkoisten koskettimien diatonisuus, viulun kielten kvintteihin perustuva viritys, kitaran sävelasettelun kromaattisuus yhdellä kielellä tai kahden alimman oktaavialan sormitusten identtisyys huilulla. Tarkoitukseni on tutkia seuraavissa instrumentteihin liittyvissä alaluvuissa tarkemmin, kuinka instrumenttien sävelasettelu ja äänenmuodostus ilmentävät sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksia.

## 6.1 Instrumenttien sävelasettelutavat sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksien ilmaisijoina

Tarkastelen seuraavissa alaluvuissa, minkälaisia yhteyksiä tutkielmaan valittujen instrumenttien äänentuotto- ja sävelasettelutavoilla on sävelkorkeusjärjestelmän

ominaisuuksien kanssa. Käsittelen tässä yhteydessä instrumenteilla tapahtuvaa musisoimista pääasiassa moniaistillisena ilmiönä, vaikka havainnollistankin soittimien sävelasettelua paperilla esitettävien kaavioiden ja otetaulukoiden avulla. Tarkasteltavina instrumentteina toimivat suomalaisissa musiikkiopistoissa yleisimmin opetettujen soitinryhmien edustajat: huilu, trumpetti, viulu, kitara ja piano. Seuraavat alatutkimuskysymykset toimivat instrumentteja koskevien alalukujen lähtökohtina:

1. Millaiseen jäsenyykseen instrumentin sävelasettelu perustuu ja kuinka lineaarisesti se ilmenee instrumentin sävelasettelussa ja äänenmuodostuksessa?
2. Onko instrumentilla mahdollista hahmottaa kromaattista sävelavaruutta tai osaa siitä yhtenä visuaalisena kokonaisuutena?
3. Miten ylös–alas-metafora ilmenee instrumentin sävelasettelussa ja äänenmuodostuksessa?
4. Miten oktaaviekvivalenssi ilmenee instrumentin sävelasettelussa ja äänenmuodostuksessa?
5. Miten enharmoninen ekvivalenssi ilmenee instrumentin sävelasettelussa ja äänenmuodostuksessa?
6. Miten relatiivisuus ilmenee instrumentin sävelasettelussa ja äänenmuodostuksessa?

#### 6.1.1 Tarkasteltavien instrumenttien sävelasettelutavat ja niiden lineaarisuus

Huilun sävelasettelu perustuu diatonisiin juurisäveliin. C-duuriasteikko huilun alimmassa oktaavialassa ( $c^1$ - $c^2$ ) soitetaan pääpiirteittäin nostamalla kahden käden sormia järjestyksessä yksi kerrallaan ylös siten, että alkutilanteessa pohjassa ovat kaikki sormet vasemman käden pikkusormea lukuun ottamatta ja lopputilanteessa jäljellä on vain vasemman käden etusormi ja oikean käden pikkusormi. Seuraava oktaavi tuotetaan  $d^2$ :sta alkaen lähes täysin samoilla sormituksilla kuin ensimmäinen oktaavi ylipuhaltamalla koko oktaavi ensimmäisen yläsävelen avulla oktaavia korkeammaksi. Huilun sormitukset ovat siis lähes täysin lineaariset juurisävelten osalta soittimen kahdessa ensimmäisessä oktaavialassa.

Huilun kolmannessa oktaavialassa sormitukset muuttuvat  $d^3$ :sta alkaen yhä epälinearisemmiksi jopa juurisävelten osalta. Soittimen koko äänialan alueella juurisävelten kromaattinen muuntaminen tekee asteikkosormituksista kerta kerralta sävellajietumerkintöjen monimutkaistuessa yhä epälinearisempia. Tämän voi havaita myös kuvan 26 sormitustaulukosta, joka kuvaa huilun kromaattista asteikkoa välillä  $c^1$ – $c^4$ .

○ = open  
● = pressed down

### FLUTE FINGERING CHART

C	C $\sharp$	D $\flat$	D	D $\sharp$	E $\flat$	E	F $\flat$	E $\sharp$	F
F $\sharp$	G $\flat$	G	G $\sharp$	A $\flat$	A	A $\sharp$	B $\flat$	B	C $\flat$
B $\sharp$	C	C $\sharp$	D $\flat$	D	D $\sharp$	E $\flat$	E	F $\flat$	E $\sharp$
F $\sharp$	G $\flat$	G	G $\sharp$	A $\flat$	A	A $\sharp$	B $\flat$	B	C $\flat$
B $\sharp$	C	C $\sharp$	D $\flat$	D	D $\sharp$	E $\flat$	E	F $\flat$	E $\sharp$
F $\sharp$	G $\flat$	G	G $\sharp$	A $\flat$	A	A $\sharp$	B $\flat$	B	C $\flat$
B $\sharp$	C	C $\sharp$	D $\flat$	D	D $\sharp$	E $\flat$	E	F $\flat$	E $\sharp$

Kuva 26. Huilun sormitustaulukko (Artsmusicshop.com. Flute Fingering Chart).

Trumpetin sävelasettelu perustuu suukappaleen avulla tuotettujen yläsävelsarjan sävelten manipulointiin venttiileillä. Ensimmäinen venttiili alentaa soivaa säveltä kokoaskelella, toinen puoliaskellella ja kolmas puolellatoista sävelaskelella. Venttiilejä eri tavalla yhdistelemällä pystytään alentamaan suukappaleella tuotettua säveltä puolesta sävelaskelesta aina tritonukseen asti. Tästä seuraa tietynlainen ”saarekemaisuus”, jossa sävelet suhteutuvat aina siihen yläsäveleen, jota venttiilimekanismin avulla alennetaan, kuten seuraavasta otetaulukosta on havaittavissa. Koska yläsävelsarjan sävelten väliset välimatkat tihenevät sarjaa ylöspäin siirryttäessä, myös niiden välien täyttämiseen kromaattisilla sävelillä vaaditaan vähemmän säveliä. Siksi ensimmäisen yläsävelen yhteydessä käytetty laskevan kromaattisen asteikon tuottavien sormitusten sarja lyhenee yläsäveliä ylöspäin edettäessä, kunnes  $g^2:n$  ja  $c^3:n$  kohdalla hypätään alavireisen kuudennen yläsävelen ( $b^2$ ) yli suoraan seitsemänteen yläsäveleen ( $c^3$ ).

Lineaarisuus ilmenee trumpettilla siis kahdella tasolla: ensinnäkin huulten asennon ja puhalluspaineen muutosten avulla tuotetun yläsävelsarjan sellaisenaan sisältämien sävelten kautta, ja toiseksi kustakin yläsävelestä alaspäin kromaattisen asteikon tuottavan sormitusten sarjan kautta. Trumpetin koko äänialan yli ulottuvaa kromaattista asteikkoa tai absoluuttisen sävelnimijärjestelmän perustana olevaa C-duuriasteikkoa on siis todennäköisesti melko hankala hahmottaa kinesteettisesti tai spatiaalisesti samanlaisena lineaarisena jatkumona kuin miten se hahmottuu kuultuna ilmiönä. Oheisesta trumpetin sormitustaulukosta on havaittavissa edellä kuvaamani asioita (kuva 27).

## B♭ TRUMPET/CORNET FINGERING CHART

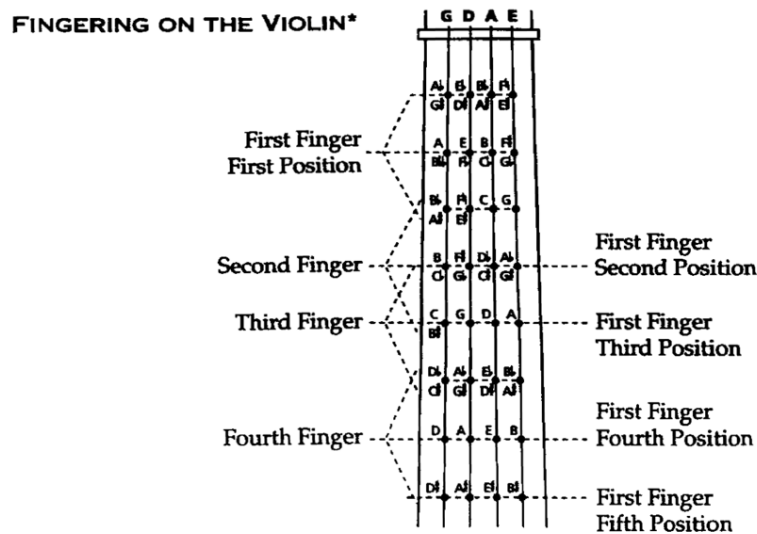
○ = open/up  
● = pressed down

Row	Column 1	Column 2	Column 3	Column 4	Column 5
1	F#	G♭	G	G#	A♭
2	B	C♭	B#	C	C#
3	E	F♭	E#	F	F#
4	A	A#	B♭	B	C♭
5	D	D#	E♭	E	F♭
6	G	G#	A♭	A	A#
7	B♭	B	C♭	C	

Kuva 27. Trumpetin sormitustaulukko (Artsmusicshop.com. Trumpet Fingering Chart).

Viulun sävelasettelun perustana on sen kielten viritys: vapaat kielet tuottavat kvinttisarjan  $g$ ,  $d^1$ ,  $a^1$  ja  $e^1$ , jolloin lineaarisuus ilmenee kielten virityksessä puhtaisiin kvintteihin perustuvana. Muut soittimen äänialan sävelet tuotetaan lyhentämällä kielen soivaa osuutta asettamalla sormi otelaudalle haluttuun kohtaan, jolloin sävelkorkeus nousee. Koska viulun otelaudassa ei ole nauhoja, jokainen kielistä muodostaa oman liukuvan sävelkorkeuksien jatkumonsa vapaasta kielestä ylöspäin aina otelaudan loppuun saakka. Tämä jatkumo ei ole kuitenkaan tarkkaan ajateltuna lineaarinen, vaan eksponentiaalinen, koska puoliaskelten koot otelaudalla pienenevät vähän kerrallaan tallaa kohti siirryttäessä.

Oheisesta viulun kromaattista asteikkoa ensimmäisessä asemassa kuvaavasta sormituskaaviosta on mahdollista havaita edellä kuvaamiani asioita (kuva 28).

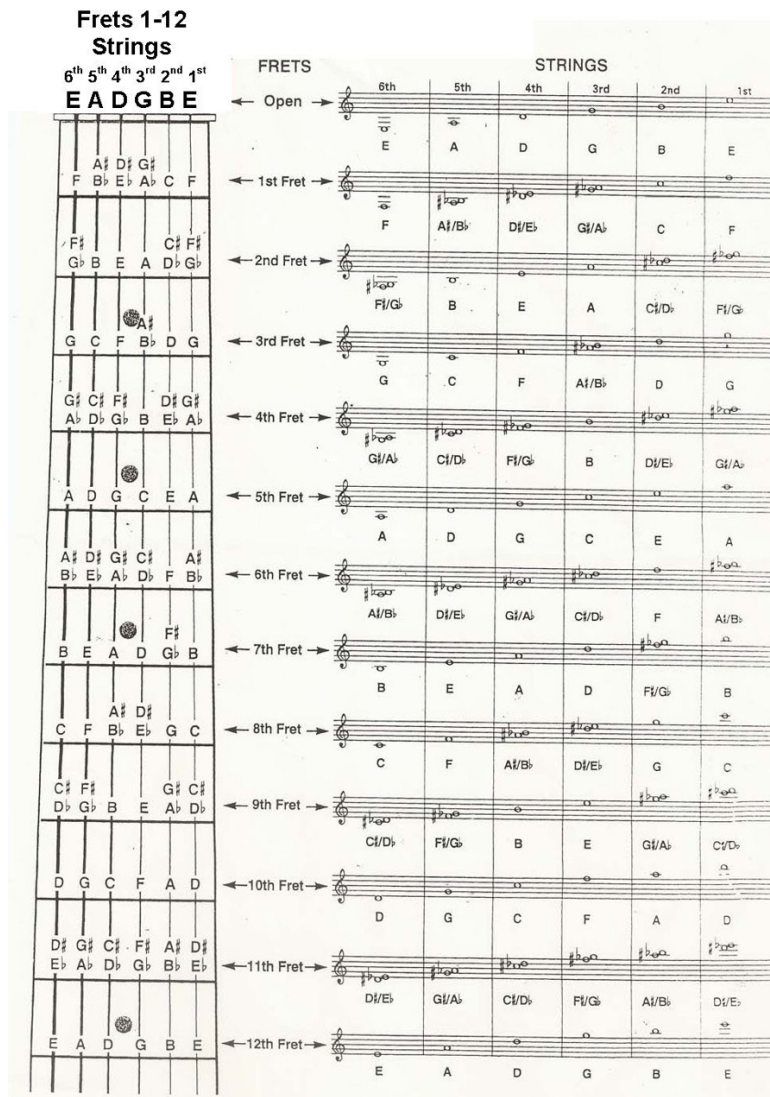


\*Dotted lines on the left of the diagram indicate half positions—that is, alternative fingerings used mostly in first position to perform chromatic or whole-tone passages, or those based on synthetic scales, more easily.

Kuva 28. Kromaattisen asteikon sävelten sormitukset viululla käden ollessa ensimmäisessä asemassa (Adler 2002, 52).

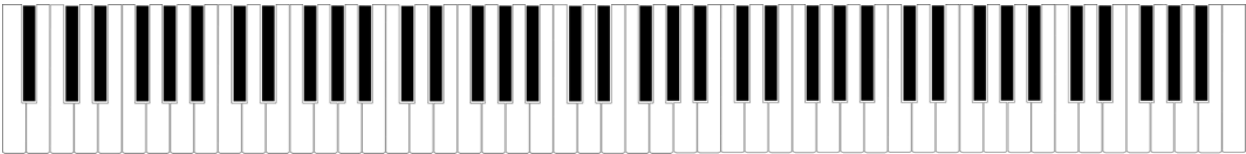
Viulun tapaan myös kitaralla kielten viritys muodostaa perustan sen sävelasettelulle: vapaat kielet viritetään korkeuksille E, A, d, g, h ja e<sup>1</sup>. Kielten viritystasojen muodostama lineaarisuus kuitenkin katkeaa g ja h -kielten välillä olevan muista kielipareista poikkeavan suuren terssin vuoksi. Kitaran otelaudassa on nauhat, jolloin sävelasettelun kromaattinen lineaarisuus – tai eksponentiaalisuus kuten viululla – ilmenee kielikohtaisesti hyvin selkeästi (Kuva 29).

# Guitar Fingerboard Chart



Kuva 29. Kromaattisten sävelten sijainti kitaran otelaudalla kaikilla kielillä 12. nauhaan asti (Falter).

Pianon sävelasettelussa valkoiset koskettimet edustavat suoraan diatonisia juurisäveliä, mustat näiden komplementtina toimivaa pentatonista asteikkoa ja näiden yhdistelmä koko kromaattista sävelavaruutta (kuva 30). Koskettimien erottelu mustiin ja valkoiisiin yhdistettynä niiden eri kokoihin ja sijainteihin klaviatuurissa eriyttää ne kuitenkin hyvin voimakkaasti toisistaan. Diatonisten juurisävelten lineaarinen hahmottaminen on sen sijaan hyvinkin intuitiivista valkoisten koskettimien hyvän erottuvuuden vuoksi.



Kuva 30. Pianon klaviatuuri (clipart-library.com. Piano Keyboard).

### 6.1.2 Tarkastellut instrumentit kromaattisen sävelvaruuden visuaalisina ilmentäjinä

Huulisti ei näe soittaessaan sormiaan eikä myöskään huuliaan tai keuhkojaan, jolloin soittimen spatiaalinen hahmotus perustuu näköaistin sijaan lähes täysin tuntoaistiin ja kinesteettisyyteen. Yksittäisiä sormituksia voidaan kuitenkin esittää paperilla sormitustaulukoissa, jolloin mukaan astuu myös visuaalinen hahmotus. Instrumentin koko äänialan ja sen rajaaman osan kromaattisesta sävelvaruudesta hahmottaminen yhtenä visuaalisena kokonaisuutena ei siis ole mahdollista ilman sormitustaulukon apua.

Trumpetti on tässä suhteessa puhallinsoittimena hyvin samankaltainen kuin huilu: siinäkin näköaistilla on vain hyvin pieni rooli soittimen spatiaalisessa hahmottamisessa, vaikkakin sormituksia on mahdollista esittää myös visuaalisesti sormitustaulukoissa. Siksi kromaattisen sävelvaruuden hahmottaminen yhtenä visuaalisena kokonaisuutena on trumpetilakin mahdotonta ilman sormitustaulukon apua.

Viulistin on mahdollista katsoa soittaessaan soittimen otelaudalta, mihin kohtaan hän asettaa sormensa, vaikkei tämä ole sujuvassa soitossa välttämätöntä tai edes tyypillistä. Otelautaa voi myös tarkastella yläpuolelta, jolloin sen kautta on jossain määrin mahdollista hahmottaa visuaalisesti soittimen äänialan rajaama osa kromaattisesta sävelvaruudesta. Nauhojen puutteen vuoksi kromaattisen sävelvaruuden jakautumista puoliaskeliin on kuitenkin mahdotonta havaita.

Kitaran sävelasettelu on hyvin samantapainen kuin viululla: siinäkin soittaja voi katsoa otelaudalta, mihin asettaa sormensa. Kitarankin otelautaa voi tarkastella ylhäältä, jolloin on mahdollista hahmottaa koko soittimen ääniala yhtenä kokonaisuutena. Kitarassa on jousisoittimista poiketen nauhat, minkä vuoksi kromaattisen sävelvaruuden jakautuminen puoliaskeliin on helposti havaittavissa myös visuaalisesti. Kitaran kuuden kielen vuoksi

kromaattinen sävelvaruus näyttäytyy kuitenkin sen sävelasettelussa pikemminkin kuutena rinnakkaisena osittain limittyvänä janana kuin yhtenä lineaarisena kokonaisuutena.

Piano on soittimena erityinen: sen äärimmäisen visuaalisuuden vuoksi soittaja pystyy näkemään kerralla koko soittimen äänialan edustaman osuuden kromaattisesta sävelvaruudesta normaalissa soittoasennossaan. Soittaessa kädet kuitenkin peittävät aina osan koskettimista, mutta tällöinkin on mahdollista hahmottaa tuntoaistin avulla hetkellisesti piiloon jäävä osa klaviatuuria.

### 6.1.3 Ylös–alas-metaforan ilmeneminen tarkasteltujen instrumenttien sävelasetteluissa

Huilulla sävelkorkeuksien ylös–alas-metafora kääntyy pikemminkin oikea–vasen-akselille, koska C-duuriasteikkoa soittaessa sormet nousevat yksi kerrallaan oikealta vasemmalle asteikkoa ylöspäin siirryttäessä, kunnes saavutaan seuraavaan oktaaviin ylipuhalluksen avulla ja sormitukset alkavat alusta. Trumpetilla ylös–alas-metaforaan liittyvää logiikkaa ei löydy sormituksista sellaisenaan, mutta korkeiden yläsävelten puhaltaminen vaatii enemmän ilmaa ja tiukempaa huuliotetta, joka rinnastuu jossain määrin korkea–matala-akseliin.

Koska viulua pidetään olan päällä ja soittimen kaula suuntautuu soittajasta poispäin, ylös–alas-metafora toteutuu lähellä–kaukana-akselin suuntaisena: saman kielen matalat sävelet ovat aina kauempana kuin korkeat sävelet. Kitara muistuttaa viulua ylös–alas-metaforan suhteen, mutta enemmänkin oikea–vasen-akselilla, koska kitaraa pidetään sylissä niin, että kaula osoittaa melkein suoraan vasemmalle.

Pianon koskettimistolla ylös–alas-metafora muuntuu oikea–vasen-akselin suuntaiseksi. Olen kuitenkin havainnut työssäni pianonsoitonopettajana, että korkeiden sävelten assosiointi oikealle ei ole hahmotuksellisesti lainkaan ilmeistä ainakaan soittoharrastuksen alkuvaiheessa. Hahmotuksen suunta saattaa jopa kääntyä päinvastaiseksi, jolloin vasemmalla olevat sävelet mielletään ”korkeiksi” ja oikealla olevat ”mataliksi”.

#### 6.1.4 Oktaaviekvivalenssin ilmeneminen tarkasteltujen instrumenttien sävelasettelussa

Huilun kahden ensimmäisen oktaavialan välillä oktaaviekvivalenssi toteutuu lähes täysin: vain muutaman sävelen sormitukset eroavat oktaavia alemmista vastineistaan. Kolmannen oktaavin ja kahden alemman oktaavin välillä ei ole juurikaan yhtäläisyyksiä, jolloin kaikki kolmannen oktaavin sormitukset täytyy opetella erikseen sävelkohtaisesti. Sama koskee myös neljännen oktaavin puolelle ulottuvia säveliä.

Trumpetilla oktaaviekvivalenssi toteutuu aiemman taulukon mukaisissa perussormituksissa vain paikallisesti putken perussävelen ja sen oktaavikerrannaisten välillä, sekä perussävelen muutaman alapuolisen sävelen ja niiden oktaavikerrannaisten välillä. Näitä kohtia lukuun ottamatta instrumentin koko ääniala täytyy käytännössä opetella erillisinä sävelinä.

Viululla oktaaviekvivalenssi toteutuu vapailla kielillä keskenään identtisesti: täsmälleen puolessavälissä jokaista kieltä sijaitsee vapaata kieltä oktaavia korkeampi sävel, jonka löytämistä voi harjoitella huiluäänien avulla. Jonkin sävelen eri kielellä tuotetun oktaavikerrannaisen sijainti otelaudalla ei kuitenkaan muistuta spatiaalisesti millään tavalla lähtösäveltä, koska kielten virityksen vuoksi niiden välillä vallitsee pikemminkin kvinttiekvivalenssi oktaaviekvivalenssin sijaan. Jonkin sävelen yläpuolinen oktaavi löytyy kuitenkin sen yläpuoliselta kieleltä aina samalla otteella, vaikka ote hieman pieneneekin otelaudan eksponentiaalisuuden vuoksi tallaa kohti siirryttäessä.

Kitara on oktaaviekvivalenssin suhteen hyvin samankaltainen kuin viulu: siinäkin kielen puolivälissä sijaitsee vapaan kielen oktaavi, joka on jopa merkitty otelaudan reunaan kahdella pisteellä. Eri kieleltä soitettu jonkin sävelen oktaavikerrannainen ei kitarallakaan muistuta spatiaalisesti millään tavalla lähtösäveltä, mutta myös kitaralla jonkin sävelen yläpuolinen oktaavi löytyy kahta kieltä ylempää helposti siirrettävissä olevalla otteella. Toisin kuin viululla, tämä ote kuitenkin muuttuu hieman, jos oktaavi pitää muodostaa joko g- ja korkea e- kielten tai d- ja h- kielten välillä, koska g- ja h- kielten välillä on muiden kielten väleistä poiketen suuri terssi.

Pianolla kaikista muista tutkituista soittimista poiketen oktaaviekvivalenssi on havaittavissa visuaalisesti tai spatiaalisesti todella helposti, koska kaikki oktaavialat ovat täysin identtisiä keskenään. Tällöin myös sävelnimien sijainnin opiskeluun koko klaviatuurin alueella riittää, että omaksuu hyvin niiden sijainnin yhden oktaavin alueella.

#### 6.1.5 Enharmonisen ekvivalenssin ilmeneminen tarkasteltujen instrumenttien sävelasettelussa

Enharmoninen ekvivalenssi ilmenee tarkastelluissa instrumenteissa muutamien eri tavoin. Huilulla ja trumpetilla keskenään enharmonisilla sävelillä on sama sormitus, mutta niitä on mahdollista intonoida erikorkuisiksi. Intonointi tapahtuu huilulla pääasiassa huuliotteen avulla ja joidenkin sävelten suhteen vaihtoehtoisten sormitusten avulla, trumpetilla taas huuliotteen, sormitusten ja nimettömän sormen renkaan avulla. Viululla otelaudan kohdat, jotka tuottavat jonkin tietyn sävelen ja sen enharmonisen vastineen, voivat erota hieman toisistaan, jolloin intonointi tapahtuu tavallaan samalla tasolla kuin varsinaisen sävelen valinta. Kitaralla ja pianolla keskenään enharmoniset sävelet soitetaan täsmälleen samasta kohdasta otelautaa tai klaviatuuria, ja enharmoninen ekvivalenssi toteutuukin niillä täysin.

#### 6.1.6 Relatiivisuuden ilmeneminen tarkasteltujen instrumenttien sävelasettelussa

Relatiivisilla sävelnimillä on mahdollista kuvata tai laulaa melodioita relatiivisina rakenteina ilman suoraa kytköstä absoluuttiseen säveltasoon, jolla se ilmenee tai esitetään. Instrumenttien sävelasettelussa tarkoitan relatiivisuudella sen ilmenemistä melodioiden suorana transponoitavuutena eri korkeuksille. Tutkituista instrumenteista sävelasettelultaan relatiivisin lienee kitara, jossa jonkin jo opitun melodian tai asteikon siirtäminen toiselle säveltasolle onnistuu yksinkertaisimmillaan siirtämällä käsi eri kohtaan kaulaa pituussuunnassa. Sama toteutuu jossain määrin myös viululla, mutta nauhojen puutteen vuoksi se on todennäköisesti aavistuksen verran hankalampaa kuin kitaralla. Puhaltimien ja pianon kohdalla relatiivisuus edellyttää aina transponoinnin kohteena toimivan sävellajin sävelten ja niitä vastaavien otteiden hyvää tuntemusta.

## 6.2 Instrumenttien sävelasettelutapojen tarkastelua EAS-kolmijaon näkökulmasta

Sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijaon<sup>12</sup> tasoista kromaattinen sävelvaruus (E) ja diatoniset sävelnimijärjestelmät (A) ilmenevät jonkin verran tutkittujen instrumenttien sävelasettelussa ja äänenmuodostuksessa. Soittimien tavat ilmaista sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksia eroavat kuitenkin oleellisesti tutkittujen graafisten mallien tavoista ilmaista niitä. Siinä mielessä instrumentit rinnastuvat ehkä pikemminkin tutkittuihin digitaalisiin musisointiympäristöihin – niissäkään EAS-kokonaisintegraation tavoittaminen tuomatta mukaan nuottiviivastoa ja sävelnimiä ei ole suoraan mahdollista. Ehkäpä juuri siksi formaalissa soitonopetuksessa viivastonotaatiojärjestelmää ja absoluuttista sävelnimijärjestelmää opiskellaan usein rinta rinnan soittimen hallinnan kanssa. Instrumenttiopintojen alkuvaiheessa saattaa kuitenkin käydä niin, että jokin kohta viivastolla opitaan vastaamaan suoraan jotain kohtaa tai otetta instrumentilla (Konings 2014, 2), jolloin abstraktiotaso eli sävelnimet sivuutetaan lähes kokonaan (Asikainen 2004, 32–33). Tämän ajattelutavan yleisyys vaihtelee eri soittimien pedagogisissa perinteissä hyvin paljon ja on omien havaintojeni pohjalta ehkä tyypillisempää jousisoittimilla kuin esimerkiksi pianolla.

Kromaattinen sävelvaruus ilmenee instrumenttien sävelasettelussa ja äänenmuodostuksessa niiden koko äänialan pituisena kromaattisena asteikkona ja sen lineaarisuutena suhteessa sävelkorkeuksien ylös–alas-metaforaan. Soitettuna kromaattinen asteikko hahmottuu pääasiassa peräkkäisinä sävelinä, mutta joillain instrumenteilla se on mahdollista hahmottaa myös visuaalisesti kaikkien soitettavissa olevien sävelten joukkona. Tällöin se voi toimia samalla äänialaltaan rajattuna visuaalisena mallina koko kromaattisesta sävelvaruudesta. Kromaattisen asteikon hahmotus soittimen otelautaa tai klaviatuuria tarkkailemalla on mahdollista tutkituista instrumenteista oikeastaan vain pianolla ja kitaralla, tosin kitarallakin vain rajatusti yhdellä kielellä kerrallaan kielten viritystasojen limittäisyyden vuoksi.

---

<sup>12</sup> Tarkempi kuvaus sävelkorkeusjärjestelmän mallista EAS-kolmijakoineen sisältyy lukuihin 3.5 ja 3.6.

Vaikka abstraktiotaso ei ilmenekään suoraan sävelniminä soittimien sävelasettelussa, eri instrumenttien sävelasettelu ja äänenmuodostus tukevat absoluuttisen sävelnimijärjestelmän omaksumista eri tavoin. Jos soittimen sävelasettelun ja äänenmuodostuksen perusta on jollain tavalla lähellä juurisävelistä muodostuvaa C-duuriasteikkoa, myös juurisäveliin perustuvien absoluuttisen sävelnimijärjestelmän ja nuottiviivaston omaksumisen voidaan olettaa olevan helpompaa kuin sellaisilla soittimilla, joilla sävelasettelu ja äänenmuodostus perustuvat johonkin muuhun periaatteeseen. C-duuriasteikkoon perustuvia tutkituista instrumenteista olivat lähinnä piano ja huilu sekä ehkä myös trumpetti, jos otetaan huomioon instrumentin transponoivuus ja soittajan näkökulma sen soittamiseen. Myös oktaaviekvivalenssin ja enharmonisen ekvivalenssin ilmeneminen sekä oktaavialojen samankaltaisuus soittimen sävelasettelussa ja äänenmuodostuksessa voivat tukea absoluuttisen sävelnimijärjestelmän omaksumista.

## 7 Tulosten jatkokehittelyä ja ehdotuksia pedagogisiksi menetelmiksi

Suhteutan tässä luvussa tutkielman analyysiosassa tarkastelluista graafisista malleista, kromaattisista opetusmenetelmistä ja instrumenttien sävelasettelukaavioista tekemiäni havaintoja taustateoriaan ja esitän pedagogisia jatkosovelluksia niille. Pohdinnan alla ovat etenkin seuraavat kysymykset, mutta sivuan luvussa myös muita tutkimusmateriaalien tarkastelussa vastaan tulleita ajatuksia.

- Millaisia vaihtoehtoisia sävelkorkeusjärjestelmää kuvaavia malleja voi syntyä nuottiviivaston graafisen ulkoasun pohjalta?
- Miten mahdollisesta kognitiivisesta dissonanssista sävelkorkeuksien peruskäsitteiden oppimisessa voitaisiin siirtyä eteenpäin kohti syväoppimista?
- Miten jostakin oppimisympäristöstä saatua ymmärrystä sävelkorkeusjärjestelmästä voitaisiin hyödyntää myös jossain toisessa oppimisympäristössä?
- Miten musiikin hahmotusaineiden opetusta voisi kehittää niin, että sävelkorkeuksien peruskäsitteiden hallinta tulisi vahvemmaksi?
- Miten instrumentteja voisi hyödyntää aiempaa enemmän sävelkorkeusjärjestelmän ja sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opettamisessa?

Kuten tutkielman teoreettista taustaa käsittelevässä luvussa kaksi totesin, oppijan tai havaitsijan aiemmat tietorakenteet eli skeemat toimivat havaintoja ohjaavana ja rajaavana elementtinä oppimisen tai havaintoprosessin aikana. Ajatus skeemoista on vaikuttanut myös konstruktivistiseen oppimiskäsitykseen: siinä oppiminen nähdään skeemojen muutoksena ja ajattelun kehittymisenä. Käsitteellisen muutoksen teoriassa taas ajatellaan oppijoilla olevan suuri joukko erilaisia intuitiivisia ennakkokäsityksiä, jotka vaikuttavat uuden tiedon omaksumiseen. Tarkemmin käsitteellistä muutosta tutkineen Stella Vosniadoun (1991) mukaan jotain opiskeltavaa aihetta koskevat intuitiiviset mallit muuntuvat oppimisprosessissa synteettisiksi malleiksi, jotka sisältävät elementtejä sekä intuitiivisista malleista että opiskeltua aihetta koskevasta tieteellisestä mallista. Prosessin edetessä synteettiset mallit muuntuvat lopulta vastaamaan tieteellistä mallia. Tätä ajatusta on mahdollista soveltaa myös sävelkorkeusjärjestelmää koskevaan oppimisprosessiin.

## 7.1 Nuottiviivaston graafiseen ulkoasuun perustuvia vaihtoehtoisia malleja sävelkorkeusjärjestelmästä

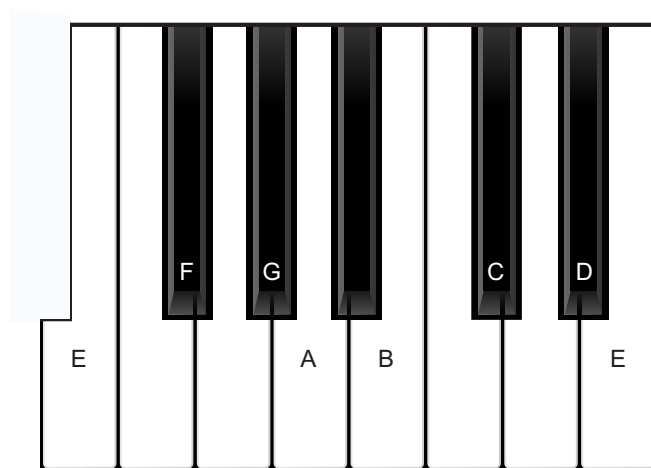
Sävelkorkeusjärjestelmän mallintamista on mahdollista käyttää apuna selvittäessä oppilaiden mahdollisia intuitiivisia virhe- ja ennakkokäsityksiä ja niistä kehittyneitä synteettisiä malleja. Esittelen seuraavaksi joitain vaihtoehtoisia sävelkorkeusjärjestelmän malleja, jotka on johdettu tässä tutkielmassa käytetystä sävelkorkeusjärjestelmän mallista (ks. luku 3.6). Kaikista vaihtoehtoisista malleista on jätetty kokonaan pois jokin tai joitakin nuottiviivaston graafisen ulkoasun vuoksi näkymättömäksi jäävistä järjestelmän ominaisuuksista. Kuvaan malleja muokattujen pianon koskettimistojen kuvien avulla, joissa koskettimet ilmaisevat oktaaviin sisältyviä säveliä ja kirjoitetut sävelnimet niiden nimiä. Tilan säästämisen ja selkeyden vuoksi käytän malleissa angloamerikkalaista sävelnimien merkintätapaa, jossa korotuksia ja alennuksia ilmaistaan #- ja b-merkeillä ja h-sävelen tilalla on B. Merkintätapa mahdollistaa saman korotuksia ja alennuksia koskevan periaatteen ulottamisen koskemaan kaikkia sävelnimiä.

Esittelemäni sävelkorkeusjärjestelmän vaihtoehtoiset mallit ovat täysin teoreettisia. Abstrakteja tietorakenteita tai skeemoja ei ole edes mahdollista esittää paperilla täsmällisesti siinä muodossa kuin ne ilmenevät kognitiivisina rakenteina. Osa esittelemistäni malleista vastaa kuitenkin jossain määrin omassa opetushistoriassani vastaan tulleita oppilaiden omaksumia intuitiivisia tai synteettisiä malleja. Niiden tunnistamisesta saattaisikin olla hyötyä käytännön opetustyössä. Jos opettaja tiedostaa oppilaan intuitiiviset ennakkokäsitykset ja niiden pohjalta mahdollisesti syntyneen synteettisen mallin, hänen voi olla jatkossa aiempaa helpompaa auttaa oppilasta päivittämään käsityksensä sävelkorkeusjärjestelmästä vastaamaan tieteellistä mallia. Seuraavissa alaluvuissa esittelemiäni malleja voi siis käyttää pohjana tutkittaessa oppilaiden omia sävelkorkeusjärjestelmää koskevia synteettisiä malleja.

### 7.1.1 7-sävelniminen malli sävelkorkeusjärjestelmästä

Tässä mallissa juurisävelten nimet eivät muutu, vaikka niitä muunnettaisiin kromaattisesti sävellajitetumerkinnällä, jolloin juurisävelten nimet kattavat myös niiden kromaattiset

muunnokset. Mallin mukainen hahmotustapa voi ilmetä oppilaalla esimerkiksi kysyttäessä häneltä, mikä sävel sijaitsee viivaston alimmassa välissä G-avaimella, kun viivaston alussa on E-duurin mukainen etumerkintä. Tällöin vastauksena saattaisi olla fis:n sijaan f. Oppilas saattaisi myös laulaa nuotille kirjoitetun E-duuriasteikon oikein, mutta ajattelisi silti kaikkien sisältämät sävelet muuntamattomina juurisävelinä. Oheinen kuva yhdestä pianon oktaavialasta valaisee tätä tilannetta (kuva 31). Kuvassa ne pianon koskettimet, joissa on sävelnimi, kuvaavat nuottiviivastolla olevia E-duurietumerkinnän mukaisia soivia säveliä, ja sävelnimet puolestaan oppilaan käsitystä niiden nimistä.



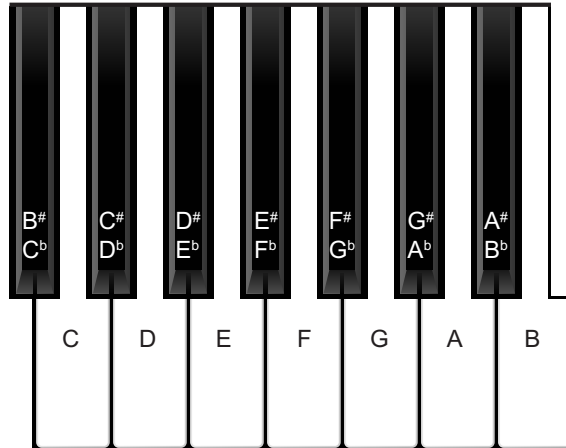
Kuva 31. 7-sävelniminen malli sävelkorkeusjärjestelmästä.

Tällaiseen hahmotustapaan saatettaisiin päätyä kahdesta syystä. Ensinnäkin viivastonotaatiojärjestelmässä sävellajiin kuuluvat etumerkit kirjoitetaan vain sävellajietumerkintään, eikä jokaisen nuotin kohdalle erikseen. Toiseksi juurisävelen ja sen kromaattisen muunnoksen sijainneilla viivaston pystyakselilla ei ole mitään eroa.

### 7.1.2 14-sävelluokkainen malli sävelkorkeusjärjestelmästä

Tässä mallissa viivaston pohjarakenteena toimii diatonisen asteikon sijaan asteikko, jonka jokainen väli on kokoaskelen kokoinen (kuva 32). Tällöin oktaavi jakautuu 14 kromaattiseen säveleen 12:n sijaan. Malli perustuu siihen, ettei nuottiviivasto erottele graafisesti puoli- ja kokoaskelia toisistaan. Oppilaalle saattaakin sen vuoksi muodostua intuitiivinen ennakkokäsitys, jonka mukaan vierekkäisten juurisävelten välillä on aina kokoaskel.

Kohtasin hieman tähän tapaan sävelkorkeusjärjestelmää hahmottavan oppilaan vastikään pitämälläni alkeispianotunnilla. Oppilas oli noin 12-vuotias ja hänen pääinstrumenttinsa oli nokkahuilu. Kyselin häneltä aluksi yksi kerrallaan juurisävelten sijaintia pianon koskettimistolla ja siirryin sitten kromaattisesti muunnettuihin juurisäveliin ja lopulta eis-säveleen. Yllätys oli suuri, kun oppilas huomasi, ettei sille ole omaa kosketinta. Hänen ensimmäinen reaktionsa oli, ettei kyseistä säveltä ole olemassakaan. Sitten oppilas ehdotti, että eis soitettaisiin samalla koskettimella kuin fis. Kun kerroin hänelle, että eis soitetaan samalla koskettimella kuin f, hän ei ollut uskoa väitettäni todeksi. Hän ei myöskään ottanut uskoakseen, että sama pitää paikkansa myös hänen pääinstrumentillaan. Eräs toinen saman ikäinen oppilas, joka soitti pääinstrumenttinaan viulua, puolestaan ihmetteli, miksei yksinkertaisesti valmisteta pianoa, jossa olisi myös nuo puuttuvat mustat koskettimet sekä e:n ja f:n että h:n ja c:n välillä. Tätä virhekäsitystä selventää seuraavan kuvan muunneltu pianon koskettimisto, jossa on kaksi ylimääräistä mustaa kosketinta e:n ja f:n sekä h:n ja c:n välillä:  $E^#/F^b$  ja  $B^#/C^b$  (kuva 32).

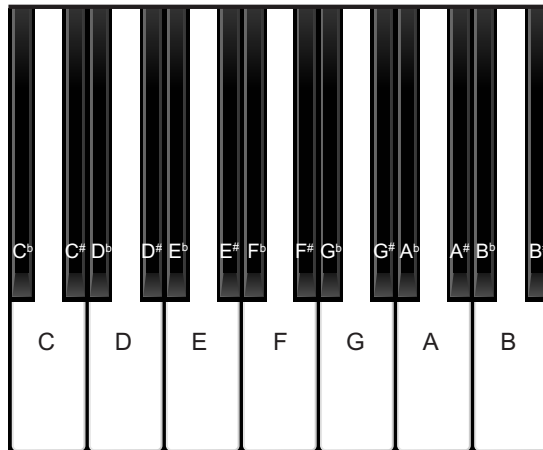


Kuva 32. 14-sävelluokkainen malli sävelkorkeusjärjestelmästä.

### 7.1.3 21-sävelinen malli sävelkorkeusjärjestelmästä

Tämä malli vastaa edellisen mallin tilannetta muuten, mutta lisäksi siinä käsitellään keskenään enharmonisia säveliä itsenäisinä sävelluokkina, koska ne sijaitsevat nuottiviivastolla eri kohdalla pystyakselia. Mallia vastaavan synteettisen mallin omaksuneelle oppilaalle kaikkien juurisävelten välillä olisi kaksi kromaattista säveltä. Hänelle esimerkiksi sävelet gis ja as olisivat kaksi eri säveltä, jolloin olisi syntynyt 21-sävelinen synteettinen malli sävelkorkeusjärjestelmästä.

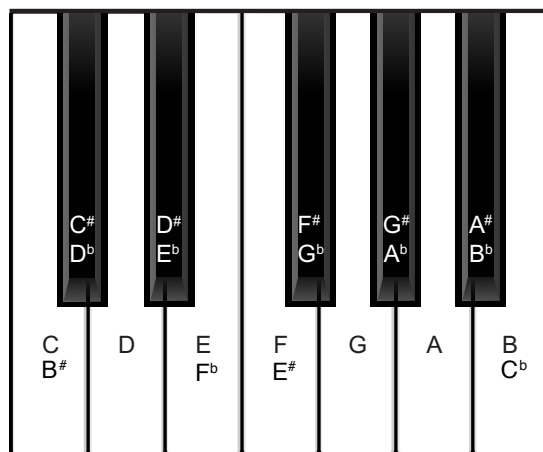
Oheisessa muunneltua pianon koskettimistoa esittävässä kuvassa tämä ajatus on tuotu esiin jakamalla jokainen edellisen esimerkin musta kosketin kahdeksi koskettimeksi, jotka edustavat myös omia säveltasojaan (kuva 33). Tämän tapainen hahmotustapa on melko lähellä puhdasvireiseen viritysjärjestelmään liittyvää ajatusta, jossa keskenään enharmonisilla sävelillä on hieman toisistaan eroava viritystaso. Puhdasvireisyyden yhteydessä juurisävelten välisten diatonisten puoliaskelten kohdalla ei kuitenkaan olisi tässä kuvattuja ylimääräisiä säveliä.



Kuva 33. 21-sävelinen malli sävelkorkeusjärjestelmästä.

#### 7.1.4 12-sävelluokkainen malli sävelkorkeusjärjestelmästä

Tämä malli kuvaa sävelkorkeusjärjestelmän mallia siinä muodossa, miten sitä tässä tutkielmassa käsitellään ja vastaa siten Vosniadoun (1991) mainitsemaa tieteellistä mallia (kuva 34). Malliin sisältyvät kaikki aiemmista malleista puuttuneet ominaisuudet: sävelnimien muuntuminen kromaattisten muunnosten yhteydessä, enharmoninen ekvivalenssi ja diatonisen asteikon rakenne.



Kuva 34. 12-sävelluokkainen malli sävelkorkeusjärjestelmästä.

## 7.2 Kognitiivinen dissonanssi ja syväoppiminen musiikin peruskäsitteiden opiskelussa

Jos jokin aiempi ennakkokäsitys tai jo olemassa oleva tietorakenne on vahvasti ristiriidassa omaksuttavan uuden tiedon kanssa, voi syntyä kognitiivinen dissonanssi. Se ratkeaa joko muuntamalla aiempaa tietorakennetta adaptaatioprosessin kautta tai kieltämällä uusi tieto erilaisiin defensesihin turvautumalla (ks. alaluku 2.3.3). Opettajan ammatissa tekemieni havaintojen pohjalta sävelkorkeusjärjestelmään liittyvä kognitiivinen dissonanssi saattaa syntyä esimerkiksi siinä vaiheessa, kun musiikin hahmotusaineiden opetuksessa siirrytään käsittelemään ilmiöitä, jotka vaativat sävelkorkeussuhteiden hahmottamista kromaattisesti. Tällainen tilanne voi tulla vastaan esimerkiksi intervallien laatujen opiskelun yhteydessä. Jos oppilas on oppinut hahmottamaan intervaleja pelkästään nuottiviivaston graafisen ulkoasun pohjalta, hänen voi olla vaikea ymmärtää, miksi G-avaimella e:n ja g:n välillä on pieni terssi, mutta g:n ja h:n välillä suuri. Nehän näyttävät viivastolla muuten täsmälleen samalta, mutta sijaitsevat vain eri kohdassa viivastoa.

Tätä tilannetta voi tarkastella myös skeemojen kannalta. Konstruoidessamme tietorakenteita eli skeemoja havaintojemme pohjalta, jo syntyneet skeemat ohjaavat uusia havaintoja. Tällöin emme välttämättä kykene edes havaitsemaan jo olemassa olevien skeemojen ulkopuolista informaatiota, koska siihen vaadittaisiin aiempien skeemojen mukauttamista, akkommodaatiota. Toisin sanoen: jos edellisen esimerkin oppilas on oppinut hahmottamaan intervaleja pelkästään diatonisen nuottiviivaston kautta, hän ei välttämättä kykene edes havaitsemaan niiden laatujen välisiä eroja, koska siihen vaadittaisiin kromaattista hahmotustapaa.

Jotta kuvaamani kaltaisesta kognitiivisesta dissonanssista olisi mahdollista päästä eteenpäin kohti syväoppimista, oppilaalle olisikin hyvä antaa mahdollisuus konstruoida tieteellistä mallia vastaava näkemys sävelkorkeusjärjestelmästä. Koska kaikki sävelkorkeuksien peruskäsitteet kohdistuvat sekä diatoniseen sävelnimijärjestelmään, jota viivastonotaatiojärjestelmä symboloi, että sen taustalla piilevään kromaattiseen sävelavaruuteen, syväoppimisen taso on tavoitettavissa vain sävelkorkeusjärjestelmän mallin kaikkien tasojen hallinnan kautta. Kaisu Asikainen (2004) kutsui artikkelissaan

näiden hallintaa EAS-kokonaisintegraatioksi (ks. alaluvut 3.5 ja 3.6). Jos EAS-kokonaisintegraatiossa ilmenee ongelmia, ne voivat levitä helposti koskemaan kaikkia sävelkorkeuksien peruskäsitteitä.

Suurella osalla tässä tutkielmassa tutkituista opetusmateriaaleista EAS-kokonaisintegraatioon pyrittiin tuomalla näkyville kromaattisen sävelvaruuden muodostama 12-sävelluokkainen pohjarakenne jonkin diatonisen sävelnimijärjestelmän taustalla. Tämä tapahtui käyttämällä joko graafisia malleja tai pianon koskettimiston kuvaa. Graafisia malleja käytettäessä opeteltavana oleva sävelkorkeuksien peruskäsite esitettiin yleensä myös nuottiviivastolla EAS-kolmijaon symbolitason tuomiseksi esiin. Kokonaan toisenlaista lähestymistapaa edusti *Keyboard Strategies: Master Text I* -oppikirja, jonka alussa tutustuttiin ensin perusteellisesti absoluuttisen sävelnimijärjestelmän ja kromaattisen sävelvaruuden väliseen suhteeseen ja vasta selvästi myöhemmin kytkettiin nuottiviivasto osaksi tätä suhdeverkostoa.

### 7.3 Kaksi lähestymis- tai hahmotustapaa sävelkorkeusjärjestelmän omaksumiseen

Tutkielman analyysiosassa tarkastelluissa oppimateriaaleissa käytettiin pääpiirteittäin kahta lähestymistapaa sävelkorkeusjärjestelmän kuvaamiseen: diatonista tai kromaattista lähestymistapaa (ks. 5.3, s. 65). Nämä kaksi lähestymistapaa voidaan ajatella myös tapoina hahmottaa sävelkorkeusjärjestelmää kokonaisuutena. Diatonisessa hahmotustavassa kromaattista sävelvaruutta lähestytään diatonisten sävelnimijärjestelmien ja viivastonotaatiojärjestelmän näkökulmasta, ja kromaattisessa hahmotustavassa taas diatonisia sävelnimijärjestelmiä ja viivastonotaatiojärjestelmää lähestytään kromaattisen sävelvaruuden näkökulmasta.

Puoliaskelen käyttö perusyksikkönä kahden erikokoisen sävelaskelen sijaan on pieni, mutta merkittävä ero diatonista ja kromaattista lähestymistapaa hyödyntävien graafisten mallien tai opetusmenetelmien välillä. Koska sävelaskel viittaa suoraan diatonisiin sävelnimijärjestelmiin ja samalla myös viivastonotaatiojärjestelmään, tarvitaan väistämättä sekä puoli- että kokoaskelet eri kokoisten sävelaskelten ilmaisemiseksi. Puoliaskel

määrittää kuitenkin myös kromaattista sävelvaruutta kuvatessaan kromaattisen asteikon kahden vierekkäisen sävelen välistä etäisyyttä.

### 7.3.1 Diatoninen lähestymis- tai hahmotustapa

Instrumenttiopetuksessa opiskelun kohteena olevan instrumentin äänialaa opiskellaan usein laajentamalla jo opittua sävelikköä vähän kerrallaan. Samalla kertaa oppilaalle esitellään uusi sävelnimi, sen tuottamiseen liittyvä ote tai sijainti otelaudalla ja mahdollinen huulten asento sekä sävelen sijainti nuottiviivastolla. Äänialan laajentaminen tapahtuu tyypillisesti sävellajeittain: yksinkertaisia diatonisia melodioita soitetään instrumentille luonteivissa sävellajeissa, joista siirrytään pikkuhiljaa hieman etäisempiin sävellajeihin. Lähestymistapa äänialan laajentamiseen on tällöin diatoninen, koska koko kromaattista sävelvaruutta lähestytään aina seitsemän kantasävelen kautta, jotka muuntuvat kromaattisesti kunkin sävellajin mukaan. Myös nuottiviivasto tukee apuvälineenä tätä lähestymistapaa perustuessaan diatonisiin kantasäveliin. Diatonisessa lähestymistavassa koko instrumentilla saavutettavissa oleva kromaattinen sävelvaruus tulee tutuksi vasta, kun kaikki kromaattisen asteikon sävelet osataan tuottaa sillä.

Suomalaisessa musiikin hahmotusaineiden opetuksessa on perinteisesti nojaututtu hyvin paljon nuottiviivastoon ja tonaaliseen repertuaariin, jolloin lähestymistapa on ollut väistämättä diatoninen. Esimerkiksi suomalaisessa Kodaly-pedagogiikassa usein käytetyssä metodissa tutustutaan koko kromaattiseen sävelvaruuteen pala kerrallaan aloittaen so, mi ja la -tavuista, laajentaen sitten pentatoniseen ja diatoniseen asteikkoon ja lopulta solmisaatiotavujen kromaattisten muunnosten myötä koko kromaattiseen asteikkoon.

### 7.3.2 Kromaattinen lähestymis- tai hahmotustapa

Monien muiden instrumenttien opetusperinteistä poiketen esimerkiksi pianonsoiton opetuksessa on mahdollista lähestyä sävelkorkeusjärjestelmää hieman toisenlaisesta näkökulmasta soittimen visuaalisen erityisluonteen vuoksi. Pianon avulla voidaan tutustua kromaattiseen sävelvaruuteen visuaalisena kokonaisuutena ennen kuin aletaan opiskella

sävelnimijärjestelmää ja notaatiojärjestelmää. Koska kromaattinen asteikko on havaittavissa pianon koskettimistolla visuaalisesti, tietoisuus kromaattisesta sävelavaruudesta kaikkien sävellajien taustarakenteena voi olla koko ajan vahvasti läsnä, vaikka opetuksessa edettäisiinkin diatonisen lähestymistavan mukaisesti sävellaji kerrallaan. Samantapainen visuaalinen lähtökohta on mahdollinen toki myös esimerkiksi kitaran- ja harmonikansoiton opetuksessa. Niiden sävelasettelun yhteys kromaattiseen sävelavaruuteen ei ole kuitenkaan ihan yhtä suora kuin pianolla, koska saman sävelen voi ottaa useammasta paikasta otelautaa tai klaviatuuria.

#### 7.4 Ehdotuksia graafisia malleja hyödyntäviksi sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opetusmenetelmiksi

Suunnitellessa sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opettamiseen liittyviä opetusmenetelmiä olisi tässä tutkielmassa tehtyihin havaintoihin perustuen hyödyllistä ottaa huomioon oppilaan mahdollisesti aiemmin omaksumat ennakkokäsitykset ja synteettiset mallit. Nuottiviivaston tuottamien ennakkokäsitysten ohella olisi perusteltua huomioida myös mahdolliset instrumenttien soittamisen ja digitaalisten musisointiympäristöjen käyttämisen myötä syntyneet synteettiset mallit. Tämä onnistuu esimerkiksi tuomalla konkreettisesti näkyville niitä sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijaon tasoja, jotka ovat jääneet vähemmälle huomiolle oppilaan aiemmassa musisointihistoriassa.

Jos oppilas on musisoinut paljon kromaattisen ruudukkonotaation parissa esimerkiksi *Piano roll* -editointitilan tai *Piano tutorial* -videoiden avulla, hän on todennäköisesti omaksunut kromaattisen hahmotustavan. Tämän tutkielman tulosten perusteella voisi siis olla järkevää lähestyä sävelkorkeuksien peruskäsitteitä antamalla hänelle ensin harjoituksia, jotka käsittelevät juurisävelten ja niiden kromaattisten muunnosten sijaintia pianon koskettimistolla. Vasta tämän jälkeen otettaisiin mukaan nuottiviivastoon liittyviä harjoituksia – juuri kuten *Keyboard Strategies: Master Text I* -oppikirjassa tehtiin. Kun EAS-kolmijaon tasot ovat tulleet kauttaaltaan tutuiksi, voidaan siirtyä käsittelemään sävelkorkeuksien peruskäsitteitä.

Jos oppilaalla taas on taustallaan perinteisiä nuottiviivastopohjaisia instrumenttiopintoja ja musiikin hahmotusaineiden opintoja, hän todennäköisesti hahmottaa sävelkorkeusjärjestelmää diatonisen hahmotustavan kautta. Tällöin olisi hyödyllistä valita sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opetukseen menetelmiä, joiden avulla voidaan tarkentaa oppilaan ymmärrystä sekä nuottiviivaston ja absoluuttisten sävelnimien että absoluuttisten sävelnimien ja kromaattisen sävelvaruuden välisistä suhteista. Tutkituista oppimateriaaleista hieman tähän tapaan sävelkorkeuksien peruskäsitteitä lähestyivät *Musictheory.net* -sivusto intervallien laatuja käsitellessään ja *Tohtori Toonika* hybridimalleillaan. Näissä molemmissa käsiteltävänä oleva asia tuotiin esiin rinnakkain kaikilla kolmella tasolla: sekä nuottiviivastolla, sävelniminä että pianon koskettimistolla.

Eriyisen tärkeäksi tutkielman tuottaman tiedon valossa koen, että sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opettamisessa tuotaisiin rinnakkain esiin niiden rakennetta sekä diatonisesta näkökulmasta että kromaattisesta näkökulmasta tarkastellen. Intervallien yhteydessä tämä tarkoittaa käytännössä niiden laajuuksien ilmaisemista sekä intervalliniminä laatuineen että puoliaskelina, kuten toimittiin esimerkiksi *musictheory.net* -sivuston intervaleja käsittelevissä osioissa. Samaa periaatetta voi soveltaa myös sointuihin, esimerkiksi laskemalla soinnun sisältämiä puoliaskelia pianolla ja merkitsemällä soinnut sitten viivastolle, kuten tehtiin *Pianovapari.com* 1:ssä. Duuriasteikkojen kirjoittamista viivastolle niiden puoli/kokoaskel -rakenteen pohjalta pianon koskettimiston kuvan avulla taas käytettiin esim. *Tohtori Toonikassa* ja *Musiikkiseikkailussa*. Sellaisille oppilaille, joille piano ei ole riittävän tuttu instrumenttina, voi kuitenkin olla käytännöllisempää laskea puoliaskelia muita välineitä apuna käyttäen, esimerkiksi tutkittujen graafisten mallien, sävelkellon tai heidän oman pääinstrumenttinsa avulla.

Tutkielman teoreettisen osuuden graafista mallintamista käsittelevässä alaluvussa 3.3 totesin oppimisen tehostuvan, jos käytetään useita erilaisia malleja kuvaamaan samaa ilmiötä. Tämän voi kääntää myös toisinpäin: jos jonkin menetelmän tai graafisen mallin käyttö on omaksuttu hyvin, sitä voidaan soveltaa useaan samasta taustarakenteesta juontuvaan asiaan. Esittelen seuraavaksi opetusmenetelmiä, joiden avulla joitakin tutkituista apuvälineistä tai graafisista malleista olisi mahdollistaa hyödyntää sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opetuksessa.

#### 7.4.1 Transponoivan viivaimen mahdollisia sovelluksia

*Musiikin luku- ja kirjoitustaito I taidemusiikista* (Hakkaraisen & Hegyi, 2004) -kirjassa esitelty transponoiva viivain on alun perin tarkoitettu käytettäväksi solmisoiden opittujen melodioiden transponoimiseen eri sävellajeihin. Viivaimesta voi tehdä myös sävelastenumeroihin perustuvan sovelluksen, jota voi käyttää havainnollistamaan sävelkorkeuksien peruskäsitteitä pianolla. Jotta asiassa voitaisiin edetä konstruktiiivisesti, olisi hyvä antaa oppilaiden itse täydentää yksiulotteinen ruudukko pianon valkoisten koskettimien avulla siten, että sävelastenumerot tulevat C-duuriasteikon säveliä vastaaviin paikkoihin. Sävelastenumeroilla varustetun viivaimen avulla voi kaikkien duuriasteikkojen soittamisen lisäksi soittaa myös yksinkertaisia sävelastenumeroin kirjoitettuja melodioita mistä tahansa sävellajista. Viivaimen ja pianon avulla voi myös näyttää oppilaille, mitä asteikkorakennetta ja koskettimia nuottiviivastolle merkitty sävellajietumerkintä vastaa. Molliasteikkoa varten voidaan lisätä sävelen 1 alapuolelle vielä sävelet 6 ja 7 valkoisten koskettimien mukaan, jolloin pystytään muodostamaan sävelestä 6 alkava luonnollinen molliasteikko. Toinen mahdollisuus on rakentaa molliin perustuva toinen viivain, jossa sävel 1 on a:n kohdalla. Muut molliasteikot on helppo muodostaa toteuttamalla vaaditut korotukset ja palautukset pianolla luonnollista molliä ilmaisevan viivaimen pohjalta.

Sävellajietumerkkejä opetetaan usein kvinttiympyrän ja siihen liittyvien lorujen avulla. Menetelmä on sinänsä tehokas ja hyväksi havaittu, mutta siihen liittyy paljon ulkoa opettelua, eikä se siten välttämättä takaa syväoppimista. Viivaimen avulla on mahdollista syventää ymmärrystä kvinttiympyrästä antamalla oppilaan itse todeta sen toimintaperiaate. Tämän voi toteuttaa aloittamalla C-duurista ja siirtämällä viivainta kvinteittäin ylöspäin seitsemään etumerkkiin asti ja sitten vastaavasti alaspäin oppilaan kirjatessa jokaisella kerralla ylös, mitkä sävelet korotetaan tai alennetaan kyseisen duuriasteikon tuottamiseksi. Kun prosessin toteuttaa seitsemään etumerkkiin asti suunta kerrallaan, lopputuloksena on lista, jossa sävellajeja ylöspäin siirryttäessä ylennysmerkit lisääntyvät ja alaspäin siirryttäessä alennusmerkit lisääntyvät, jolloin kvinttiympyrän toimintaperiaate tulee selväksi. Molliasteikkojen etumerkit taas löytyvät rinnakkaissävellajien kautta: viivaimelta

on helppo havaita, että 1:n ja 6:n välillä on kolme puoliaskelta – rinnakkaismollin toonikasävel on siis aina pientä terssiä duurin toonikaa alempana.

Intervallien laatuja voidaan opiskella transponoivan viivaimen avulla esimerkiksi merkitsemällä duuriasteikkoa ilmaisevien sävelastenumeroiden yläpuolelle intervallien laatuja vastaavat lyhenteet Pu ja S opetuslalla vakiintuneen muistisäännön mukaan: ”kaikki duuriasteikolliset intervallit, joissa on S-kirjain ovat suuria ja loput puhtaita.” Nyt intervallit ja niiden laatuja muunnokset on helppo havaita konkreettisina muutoksina pianon koskettimistolla. Jotta yhteys nuottiviivastoon tulisi selväksi, intervallit olisi hyvä kirjoittaa myös nuotille. Viivaimen avulla on myös mahdollista laskea kunkin duuriasteikollisen intervallin tarkat puoliaskelmäärät ja kirjoittaa ne paperille tai nuottiviivastolle niitä vastaavien intervallien kohdalle. Tällöin tarkat intervallikohtaiset puoliaskelmäärät konkretisoivat intervallien laatuja muutokset numeeriseksi informaatioksi nuottiviivaston tarjoaman graafisen informaation rinnalle. Tässä menetelmässä tärkeää olisi kokeilla intervaleja myös soittaen, jotta niiden laatuja väliset erot tulisivat hahmotetuiksi myös kuultuina. Muuten vaarana on musiikillisesta havainnosta vieraantunut liiallinen laskennallisuus.

Viivainta voidaan käyttää myös kolmisointujen muodostamisessa apuna, jolloin duurisointuun otetaan sävelet 1, 3 ja 5 ja mollisointuun taas alennetaan duurisoinnun terssiä. Ylinouseva ja vähennetty sointu muodostetaan samaan tapaan muuntamalla duurisoinnun ja mollisoinnun kvinttiä. Nuotille sointuja tai intervaleja siirrettäessä täytyy muistaa huomioida se, että pianon koskettimet eivät sellaisenaan vielä kerro sävelnimiä. Tällöin soinnun nuotinnoksen lähtökohtana ovat aina juurisäveliä edustavat valkoiset koskettimet, joita korotetaan tai alennetaan edellä mainittujen ohjeiden mukaisesti.

#### 7.4.2 Sävelkellon mahdollisia sovelluksia

Perttu Pölösen *Sävelkello* vastaa toimintaperiaatteeltaan hyvin pitkälti transponoivaa viivainta, mutta koska se perustuu ympyrämuotoon ja sävelluokkiin, se on hieman abstraktimpi kuin viivain. Sen avulla on kuitenkin helppo havainnollistaa, mitä sävelnimiä mihinkin sävellajiin tai haluttuun asteikkorakenteeseen sisältyy. Lisäksi useita

transponoivan viivaimen yhteydessä esittelemiäni menetelmiä voi soveltaa suoraan *Sävelkellolla*. Esimerkiksi intervalleja tai sointuja on vastaavalla tavalla helppo etsiä duuriasteikkokiekon tuottamien sävelten pohjalta. Tärkeää olisi kirjoittaa myös *Sävelkellon* avulla löydetyt yksittäiset sävelkorkeuksien peruskäsitteet nuotille ja soittaa tai laulaa niitä, jotta EAS-mallin kaikki tasot tulisi käytyä läpi samassa yhteydessä. *Sävelkellon* duuriasteikkokiekkoa voi käyttää myös havainnollistamaan nuottiviivaston ja kromaattisen sävelavaruuden välistä suhdetta. Oppilaalle voi näyttää sen avulla konkreettisesti, mitä säveliä nuottiviivasto vastaa minkäkin sävellajitetumerkinnän kanssa ja missä kohdissa diatoniset puoliaskalet ovat missäkin sävellajissa.

## 7.5 Ehdotuksia graafisia malleja hyödyntäviksi sävelkorkeusjärjestelmän opetusmenetelmiksi

Useimmissa tässä tutkielmassa tutkituista graafisista malleista ei ollut lainkaan mukana nuottiviivastoa. Malleissa kuvattiin kromaattista sävelavaruutta niiden geometrisella pohjarakenteella ja diatonista sävelnimijärjestelmää pohjarakenteeseen sijoitetuilla kirjaimilla tai solmisaatiotavuilla. *Tohtori Toonikassa* käytetty nuottiviivasto/koskettimisto-hybridi oli ainoa graafinen malli, jossa kaikki kolme tasoa olivat esillä yhtä aikaa samassa mallissa. Molemmat ratkaisut voivat olla toimivia lähtökohtia sävelkorkeusjärjestelmän graafiselle mallintamiselle ja järjestelmään liittyvän tietorakenteen konstruoimiselle. Esittelen seuraavissa kahdessa alaluvussa ensin vaakasuuntaiseen ruudukkoon perustuvan opetusmenetelmän absoluuttisten sävelnimien ja kromaattisen sävelavaruuden välisen suhteen selventämiseksi. Sitten esittelen sävelkorkeusjärjestelmää kuvaavan nuottiviivasto/koskettimisto-hybridimallin, johon voi soveltaa vastaavaa opetusmenetelmää.

### 7.5.1 Vaakasuuntaista ruudukkoa hyödyntävä opetusmenetelmä

Tämän menetelmän taustaoletuksena on, että oppilaat ovat jo omaksuneet juurisävelten ja niiden kromaattisten muunnosten nimet. Lisäksi oppilaille olisi hyvä olla käytössään jokin kosketinsoitin, jonka avulla he voisivat tutkia kromaattisen sävelavaruuden ja diatonisten juurisävelten välistä suhdetta. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös oppilaiden omia

instrumentteja, jos he kykenevät soittamaan niillä vähintään yhden oktaavin verran kromaattista asteikkoa.

1. Aluksi tarkastellaan oppilaiden kanssa, kuinka monta kromaattista säveltä mahtuu oktaaviin, jos myös lähtösävelen oktaavi lasketaan mukaan. Jos kromaattinen asteikko ei ole oppilaille vielä kovin tuttu, voidaan laskea pianon koskettimistolta koskettimien lukumäärä jostain c:stä seuraavaan c:hen asti. Vastausten pohjalta piirretään tyhjä 13-ruutuinen ruudukko (kuva 35).

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Kuva 35. Tyhjä 13-ruutuinen ruudukko.

2. Seuraavaksi tutkitaan klaviatuurin avulla, mihin kohtiin ruudukkoa juurisävelet sijoittuvat. Tässä vaiheessa konkretisoituu tieto juurisävelten välisten diatonisten puoliaskelten sijainnista suhteessa 12-sävelluokkaiseen pohjarakenteeseen (kuva 36).

c		d		e	f		g		a		h	c
---	--	---	--	---	---	--	---	--	---	--	---	---

Kuva 36. Ruudukko, johon on lisätty juurisävelet.

3. Kolmannessa vaiheessa merkitään juurisävelten kromaattiset muunnokset niiden välisiin tyhjiin ruutuihin. Jos oppilaat ehdottavat vain jompaakumpaa mahdollisista muunnoksista, voidaan jatkaa kysymällä, onko sille olemassa toista kirjoitusasua. Nyt konkretisoituu ajatus enharmonisesta ekvivalenssista (kuva 37).

c	cis/des	d	dis/es	e	f	fis/ges	g	gis/as	a	ais/b	h	c
---	---------	---	--------	---	---	---------	---	--------	---	-------	---	---

Kuva 37. Ruudukko, johon on lisätty juurisävelet ja niiden kromaattiset muutokset kokosävelten kohdalle.

4. Viimeisessä vaiheessa tutkitaan ensin, mihin kohtaan eis sijoittuu mallissa. Sitten jatketaan samaan tapaan myös muiden diatonisten puoliaskelten kohdalla tuoden esiin kaikki enharmonisen ekvivalenssin poikkeukselliset ilmenemismuodot (kuva 38).

c/his	cis/des	d	dis/es	e/fes	f/eis	fis/ges	g	gis/as	a	ais/b	h/ces	c/his
-------	---------	---	--------	-------	-------	---------	---	--------	---	-------	-------	-------

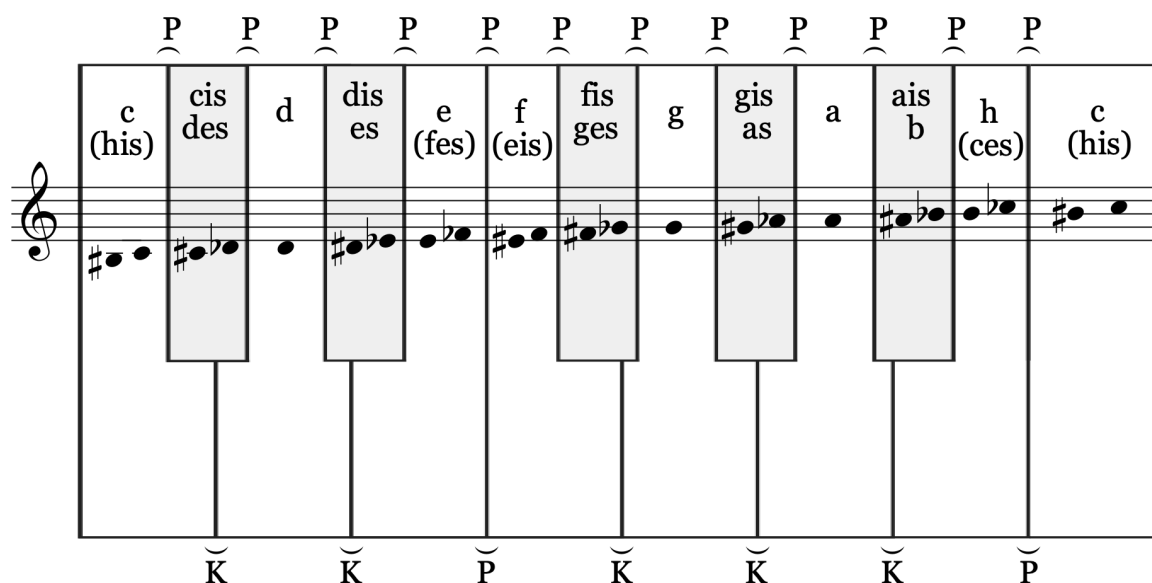
Kuva 38. Ruudukko, johon on lisätty juurisävelet ja niiden kaikki kromaattiset muunnokset.

Edellä kuvattujen vaiheiden rinnalla tai heti niiden läpikäymisen jälkeen olisi hyvä käydä samat asiat läpi myös nuottiviivastolla, jotta käsiteltävä asia tulisi hahmotetuksi sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijaon kaikkien tasojen kautta.

#### 7.5.2 Nuottiviivasto/koskettimisto-hybridiä hyödyntävä opetusmenetelmä

Käsitellessäni nuottiviivasto/koskettimisto-hybridiä luvussa 5.2.3 mainitsin, että siitä olisi mahdollista kehittää myös koko sävelkorkeusjärjestelmää kuvaava graafinen malli. Kuvassa 39 esitetyssä hybridimallissa koskettimiston kuvaa on siirretty hieman alemmaksi, jotta saataisiin myös pianon mustat koskettimet kohdistettua oikeaan kohtaan viivastoa. Lisäksi malliin on kirjoitettu juurisävelet kromaattisine muunnoksineen niitä vastaavien nuottien ja koskettimien kohdalle, jolloin enharmoninen ekvivalenssi tulee esiin sekä viivastolla että sävelnimin esitettynä. Mallin yläreunassa sijaitsevat P-kirjaimet ilmaisevat kromaattisen sävelavaruuden jakautumista puoliaskeliin ja mallin alareunassa olevat P- ja K-kirjaimet vastaavasti juurisävelistä muodostuvan diatonisen asteikon jakautumista puoli- ja kokoaskeliin.

Mallin sisältämän informaation voi jakaa oppilaille vaiheittain samaan tapaan kuin edellisessä opetusmenetelmässä. Tällöin alettaisiin yhdessä täyttää tyhjää nuottiviivasto/koskettimisto -kuvaa juurisävelillä ja niitä kuvaavilla nuoteilla edeten askel askeleelta kohti valmista mallia.



Kuva 39. Sävelkorkeusjärjestelmää kuvaava nuottiviivasto/koskettimisto-hybridimalli.

## 7.6 Sävelkorkeusjärjestelmän hahmottaminen instrumenttien kautta

Instrumenttien tavoissa ilmaista sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksia niiden sävelasettelun ja äänenmuodostuksen kautta on paljon eroja eri instrumenttien välillä. Joillain soittimilla sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuudet näyttäytyvät visuaalisesti selkeämmin kuin toisilla. Mitä epäselvemmin ne näyttäytyvät, sen pidemmälle instrumenttiopinnoissa täytyy edetä, ennen kuin soittimen avulla on mahdollista havainnollistaa sävelkorkeuksien peruskäsitteitä.

Yksi vivahte-ero eri soittimien mahdollisesti tuottamien hahmotustapojen välillä ilmenee yksiäänisten ja moniäänisten instrumenttien välillä<sup>13</sup>. Yksiäänisillä instrumenteilla soitettuna musiikki näyttäytyy lähtökohtaisesti melodiona, jolloin soittimen koko äänialan rajaama osa kromaattista sävelvaruutta tavallaan piiloutuu yksittäisten melodialinjojen taakse. Siksi yksiäänisillä soittimilla saattaa olla hieman hankalampaa hahmottaa

<sup>13</sup> Tarkoitan tässä yksiäänisillä soittimilla soittimia, joilla pystyy tuottamaan ilman erikoistekniikoita vain yhden sävelen kerrallaan – kuten esimerkiksi puhallinsoittimia. Jousisoittimet taas rinnastuvat hahmotuksellisesti otelautojensa ja useiden kieliensä vuoksi myös moniäänisiin soittimiin, vaikka niillä soitetaankin hyvin paljon yksiäänisiä melodialinjoja.

kromaattista sävelvaruutta yhtenä kokonaisuutena kuin moniäänisillä soittimilla, joiden sävelasetteluun liittyy lähes aina jonkinlainen klaviatuuri tai otelauta, josta haluttuja säveliä voidaan ”poimia”.

Tätä hahmotustapojen välistä eroa voi kuvata myös spatiaaliseen orientaatioon liittyvän metaforan avulla. Maastossa tai kaupunkitilassa voi suunnistaa pääpiirteittäin kahdella tavalla: joko maamerkkien avulla tai lintuperspektiivistä hahmotettavan karttakuvan avulla. Yksiäänisen instrumentin soittajan voisi siis ajatella hahmottavan kromaattista sävelvaruutta eli ”maastoa” pääasiassa soittamiensa melodioiden kautta. Hänelle jokin yksittäinen musiikkikappale saattaisi olla kuin maastoon sijoittuva reitti, jota määrittävät erilaiset maamerkit – esimerkiksi otteet instrumentilla ja niitä kuvaavat symbolit viivastolla. Tällöin koko kromaattinen sävelvaruus eli ”maasto” tulee tutuksi vasta, kun kaikki karttakuvan maamerkit on omaksuttu riittävän hyvin. Moniäänisen instrumentin soittajan taas on hieman instrumentista riippuen ainakin jossain määrin mahdollista hahmottaa koko instrumentin ääniala yhtenä laajana kromaattista sävelvaruutta kuvaavana karttakuvana.

Koska nuottiviivastolla on suuri rooli formaalissa soitonopetuksessa, yksiäänisen instrumentin soittajalle em. ”maastoa” edustaa usein nuottiviivasto, joka säveltasollisen toimintaperiaatteensa vuoksi ohjaa voimakkaasti hahmotustapaa diatoniseen suuntaan. Musiikin hahmotusaineiden opetuksessa olisikin hyvä tarjota yksiäänisten instrumenttien soittajille myös muita välineitä sävelkorkeusjärjestelmää koskevan kokonaiskuvan tarkentamiseen. Kutakuinkin kaikkia tässä tutkielmassa tutkittuja graafisia malleja voi käyttää tähän tarkoitukseen, mutta tehokkainta olettaisin olevan sellaisten mallien tai menetelmien käyttämisen, joissa malliin liittyy myös soiva ääni. Tällaisina voisivat toimia esimerkiksi pianon tai jonkin muun samaa sävelasettelua käyttävän instrumentin käyttäminen hahmotussoittimena. Myös *Sävelkellon* sovellusversiossa on mahdollista kuulla asteikot, joita sillä ilmennetään, mutta sen syklinen sävelasettelu heikentää hieman sen käyttömahdollisuuksia soivien hahmojen tuottamisessa.

### 7.6.1 Tutkielmassa tarkasteltujen instrumenttien käyttö hahmotussoittimina

Käsittelen tässä alaluvussa tutkielmassa tarkasteltujen instrumenttien käyttöä sävelkorkeuksien peruskäsitteiden ja koko sävelkorkeusjärjestelmän havainnollistamisessa eli pohdin niiden käyttöä hahmotussoittimina. Koska eri instrumenttien sävelasettelu- ja äänenmuodostustavat jäsentävät sävelkorkeusjärjestelmän tietorakennetta hyvin eri tavoin, on perusteltua pohtia myös, voisiko yhden instrumentin kautta muodostunutta jäsenystä sävelkorkeusjärjestelmää koskevasta tietorakenteesta täydentää opiskelemalla jonkin toisen instrumentin soittamista. Tarkastelen seuraavaksi tutkielmaan valittuja instrumentteja yksi kerrallaan tästä näkökulmasta katsoen.

Piano on monesta syystä vakiinnuttanut asemansa hahmotussoittimena. Tämän tutkielman tarjoaman näkökulman perusteella siihen on monta syytä. Pianon oktaavialat ovat keskenään identtisiä, oktaaviekvivalenssi kattaa koko klaviatuurin, enharmoninen ekvivalenssi on helppo havaita, ja sen sävelasettelusta on havaittavissa visuaalisesti sekä diatoniset juurisävelet että kromaattinen asteikko. Pianon sävelasettelun ja nuottiviivaston sävelkorkeudelliset toimintaperiaatteet ovatkin hyvin lähellä toisiaan.

Muista tutkituista soittimista ainakin kitaraa olisi tämän tutkielman tarjoaman näkökulman perusteella mahdollista käyttää apuna sävelkorkeuksien peruskäsitteiden hahmottamisessa. Kitaran nauhojen ansiosta jollain sen yksittäisellä kielellä on mahdollista kokeilla esimerkiksi eri intervallien laajuuksia ja erilaisia asteikkorakenteita puoli- ja kokoaskelina. Moniäänisenä instrumenttina kitaralla on myös helppo kokeilla intervallien laatujen muutoksia soittamalla sävelet kahdella vierekkäisellä kielellä ja muuntamalla sitten jompaa kumpaa niistä kromaattisesti. Kitaran sävelasettelusta ei toisaalta löydy diatonisia juurisäveliä suoraan vastaavaa rakennetta, minkä johdosta sitä voi olla hieman pianoa hankalampi käyttää kuvaamaan nuottiviivaston ja absoluuttisen sävelnimijärjestelmän suhdetta.

Myös viulua voi käyttää kitaran tapaan intervallien laatujen kokeilussa. Nauhojen puute tekee kuitenkin pariäänien soittamisesta selvästi vaikeampia kuin kitaralla, koska

molempien sävelten intonaatiosta täytyy huolehtia erikseen (paitsi, jos toisen sävelistä voi soittaa vapaalla kielellä). Mielestäni kitaran ja viulun suurin haaste hahmotussoittimina on kuitenkin se, että kummallakin niistä on melko työlästä opetella ulkoa kaikkien sävelten sijainti otelaudalla. Tutkielman tulosten perusteella tämä johtuu siitä, että niiden kummankaan sävelasettelussa ei ole eri oktaavialojen välillä juuri mitään toistuvuutta – saman sävelen voi jopa ottaa useasta kohtaa otelautaa. Näistä ominaisuuksista seuraa, että vaikka oppilas onnistuisi muodostamaan halutut peruskäsitteet instrumentillaan, niiden siirtäminen nuottiviivastolle saattaa osoittautua haasteelliseksi ainakin instrumenttiopintojen alkuvaiheessa.

Sama toistuvuuden puutteen aiheuttama ongelma koskee myös trumpettia, mutta hieman vähemmän huilua, jonka kahden alimman oktaavialan sävelten tuottamiseen vaadittavat sormitukset ovat lähes identtiset keskenään. Koska puhaltimet ovat yksiäänisiä soittimia, niiden kautta on vaikea hahmottaa intervalli- ja sointurakenteita harmonisina, yhtä aikaa soivina rakenteina. Tilanne tietenkin muuttuu, jos paikalla on useampi puhallinsoittaja. Melodisina rakenteina intervallien ja sointujen hahmottaminen on mahdollista heti kromaattisen asteikon tuottavien sormitusten oppimisen myötä.

Tarkastelluista instrumenteista pianon sävelasettelussa vaikuttaa olevan eniten rakenteellista yhtäläisyyttä sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksien kanssa. Sille, että sitä käytetään niin paljon hahmotussoittimina sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opettamisessa, on siis hyvät perusteet. On kuitenkin paikallaan mainita myös yksi pianon sävelasettelun tuottama haaste: pianon avulla on melko vaikea kuvata tonaalisen sävellajijärjestelmän relatiivisuutta, koska eri duuri- ja molliasteikot näyttävät keskenään täysin erilaisilta pianon koskettimistolla. Tässä asiassa esimerkiksi kitara on pianoa selvästi näppärämpi: asteikkorakenteiden transponointi onnistuu sillä helpoimmillaan vain siirtämällä käsi eri kohtaan kaulaa pituussuunnassa. Sama koskee luonnollisesti jossakin määrin myös viulua.

## 7.7 Mahdollisia pedagogisia sudenkuoppia ja ratkaisuja niihin

Sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opiskelu voi osoittautua haasteelliseksi, jos abstraktiotasoa eli sävelnimijärjestelmää ei huomioida opetuksessa riittävästi. Tämä saattaa ilmetä esimerkiksi musiikin hahmotusaineiden oppitunneilla, jos keskitytään harjoittelemaan laulamista pelkästään kappaleiden sanoilla laulaen tai lallatteleamalla sen sijaan, että harjoiteltaisiin laulamaan kappaleita myös sävelnimillä. Soittotunneilla abstraktiotason hallinta saattaa jäädä puutteelliseksi, jos soittamista opiskellaan käyttäen viivastonotaatiota vain tabulatuurinotaationa ilman sävelnimien tiedostamista. Näissä molemmissa esimerkeissä on siirrytty symbolitasolta suoraan sisältötasolle eli nuottiviivastolta soivaan musiikkiin ilman musiikin käsitteellistämistä sävelnimiksi abstraktiotasolla. Tällöin sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kokonaisintegraatiosta jää kokonaan puuttumaan abstraktiotaso.

EAS-kokonaisintegraation puutteellisesta hallinnasta seuraavat ongelmat voivat ilmetä jopa ihan perusasioiden osaamisessa. Esimerkiksi sävelnimet saatetaan laskea viivastolla aina alimmasta osatusta c-sävelestä ylöspäin ilman muita tukipisteitä, mikä hidastaa huomattavasti yksinkertaisimpienkin musiikinteoriaan liittyvien tehtävien tekemistä. Jos sävelnimiä, niiden kromaattisia muunnoksia ja molempien sijainteja viivastolla ei tiedosteta, on hyvin hankala hahmottaa viivastolta myöskään, missä diatoniset puoliaskalet kulloinkin sijaitsevat. Tällöin myös asteikkorakenteiden välisiä eroja on yhtä lailla hankala hahmottaa. Siksi onkin mielestäni tärkeää, että sekä musiikin hahmotustaitojen oppitunneilla että soittotunneilla tehtäisiin paljon harjoituksia absoluuttisten sävelnimien omaksumiseksi. Tämä on aivan erityisen tärkeää, jos oppilas soittaa sellaista instrumenttia, jolla soittimen sävelasettelun ja absoluuttisen sävelnimijärjestelmän välillä ei ole juurikaan rakenteellista yhteyttä, tai jos kyseessä on laulaja, joka ei soita mitään instrumenttia.

Kaiken kaikkiaan sävelkorkeusjärjestelmän malli EAS-kolmijakoiseen ja ominaisuuksiineen, vaihtoehtoiset sävelkorkeusjärjestelmän mallit sekä diatoninen ja kromaattinen hahmotustapa voivat tarjota musiikin hahmotusaineiden opettajille ja soitonopettajille käyttökelpoisen työkalupakin sävelkorkeusjärjestelmään liittyvän

problematiikan tunnistamiseen. Työkalupakin avulla on myös mahdollista määrittää erilaisia ongelmakohtia sävelkorkeuksien peruskäsitteiden hallinnassa ja toisaalta keksiä harjoituksia, joiden avulla voi syventää oppilaan ymmärrystä sävelkorkeusjärjestelmästä ja sävelkorkeuksien peruskäsitteistä.

## 8 Tutkielman kriittistä tarkastelua ja jatkotutkimuksen aiheita

Musiikin hahmotusaineisiin liittyvä opetuskenttä on tavattoman laaja ja siihen liittyvästä kirjallisuudesta on välillä vaikea seuloa tutkimuksellisesti relevanttia tietoa. Tästä syystä myös tutkimusmateriaalien valinta on välillä hankalaa. Tutkielmaa tehdessä minun olikin tehtävä päätös, käytätkö tutkimusmateriaaleina pelkästään tunnettujen julkaisijoiden julkaisemia oppimateriaaleja vai otanko mukaan myös omakustanteita tai internet-julkaisuja. Päädyin valitsemaan tutkielmaan hyvin monenlaista tutkimusmateriaalia, koska halusin mukaan myös formaalin opetusperinteen ulkopuolisia näkemyksiä.

### 8.1 Tutkielman kriittistä tarkastelua

Kerätessäni lähteitä tutkielman teoreettista taustaa varten en yrityksistäni huolimatta onnistunut löytämään musiikinteoreettisesta kirjallisuudesta riittävän tarkasti jäseneltyä kuvausta sävelkorkeuksiin liittyvän käsitejärjestelmän toiminnasta. Tämä voi johtua osittain siitä, että kirjallisuudessa sävelkorkeusjärjestelmään liittyvää tietoutta pidetään yleensä lähtöoletuksena varsinaiselle repertuaariin kohdistuvalle analyysille, jolloin sen ei ehkä katsota olevan mielenkiintoinen tutkimuskohde. Sävelkorkeusjärjestelmän mallin pohjana käyttämäni Kaisu Asikaisen artikkelin sisältö säveljonokäsitteineen ja EAS-kolmijakoineen oli kuitenkin hyvin lähellä omaa ajatustani sävelkorkeusjärjestelmää koskevan tietorakenteen sisällöstä. Siksi päädyin käyttämään säveljonokäsitteen EAS-kolmijakoa oman mallini pohjana. Tämän tutkielman instrumentteja käsittelevä osuus jäi lähteiltään hieman suppeaksi tutkielmaan päätyneiden lähteiden käsitellessä pääasiassa sisäistä kuuloa ja instrumenttien kautta hahmottamista yleisellä tasolla. Tarkempina lähteinä olisin voinut käyttää tutkittujen instrumenttien opettamiseen ja hahmottamiseen liittyviä tutkimuksia, joita olisi varmasti ollut löydettävissä.

Tutustuin graafisia malleja sisältävien tutkimusmateriaalien valintaa varten hieman alle kymmeneen suomalaiseen musiikin hahmotusaineiden oppimateriaaliin, joista valitsin tutkielmaan lopulta päätyneet viisi oppimateriaalia. Nämä tarjosivat melko kattavasti kiinnostavia esimerkkejä erilaisista tavoista kuvata graafisesti sävelkorkeusjärjestelmää tai

sävelkorkeuksien peruskäsitteitä. Kromaattisesti sävelkorkeusjärjestelmää kuvaavat opetusmenetelmät ja digitaaliset musisointiympäristöt seuraavan alatutkimustehtävän kohteena taas tuottivat käyttötarkoituksiltaan melko heterogeenistä tutkimusmateriaalia. Tehty rajausta oli kuitenkin perusteltu, koska samat tutkimuskysymykset toimivat hyvin sekä opetusmenetelmille että digitaalisille musisointiympäristöille. Soittimia käsittelevään tutkimustehtävään oli aluksi tarjolla selvästi enemmän tutkimuskohteita, mutta valittu rajausta musiikkiopistoissa yleisimmin opettujen soitinryhmien edustajista tuntui luonteelta, koska tutkielmassa käsiteltiin muutenkin paljon musiikkiopistoympäristössä tapahtuvaa formaalia oppimista.

Sävelkorkeusjärjestelmän mallin EAS-kolmijaon ja sävelkorkeusjärjestelmän ominaisuuksien käyttäminen tutkimusmenetelmän perustana oli toimiva ratkaisu graafisten mallien ja kromaattisten opetusmenetelmien tarkastelussa. Digitaalisten musisointiympäristöjen ja instrumenttien sävelasettelun tutkimisessa EAS-kolmijaon tasoista jäivät kuitenkin suurelta osin hyödyntämättä A- ja S-tasot, koska sävelnimiä ja nuotteja ei yleensä ole kirjoitettu soittimien runkoon tai kromaattiseen ruudukkonotaatioon. Siksi niitä koskevissa tarkasteluissa oli pakko keskittyä lähinnä sisältötason (E) ominaisuuksien suoraan ilmenemiseen ja abstraktiotason (A) ominaisuuksien rakenteelliseen ilmenemiseen. Soitinkohtaiseen pedagogiikkaan olisin voinut perehtyä tarkemminkin, vaikka valittu näkökulma pyrkikin rajaamaan varsinaista instrumenttipedagogiikkaa ulos. Tarkoitukseni oli kuitenkin kartoittaa lähinnä vasta-alkajalle tai vain vähän instrumenttia soittaneelle välittyvää kokemusta instrumentista ja sen soittamisen kautta mahdollisesti syntyviä ennakkokäsityksiä sävelkorkeusjärjestelmästä.

## 8.2 Jatkotutkimuksien aiheita

Yksi jatkotutkimuksen aihe voisi olla, kuinka eri instrumenttien ammattilaiset hahmottavat sävelkorkeusjärjestelmää soittimensa kautta. Samassa tutkimuksessa voitaisiin tutkia myös, minkälaisia rajoituksia ihmisen motoriikka ja soittimille luonteenomaiset soittotekniikat asettavat hahmotukselle. Toinen aihe voisi olla eri instrumenttien soveltaminen sävelkorkeuksien peruskäsitteiden opettamisessa. Kolmantena aiheena

voisi olla oppilaiden omien sävelkorkeusjärjestelmää kuvaavien synteettisten mallien tutkiminen ja niiden vertailu alaluvussa 7.1. esittelemiini vaihtoehtoisiiin sävelkorkeusjärjestelmän malleihin. Kahdesta viimeksi mainitusta aiheesta olisi hyvinkin mahdollista muodostaa myös erilaisia koeasetteluita oikeiden oppilasryhmien kanssa.

### 8.3 Jälkisanat

Tässä tutkielmassa kuvattu tapa hahmottaa erilaisia sävelkorkeuksiin liittyviä käsitteitä ja käsitejärjestelmiä musiikin taustarakenteina kytkeytyy läheisesti esipuheessa mainitsemaani improvisoivan muusikon ja säveltäjän näkökulmaan musiikkiin. Uutta musiikkia tavalla tai toisella luova muusikko hahmottaa todennäköisesti intervallit, soinnut ja erilaiset asteikkorakenteet hieman eri tavalla kuin pelkkään esittävään puoleen keskittyvä muusikko. Ensin mainitulle ne ovat rakennuspalikoita, joita käyttäen voi luoda uutta musiikkia, kun taas jälkimmäiselle ne näyttäytyvät ehkä vain musiikkianalyysin työvälineinä, joilla on vain vähän tekemistä soittamisesta saadun musiikillisen kokemuksen kanssa.

Olemassa olevan repertuaarin esittämiseen lähes täysin keskittyvä klassisen musiikin perinne vertautuu läheisesti aiempaan esimerkkiini maastossa suunnistamisesta maamerkkien perusteella. Tässä metaforassa jokainen opeteltu kappale on ikään kuin täysin uusi polku, vaikka kaikki polut sijaitsevat lopulta samassa ”maastossa” eli kromaattisessa sävelvaruudessa. Jos tähän tapaan ajattelevat muusikot omaksuisivat käsityksen sävelkorkeuksien peruskäsitteistä, säveljoukoista ja erilaisista asteikkorakenteista vapaasti käytettävissä olevina musiikin rakennuspalikoina, myös he saattaisivat uskaltautua vapaammin sekä improvisoimaan että säveltämään omaa musiikkia.

## LÄHTEET

- Abu-Hola, I. 2004. Biological science misconceptions amongst teachers and primary students in Jordan: diagnosis and treatment. *The Internet Society: Advances in Learning, Commerce and Security*, 1, 109–118.
- Adler, S. 2002. *The Study of Orchestration*, 3<sup>rd</sup> Edition. W.W.Norton & Company, Inc., New York.
- Allen-Smith, N. 2021. Norwich Castle Museum & Art Gallery. Sarah Glover and the Norwich Solf-Fa System. <https://norwichcastle.wordpress.com/2021/03/08/sarah-glover-and-the-norwich-sol-fa-system/> Viitattu 7.7.2021.
- Andersson, B. 2008. Att förstå skolans naturvetenskap. Forskningsresultat och nya idéer. Studentlitteratur AB, Lund.
- Anttila, M & Juvonen, A. 2002. Kohti kolmannen vuosituhatosen musiikkikasvatusta. Joensuu University Press, Saarijärvi.
- Arho, A. 2004. Fenologinen tutkimus muusikon ja musiikin suhteesta länsimaisessa taidemusiikkikulttuurissa. *Studia Musica* 21. Sibelius Akatemia, Helsinki.
- Asikainen, K. 2004. Soivan ja teorian erillisyyden ja säveljono. *Sävellyksen ja musiikinteorian* 11. Sibelius-Akatemia, Sävellyksen ja musiikinteorian osasto. Verkkojulkaisu.
- Bartlett, F. 1932. *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Beard, R. 1971. Piagetin kehitys-psykologia. Tammi, Helsinki. Alkuperäisjulkaisu 1969.
- Beauchamp, A. S. 2016. Cognitive equilibrium. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/cognitive-equilibrium> Viitattu 31.1.2021.

- Bent, I. & al. 2001. Notation. Grove Music Online. Oxford University Press, Oxford.  
<https://doi-org.ezproxy.uniarts.fi/10.1093/gmo/9781561592630.article.20114> Viitattu 12.6.2020.
- Bigand, E. & Poulin-Charronnat, B. 2009. Tonal cognition. Teoksessa: The Oxford Handbook of Music Psychology. Oxford University Press, Oxford.
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. 2019. Cognitive dissonance. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/cognitive-dissonance> Viitattu 31.1.2021.
- Bregman, A.S. 1990. Auditory Scene Analysis – the Perceptual Organization of Sound. MIT Press, Cambridge.
- Brooks, J.L. 2015. Traditional and new principles of perceptual grouping Teoksessa: The Oxford Handbook of Perceptual Organization. Oxford University Press, Oxford.
- Butler, D. 1997. Why the Gulf Between Music Perception Research and Aural Training? *Bulletin of the Council for Research in Music Education* 132, 38–48.
- Cohen, N.J. & Squire L.R. 1980. Preserved learning and retention of pattern analyzing skill in amnesia: dissociation of knowing how and knowing that. *Science*, 210, 207–210.
- Cook, Nicholas. 1990. Music, Imagination, and Culture. Clarendon Press, Oxford.
- Covington, K. 2005. An Alternative Approach to Aural Training. *Journal of Music Theory Pedagogy* 6(2), 5–18.
- Draffkorn Kilmer, A. 1998. The Musical Instruments from Ur and Ancient Mesopotamian Music. *Expedition Magazine* vol. 40/2 (1998). Penn Museum, Philadelphia.  
<http://www.penn.museum/sites/expedition/?p=5425> Viitattu 3.7.2021.
- Elliot, D.J. 1995. Music Matters: A New Philosophy of Music education. Oxford University Press, New York.
- Enkenberg, J. 2000. Oppimisesta ja opetusmalleista yliopistokoulutuksessa. Teoksessa: Enkenberg J., P. Väisänen ja E.Savolainen (Toim.): Opettajatiedon kipinöitä: Kirjoituksia

pedagogiikasta, 7–33. Joensuun yliopisto, Savonlinnan opettajankoulutuslaitos.  
<http://sokl.uef.fi/verkkojulkaisut/kipinat/> Viitattu 3.7.2021.

Folkestad, G. 2006. Formal and informal learning situations or practices vs formal and informal ways of learning. *British Journal of Music Education*, 23(2), 135-145.  
<http://ezproxy.uniarts.fi/login?url=https://search-proquest-com.ezproxy.uniarts.fi/docview/200863516?accountid=150397> Viitattu 21.7.2020.

Fredrikson, M. 1994. Spontaanit laulutoisinnot ja enkulturaatioprosessi. Kognitiivis-etnomusikologinen näkökulma alle kolmevuotiaiden päiväkotilasten laulamiseen. Jyväskylän yliopistopaino ja Sisäsuomi Oy, Jyväskylä.

Freund, J.S. 2007. Transfer. *Encyclopedia of Gerontology* (2<sup>nd</sup> edition). Science Direct.  
<https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/transfer-effect>  
Viitattu 23.3.2021.

Galotti, K. 2014. *Cognitive Psychology In and Out of the Laboratory*. Sage publications, Canada.

Gjerdingen, R.O. 2007. *Music in the Galant Style*. Oxford University Press, Oxford.

Green, L. 2002. *How popular musicians learn: A way ahead for music education*. Ashgate, London.

Haapasalo, L. 2011. *Oppiminen, tieto & ongelmanratkaisu*. Medusa-software, Joensuu.

Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 2004. *Tutkiva oppiminen - Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä*. WS Bookwell, Porvoo.

Hattie, J. 2009. *Visible learning: A synthesis for over 800 meta-analyses relating to achievement*. NY:Routledge, New York.

Hermida, J. 2014. *Facilitating Deep Learning: Pathways to Success for University and College Teachers*. Apple Academic Press, Inc, Oakville.

Huron, D. 2006. *Sweet Anticipation: Music and the Psychology of Expectation*. The MIT Press, Cambridge.

Ilomäki, L. 2011. *In Search Of Musicianship. A Practitioner-Research Project on Pianists' Aural-Skills Education*. Studia Musica 45. Sibelius Academy. Unigrafia Oy, Helsinki.

Ilomäki, L. & Unkari-Virtanen, L. 2012. "Musiikin perusteiden" opetussisällöt musiikkioppilaitoksissa: pedagogisen murrosvaiheen tausta-ajatuksia jäljittämässä. Teoksessa: *Musiikki 3-4/2012*. Suomen musiikkitieteellinen seura, Helsinki.

Johnson, M. 1987. *The Body in the Mind: The Bodily Basis of Meaning, Imagination, and Reason*. The University of Chicago Press, Chicago.

Kangassalo, H. 1992. COMIC: A System and Methodology for conceptual Modelling and Information Construction. Teoksessa: *Data & Knowledge Engineering 9*, 287–319. Elsevier, North-Holland.

Kangassalo, H. & Aalto, P. 1985. Experiences on User Participation in the Development of a Conceptual Schema by Using a Concept Structure Interface, *Human-Computer interaction* (ed. Shackel, B.). INTERACT 84, Elsevier Science Publishers B.V., North-Holland.

Kant, I. 2013. *Puhtaan järjen kritiikki* (käänt. M.Nikkarla ja K.Ranki). Gaudeamus Helsinki University Press, Helsinki. Alkuperäisjulkaisu 1781/1787.

Karma, K. 1986. *Musiikkipsykologian perusteet*. Suomen musiikkitieteellinen seura, Helsinki.

Keele, S.W. & Archer, E.J. 1967. A Comparison of Two Types of Information in Concept Identification. *Journal for Verbal Learning and Verbal Behavior* 7, 185–192.

Kirschner, P. A., Sweller, J. & Clark, R. E. 2006. Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist* 41(2), 75–86.

Konings, S. 2014. To understand staff notation aurally. Master of Music Theory. KC Research Portal. <https://www.researchcatalogue.net/view/63971/85539/0/0> Viitattu 14.7.2020.

Krall, R. M., Lott, K. H. & Wymer, C. L. (2009). Inservice elementary and middle school teachers' conceptions of photosynthesis and respiration. *Journal of Teacher Education*, 20, 41–55.

Lakoff, G. & Johnson M. 1980. *Metaphors We Live By*. University of Chicago Press, Chicago.

Leman, M. 1995. *Music and Schema Theory. Cognitive foundations of Systematic Musicology*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Heidelberg.

Lesh, R. & Doerr, H.M. (ed.) 2013. *Beyond Constructivism, Models and Modeling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching*. Routledge, New York.

López-Iñiguez, G. 2017. *ArtsEqual: Työkalupakki soitonopettajille Konstruktivistisen soitonopetuksen edistäminen pedagogisen tasa-arvoisuuden mekanismina*. Taideyliopisto. <https://www.artsequal.fi/fi/-/toolkit-for-instrumental-music-teachers/2.5> Viitattu 12.8.2020.

Mak, P. 2006. *Learning Music in Formal, Non-Formal and Informal Contexts*. Hanzehogeschool Groningen, Groningen.

Mattson, P.T. 2006/2017. Tutkielma: Historialliset intonaatiojärjestelmät viulusoittimilla. Suomen vanhan musiikin liitto. <http://svamuli.fi/tutkielma-historialliset-intonaatiojarjestelmat-viulusoittimilla/> Viitattu 13.7.2020.

Minsky, M. 1975. *A Framework for Representing Knowledge*. MIT-AI Laboratory Memo 306, June, 1975. Teoksessa: *The Psychology of Computer Vision*. P. Winston (ed.). McGraw-Hill, New York. Alkuperäisjulkaisu 1974.

Murtomäki, V. 2005. Antiikin ajan musiikinteoriaa ja teoreetikkoja. Muhi – Musiikinhistoriaa verkossa, Taideyliopiston Sibelius-Akatemia. Verkkoaineisto. [https://muhi.uniarts.fi/ant\\_antiikki4/](https://muhi.uniarts.fi/ant_antiikki4/) Viitattu 14.6.2020.

Murtomäki, V. 2005. Musiikinteoria ennen ars antiquaa. Muhi – Musiikinhistoriaa verkossa, Taideyliopiston Sibelius-Akatemia. Verkkoaineisto. [https://muhi.uniarts.fi/kesk\\_franko3/](https://muhi.uniarts.fi/kesk_franko3/) Viitattu 14.6.2020.

Neisser, U. 1982. Kognitio ja todellisuus. Weilin + Göös, Espoo. Alkuperäisjulkaisu 1980.

Nieminen, P., Savinainen, A., Nurkka, N. & Viiri, J. 2012. An intervention for using multiple representations of force in upper secondary school courses. Teoksessa: A. Lindell, A-L Kähkönen, & J. Viiri (toim.), *Physics Alive. Proceedings of the GIREP-EPEC 2011 Conference*, (ss. 111–115). University of Jyväskylä, Jyväskylä.

Opetushallitus 2017. Taiteen perusopetuksen laajan oppimäärän opetussuunnitelman perusteet 2017. Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy, Helsinki.

Palmberg, I., Jeronen, E., Svens, M., Yli-Panula, E., Andersson, J., & Jonsson, G. 2011. Blivande lärares (åk 1-6) baskunskaper i Danmark, Finland och Sverige – I. Kunskaper och uppfattningar om människans biologi. *Nordic Studies in Science Education*, 7(1), 54–70.

Palmberg, I., Jonsson, G., Jeronen, E., & Yli-Panula, E. 2016. Blivande lärares uppfattningar och förståelse av baskunskap i ekologi i Danmark, Finland och Sverige. *Nordic Studies in Science Education*, 12(2), 197–217.

Palmer, S.E. 1999. *Vision science: Photons to phenomenology*. The MIT Press, Cambridge MA.

Palmer, S.E. & Rock, I. Rethinking perceptual organization: the role of uniform connectedness. Teoksessa: *Psychonomic Bulletin and Review*, 1 (1994), 9-55.

Puk, T.G., & Stibbards, A. 2012. Systemic ecological illiteracy? Shedding light on meaning as an act of thought in higher learning. *Environmental Education Research*, 18(3), 353–373.

Rainbow, B. 2001. Galin-Paris-Chev  method. Grove Music Online. Oxford University Press, Oxford. <https://doi-org.ezproxy.uniarts.fi/10.1093/gmo/9781561592630.article.10531> Viitattu 18.6.2020.

Rainbow, B. 2001. Norwich Sol-fa Ladder. Grove Music Online. Oxford University Press, Oxford. <https://doi-org.ezproxy.uniarts.fi/10.1093/gmo/9781561592630.article.20105> Viitattu 7.7.2021.

Rainbow, B. & McGuire, C.E. 2014. Tonic Sol-fa. Grove Music Online. Oxford University Press, Oxford. <https://doi-org.ezproxy.uniarts.fi/10.1093/gmo/9781561592630.article.53843> Viitattu 7.7.2021.

Riegler, A. 2012. Constructivism. Teoksessa: Paradigms in theory construction, L'Abate L. (ed.). Springer, New York.

Rogers, M.R. 1984. Teaching Approaches in Music Theory. Southern Illinois University Press, Illinois.

Rumelhart, D. E. & Ortony, A. 1977. The representation of knowledge in memory. Teoksessa: Schooling and the acquisition of knowledge (R.C.Anderson, R.J.Spiro & W.E.Montague (ed.)). NJ: Erlbaum, Hilldale.

Rumelhart, D. & Norman, D. 1983. Representation in Memory. University of California, San Diego.

Sava, I. 1997. Taito, ilmaisu, ajattelu arvioinnin kohteina. Teoksessa: R. Jakku-Sihvonen (toim.) Onnistuuko oppiminen – oppimistuloksien ja opetuksen laadun arviointiperusteita peruskoulussa ja lukiossa, 253–275. Opetushallitus, Helsinki.

Savinainen, A., Scott, P. & Viiri, J. 2005. Using a bridging representation and

social interactions to foster conceptual change: Designing and evaluating an instructional sequence for Newton's third law. *Science Education*, 89, 175–195.

Schank, R. C., & Abelson, R. P. 1977. Scripts, plans, goals and understanding: An inquiry into human knowledge structures. Lawrence Erlbaum, New Jersey.

Sheppard, R. 1967. Memory for Words, Sentences and Pictures. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 6(1), 156–163.

Snyder, B. 2009. Memory for Music. Teoksessa: The Oxford Handbook of Music Psychology. Oxford university Press, Oxford.

Standing, L. 1973. Learning 10000 Pictures. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 25(2), 207–222.

Taideyliopisto 2021. Yleismusiikillisten taitojen opas.

<https://sites.uniarts.fi/fi/web/yleismusopas2/> Viitattu 5.9.2021.

Summers, M., Kruger, C., Childs, A., & Mant, J. 2000. Primary school teachers' understanding of environmental issues: an interview study. *Environmental Education Research*, 6 (4), 293–312.

Taruskin, R. Why We Will Never Know How It All Began. Music from the Earliest Notations to the Sixteenth Century. Oxford University Press, New York. <https://www-oxfordwestern-music-com.ezproxy.uniarts.fi/view/Volume1/actrade-9780195384819-div1-001015.xml> Viitattu 11.6.2020.

Terhardt, E. 2000. Octave equivalence. Technische Universität München Institut für Informations- und Kommunikationstechnik.

<https://www.ei.tum.de/fileadmin/tueifei/mmk/Personen/Terhardt/ter/top/octequiv.html>

Viitattu 11.6.2020.

Tolvanen, T. 2002. Concept D/D käsittekaavion analyysi eri tieteenalojen näkökulmista.

Tampereen Yliopisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma.

Tulving, E. 1972. Episodic and semantic memory. Teoksessa: Organization of memory (ed. E.Tulving & W.Donaldson), 381–405. Academic Press, New York.

Tynjälä, P. 1999. Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimisenäkemyksen perusteita. Kirjayhtymä, Tampere.

Viiri, J. 2012. Fysiikan opettaminen ja oppiminen. Teoksessa: Kärnä, P., Houtsonen L. & Tähkä T. (toim.), Luonnontieteiden opetuksen kehittämishaasteita 2012. Opetushallitus. Suomen Yliopistopaino Oy, Tampere.

Von Glasersfeld, E. 1995. A Constructivist Approach to Teaching. Teoksessa: Stegge L. P. & Gale J. (editoijat) Constructivism in education, 3–15. Erlbaum, Hillsdale.  
<http://www.vonglasersfeld.com/172> Viitattu 13.8.2020.

Von Glasersfeld, E. 2003. Beyond Constructivism. Teoksessa: *Mathematical Thinking and Learning* 4/2003.

Vosniadou, S. 1991. Designing curricula for conceptual restructuring: Lessons from the study of knowledge acquisition in astronomy. *Journal of Curriculum Studies*, 23, 219–237.

Weltheimer, M. 1923. Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt II  
Teoksessa: *Psychologische Forschung*, 4, 301-350. Routledge & Kegan Paul, Lontoo.

Westerlund, H. 2006. Garage rock bands: a future model for developing musical expertise? *International Journal of Music Education. International Society for Music Education* Vol 24(2).

Yli-Panula, E. Jeronen, E. ja Palmberg, I. Opettajaopiskelijoiden biologian ja maantiedon hallinta ja käsitys perustiedosta. Teoksessa: Heini-Marja Pakula, Elina Kouki, Harry Silfverberg & Eija Yli-Panula (toim.), Ainedidaktisia tutkimuksia 11. Uudistuva ja uusiutuva ainedidaktiikka. Turun yliopisto, opettajankoulutuslaitos. Painosalama, Turku.

## LIITTEET

### Tutkimusaineisto

Adler, S. 2002. The Study of Orchestration, 3<sup>rd</sup> Edition. W.W.Norton & Company, Inc., New York.

Artsmusicshop.com. Flute Fingering Chart. <https://artsmusicshop.com/blog/wp-content/uploads/2020/03/arts-flute-chart-pdf.jpg> Viitattu 3.7.2021

Artsmusicshop.com. Trumpet Fingering Chart. <https://artsmusicshop.com/blog/wp-content/uploads/2019/04/arts-trumpet-chart-pdf.jpg> Viitattu 3.7.2021

clipart-library.com. Piano Keyboard. [http://clipart-library.com/image\\_gallery/n998660.png](http://clipart-library.com/image_gallery/n998660.png) Viitattu 3.7.2021

Ertolahti-Mertanen, S. 2009. Musiikkiseikkailu 1–3. Hansaprint Oy, Vantaa.

Falter, S. Guitar Fingerboard Chart. <https://stevefalter.files.wordpress.com/2011/10/guitar-fingerboard-chart.jpg> Viitattu 3.7.2021

Hakkarainen, E & Hegyi, E. 2004. Musiikin luku- ja kirjoitustaito 1 taidemusiikista, oppilaan kirja. Dark Oy, Vantaa.

Halkosalmi, V-M. & Heikkilä, P. 2013. Tohtori Toonika. Musiikin teorian, säveltapailun ja nuottikirjoituksen oppikirja. Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu.

Halonen, P. 2017. Pianovapari.com - Oppikirja 1. MeSTRADA Oy, Kempele.

Musictheory.net. Specific Intervals. <https://www.musictheory.net/lessons/31> Viitattu 8.7.2021

Pölönen, P. 2014. MusiClock. <https://savelkello.mycashflow.fi> Viitattu 7.7.2021.

Stetcher et al. 1980. Keyboard Strategies: Master Text I. A Piano Series for Group or Private Instruction Created For the Older Beginner. G. Schirmer, Inc., New York.

Virokannas, I. 2013. MO-mupe 1, musiikkiopistotason yhteiset mupeopinnot. Julkaistu MuTes ry:n nettisivuilla. Ilona Virokannas, Helsinki.

*Piano Tutorial* -videot ovat Youtube-sivustolla yleinen tapa kuvata pianokappaleita animoidun grafiikan avulla. Pianokappaleen soidessa videoruudun yläreunasta laskeutuu palkkeja kohti alareunassa olevaa pianon koskettimistoa. Sävel alkaa soida sillä hetkellä, kun palkki koskettaa jotain kosketinta, ja lakkaa soimasta, kun palkki loppuu.

*Piano Roll* -editointitila on musiikintuotanto-ohjelmistoissa yleisesti käytetty tapa kuvata musiikkia graafisesti eräänlaisen kromaattisen ruudukkonotaation avulla. Editointitilan vasemmassa reunassa on pystysuuntainen pianon koskettimisto, jonka koskettimista alkaen piirtyy oikealle suuntautuva kaksiulotteinen ruudukko. Ruudukon pystyakseli ilmaisee kromaattista sävelavaruutta ja vaaka-akseli aikaa. Ruudukolle voidaan piirtää palkkeja, jotka ilmaisevat soivia säveliä. Palkkeja voidaan myös editoida monin tavoin, esimerkiksi siirtää toiselle korkeudelle tai toiseen kohtaan kappaletta ja muuttaa niiden kestoja tai äänenvoimakkuuksia.